



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE SAÚDE COLETIVA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

Fernanda Samara Vieira Andrade

**MONITORAMENTO DAS METAS PROPOSTAS NO PLANO  
NACIONAL DE ELIMINAÇÃO DA MALÁRIA NOS ESTADOS  
DA REGIÃO AMAZÔNICA**

Brasília - DF

2023

Fernanda Samara Vieira Andrade

**MONITORAMENTO DAS METAS PROPOSTAS NO PLANO  
NACIONAL DE ELIMINAÇÃO DA MALÁRIA NOS ESTADOS  
DA REGIÃO AMAZÔNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em  
Saúde Coletiva

Professor Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Maria Paula do Amaral  
Zaitune

Coorientador: Márcio Pereira Fabiano

Brasília – DF

2023

Fernanda Samara Vieira Andrade

**MONITORAMENTO DAS METAS PROPOSTAS NO PLANO  
NACIONAL DE ELIMINAÇÃO DA MALÁRIA NOS ESTADOS  
DA REGIÃO AMAZÔNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial para obtenção do título de Bacharel  
em Saúde Coletiva.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Paula do Amaral Zaitune

Universidade de Brasília - Orientadora

---

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup>. Marcus Tolentino Silva

Universidade de Brasília - Membro

---

Me, Cássio Roberto Leonel Peterka

Ministério da Saúde - Membro

Aprovado em:

Brasília, 11 de novembro de 2023

## **DEDICATÓRIA**

Primeiramente gostaria de dedicar todo o esforço que esse trabalho me proporcionou para os meus pais Kelly Pereira Vieira e Bruno Andrade Morais, que com todo amor e esforço me proporcionaram tudo de bom e do melhor para que hoje eu pudesse estar aqui.

Dedico também à minha família Andrade, especialmente aos meus avós Ivanilde Andrade dos Santos e Francisco Rodrigues de Morais, aos meus padrinhos Graciela Andrade de Morais e Silva e Antônio Ademar da Silva Filho e a minha tia Graciane Andrade de Morais, que me criaram com tanto amor e proporcionaram inúmeras oportunidades na minha vida, acredito que a pessoa na qual me tornei hoje e tudo que eu tive foi graças à vocês.

Dedico também para minha madrastra Meire Helen e ao meu irmão Davi Andrade Cabral que mesmo pequeno quando esse trabalho foi apresentado, compreenda a importância e espero que futuramente possa ser um modelo de inspiração.

Aos meus primos Gabriel Andrade da Silva, Maria Eduarda Andrade Rodrigues e minha pequena e amada afilhada Isabella Andrade da Silva.

À minha professora e orientadora Maria Paula do Amaral Zaitune, que me proporcionou essa oportunidade de trabalharmos e construímos juntas esse trabalho e me ensinar a importância da epidemiologia ao longo da graduação de Saúde Coletiva.

Ao meu colega de turma Wesley de Sousa Moura, que esteve presente comigo durante toda a graduação e me apoiou em todo o curso, evitando que eu desistisse.

Às minhas melhores amigas de infância Thais Oliveira da Conceição, Tainara Oliveira da Conceição e Gabrielly Martins de Lima, que me apoiaram e estiveram comigo durante todos esses anos.

Dedico por fim ao meu amor João Rosa, que se fez tão carinhoso e compreensível durante toda essa jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

Meus agradecimentos à minha orientadora e professora Maria Paula do Amaral Zaitune, por me fazer apaixonar pela epidemiologia.

À professora Rosamaria Carneiro, que administrou a matéria de TCC 1 e TCC 2 e que graças às suas atribuições consegui finalizar esse trabalho.

Aos coorientadores, Márcio Pereira Fabiano e Gilberto Gilmar Moresco, que me nortearam e que se disponibilizaram e acataram a ideia da construção desse trabalho e me auxiliaram durante todo o semestre.

Aos professores de Saúde Coletiva do Darcy Ribeiro, que fizeram enxergar a importância dos sanitaristas e me fizeram apaixonar pela graduação.

Ao meu colega Luís Henrique Calazans da Silva, que me auxiliou e passou horas comigo discutindo sobre o trabalho.

As minhas colegas de trabalho, Ester Correia e Marielza Lima por me dar forças, auxiliar e compreender o momento de fragilidade na qual estava passando.

Ao meu colega Gedeon Kupa, que se fez presente e me auxiliou quanto à língua estrangeira no trabalho.

E ao meu amigo Gabriel Vitor Rodrigues de Queiroz, que me deu todo apoio e suporte emocional durante a construção desse trabalho.

## RESUMO

A Malária é considerada uma doença infecciosa febril aguda, transmitida pela picada dos mosquitos-prego fêmeas infectadas pelo protozoário *Plasmodium*, considerada um problema de saúde pública do Brasil desde 1923. A Região Amazônica apresenta mais de 90% dos casos da doença, levando ao Ministério da Saúde desenvolver o Plano Nacional de Eliminação da Malária com o objetivo de erradicar totalmente a doença até 2035, com metas de redução anual para cada estado brasileiro. O presente estudo teve o objetivo de avaliar e monitorar a atuação do plano nos estados da Região Amazônica durante os anos de 2019 a 2022, verificando o número de casos autóctones de malária geral e malária por *Plasmodium falciparum* por Unidade Federativa, bem como descrevendo de suas respectivas metas. Este é um estudo descritivo que utilizou dados secundários obtidos pelo Tableau Public e FALA.BR. Para as análises, foram utilizados cálculo de Incidência Parasitária Anual (IPA), cálculos de razão e proporção para verificação das metas e quartis para a verificação da frequência semanal do agravo para o ano de 2022. Verificou-se que a Região Amazônica registrou 564.492 casos autóctones de malária entre os anos de 2019 a 2022, sendo quase metade (43%) no estado do Amazonas. No ano de 2022, a distribuição do agravo se apresentou aquém do esperado frente ao histórico sazonal da Região, embora evidencie-se períodos epidêmicos em determinados momentos. Em relação às metas de redução para casos de malária geral, cinco estados conseguiram atingir um percentual satisfatório de redução de casos. Em contrapartida, três estados apresentaram uma alta frequência de casos resultando no não alcance das metas pactuadas. Quanto aos casos por *P. falciparum*, apenas os estados do Acre e Tocantins atingiram suas respectivas metas. Por outro lado, alguns estados apresentaram variação de mais de 1000% acima do número esperado de casos para o *Plasmodium*. Tais análises demonstram diferenças entre os estados componentes da Região, levantando a necessidade de adoção de medidas mais contidas de controle do agravo, como a implementação de planos de contingência que abrangem as especificidades de cada região, subsidiadas por análises quantitativas oportunas e precisas. Em um aspecto geral, a adesão ao Plano demonstra aspectos positivos quanto a sua proposta, haja vista que o número de casos gerais apresentou redução significativa no ano de 2022.

**Palavras chaves:** Malária; Região Amazônica; Monitoramento e Plano Nacional de Eliminação da Malária (PNEM).

## ABSTRACT

Malaria is considered an acute febrile infectious disease, transmitted by the bite of female capuchin mosquitoes infected by the protozoan *Plasmodium*, considered a public health problem in Brazil since 1923. The Amazon Region presents more than 90% of cases of the disease, leading to the Ministry of Health to develop the National Malaria Elimination Plan with the objective of completely eradicating the disease by 2035, with annual reduction targets for each Brazilian state. The present study aimed to evaluate and monitor the plan's performance in the states of the Amazon Region during the years 2019 to 2022, verifying the number of autochthonous cases of general malaria and *Plasmodium falciparum* malaria per Federative Unit, as well as describing their respective goals. This is a descriptive study that used secondary data obtained from Tableau Public and FALA.BR. For the analyses, Annual Parasitic Incidence (IPA) calculations, ratio and proportion calculations were used to verify the goals and quartiles to verify the weekly frequency of the disease for the year 2022. It was found that the Amazon Region recorded 564,492 cases indigenous cases of malaria between 2019 and 2022, almost half (43%) in the state of Amazonas. In 2022, the distribution of the disease was lower than expected given the region's seasonal history, although epidemic periods were evident at certain times. In relation to the reduction targets for general malaria cases, five states managed to achieve a satisfactory percentage of case reduction. On the other hand, three states presented a high frequency of cases resulting in the agreed goals not being achieved. As for *P. falciparum* cases, only the states of Acre and Tocantins reached their respective targets. On the other hand, some states showed a variation of more than 1000% above the expected number of cases for *Plasmodium*. Such analyzes demonstrate differences between the states that make up the Region, raising the need to adopt more contained measures to control the problem, such as the implementation of contingency plans that cover the specificities of each region, supported by timely and accurate quantitative analyses. In general, adherence to the Plan demonstrates positive aspects regarding its proposal, given that the number of general cases showed a significant reduction in 2022.

**Key words:** Malaria; Amazon region; Surveillance and National Malaria Elimination Plan.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- **CEM:** Campanha de Erradicação da Malária
- **DNS:** Departamento Nacional de Saúde
- **FUNASA:** Fundação Nacional da Saúde
- **IPA:** Incidência Parasitária Anual
- **OMS:** Organização Mundial de Saúde
- **OPAS:** Organização Pan-Americana de Saúde
- **PNEM:** Plano Nacional de Eliminação da Malária
- ***P. falciparum:*** *Plasmodium falciparum*
- ***P. malariae:*** *Plasmodium malariae*
- ***P. vivax:*** *Plasmodium vivax*
- **SIM:** Sistema de informação sobre mortalidade
- **SINAN:** Sistema de informação de agravos de notificação
- **SIVEP-MALÁRIA:** Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Malária
- **SNM:** Serviço Nacional da Malária
- **SUCAM:** Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
- **SUS:** Sistema Único de Saúde



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fases do plano de eliminação da malária no Brasil .....	13
Figura 2. Marcos intermediários para a eliminação da malária no Brasil .....	13
Figura 3. Linha do tempo .....	20
Figura 4. Fórmula do cálculo IPA .....	27
Figura 5. Direcionamento das ações segundo classificação de risco .....	28
Figura 6. Mapa com os estados que compõem a Região Amazônica.....	31
Figura 7. Classificação de risco nos estados da Região Amazônica nos últimos 4 anos. ....	32

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proporção de casos segundo área especial nos estados da Região Amazônica no período de 2019 a 2022. ....	21
Gráfico 2. Diagrama de controle de casos autóctones de malária da Região Amazônica no ano de 2022. ....	34
Gráfico 3. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Pará. ....	34
Gráfico 4. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Acre. ....	34
Gráfico 5. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Amapá. ....	35
Gráfico 6. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Maranhão. ....	35
Gráfico 7. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Tocantins. ....	35
Gráfico 8. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Amazonas. ....	36
Gráfico 9. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Roraima. ....	36
Gráfico 10. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Rondônia. ....	37
Gráfico 11. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Mato Grosso. ....	37
Gráfico 12. Diagrama de controle de casos autóctones de malária por Plasmodium Falciparum da Região Amazônica no ano de 2022. ....	39
Gráfico 13. Distribuição de casos autóctones de malária por P. falciparum e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Acre. ....	39
Gráfico 14. Distribuição de casos autóctones de malária por P. falciparum e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Tocantins. ....	39
Gráfico 15. Distribuição de casos autóctones de malária por P. falciparum e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Amazonas. ....	40
Gráfico 16. Distribuição de casos autóctones de malária por P. falciparum e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Roraima. ....	40
Gráfico 17. Distribuição de casos autóctones de malária por P. falciparum e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Pará. ....	40
Gráfico 18. Distribuição de casos autóctones de malária por P. falciparum e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Rondônia. ....	40
Gráfico 19. Distribuição de casos autóctones de malária por P. falciparum e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Mato Grosso. ....	41
Gráfico 20. Distribuição de casos autóctones de malária por P. falciparum e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Amapá. ....	43
Gráfico 21. Distribuição de casos autóctones de malária por P. falciparum e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Maranhão. ....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Metas de redução percentual de casos de malária autóctones nos anos de 2019 a 2022 da Região Amazônica .....	15
Tabela 2. Metas de redução percentual de casos de malária autóctones por Plasmodium falciparum, nos anos de 2019 a 2022 na Região Amazônica .....	15

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	4
AGRADECIMENTOS .....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT .....	7
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	8
LISTA DE FIGURAS .....	9
LISTA DE GRÁFICOS.....	10
LISTA DE TABELAS.....	11
SUMÁRIO.....	12
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1. MALÁRIA.....	16
2.2. TIPOS DE ESPÉCIES PARASITÁRIAS, SINTOMAS E TRATAMENTO.....	16
2.3. HISTÓRICO DAS AÇÕES DE COMBATE À DOENÇA .....	17
2.4. LOCAIS DE TRANSMISSÃO .....	21
2.5. PLANO NACIONAL DE ELIMINAÇÃO DA MALÁRIA .....	24
3. JUSTIFICATIVA .....	25
4. OBJETIVO GERAL.....	26
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	26
6. METODOLOGIA.....	26
6.1. ANÁLISE DE DADOS .....	26
6.2. ASPECTOS ÉTICOS .....	30
6.3. ÁREA DE ESTUDO .....	30
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
7.1. MONITORAMENTO DAS METAS POR UNIDADE FEDERATIVA DOS ESTADOS DA REGIÃO AMAZÔNICA .....	34
7.1.1. Estados da Região Amazônica que alcançaram as metas propostas .....	34
7.1.2. Estados da Região Amazônica que não alcançaram as metas propostas.....	36
7.2. MONITORAMENTO DAS METAS POR PLASMODIUM FALCIPARUM E UNIDADE FEDERATIVA DOS ESTADOS DA REGIÃO AMAZÔNICA.....	38
7.2.1. Estados da Região Amazônica que alcançaram as metas propostas para P. falciparum	39
7.2.2. Estados da Região Amazônica que não alcançaram as metas propostas para P. falciparum.....	40
7.2.3. Estados da Região Amazônica que não alcançaram as metas propostas para P. falciparum em alguns anos .....	42
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	44
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46

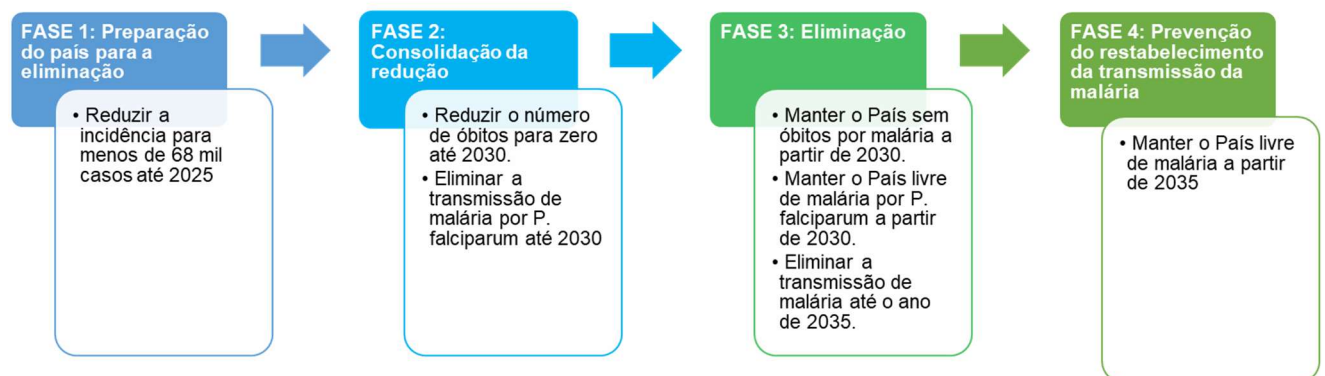
## 1. INTRODUÇÃO

Em 2015, foi publicada a Estratégia Técnica Global para o enfrentamento da malária pela Organização Mundial da Saúde (OMS) na qual foram definidos três pilares sobre os quais os programas e planos nacionais de eliminação devem ser sustentados. Os três pilares fornecem os seguintes propósitos: 1) Garantia do acesso universal a prevenção, diagnóstico e tratamento de malária; 2) Acelerar os esforços rumo a eliminação e obtenção do status de País livre de malária e; 3) Tornar a vigilância da malária uma intervenção núcleo (BRASIL, 2022).

Em 2022, o Ministério da Saúde elaborou o Plano Nacional de Eliminação da Malária no Brasil (PNEM), alinhado às estratégias globais e objetivos internacionais com a meta de eliminar a transmissão da malária e chegar a nenhum caso autóctone da doença no Brasil até 2035. Este plano enfoca a redução de iniquidades e a promoção da equidade em saúde, propondo ações especialmente às populações mais afetadas pela malária na Região Amazônica, ou seja, populações vulneráveis e de baixo poder aquisitivo, com déficits no acesso aos serviços públicos de saúde (BRASIL, 2022).

Para alcançar a eliminação da malária no Brasil até 2035, o PNEM apresenta quatro fases até a total eliminação, sendo elas:

**Figura 1. Fases do plano de eliminação da malária no Brasil**

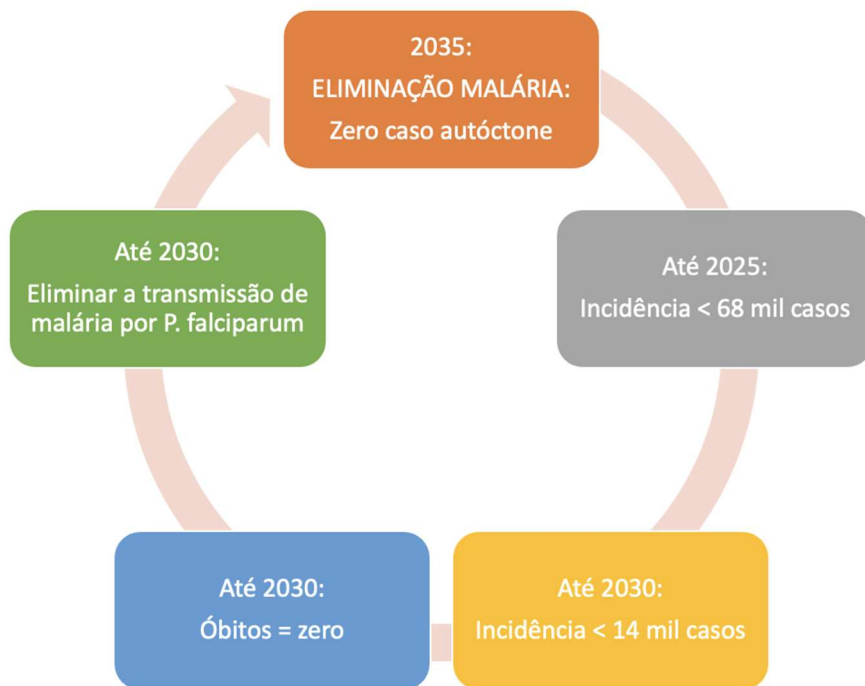


Fonte: Autoria própria, com informações do PNEM (BRASIL, 2022).

O plano também contém marcos temporais intermediários que direcionam para a redução da mortalidade e da gravidade dos casos, bem como para a diminuição gradativa da incidência da doença até a completa eliminação no Brasil, como se pode ver na Figura 2 (BRASIL, 2022).

Neste aspecto, o estabelecimento de metas pode se configurar como ações importantes, pois podem auxiliar na definição de indicadores de processo/monitoramento e de resultados.

**Figura 2. Marcos intermediários para a eliminação da malária no Brasil**



Fonte: A autoria própria, com informações do PNEM (BRASIL, 2022)

As metas do controle da malária foram definidas como uma redução percentual de casos autóctones sugeridas para cada Unidade Federativa até 2035. Nos anos de estudo, 2019 a 2022, as metas foram expressas como demonstradas na tabela 1 (BRASIL, 2022):

**Tabela 1. Metas de redução percentual de casos de malária autóctones nos anos de 2019 a 2022 da Região Amazônica**

<b>UNIDADE FEDERATIVA</b>	<b>META (2019)</b>	<b>META (2020)</b>	<b>META (2021)</b>	<b>META (2022)</b>
ACRE	-10%	-11%	-12%	-14%
AMAZONAS	-10%	-11%	-13%	-14%
AMAPÁ	-10%	-11%	-13%	-14%
MARANHÃO	-10%	-11%	-13%	-14%
MATO GROSSO	-10%	-11%	-12%	-14%
PARÁ	-10%	-11%	-13%	-14%
RONDÔNIA	-10%	-11%	-13%	-14%
RORAIMA	-10%	-11%	-13%	-14%
TOCANTINS	-25%	-56%	0%	-50%

Fonte: Autoria própria, com informações do PNEM (BRASIL, 2022).

O plano também apresenta metas de redução percentual para casos autóctones de malária por *P. falciparum*, para cada unidade federativa até o ano de 2035. Nos anos de estudo, 2019 a 2022, as metas foram expressas como demonstradas na tabela 2 (BRASIL, 2022):

**Tabela 2. Metas de redução percentual de casos de malária autóctones por *Plasmodium falciparum*, nos anos de 2019 a 2022 na Região Amazônica**

<b>UNIDADE FEDERATIVA</b>	<b>META (2019)</b>	<b>META (2020)</b>	<b>META (2021)</b>	<b>META (2022)</b>
ACRE	-15%	-18%	-21%	-27%
AMAZONAS	-15%	-18%	-21%	-27%
AMAPÁ	-15%	-18%	-21%	-27%
MARANHÃO	-15%	-18%	-21%	-27%
MATO GROSSO	-15%	-18%	-21%	-27%
PARÁ	-15%	-18%	-21%	-27%
RONDÔNIA	-15%	-18%	-21%	-27%
RORAIMA	-15%	-18%	-21%	-27%
TOCANTINS	0%	0%	0%	0%

Fonte: Autoria própria, com informações do PNEM (BRASIL, 2022)

De acordo com o Ministério da Saúde, o Brasil teve uma redução no número de casos de malária durante o período de pandemia de Covid-19, que superou a meta, com redução de 18,4% em 2019, com 153.269 notificações de casos autóctones. No entanto, em 2020 houve uma redução de apenas 6,4% (n=143.403 casos notificados) e em 2021 uma considerável diminuição da redução, com 3% (n=139.112 casos notificados). Do total de casos autóctones notificados em 2021, 83% foram por malária *P. vivax* (parasita predominante no país), e 17% foram por malária *P. falciparum* e malária mista (BRASIL, 2023a). No ano de 2022 (pós-pandêmico), o Brasil continuou mostrando redução com 128.988 casos, apresentando 7,2% a menos que o ano anterior (TABLEAU PUBLIC, 2023).

Na Região Amazônica, houve também uma redução no número de casos autóctones, em 2019 foram reduzidos 18,2% (n= 153.212 casos notificados), 6,4% no ano de 2020 (n=143.362 casos notificados), 3% no ano de 2021 (n=138.992 casos notificados) e 7,2% (n= 128.956) no ano de 2022. Comparado ao número total de casos do Brasil com a Região Amazônica, a região apresentou 99,9% do número total de casos nos respectivos anos (TABLEAU PUBLIC, 2023).



O número de óbitos por malária teve o seu ponto alto em 1988 quando o país registrou 1.039 óbitos pela doença. Somente a partir deste ano, após a adoção de vários esforços e estratégias, bem como insumos para detecção e ao uso de medicamentos para o tratamento imediato, houve uma redução progressiva do agravo (BRASIL, 2022).

No ano de 2019, foram registrados 26 óbitos por malária na Região Amazônica. Já em 2020 houve um aumento, resultando em 41 óbitos pela doença, seguido por 56 óbitos em 2021, e 37 óbitos em 2022 (BRASIL, 2023f). A taxa de letalidade por malária na Região Amazônica foi 0,16, 0,28, 0,40 e 0,28 respectivamente nos anos 2019, 2020, 2021 e 2022. Diante do anteriormente exposto, torna-se importante monitorar as metas de eliminação da malária nos estados da Região Amazônica durante o período de 2019 a 2022, a fim de verificar o cumprimento das metas propostas pelo Plano Nacional.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. MALÁRIA**

A Malária é considerada uma doença infecciosa febril aguda, na qual é transmitida por meio da picada das fêmeas dos mosquitos *Anopheles* (Mosquito-prego), vetor do agravo, infectadas por um protozoário chamado *Plasmodium*. Sendo assim, a malária não é uma doença contagiosa, visto que uma pessoa infectada não pode transmitir a doença diretamente para outra pessoa, mas sim, por meio do vetor (BRASIL, 2023b).

### **2.2. TIPOS DE ESPÉCIES PARASITÁRIAS, SINTOMAS E TRATAMENTO**

Há cinco diferentes tipos de espécies parasitárias que causam malária nos seres humanos, sendo elas: *Plasmodium vivax*, *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale* e *Plasmodium knowlesi*. No Brasil, apenas três espécies afetam a população, sendo: *P. falciparum*, *P. malariae* e *P. vivax*, na qual predominantemente o número de casos se baseiam no *P. vivax* (Fundação Oswaldo Cruz, 2023). Os sintomas mais comuns da malária são: febre alta, calafrios, tremores e sudorese (BRASIL, 2023b).

Dentre deles, o *Plasmodium* mais agressivo é o *P. falciparum*, que se multiplica de forma rápida na corrente sanguínea, infectando qualquer célula e destruindo até 25% das hemácias, resultando em uma possível anemia grave, trombose, embolias e óbito. Já o *P. vivax* causa um tipo de malária com sintomas mais moderados, na qual atinge menos de 1% das hemácias e raramente leva ao óbito, tendo o seu ciclo esporogônico com duração em torno de 12 dias, sendo porém, o *Plasmodium* que se aloja por mais tempo no fígado, dificultando o tratamento e eliminação. A infecção do *P. malariae* é semelhante com a do *P. vivax*, no entanto, é possível que a pessoa

infectada possa ter recaídas ao longo tempo e desenvolver a doença novamente (Fundação Oswaldo Cruz, 2023).

A infecção começa após a picada do mosquito-prego, onde os parasitas passam pela corrente sanguínea e chegam até o fígado, órgão no qual ocorre sua multiplicação. O tratamento consiste em eliminar o parasita da corrente sanguínea o mais rápido possível, com esquemas de doses antimaláricos garantindo uma boa eficácia e baixa toxicidade (Brasil, 2022).

De acordo com o Ministério da Saúde, o esquema é dividido como (Brasil, 2010):

“Malária por *P. vivax* ou *P. ovale*: utiliza-se o medicamento **Cloroquina**, por 3 dias para tratamento de formas sanguíneas ou em associação com o medicamento **Primaquina** por 7 dias para tratamento de formas hepáticas latentes.

Malária por *P. malariae*: Utiliza-se apenas o medicamento **Cloroquina** por 3 dias.

Malária por *P. falciparum*: Utiliza-se tratamento com combinações terapêuticas conhecidas como base de **Artemisinina (ACT) ou Artemeter + Lumefantrina ou Artesunato + Mefloquina** por 3 dias para o tratamento clínico” (BRASIL, 2010).

Em junho de 2023, o Ministério da Saúde publicou a portaria SCTIE/MS Nº 7, que incorpora o medicamento Tafenoquina ao SUS para o uso no tratamento da malária (BRASIL, 2023c). O medicamento é composto por uma dose única e será utilizado no tratamento dos casos de infecção por *Plasmodium vivax*, tipo mais comum de infecção no Brasil, no qual concentra 80% dos casos (BRASIL, 2023c).

A doença é considerada um problema de saúde pública e na Região Amazônica é considerada uma doença endêmica, já que concentra cerca de 99% dos casos autóctones (BRASIL, 2023a). A região também é conhecida pelas condições climáticas e estruturais ambientais favoráveis à proliferação do agravo, pois o clima predominante é quente e úmido, fatores que levam há uma grande influência na manutenção, incidência e prevalência da doença (WOLFARTH-COUTO, B; SILVA, R. A. DA; FILIZOLA, N. 2019).

### 2.3. HISTÓRICO DAS AÇÕES DE COMBATE À DOENÇA

A luta contra a malária no Brasil já dura mais de meio século, passando por inúmeras ações e iniciativas para conter a doença. Há registros de 1889 que descrevem serviços de saúde nos Portos para o combate às endemias (BRASIL, 2006).

Em 1923 o Departamento Nacional de Saúde Pública estabeleceu medidas para profilaxia e controle da doença que se baseavam em: diagnóstico parasitológico, determinação de índices endêmicos, uso de medidas antilarvárias, dentre outras (BRASIL, 2006).

As ações e estratégias para o controle da malária vêm sendo adotadas desde a década de 30, quando houve um dos primeiros surtos de malária no Brasil, provocado pelo *Anopheles gambiae*, vetor procedente do continente Africano (BRASIL, 2006). Em 1939, o Departamento Nacional de Saúde (DNS) passou a ser o órgão responsável por realizar o controle e adotar medidas preventivas

para o controle da malária. A partir disso, foi criado o Serviço de Malária do Nordeste, programa do qual conseguiu erradicar o gênero *Anopheles gambiae* do território brasileiro, principalmente dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte (LOIOLA, Carlos; SILVA, C.J; TAUIL, Pedro, 2002).

Posteriormente, com o aumento do número de casos em 1940, foi criado o Serviço Nacional de Malária (SNM), no qual estabelecia a utilização do inseticida organoclorado DDT no combate aos mosquitos nas regiões urbanas, preconizado pela Organização Mundial da Saúde e adotado pelo Brasil. Com a criação da Campanha de Erradicação da Malária (CEM) em 1965, por meio da Lei nº 4.709, o agravo conseguiu ser totalmente erradicado nas regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul até 1979, quando essas regiões foram consideradas totalmente livres da transmissão autóctone da malária. Com o sucesso, houve-se a tentativa de levar as ações da CEM para a Região Amazônica, porém, por conta da inviabilidade estrutural das moradias e condições de saúde precárias, a campanha não surtiu tanto efeito, visto que a implementação intradomiciliar do inseticida DDT não podia ser exercida por falta de terreno e infraestrutura dos alojamentos (LOIOLA, C.; SILVA, C. J.; TAUIL, P., 2002).

Com o fracasso do programa e o número de casos e incidência aumentando por conta do fluxo migratório em 1980, o governo propôs mudanças nas ações, objetivos e estratégias no controle da malária de acordo com cada realidade local e ajustada à disponibilidade de recursos humanos e financeiros para uma melhor cobertura, sendo uma delas conhecida como: Estratificação Epidemiológica, adotada pela Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM) (LOIOLA, C.; SILVA, C.J; TAUIL, P., 2002).

Em 1986, foi formulada a Operação Impacto, que se caracterizou pela mobilização de recursos materiais e financeiros e foi planejada no intuito de ser uma ação de grande intensidade e de curto prazo, tendo como principal objetivo reduzir de maneira rápida os casos de morbimortalidade de malária nos estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia, estados esses que concentravam 80% do total de casos do país na época. Essa operação tinha como princípios as mesmas estratégias de utilização do DDT para eliminação, porém se diferenciava por conta do “Zoneamento”, no qual foram delimitadas as áreas geográficas de atuação para uma melhor cobertura. Foi exatamente nessa operação que o Brasil introduziu o uso do medicamento Mefloquina para o tratamento específico do *P. falciparum* (LOIOLA, C.; SILVA, C.J; TAUIL, P., 2002).

O Projeto de Controle da Malária na Bacia Amazônica foi criado diante do aumento no número de casos entre os anos de 1989 a 1993 e foi financiado pelo Banco Mundial/ Banco Internacional de Desenvolvimento. Esse plano tinha como um dos objetivos dar atenção específica à saúde das comunidades indígenas (LOIOLA, C.; SILVA, C.J; TAUIL, P., 2002).

A partir de 1990 o cenário da doença no país passou a ser considerado como “Efeito Serrote”, no qual houve redução em alguns anos e aumento em outros (BRASIL, 2022). Desde 1992, após a decisão da Conferência de Amsterdã, a OMS alterou o foco das ações, diminuindo a ênfase no controle vetorial da doença e aumentando o enfoque para ações voltadas à saúde do homem. Então, foram criados padrões técnicos adequados para ampliar a cobertura das ações de intervenção, focados em acesso aos diagnósticos e tratamento precoce, com participação comunitária, levando em consideração situações epidemiológicas, ambientais e estruturais de cada região. Diante disso, foi criado o Programa de Controle Integrado da Malária, no qual previa a detecção precoce de epidemias, diagnóstico e tratamento rápido, fortalecendo a vigilância epidemiológica (LOIOLA, C.; SILVA, C.J; TAUIL, P., 2002).

No início do ano de 1997, a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) elaborou um plano de intensificação das ações de controle da malária nas áreas de alto risco da Região Amazônica, que tinha de forma semelhante o programa anterior, porém foi experimentada a aproximação dos municípios (LOIOLA, Carlos; SILVA, C.J; TAUIL, Pedro, 2002).

Em 2003, o Ministério da Saúde junto à Secretaria de Vigilância em Saúde criou o Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária, com metas de reduzir em 15% a Incidência Parasitária Anual por malária e eliminar a transmissão da doença em áreas urbanas nas capitais. Neste mesmo ano foi criado o Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep-Malária), no qual são notificados os casos provenientes da doença (BRASIL, 2003).

Em 2015 foi lançado o Plano de Eliminação de Malária por *P. falciparum* no Brasil, cujo foco se dá especialmente em apenas um *Plasmodium*. Atualmente está em execução o Plano Nacional de Eliminação da Malária, lançado em 2022, onde a proposta é eliminar a transmissão da malária no Brasil até 2035 por meio de metas de redução de incidência da doença (BRASIL, 2022).

Diante desses esforços, cuja atuação se deu de forma específica às diferentes regiões, tiveram como resultados positivos e metas alcançadas (LOIOLA, C.; SILVA, C.J; TAUIL, P., 2002):

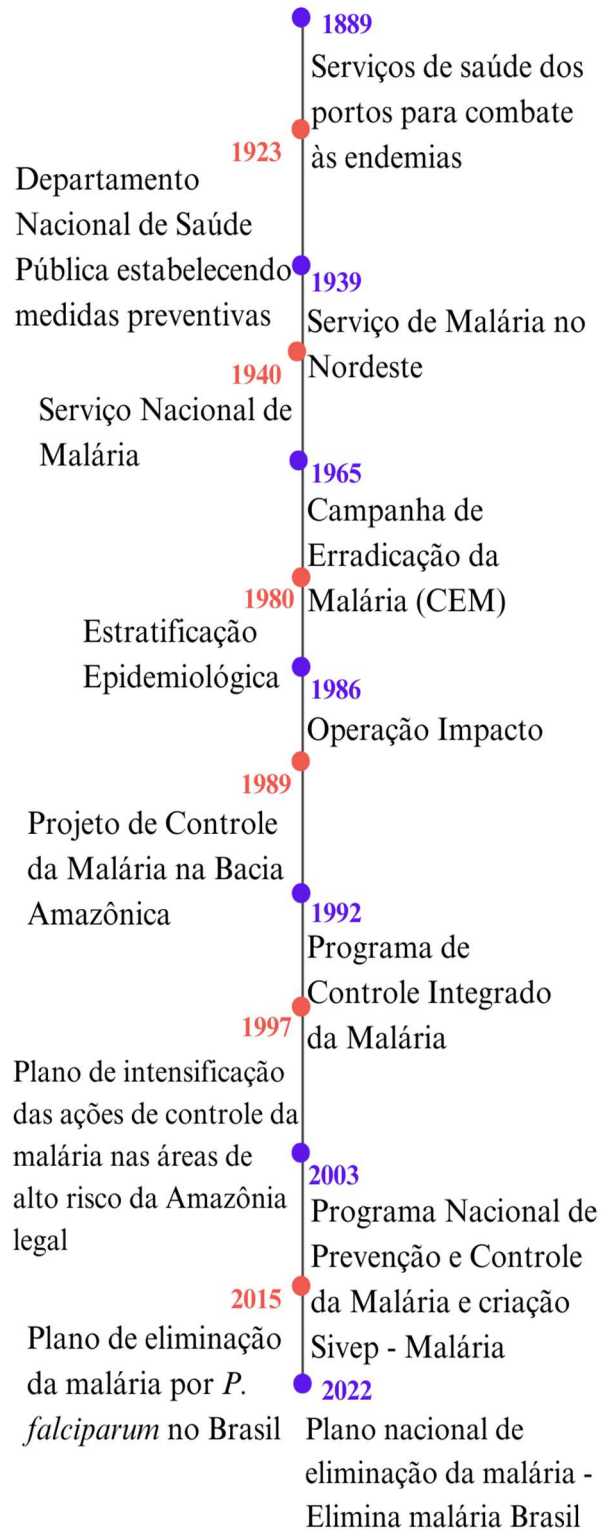
- A ampliação da rede de diagnóstico e tratamento;
- Redução de incidência do *P. falciparum*;
- Redução no número de internações; e
- Participação ativa dos municípios.

Em contrapartida, não foram alcançados alguns elementos, como:

- Intersetorialidade;
- Controle seletivo de vetores; e
- Desenvolvimento dos estados e sustentabilidade das ações.

A figura 3, abaixo, demonstra a linha do tempo com as referências temporais e as ações e iniciativas governamentais para o controle e erradicação da malária.

**Figura 3. Linha do tempo**



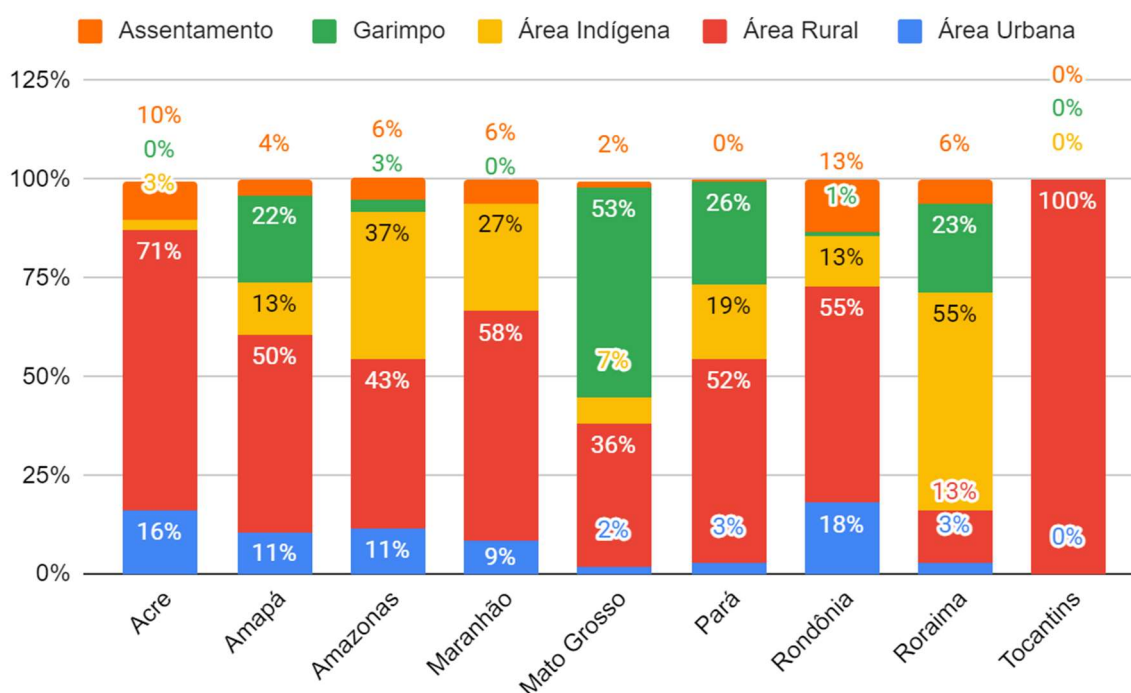
Fonte: Autoria própria.

## 2.4. LOCAIS DE TRANSMISSÃO

Em alguns estados do país, a malária possui uma maior densidade de casos, como em áreas rurais, indígenas ou de assentamento, lugares esses que possuem populações vulneráveis e de baixo poder aquisitivo, com ocupações irregulares, falta de infraestrutura e saneamento básico, caracterizando-se como ambientes propícios para a proliferação do vetor (BRASIL, 2022).

Diante disso, o Ministério da Saúde utiliza uma classificação, chamada de áreas especiais, onde ocorrem as transmissões de malária. O gráfico 1, apresenta as proporções de malária segundo locais de transmissão nas respectivas unidades da federação da região Amazônica, ou seja, demonstra a fração de contribuição de cada área especial em cada estado nos últimos 4 anos.

**Gráfico 1. Proporção de casos segundo área especial nos estados da Região Amazônica no período de 2019 a 2022.**



Fonte: Autoria própria, com informações do Tableau Public.

Nota: Foram excluídos dados em branco.

### Áreas de garimpos

Conhecida como área extrativista que ocorrem depósitos de gemas, minerais valiosos ou metálicos, cursos de água ou margens reservadas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO, 2023). Essas áreas são consideradas críticas para a transmissão da malária, pois as atividades exercidas, como a mineração e desmatamento, podem aumentar a

transmissão e contato do vetor-homem, além de favorecer na criação de novos criadouros e localizar-se em lugares de difícil acesso aos serviços de saúde (BRASIL, 2022).

Na Região Amazônica, o garimpo se concentra em seis estados, sendo: Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima, dos quais, nos últimos quatro anos, vem apresentando percentuais significativos de concentração de casos de malária, como no estado do Mato Grosso que apresentou mais da metade dos números totais de casos com 53%; seguido do Pará com 26%; Roraima com 23%; Amapá com 22%; Amazonas com 3% e Rondônia com 1% do número total de casos em garimpos. (TABLEAU PUBLIC, 2023).

### **Áreas indígenas**

De acordo com a constituição de 1988, as terras indígenas são territórios de ocupação tradicional, sendo bens reconhecidos pela União e posse permanente do indígena, o Ministério da Justiça estabeleceu sobre o processo de demarcação de terras indígenas pelo Decreto nº 1775/1996 (BRASIL, 1996).

Por ter uma arquitetura mais diferenciada, algumas habitações indígenas inviabilizam os controles vetoriais convencionais indicados pelo Ministério da Saúde e, por se localizarem em áreas de difícil acesso, o processo de prevenção e controle da malária se torna mais restrito, facilitando a transmissão e aumento no número de casos (BRASIL, 2022).

Nos últimos quatro anos, o estado de Roraima apresentou mais que a metade do número de casos totais com 55%; seguido do Amazonas com 37%; Maranhão com 27%; Pará com 19%; Amapá e Rondônia que apresentaram 13%; Mato Grosso com 7% e Acre com 3% do número total de casos na área indígena. (TABLEAU PUBLIC, 2023).

### **Áreas de assentamento**

As áreas de assentamento são conhecidas como periferias de grandes centros urbanos e muitas das vezes se dão em terrenos de antiga vegetação, resultando em residências com infraestrutura atípica, facilitando na transmissão do vetor e prejudicando o desenvolvimento de ações de prevenção e tratamento (BRASIL, 2022).

A malária nos assentamentos da Região Amazônica apresentou diferentes proporções entre os anos de 2019 a 2022, sendo 13% em Rondônia; 10% no Acre; 6% nos estados do Amazonas, Maranhão e Roraima; 4% no Amapá e 2% no Mato Grosso. Assim como em relação às áreas indígenas, o estado do Tocantins não apresentou nenhum caso (TABLEAU PUBLIC, 2023).

### **Área rural (sítios, fazendas e outros)**

A área rural é uma das zonas que concentram o maior quantitativo de casos, e por muita das vezes pode se dá por conta das grandes ações de desmatamento, variações climáticas, variações dos níveis de água dos rios, lagos e outros problemas característicos dessa região. Diante disso, essas ações podem impactar significativamente na proliferação da infecção por malária e no aumento do número de criadouros, resultando em maior transmissão da doença (BRASIL, 2022).

A proporção de malária em áreas rurais registradas nos estados nos últimos 4 anos foram de: Tocantins 100% do número total de casos em áreas rurais; seguido do Acre com 71%; Maranhão com 58%; Rondônia com 55%; Pará com 52%; Amapá com 50%; Amazonas com 43%; Mato Grosso com 36% e Roraima com 13% do número de casos totais em área rural. (TABLEAU PUBLIC, 2023).

### **Área urbana**

Embora o número de casos de malária se concentre predominantemente em áreas rurais, há um crescimento importante do agravo em áreas urbanas, provavelmente devido a grande mobilização e fluxo migratório de pessoas das áreas rurais para as áreas urbanas (BRASIL 2022).

Diante disso, o percentual de casos de malária nas áreas urbanas nos anos de 2019 a 2022 se deu em: 18% em Rondônia; 16% no Acre; 11% no Amapá e no Amazonas; 9% no Maranhão; 3% no Pará e em Roraima e 2% no Mato Grosso. Assim como para as áreas indígenas e de assentamento, o Tocantins não apresentou nenhum caso em zona urbana (TABLEAU PUBLIC, 2023).

Embora as situações ambiental, climática, sociocultural, populacional, biológica e políticos-organizacionais influenciam na integração endêmica da doença, a sua dinâmica de transmissão também depende de fatores condicionantes e suas fragilidades, tais como a qualidade de prestação serviços de saúde e situações epidemiológicas da população (WOLFARTH-COUTO, B.; FILIZOLA, N.; DURIEUX, L.2020).

Outro fator relevante e que se mostrou um grande preponderante sobre o surgimento de novos casos de malária na região, são as variações climáticas e sazonais dos níveis hidrológicos, na qual, dependendo do nível da água dos rios, podem contribuir significativamente na formação de criadouros, provocando impacto nas flutuações e na incidência e prevalência de casos (WOLFARTH-COUTO, B.; FILIZOLA, N.; DURIEUX, L.2020). Segundo Girod et al (2011): “Às características da paisagem e do ambiente podem explicar essas flutuações sazonais e regionais, que podem ou não ter correlação com os níveis hidrológicos dos rios”.



Habitações que possuem ausência parcial ou total de paredes ou telhados podem facilitar no contato entre vetor-homem e na dificuldade de aplicar ações preventivas, tais como a aplicação de inseticida, borrifação residual intradomiciliar e aplicação de telas de proteção (BAIA-DA-SILVA et al., 2019). A construção de moradias próximas a criadouros (rios, lagos e matas) podem ser um fator condicionante no aumento da transmissão da doença (BRASIL, 2022).

## **2.5. PLANO NACIONAL DE ELIMINAÇÃO DA MALÁRIA**

De acordo com o Ministério da Saúde, o PNEM apresenta e busca definir as estratégias e objetivos para a eliminação da malária no Brasil, com o intuito de chegar ao ano de 2025 com menos de 68 mil casos e menos de 14 mil casos até 2030, eliminando em 100% o número de casos autóctones até o ano de 2035. Os principais objetivos do Ministério da Saúde para o controle e erradicação da malária no Brasil, são:

- Reduzir a mortalidade e a gravidade dos casos;
- Reduzir a incidência da doença; e
- Manter a doença ausente em locais onde a transmissão já foi interrompida.

A implementação do programa conta com uma rede de informação de busca de vigilância ativa e passiva através do Sivep-Malária como apoio na busca ativa de informações e análises de dados sobre casos de malária na Região Amazônica (BRASIL, 2022).

A execução das quatro fases descritas anteriormente irá corresponder aos períodos de: 1ª fase - 2022 a 2025, 2ª fase - 2026 a 2030, 3ª fase - 2031 a 2035 e a 4ª fase será a partir do ano de 2036. Após a finalização de cada fase será levantado dados e indicadores que irão avaliar a aplicabilidade das estratégias e as respostas de cada estado (BRASIL, 2022).

Para o controle da malária ser realizado de forma eficiente, são disponibilizados pelo Ministério da Saúde para cada estado alguns insumos estratégicos como: medicamentos antimaláricos, testes rápidos para diagnósticos, inseticidas e mosquiteiros de longa duração (BRASIL, 2022).

O intuito do plano é conceder ao país a certificação da eliminação completa da doença, o que implica no estabelecimento das metas significativamente relevantes em todos os estados para o alcance desse objetivo (BRASIL, 2022). Na América, a Organização Mundial da Saúde junto a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) certificou como países livre da doença o Paraguai em 2018, Argentina em 2019 e El Salvador em 2021. A certificação é concedida quando um país prova por meios documentais que interrompeu a transmissão autóctone da malária por pelo menos três anos consecutivos (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 2022).

### 3. JUSTIFICATIVA

A malária é considerada um problema de saúde pública no Brasil desde a década de 1935, quando o agravo era considerado endêmico em quase todos os estados do país, levando a adoção de inúmeras intervenções de cunho preventivo para o controle da situação epidêmica. Atualmente, a malária é considerada controlada nas regiões extra-amazônicas, porém, 99% dos casos se concentram na Região Amazônica (BRASIL, 2006; BRASIL, 2022).

A falta de controle do agravo pode impactar diretamente na saúde pública, produzindo diversos malefícios para a população, além de sobrecarregar o sistema público de saúde e ter como resultado uma situação de emergência nacional.

A Vigilância Ambiental tem um papel significativo na atuação de intervenção e controle da malária, obtendo como uma de suas atribuições o envolvimento na detecção e prevenção dos fatores ambientais condicionantes e determinantes que contribuem para a manutenção do agravo (BRASIL, 2019).

Junto à Vigilância Ambiental, temos também a Vigilância Entomológica que segundo Almério de Castro Gomes (2002), “A vigilância entomológica é uma observação e avaliação contínua de informações originadas por características biológicas e ecológicas dos vetores em relação à interação com hospedeiros humanos e animais, sob a influência de fatores ambientais que proporcionam o conhecimento para detecção de qualquer mudança no perfil de transmissão das doenças.” Com isso, a vigilância entomológica deverá se tornar como atividade rotineira e irá registrar e intervir em ações de controle vetorial em nível local (BRASIL, 2022).

Já a Vigilância Epidemiológica também é crucial no monitoramento e na busca ativa e passiva para a coleta de dados, proporcionando evidências quanto à aplicabilidade das etapas a serem executadas para a eliminação e controle do agravo (BRASIL, 2023d). A vigilância epidemiológica é definida pela Lei nº 8.080/90 como “um conjunto de ações que proporciona o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com a finalidade de recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle das doenças ou agravos” (BRASIL, 1990). Ou seja, o controle situacional da malária só será possível a partir das informações e dados coletados provenientes das ações ativas da vigilância epidemiológica.

O estudo é de extrema relevância, haja vista que será possível avaliar a aplicabilidade das metas propostas, podendo auxiliar no seu monitoramento através da identificação de possíveis problemas que interferem na atuação do programa, assim auxiliando na adoção de possíveis intervenções para melhorar a qualidade em saúde da população.

#### 4. OBJETIVO GERAL

Monitorar os casos de malária nos estados da Região Amazônica durante os anos de 2019 a 2022, considerando as metas do Plano Nacional de Eliminação da Malária (PNEM).

#### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar estados da Região Amazônica com persistência em alto risco para malária de acordo com a Incidência Parasitária Anual (IPA);
- Identificar os períodos epidêmicos do total de autóctones por malária geral e por *P. falciparum*, nos estados da Região Amazônica por meio do diagrama de controle;
- Descrever o alcance das metas (em %) do PNEM para o total de casos autóctones de malária geral e *P. falciparum* dos estados da Região Amazônica.

#### 6. METODOLOGIA

O trabalho foi elaborado a partir do método observacional descritivo de abordagem quantitativa. Os estudos descritivos quantitativos têm como finalidade examinar e observar, por meio de indicadores, o desenvolvimento de determinado agravo em dada população, posto isso, entende-se como estudo descritivo o entendimento da distribuição de casos novos e existentes do agravo de acordo com sua ocorrência no tempo, lugar e características dos indivíduos acometidos, Lima e Barreto (2003). Segundo Hamann e Tauil (2021) “O estudo da ocorrência e da distribuição de eventos constitui o objeto dos estudos epidemiológicos descritivos”. Por ser um estudo que utiliza dados secundários, os autores Hamann e Tauil (2021) classificam o estudo descritivo como de âmbito populacional/comunitário, que corresponde às pesquisas levadas em áreas: de microrregiões e macrorregiões, locais que na qual acontecem parte das atividades cotidianas.

##### 6.1. ANÁLISE DE DADOS

A obtenção de dados se deu por meio do acesso aos dados secundários dispostos na plataforma Tableau Public que considera os dados colhidos dos sistemas de informações do SUS: Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica (Sivep-Malária) e Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN). O Tableau Public é um software gratuito, utilizado e disponibilizado pelo Ministério da Saúde para visualizar dados públicos sobre os casos de malária (Tableau Public, 2011).

O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) é alimentado por meio de fichas de notificação compulsória e investigação de doenças e agravos que constam na lista nacional desenvolvida na Portaria de Consolidação nº 4 de 28 de setembro de 2017 (BRASIL, 2017). O Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica automatizado (Sivep-Malária), é alimentado pela ficha de notificação de casos com dados da unidade e do agente notificante e faz emissão de relatórios e resumos epidemiológicos que permitem avaliar e monitorar os exames de sangue coletados e casos detectados por busca ativa e passiva (BRASIL, 2023e).

Após a obtenção de dados pelo Tableau Public filtrando-os por unidade federativa, estes foram organizados, tabulados e avaliados utilizando o Microsoft Excel e os indicadores foram elaborados utilizando-se a população estimada para os anos considerados neste trabalho, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023). Para a construção das imagens cartográficas foi utilizado o software QGIS que é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) construído a partir de código aberto, sendo um software de livre acesso (QGIS, 2002).

Desta forma, a fim de atender aos objetivos deste trabalho, foi realizada avaliação de risco dos estados da Região Amazônica através do Índice Parasitário Anual (IPA), método de cálculo utilizado pelo Ministério da Saúde, que estima o risco de ocorrência anual dos casos de malária e é expresso como o somatório do número de exames positivos gerais de malária por mil habitantes em um determinado local e período, excluídas lâminas de verificação de cura (LVC).

#### **Figura 4. Fórmula do cálculo IPA**

$$\text{IPA} = \frac{\text{Número de exames positivos de malária}}{\text{População total residente no ano de análise}} \times 1.000$$

Fonte: Tabnet, DataSUS.

Assim, foi possível identificar e estimar as áreas de risco, classificando as áreas incidentes de acordo com o grau de risco: Área de muito baixo risco ( $\text{IPA} < 1$ ), Área de baixo risco: ( $\text{IPA} < 10$ ); Área de médio risco ( $\text{IPA} < 50$ ); Área de alto risco ( $\text{IPA} \geq 50$ ) (Brasil, 2022).

Com isso, o PNEM adotou ações para cada classificação de risco, demonstrados na figura 5:

**Figura 5. Direcionamento das ações segundo classificação de risco**



Fonte: Plano Nacional de Eliminação da Malária, adaptado de instrumento da OMS e OPAS/OMS.

Para a obtenção dos dados para a construção do diagrama de controle, foi-se necessário solicitá-los por meio da plataforma governamental “FALA.BR” utilizada para o uso de acesso à informação. Essa análise se apresenta como uma ferramenta metodológica estatística que descreve a distribuição da frequência observada de um determinado agravo (curva epidêmica) em um dado período com base no seu comportamento observado durante os anos anteriores (canal endêmico). Ainda, o diagrama é considerado o método de análise mais indicado para detecção de epidemias de malária em regiões endêmicas do país (ARANTES, 2003; BRAZ, 2010; BRASIL, 2022).

Para este estudo, utilizou-se das definições elencadas pela OPAS em seu Módulo de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades (MOPECE, 2010) para a definição das variáveis utilizadas na construção do diagrama, a saber: A disposição de uma série histórica de sete anos ou mais, posteriormente excluindo as semanas epidêmicas do resultado final. Como definição de nomenclaturas específicas das variáveis, o documento elenca a seguinte denominação para os elementos característicos de um diagrama:

- A curva endêmica propriamente dita ou nível endêmico, que corresponde à linha central do gráfico e representa a frequência esperada média de casos em cada unidade de tempo do ano calendário; expressa uma medida resumo de tendência central da distribuição de dados observados (mediana, média, etc.);
- O limite superior, ou limiar epidêmico, que corresponde à linha superior do gráfico e representa a frequência esperada máxima de casos em cada unidade de tempo do ano calendário; expressa uma medida resumo de dispersão da distribuição dos dados observados (quartil superior, desvio-padrão, etc.);
- O limite inferior, ou nível de segurança, que corresponde à linha inferior do gráfico e representa a frequência esperada mínima de casos em cada unidade de tempo do ano

calendário; expressa uma medida resumo de dispersão da distribuição de dados observados (quartil inferior, desvio-padrão, etc.);

- O canal ou corredor endêmico, que corresponde ao intervalo delimitado pelos limites inferior e superior do gráfico e representa o nível de variação esperado de casos em cada unidade de tempo do ano calendário;
- A zona de controle, que corresponde a área do gráfico delimitada pela linha basal (linha de frequência zero) e o limite inferior em cada unidade de tempo do ano calendário;
- A zona de segurança, que corresponde a área do gráfico delimitada pelo limite inferior e a curva endêmica propriamente dita em cada unidade de tempo do ano calendário;
- A zona de alerta, que corresponde a área do gráfico delimitada pela curva endêmica propriamente dita e pelo limite superior em cada unidade de tempo do ano calendário;
- A zona de epidemia, que corresponde à zona localizada acima do limite superior ou limiar epidêmico em cada unidade de tempo do ano calendário” (OPAS, 2010)

Portanto, para a construção do diagrama de controle da malária disposto neste estudo foi utilizado a série histórica de casos autóctones do agravo dos anos de 2015 a 2021 por Semana Epidemiológica - SE. Como meio principal de cômputo foi aplicado a metodologia de cálculo de quartis no Microsoft Excel utilizando a seguinte fórmula:  $=QUARTIL(matriz;quarto)$ , na qual a variável “matriz” representa o intervalo de casos por semana epidemiológica de cada ano e “quarto” o quartil (limiar) a ser calculado, sendo o primeiro quartil (Q1) a representação do limite inferior, o segundo quartil (Q2) a representação da mediana e o terceiro quartil (Q3) compreendendo o limite superior.

Para eliminar o viés do grau de representatividade do histórico da distribuição do agravo, bem como aumentar a precisão do diagrama, foram excluídas as duas semanas com maiores casos para cada ano. Para a identificação das respectivas semanas epidêmicas, utilizou-se da fórmula  $=MAIOR(matriz;k)$ , sendo “matriz” novamente o intervalo de casos semanais e “k” a ordem maior objetivada, sendo então considerado apenas os 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> maiores valores do respectivo intervalo. As análises foram apresentadas por meio de gráficos, nas quais será possível visualizar as variações de casos por semana.

Para o monitoramento das metas, foram utilizados dados colhidos pela plataforma Tableau Public, na qual foram organizadas no Microsoft Excel, comparando às metas propostas dos casos totais. As metas utilizadas para a obtenção dos resultados comparativos foram obtidas diretamente do PNEM, que apresentavam a variação percentual esperada por ano para cada UF.

Assim, foi possível calcular e avaliar o percentual de casos em comparação às metas propostas pelo plano por meio de regra de três simples, método do qual parte do pressuposto da existência de três proporções das quais servirão de base para identificar a quarta parte utilizando a propriedade fundamental das proporções (ALMEIDA, 2015). Com isso, as variáveis já identificadas e utilizadas para a identificação da incógnita (percentual da diferença entre o número de casos no período e meta estabelecida) foram o número de casos ocorridos no período, a proporção da meta

estabelecida a ser atingida no mesmo período e a proporção total de redução esperada ao final do Plano (100%).

As variáveis utilizadas no estudo foram: os casos autóctones dos estados da região amazônica disponibilizados pelo software Tableau Public, as metas do plano nacional de eliminação da malária e a variação percentual resultado do cálculo entre as duas variáveis anteriores. As análises foram apresentadas por meio de gráficos, nas quais serão possíveis visualizar as diferenças percentuais de casos comparados às metas propostas pelo plano de cada unidade federativa da região amazônica.

## **6.2. ASPECTOS ÉTICOS**

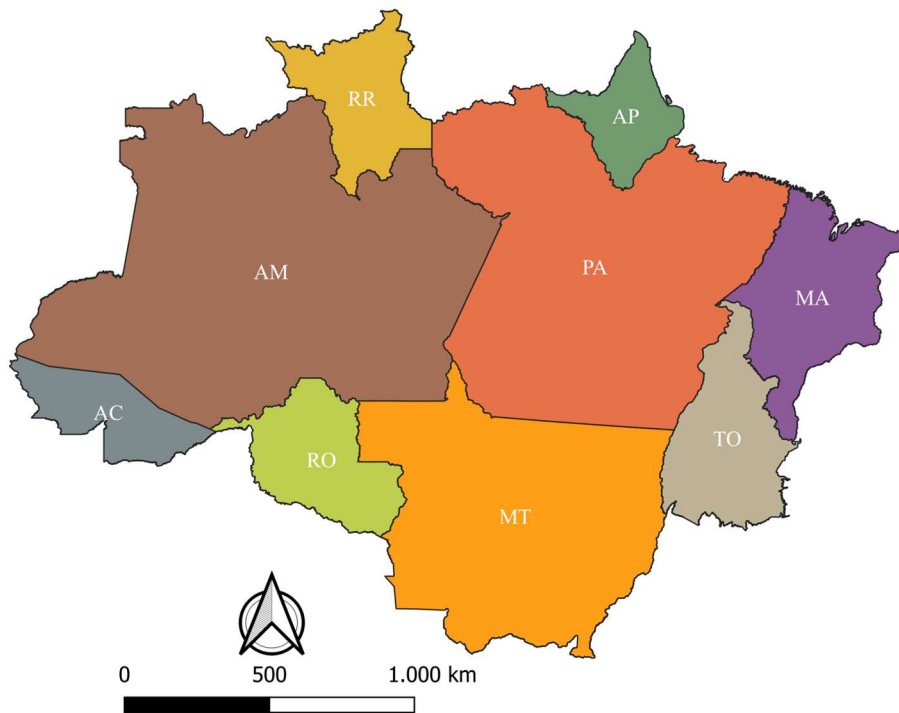
Em virtude da utilização de dados secundários de domínio e acesso público, disponibilizados na plataforma Tableau Public, não houve a necessidade de submissão deste estudo para o Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), bem como para a Comissão Nacional de Ética e Pesquisa (CONEP).

## **6.3. ÁREA DE ESTUDO**

O presente estudo tem como unidade de análise a Região Amazônica, que é uma região que engloba ao todo nove estados do Brasil, sendo elas: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins (Figura 6), na qual foi admitida pela Lei nº 1.806 de 6 de janeiro de 1953, que dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia. Tais estados têm em sua composição o total de 808 municípios (IBGE, 2023; BRASIL, 1953).

Atualmente, a Região Amazônica tem um território de 5.016.478,27 km<sup>2</sup>, representando mais da metade de todo território brasileiro, com uma população estimada em 29,6 milhões de habitantes (IBGE, 2023), representando cerca de 13,8% da população total do Brasil.

**Figura 6. Mapa com os estados que compõem a Região Amazônica.**



Fonte: Autoria própria, com dados do IBGE (2023).

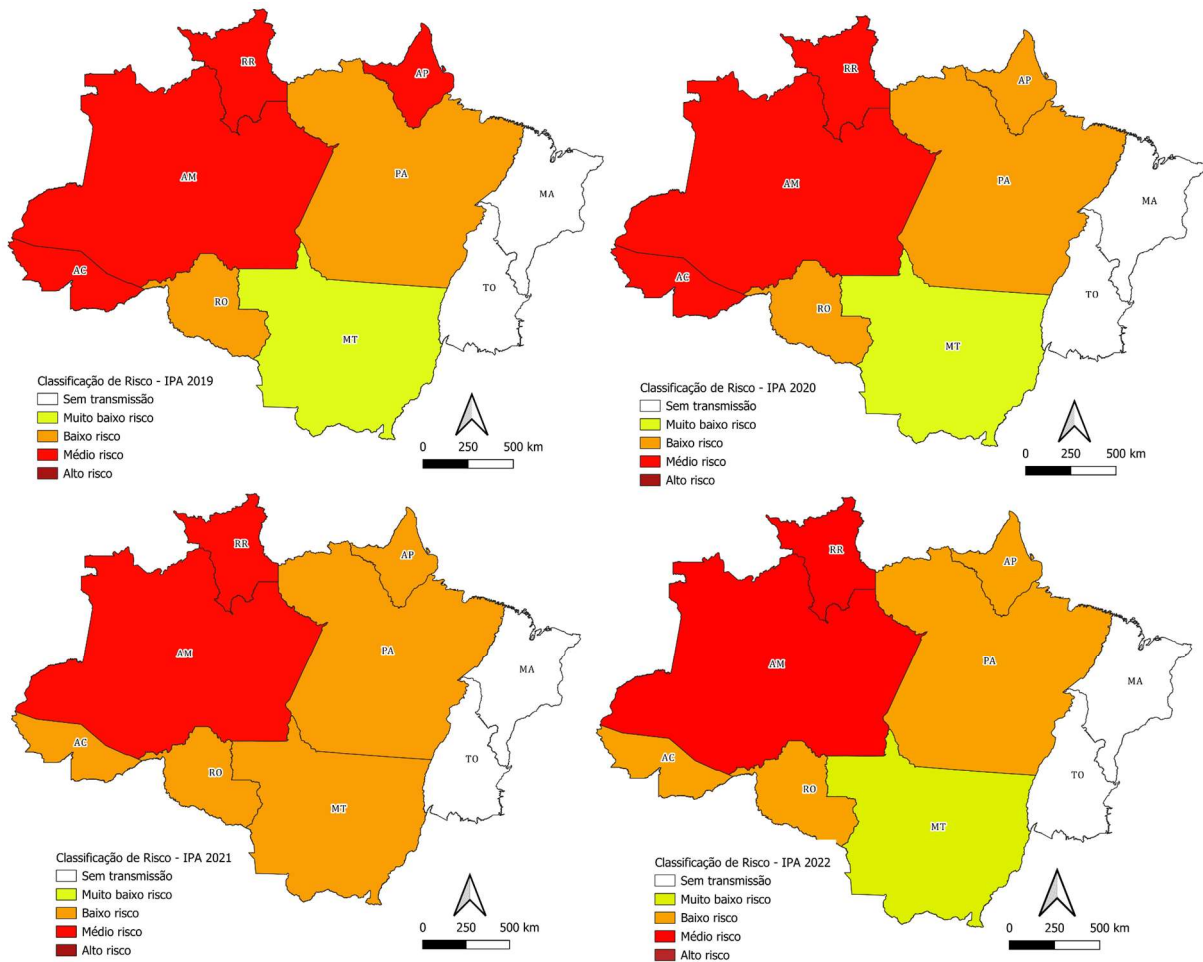
Nota: Foram definidas cores aleatórias para diferenciar os estados.



## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com isso, pôde-se observar que os esforços para o controle da malária estão sendo adotados pelos estados de maneira significativa. No entanto, mesmo com todos os esforços, os estados do Amazonas e Roraima apresentaram risco médio quanto a transmissão da doença nos últimos 4 anos, enquanto os demais estados variam entre baixo e muito baixo risco. Há ainda a possibilidade de que os estados que apresentam baixo e muito baixo risco, caso não haja monitoramento e possíveis ações de intervenção, possam se tornar áreas de médio e alto risco, piorando o cenário e levando a situações de sobrecarga dos serviços de saúde locais (Figura 7).

**Figura 7. Classificação de risco nos estados da Região Amazônica nos últimos 4 anos.**



Fonte: IBGE e Sivep-Malária  
 Autor: Autoria própria  
 Datum: SIRGAS 2000

Durante os anos de 2019, 2020, 2021 e 2022, a Região Amazônica acumulou cerca de 564.492 de casos totais autóctones de malária. Averiguando especificamente as regiões, verificou-se que estado do Amazonas foi a região que mais registrou casos de malária autóctone nos últimos

quatro anos, apresentando ao todo 241.306 casos, correspondendo a 43% dos casos notificados de toda região nos últimos quatro anos; seguido pelos estados de Roraima (n= 102.184; 18%), Pará (n= 101.450 casos; 18%), Rondônia (n= 48.265 casos; 8,5%), Acre, (n= 39.016 casos; 7%), Amapá (n= 20.121 casos; 3,5%) e Mato Grosso (n= 11.816 casos; 2%). Maranhão e Tocantins, respectivamente com 333 casos e um caso autóctone nos últimos quatro anos, apresentaram menos que 1% do total de casos notificados da Região Amazônica.

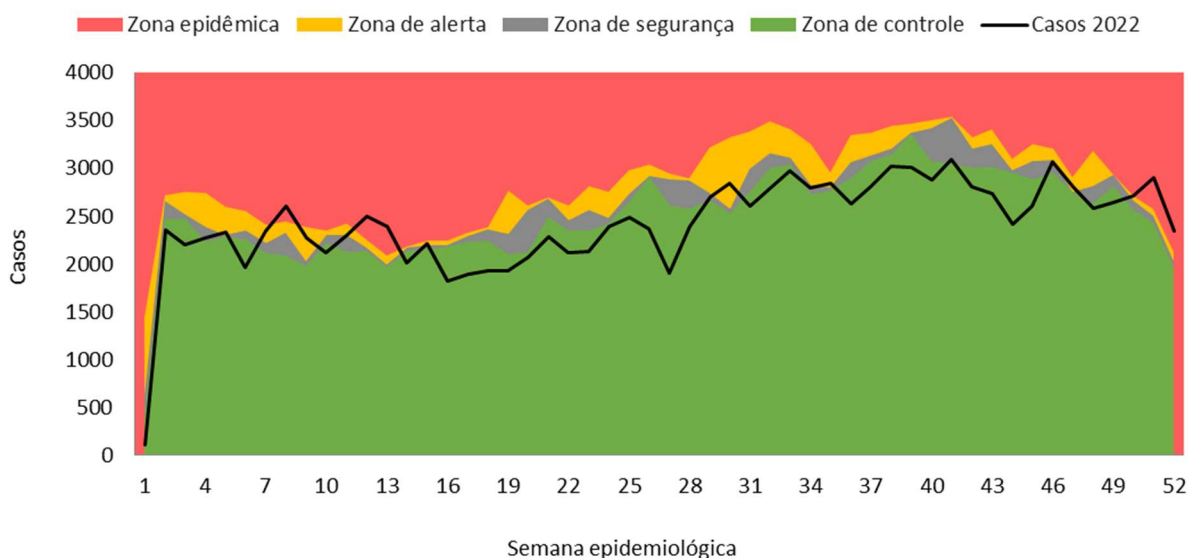
Ainda em relação ao ano de 2022, ao analisar segundo Semana Epidemiológica - SE, percebe-se que a distribuição do agravo se mostrou abaixo do esperado (Zona de Controle) na maioria das semanas analisadas (63% do período), destacando-se o baixo número de casos na primeira semana (02/01/2022 a 08/01/2022) e no intervalo entre a 16ª e 28ª SE (17/04/2022 a 23/07/2022).

No entanto, apesar da distribuição aquém do limite inferior da sazonalidade da região, houve períodos específicos em que a ocorrência de malária se mostrou acima do esperado. Portanto, baseando-se na identificação das zonas do diagrama, percebe-se que para a Zona de Segurança, região em que se encontra os casos tidos como esperados para o local de ocorrência, verifica-se a ocorrência de casos em 9 (17%) semanas, a saber os períodos entre a 4ª e 5ª SE (23/01/2022 a 04/02/2022); 9ª SE (27/02/2022 a 05/03/2022); 11ª SE (11/03/2022 a 19/03/2022); 15ª SE (10/04/2022 a 16/04/2022); 29ª SE (17/07/2022 a 23/07/2022); 34ª SE (21/08/2022 a 27/08/2022); 41ª SE (09/10/2022 a 15/10/2022); e 46ª SE (13/11/2022 a 19/11/2022).

Já em relação a extensão gráfica identificada como Zona de Alerta, a ocorrência do agravo se fez presente em 4 (8%) semanas do ano de 2022, a saber: 7ª SE (13/02/2022 a 19/02/2022); 30ª SE (24/07/2022 a 30/07/2022); 35ª SE (28/08/2022 a 03/09/2022); e 47ª SE (20/11/2022 a 26/11/2022).

Quanto a Zona Epidêmica, considerada como o intervalo que demonstra uma ocorrência de casos além do esperado, verificou-se a existência de casos de malária em 6 (12%) semanas, incluindo períodos consecutivos de ocorrência, notadamente expressas na 8ª SE (20/02/2022 a 26/02/2022); entre a 12ª e 13ª SE (20/03/2022 a 02/04/2023); e, apesar da notória expectativa de queda, nas últimas 3 semanas epidemiológicas (11/12/2022 a 31/12/2022) (Gráfico 2).

**Gráfico 2. Diagrama de controle de casos autóctones de malária da Região Amazônica no ano de 2022.**



Fonte: Autoria própria, com informações do PNEM e Sivep-Malária/SVSA/MS e Sinan/SVSA/MS.

## **7.1. MONITORAMENTO DAS METAS POR UNIDADE FEDERATIVA DOS ESTADOS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

### **7.1.1. Estados da Região Amazônica que alcançaram as metas propostas**

Dos 9 estados avaliados neste estudo, 5 estados alcançaram as metas propostas pelo Plano Nacional de Eliminação da Malária. São eles: Pará, Acre, Amapá, Maranhão e Tocantins:

Gráfico 3. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Pará.

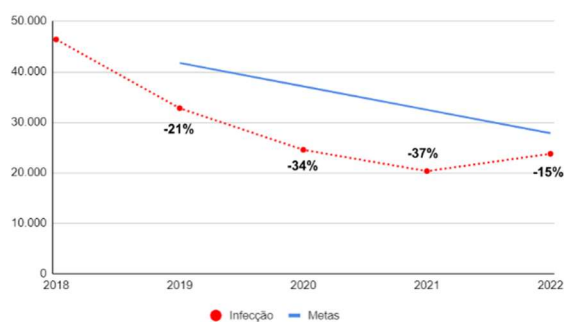


Gráfico 4. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Acre.

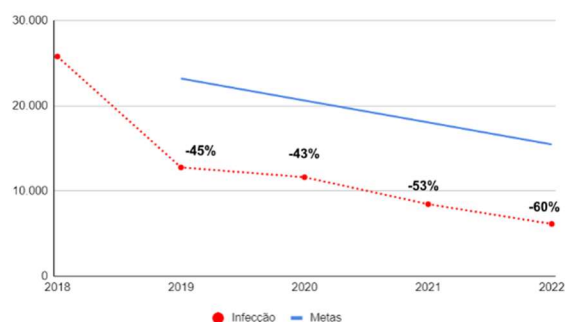


Gráfico 5. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Amapá.

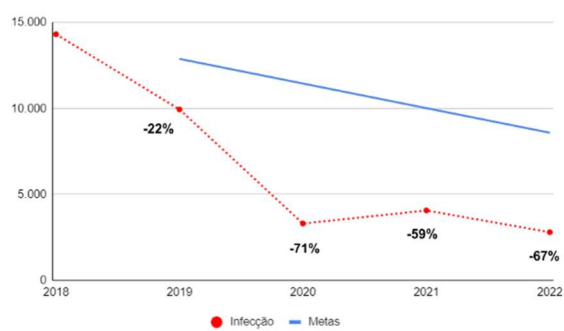


Gráfico 6. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Maranhão.

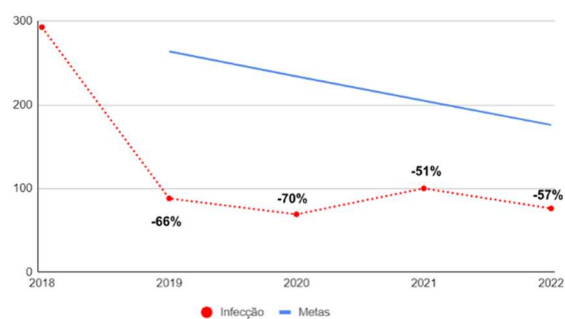
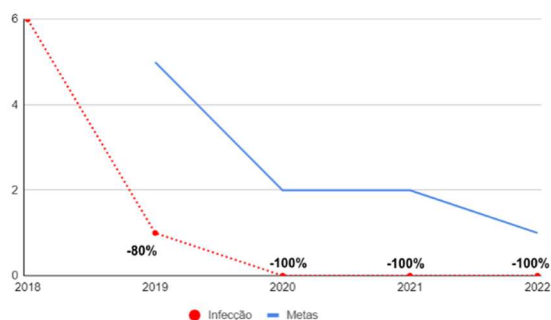


Gráfico 7. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Tocantins.



Fonte: Autoria própria, com informações do PNEM e Sivep-Malária/SVSA/MS e Sinan/SVSA/MS

O estado do Pará apresentou redução nos últimos 4 anos. Em 2019 houve um decréscimo do número de casos de 29% em relação a 2018 (21% abaixo da meta proposta). Em 2020 a redução foi de 25%, o que representa 34% a menos no número máximo de casos estipulado para o período. No ano seguinte houve redução de 17% no número de infecções (37% menos casos do que o esperado). Em 2022, apesar do aumento de 17% no número de infecções, o estado se manteve dentro da meta de redução (15% menos casos que a meta) (Gráfico 3).

No estado do Acre, em 2019, verificou-se redução de 50% do número de casos em relação a 2018 (45% abaixo da meta). No ano seguinte, apesar da pequena redução de 9% dos casos autóctones, a meta ficou 43% abaixo do esperado. Em 2021 e 2022, houve redução de 27% para cada ano e 53% e 60% a menos que a meta, respectivamente (Gráfico 4).

O estado do Amapá tem apresentado redução progressiva no número de casos nos últimos quatro anos e, conseqüentemente, atingindo satisfatoriamente a meta com margem segura. A figura 12 demonstra que, para 2019 a 2022, o estado atingiu 22% abaixo da meta, seguido respectivamente por 71%, 59% e 60%. (Gráfico 5).

O Maranhão apresentou redução de casos autóctones do agravo e se manteve abaixo da meta proposta em todos os anos analisados. No ano de 2019 a redução de casos foi de 70%, em que alcançou 66% abaixo da meta. No ano seguinte o estado apresentou um decréscimo de 21% em relação ao ano anterior, aumentando a diferença para 70% abaixo do número estabelecido. Para o ano de 2021, apesar do aumento de casos em 45%, se manteve abaixo da meta anual (51% a menos da meta). Em 2022, atingiu 57% a menos que a meta pactuada no respectivo período (Gráfico 6).

O estado de Tocantins é a região que se destaca das outras pelo baixo número de casos autóctones do agravo, apresentando-se como a única região a alcançar a meta de 2035. (Gráfico 7).

### **7.1.2. Estados da Região Amazônica que não alcançaram as metas propostas**

Dos 9 estados avaliados neste estudo, 4 estados não alcançaram as metas propostas pelo Plano Nacional de Eliminação da Malária. São eles: Amazonas, Roraima, Rondônia e Mato Grosso:

Gráfico 8. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Amazonas.

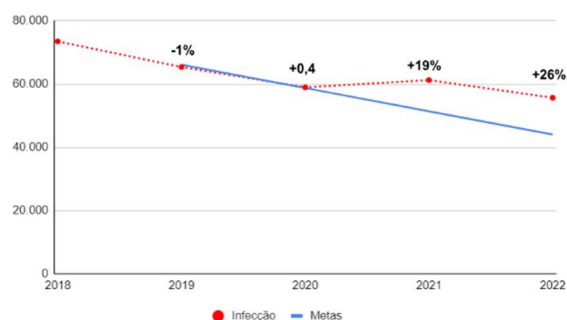


Gráfico 9. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Roraima.

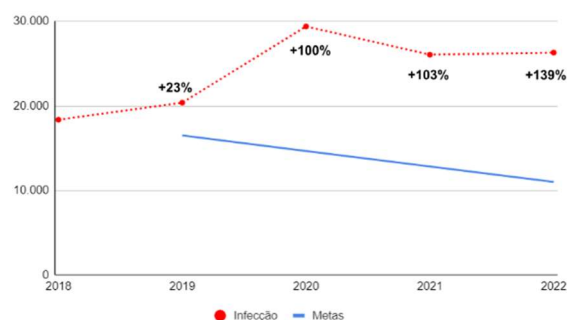


Gráfico 10. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Rondônia.

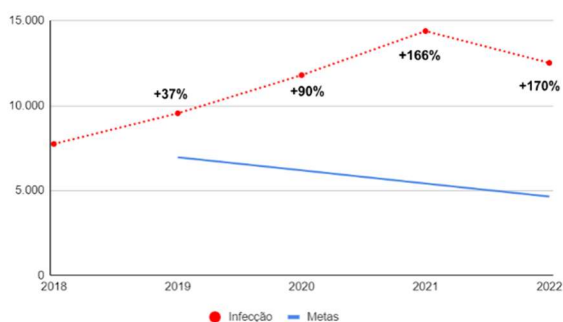
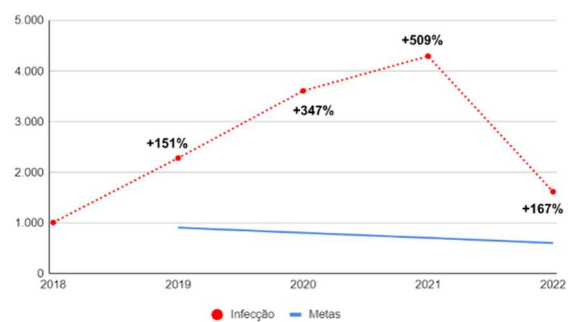


Gráfico 11. Distribuição de casos autóctones de malária e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Mato Grosso.



Fonte: Autoria própria, com informações do PNEM e Sivep-Malária/SVSA/MS e Sinan/SVSA/MS

O estado do Amazonas apresentou no ano de 2019 uma redução de 11% no número de casos em relação a 2018, estando 1% abaixo do número de casos estipulado pela meta do respectivo ano. No ano seguinte, o estado conseguiu reduzir em até 10% o número de casos comparados ao ano de 2019, todavia, em relação a meta, se apresentou com 0,4% de casos acima do esperado. Já para o ano de 2021 houve um aumento percentual em ambas as situações, com 4% de casos a mais que o ano anterior, bem como estando 19% acima da meta esperada. Em relação ao ano de 2022 houve uma redução de 9% de casos em comparação ao ano anterior, entretanto se apresentou 26% acima da meta proposta para o período (Gráfico 8)

Roraima apresentou grande aumento no número de casos em 2019, com 11% a mais que o ano de 2018, representando 23% a mais que o esperado pela meta. Em 2020 houve aumento em ambos os indicadores, sendo de 44% mais casos em relação ao ano anterior, culminando em uma variação em relação a meta de 100% acima do esperado. No ano de 2021 houve uma redução de 11% no número de casos, porém, se mostrou em 103% acima da meta para o respectivo período. Já

em 2022, o aumento do número de casos foi de 0,9%, resultado em 139% acima da meta pactuada (Gráfico 9).

O estado de Rondônia apresentou aumento do número de casos por três anos consecutivos, com elevação de 23% dos casos em 2019 (37% a mais que a meta). Novamente, no ano de 2020 houve um acréscimo de 23% no número de casos, distanciando-se ainda mais da meta (90% de casos excedentes para o período). O mesmo padrão repetiu-se em 2021 com aumento de 22% de casos e 166% a mais que a meta esperada. Em 2022 ocorreu redução dos casos em 13%, embora tenha se mantido 170% acima da meta (Gráfico 10).

Mato Grosso apresentou aumento expressivo nos três primeiros anos observados. No ano de 2019 o aumento de casos foi de 126% em relação a 2018 e 151% acima da meta, em 2020 houve um acréscimo de 58% mais casos, aumentando a distância da meta proposta em 347%. Em 2021 o estado ficou 509% acima da meta e em 2022 conseguiu aproximar-se um pouco mais da meta, mas ainda preocupante, estando 167% acima da meta (Gráfico 11).

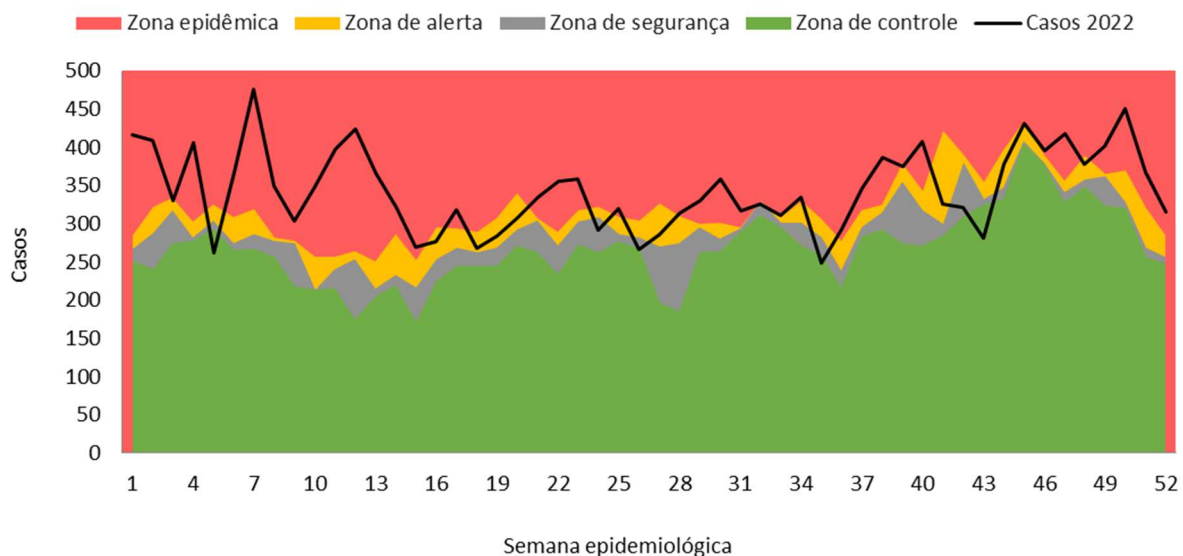
## **7.2. MONITORAMENTO DAS METAS POR *PLASMODIUM FALCIPARUM* E UNIDADE FEDERATIVA DOS ESTADOS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

Especificamente em relação ao *P. falciparum*, dentre os anos de 2019 a 2022, os estados da Região Amazônica apresentaram cerca de 76.165 casos autóctones. Observando de forma específica em cada estado, verifica-se que a região do Amazonas obteve o maior número de casos, apresentando 33.156 casos nos últimos quatro anos, correspondendo a 44% do total. O segundo estado com maior quantitativo de casos por *P. falciparum* foi Roraima com 19.472 casos, tendo um percentual de 26% do total. O estado do Acre também apresentou grande quantitativo, apresentando cerca de 9.849 casos e percentual de 13% de casos totais. O estado do Pará obteve 7.666 casos e percentual de 10,1%. Já o estado do Amapá deteve ao todo 2.211 casos e um percentual de 3%. O estado do Mato Grosso apresentou 857 casos com o percentual de 1,12%. O estado do Maranhão obteve 4 casos de malária por *P. falciparum* durante os anos observados, obtendo um percentual menor que 1, e o estado de Tocantins não apresentou nenhum caso de malária autóctone de *P. falciparum*.

Averiguando a distribuição por semana epidemiológica, diferentemente da dispersão de malária geral na Região, verificou-se que o agravo se mostrou presente na Zona Epidêmica em grande parte do período analisado (34 semanas; 65%), destacando-se o período entre a 6ª e 15ª SE (06/02/2022 a 16/04/2022). Já a Zona de Alerta conta com 11 (21%) semanas das quais passam

a sazonalidade dos casos pelo *Plasmodium*, sobretudo em 3 semanas consecutivas, a saber o intervalo entre a 18ª e 20ª SE (01/05/2022 a 21/05/2022). Quanto aos demais setores, percebe-se a dispersão de casos em apenas 7 (14%) semanas, das quais 3 se fazem presente na Zona de de Segurança, especificamente nas 24ª (12/06/2022 a 18/06/2022); 31ª SE (31/07/2022 a 06/08/2022) e 42ª SE (16/10/2022 a 22/10/2022); e 4 dispostas na Zona de Controle, a saber: 5ª SE (30/01/2022 a 05/02/2022); 26ª SE (26/06/2022 a 02/07/2022); 35ª SE (28/08/2022 a 03/09/2022); e 43ª SE (23/10/2022 a 29/10/2022) (Gráfico 12).

**Gráfico 12. Diagrama de controle de casos autóctones de malária por Plasmodium Falciparum da Região Amazônica no ano de 2022.**



Fonte: Autoria própria, com informações do PNEM e Sivep-Malária/SVSA/MS e Sinan/SVSA/MS.

### 7.2.1. Estados da Região Amazônica que alcançaram as metas propostas para *P. falciparum*

Dos 9 estados avaliados neste estudo, apenas 2 estados alcançaram as metas propostas pelo Plano Nacional de Eliminação da Malária por *Plasmodium falciparum*. São eles: Acre e Tocantins:



Gráfico 13. Distribuição de casos autóctones de malária por *P. falciparum* e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Acre.

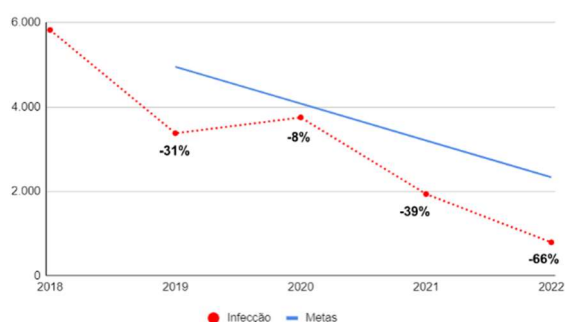
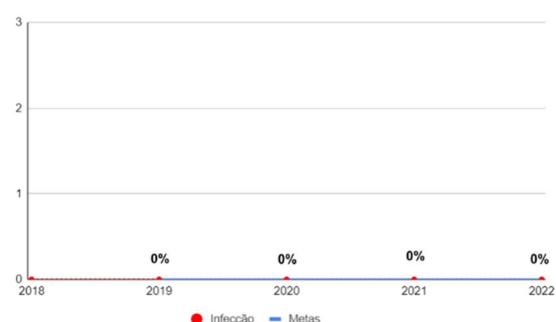


Gráfico 14. Distribuição de casos autóctones de malária por *P. falciparum* e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Tocantins.



Fonte: Autoria própria, com informações do PNEM e Sivep-Malária/SVSA/MS e Sinan/SVSA/MS

O estado do Acre apresentou no ano de 2019 uma redução de 42% comparado ao ano de 2018 e obteve também 32% a menos que o número de casos comparado à meta. No ano de 2020, o estado obteve um aumento de 11% de casos comparado ao ano anterior, entretanto obteve uma redução de 8% comparado à meta proposta pela meta. No ano de 2021 o estado obteve uma redução significativa de 48% comparado ao ano anterior e obteve uma redução também de 39% comparado ao número proposto pela meta. No ano de 2022 o estado obteve uma redução de 59% no número de casos comparado ao ano de 2021 e 66% a menos que a meta proposta pelo plano (Gráfico 13).

Já o estado do Tocantins, nos últimos 4 anos, não apresentou nenhum caso por *P. falciparum* e conseguiu atingir a meta em todo o estado. Há a possibilidade de certificação por erradicação da malária por *P. falciparum* (Gráfico 14).

### 7.2.2. Estados da Região Amazônica que não alcançaram as metas propostas para *P. falciparum*

Dos 9 estados avaliados neste estudo, 5 estados não alcançaram as metas propostas pelo Plano Nacional de Eliminação da Malária por *Plasmodium falciparum*. São eles: Amazonas, Roraima, Pará, Rondônia e Mato Grosso.

Gráfico 15. Distribuição de casos autóctones de malária por *P. falciparum* e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Amazonas.

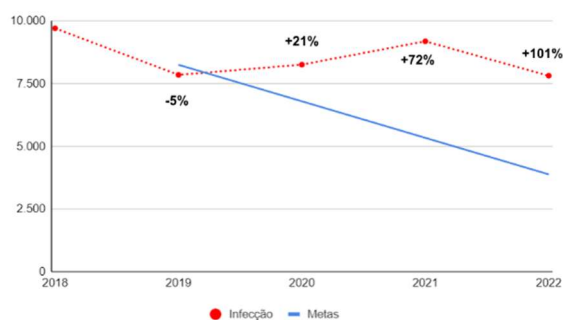


Gráfico 16. Distribuição de casos autóctones de malária por *P. falciparum* e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Roraima.

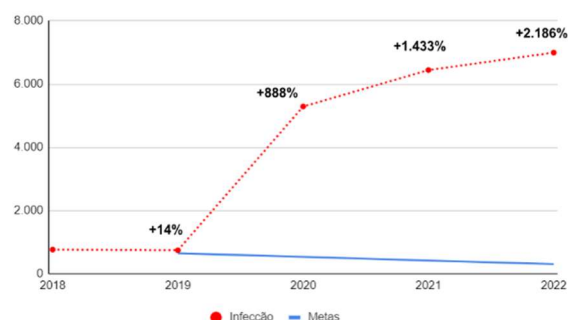


Gráfico 17. Distribuição de casos autóctones de malária por *P. falciparum* e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Pará.

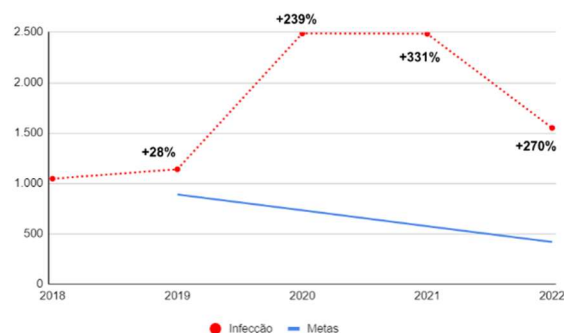


Gráfico 18. Distribuição de casos autóctones de malária por *P. falciparum* e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Rondônia.

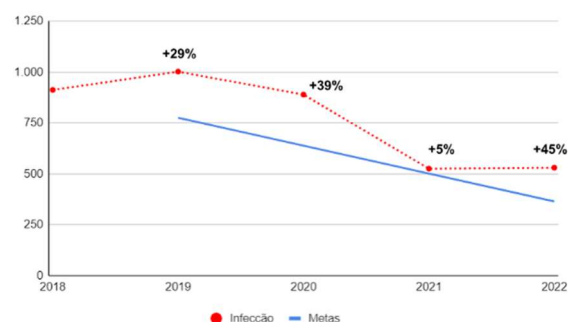
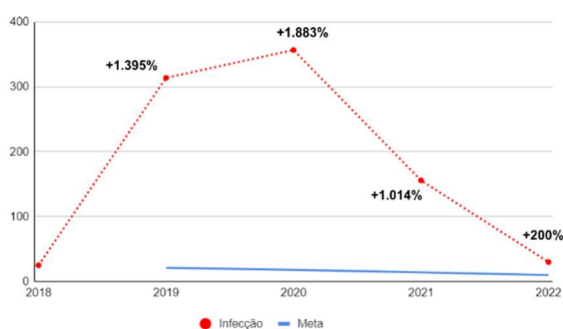


Gráfico 19. Distribuição de casos autóctones de malária por *P. falciparum* e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Mato Grosso.



Fonte: Autoria própria, com informações do PNEM e Sivep-Malária/SVSA/MS e Sinan/SVSA/MS.

Analisando especificamente os estados, verificou-se que o estado do Amazonas apresentou no ano de 2019 uma redução de 19% de casos autóctones por *P. falciparum* comparado ao ano de 2018, estando 5% abaixo do número de casos estipulados pela meta. No ano seguinte, o estado apresentou um aumento de 5% de casos comparado ao ano de 2019 e um aumento percentual de

21,5% do número de casos estipulados pela meta. No ano de 2021, o estado obteve novamente um aumento no número de casos, sendo 11% a mais que o ano anterior e um aumento percentual de 72% a mais que o esperado. Já no ano de 2022, houve uma redução de 15% no número de casos comparados ao ano anterior, entretanto, em comparação a meta, o número ficou 101% a mais que o esperado (Gráfico 15).

O estado de Roraima apresentou no ano de 2019 uma redução de 2,6% comparado ao ano de 2018, entretanto, em relação a meta, o estado teve 14% de casos a mais que o proposto. No ano de 2020, o estado obteve um aumento significativo no número de casos, com 611% a mais comparados ao ano anterior e um percentual de 888% a mais que o pactuado pela meta. No ano de 2021 também houve aumento no quantitativo de casos, obtendo um aumento de 22% comparado ao ano anterior e um percentual de 1.433% a mais que o número proposto pela meta. O ano de 2022 apresentou um aumento de 8,5% no número de casos comparado e 2.186% a mais que a meta proposta pelo plano (Gráfico 16).

O estado do Pará apresentou em 2019 um aumento de 9% no número de casos comparado ao ano de 2018 e um aumento de 28% no número de casos comparado à meta estabelecida pelo plano. No ano de 2020 houve um aumento de 118% no número de casos comparado ao ano anterior e, diante disso, apresentou aumento significativo de 239% em comparação à meta proposta. Já para o ano de 2021 houve uma redução de 0,16% comparado ao ano de 2020, entretanto os casos se mostraram 331% acima da meta proposta. Já no ano de 2022, o estado obteve uma redução de 37,5% no número de casos comparados ao ano de 2021, porém mantendo-se em 270% acima da meta estipulada (Gráfico 17).

O estado de Rondônia obteve no ano de 2019 um aumento de 10% de casos por *P. falciparum* comparado ao ano de 2018, bem como obteve um aumento de 29% comparado à meta proposta pelo plano. No ano de 2020, o estado apresentou uma redução de 11% comparado ao ano anterior, entretanto demonstrou aumento de 39% comparado à meta. No ano de 2021, o estado apresentou redução de 40% comparado ao ano de 2020, porém obteve se manteve com 5% de casos acima do estipulado para o período. Já em 2022 houve um aumento de 0,95% no número de casos comparados, aumentando a diferença em relação à meta em 45% acima do esperado para o ano em questão (Gráfico 18).

O estado de Mato Grosso teve um significativo aumento no número de casos, onde em 2019 houve um aumento de 1.156% de casos em relação ao ano de 2018 e 1.395% em relação à meta proposta pelo plano. No ano de 2020, a região obteve um aumento de 13% de casos comparado ao

ano anterior e de 1.883% casos comparado à meta proposta. Já em 2021, houve uma considerável redução de 56% do número de casos comparado ao ano de 2020, entretanto, o estado manteve 1.014% de casos acima da meta proposta. Seguindo em queda, no ano de 2022 o estado obteve uma redução de 81% no número de casos comparados ao ano anterior, entretanto obteve 200% a mais de casos comparado ao esperado e proposto pela meta (Gráfico 19).

### 7.2.3. Estados da Região Amazônica que não alcançaram as metas propostas para *P. falciparum* em alguns anos

Dos 9 estados avaliados neste estudo, 2 estados não alcançaram as metas propostas pelo Plano Nacional de Eliminação da Malária por *Plasmodium falciparum* em alguns anos. São eles: Amapá e Maranhão.

Gráfico 20. Distribuição de casos autóctones de malária por *P. falciparum* e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Amapá.

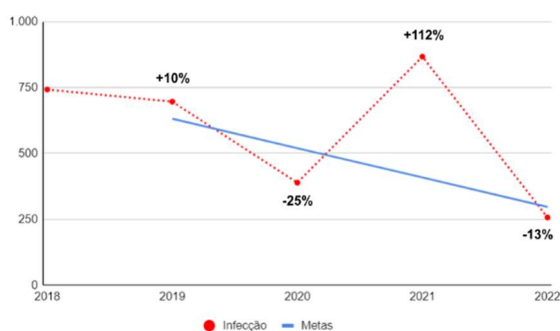
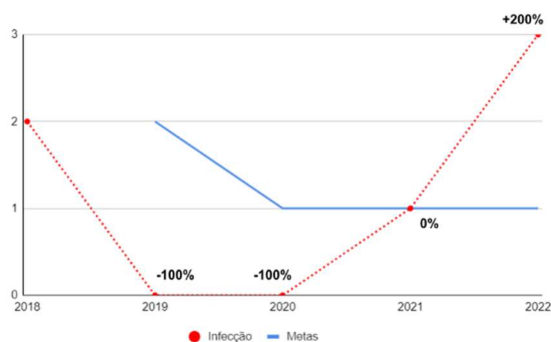


Gráfico 21. Distribuição de casos autóctones de malária por *P. falciparum* e metas propostas pelo PNEM, 2019 a 2022, Maranhão.



O estado do Amapá apresentou no ano de 2019 uma redução de 6%, porém demonstrou um aumento de 10% comparado ao número da meta proposta pelo plano. No ano de 2020, o estado obteve uma redução de 44% comparado ao ano anterior e 25% a menos que o número proposto pela meta. No ano de 2021, o estado teve um aumento significativo de 123% de casos a mais que o ano anterior, bem como 112% a mais que o estipulado pelo plano. Já no ano de 2022, a região obteve uma redução de 70% comparado ao ano de 2021, assim como obteve também 13% menos casos em relação à meta proposta (Gráfico 20).

O estado do Maranhão teve uma redução de 100% no número de casos por *P. falciparum* nos anos de 2019 e 2020, obtendo a marca de 0 infecções durante os respectivos anos. Já no ano de 2021, o estado obteve um caso confirmado, estando no limite esperado para o respectivo período. Em 2022 o cenário mudou, com 200% de casos a mais, tanto em relação ao ano anterior como em relação à meta estipulada pelo plano (Gráfico 21).

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dado o exposto, em relação ao diagrama de controle, foi observado que a Região Amazônica apresentou maior número de semanas na zona de controle, entretanto, foi apresentado ao todo 4 semanas em zona de alerta e 7 semanas como zona epidêmica. Já em relação ao diagrama por *P. falciparum*, observou-se que predominantemente o agravo se mostrou na zona epidêmica, totalizando 34 semanas, entretanto, foi apresentado 11 semanas em zona de alerta. As semanas em zonas de alerta e epidêmicas reforçam a importância de verificar e analisar os efeitos que corroboram para o crescimento no número de casos e assim intervir com ações de controle de proteção da população, evitando assim o adoecimento e propagação da doença. É necessário ter uma sensibilidade maior na identificação da transmissão por meio do monitoramento do acréscimo no número de casos por cada região e, nos casos confirmados, intervir diretamente no tratamento do vetor-homem, ajudando a interromper o ciclo de transmissão de forma rápida.

Em relação a variação percentual de casos e metas, percebeu-se que cinco estados da Região Amazônica conseguiram atingir as metas propostas para a eliminação da malária com bons resultados na diminuição de casos autóctones, o que torna as metas de redução do plano eficazes em várias regiões. No entanto, os estados de Roraima, Rondônia e Mato Grosso foram às regiões que, além de não conseguirem atingir a meta de redução, também obtiveram diferença percentual de mais de 100% quando comparado à meta, o que revela que as ações talvez não estão sendo aplicadas com a constância precisa. O estado do Amazonas também apresentou casos acima da linha esperada, entretanto, a diferença percentual foi menor que 100%, o que conjectura que as ações estão sendo aplicadas com maior eficácia no controle do agravo, o que pode levar a uma possível variação positiva em anos posteriores, com casos menores que o esperado.

Quanto a variação percentual para casos autóctones de malária por *P. falciparum*, verificou-se que apenas os estados do Acre e Tocantins conseguiram atingir as metas propostas, isso pode ter se dado por conta das metas serem um quantitativo maior em variação de redução da porcentagem comparado ao número de casos. Já os estados que não atingiram as metas se mantiveram com variações maiores que 100%, destacando o estado do Maranhão, que obteve redução e atingiu as metas nos primeiros 3 anos, mas obteve casos no último ano observado, elevando assim o percentual de variação para mais de 100%. Destaque também para os estados de Roraima e Mato Grosso, que apresentaram variações com mais de 1.000% por mais de um ano consecutivo, isso pode ter se dado talvez pela não constância da intervenção voltada especificamente para o *Plasmodium* ou pela sensibilidade maior na vigilância, detecção e identificação dos casos autóctones por *Plasmodium* específico.

A criação da meta baseando-se apenas ao ano de 2018 sem considerar os anos de infecções anteriores pode apresentar como fragilidade do plano, visto que o ano de 2018 pode ou não ter sido um ano atípico no número de casos, o que resulta na dificuldade constante da obtenção e cumprimento das metas propostas de redução e controle da doença. A inconsistência de dados específicos publicados por estado, acarreta na falta de subsídio para a construção de métodos mais ativos para o enfrentamento do agravo como a criação de um plano de contingência para estados que ultrapassam a zona de segurança, isso pode influenciar nas ações de tratamento e transmissão do vetor-homem, o que pode resultar em picos elevados de casos e na sobrecarga dos serviços de saúde, dificultando assim a aplicabilidade de controle. Apesar dessas fragilidades, o Plano vem apresentado níveis positivos quanto ao controle da doença em alguns estados, e tem apresentado um grande impacto nos estados da Região Amazônica, visto que o ano de 2022 apresentou menor número de casos autóctones da região nos últimos 5 anos.

É evidente a necessidade de se trabalhar em ações de intervenções subsidiadas em um planejamento específico para cada estado que apresenta número elevado de casos por semana epidemiológica. Se essas semanas forem identificadas por meio de análises como o diagrama de controle, será possível intervir na semana de pico antes que haja aumento no número de infecções ou de casos suspeitos aumentem, assim facilitando o rastreamento e auxiliando na execução do plano.

Da mesma forma, nota-se a necessidade de ações voltadas à educação continuada dos profissionais que atuam à frente da doença, visto que é necessário estar constantemente atento ao assunto e em como agir em momento de alta elevação no número de casos, bem como no fortalecimento da vigilância para identificar a precisão das ações desses profissionais em cada área de forma precisa para cada cenário.

A malária é considerada como um fator limitante socialmente que afeta principalmente a qualidade de vida de populações vulneráveis, nas quais vivem sobre condições precárias de saneamento básico, inviabilidade estrutural e situações ambientais que afetam o indivíduo, pois ajudam na proliferação dos vetores. Sendo assim, é de suma importância estudos que possam auxiliar no controle com métodos de planejamento, avaliação e promoção de políticas públicas e ações de saúde que apoiem no processo do controle da doença e diminuição de casos.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO. **Garimpos**. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/ec62785d-6559-4f26-9df4-46f3a504bfcd>>. Acesso em: 4 nov. 2023.

ALMEIDA, R. G. **Razão e Proporção para Além da Sala de Aula**. 2015. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/168/1/ricardoguimaraesdealmeida.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2023.

ALVES, B. O. **06/11 – Dia da Malária nas Américas**. **Biblioteca Virtual em Saúde MS**. , [s.d.]. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/06-11-dia-da-malaria-nas-americas-2/>>. Acesso em: 15 nov. 2023

ALVES, B. O. Malária. **Biblioteca Virtual em Saúde MS**. , [s.d.]. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/malaria-5/>>. Acesso em: 20 maio. 2023

ARANTES, A. et al. **Uso de diagramas de controle na vigilância epidemiológica das infecções hospitalares**. *Revista de Saúde Pública*, v. 37, p. 768-774, 2003.

BAIA DA SILVA, D. C. et al. **Current vector control challenges in the fight against malaria in Brazil**. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 52, 2019.

**Brasil lança plano nacional para eliminação da malária no país, com apoio da OPAS - OPAS/OMS. Organização Pan-Americana da Saúde**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/12-5-2022-brasil-lanca-plano-nacional-para-eliminacao-da-malaria-no-pais-com-apoio-da-opas>>. Acesso em: 8 jun. 2023.

BRASIL. **Situação Epidemiológica da Malária**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria/situacao-epidemiologica-da-malaria-1/situacao-epidemiologica-da-malaria>>. Acesso em: 2 jul. 2023a.

BRASIL. Malária. Ministério da Saúde. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria>>. Acesso em: 20 maio. 2023b.

BRASIL. **Ministério da Saúde incorpora medicamento inovador para malária ao SUS**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/junho/ministerio-da-saude-incorpora-medicamento-inovador-para-malaria-ao-sus>>. Acesso em: 9 out. 2023c.

BRASIL. **Vigilância Epidemiológica**. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-epidemiologica>>. Acesso em: 15 nov. 2023d.

BRASIL. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. **Vigilância entomológica de mosquitos (diptera, culicidae)**. Rio Grande do Sul: CIEVS, 2009. 62p

BRASIL. **Decreto nº 1.775, de 8 de janeiro de 1996.** Dispõe sobre o procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d1775.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1775.htm)>. Acesso em: 4 nov. 2023.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia Prático de Tratamento da Malária no Brasil: Série A. Normas e Manuais Técnicos.** [s.l.] Ms, 2010.

BRASIL. **Fala.BR - Plataforma Integrada de Ouvidoria e Acesso à Informação.** Disponível em: <<https://falabr.cgu.gov.br/web/home>>. Acesso em: 26 nov. 2023.

BRASIL. **Lei Nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18080.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm)>. Acesso em: 15 nov. 2023.

BRASIL. **Lei nº 1.806, de 6 de janeiro de 1953.** Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, cria a superintendência da sua execução e dá outras providências. Disponível <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-1806-6-janeiro-1953-367342-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 30 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. **Plano Nacional de Eliminação da Malária: Elimina Brasil.** Brasília, 2022. 62p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ações de controle da malária: Manual para profissionais da saúde na atenção básica.** Brasília: MS, 2006. 52p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano de contingência para resposta às emergências em Saúde Pública por dengue, chikungunya e Zika. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. - Brasília : Ministério da Saúde, 2022. 44 p. : il. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_contingencia\\_dengue\\_chikungunya\\_zika.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_contingencia_dengue_chikungunya_zika.pdf). Acesso em: 26 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Programa nacional de prevenção e controle da malária (PNCM).** Brasília: FUNASA, 2003. 132p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância ambiental em saúde: textos de epidemiologia.** Brasília: MS/FUNASA/SVS, 2004. 133p

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigilância em saúde: sistemas de informação para o controle da malária no Brasil.** Brasília: SVS, 2023e. 2p

BRASIL. **Mortalidade – desde 1996 pela CID-10 – DATASUS.** 2023f, [s.d.]. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/mortalidade-desde-1996-pela-cid-10/>>. Acesso em: 30 nov. 2023.



BRASIL. **Portaria de Consolidação nº 4, de 28 de setembro de 2017.** Consolidação das normas sobre os sistemas e os subsistemas do Sistema Único de Saúde. **Ministério da Saúde.** Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/z/zika-virus/publicacoes/portaria-de-consolidacao-no-4-de-28-de-setembro-de-2017.pdf/view>>. Acesso em: 7 nov. 2023.

BRASIL. **Vigilância Ambiental – Portal da Vigilância em Saúde.** , [s.d.]. Disponível em: <<http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/vigilancia-ambiental/>>. Acesso em: 22 nov. 2023.

BRASIL. **Vigilância em Saúde Ambiental.** Disponível em: <<http://www.saude.go.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-em-saude-ambiental>>. Acesso em: 30 nov. 2023.

BRASIL. **Cidades e Estados.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>>. Acesso em: 20 maio. 2023.

BRAZ, R. M.; BARCELLOS, C. **Análise do processo de eliminação da transmissão da malária na Amazônia brasileira com abordagem espacial da variação da incidência da doença em 2016.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 27, p. e2017253, 3 set. 2018.

BRAZ, R. M.; DUARTE, E. C. e; TAUIL, P. L. **Caracterização das epidemias de malária nos municípios da Amazônia Brasileira em 2010.** Cadernos de Saúde Pública [online]. 2013, v. 29, n. 5, pp. 935-944. Disponível em: . Epub 01 Jan 2013. ISSN 1678-4464. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2013000500011>. Acesso em: 26 nov. 2023.

**Clima da Amazônia.** Disponível em: <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/cliesp10a/fish.html>>. Acesso em: 20 maio. 2023.

**Descubra o QGIS.** Disponível em: <[https://www.qgis.org/pt\\_BR/site/about/index.html](https://www.qgis.org/pt_BR/site/about/index.html)>. Acesso em: 26 nov. 2023.

**Dia Mundial de Luta Contra a Malária: mais deve ser feito para melhorar resposta à malária em nível local.** Organização Pan-Americana da Saúde. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/noticias/25-4-2022-dia-mundial-luta-contra-malaria-mais-deve-ser-feito-para-melhorar-resposta>>. Acesso em: 2 jul. 2023.

**Fatos da Amazônia 2021.** AMZ2030, 8 abr. 2021. Disponível em: <<https://amazonia2030.org.br/fatos-da-amazonia-2021/>>. Acesso em: 20 maio. 2023.

GIROD, R. et al. **Unravelling the relationships between Anopheles darlingi (Diptera: Culicidae) densities, environmental factors and malaria incidence: understanding the variable patterns of malarial transmission in French Guiana (South America).** Annals of Tropical Medicine & Parasitology, v. 105, n. 2, p. 107–122, 1 mar. 2011.

GOMES, A. C. **Vigilância entomológica.** Inf. Epidemiol. Sus, Brasília , v. 11, n. 2, p. 79-90, jun. 2002 .

**Índice Parasitário Anual de Malária.** Observatório de Clima e Saúde. Disponível em: <<https://climaesaude.icict.fiocruz.br/indicador/indice-parasitario-anual-de-malaria>>.

Acesso em: 6 nov. 2023.

LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. **Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento.** Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 12, n. 4, dez. 2003.

LOIOLA, C. C. P.; SILVA, C. J. M. DA; TAUIL, P. L. **Controle da malária no Brasil: 1965 a 2001.** Revista Panamericana de Salud Pública, v. 11, p. 235–244, abr. 2002.

**Malária.** Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/doenca/malaria>>. Acesso em: 21 maio. 2023.

MERCHÁN-HAMANN E.; TAUIL P. L. **Proposta de classificação dos diferentes tipos de estudos epidemiológicos descritivos.** Epidemiol Serv Saúde [preprint]. 2020 [citado 2021 jan 8]:[31 p.]. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s167949742021000100026>>. Acesso em: 22 maio. 2023.

**O que são Terras Indígenas?.** Terras Indígenas no Brasil. Disponível em: <[https://terrasindigenas.org.br/pt-br/o\\_que\\_sao\\_terras\\_indigenas](https://terrasindigenas.org.br/pt-br/o_que_sao_terras_indigenas)>. Acesso em: 4 nov. 2023.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades.** Módulo 4: vigilância em saúde pública. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília, 2010. 52 p.: il. 7 volumes. ISBN 978-85-7967-022-0. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/modulo\\_principios\\_epidemiologia\\_4.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/modulo_principios_epidemiologia_4.pdf). Acesso em: Acesso em: 26 nov. 2023.

PEREIRA, S. **Conceitos e definições da saúde e epidemiologia usados na vigilância sanitária.** São Paulo, 2007. 33p.

**Pesquisa sobre malária causada por Plasmodium vivax precisa ser ampliada.** Disponível em: <<https://cbiologicas.jatai.ufg.br/n/47019-pesquisa-sobre-malaria-causada-por-plasmodium-vivax-precisa-ser-ampliada>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

**Plasmodium.** Disponível em: <<https://www.rondonia.fiocruz.br/pivem/plasmodium/>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

**Plasmodium.** Disponível em: <<https://www.rondonia.fiocruz.br/pivem/plasmodium/>>. Acesso em: 2 nov. 2023.

**SINANWEB - Página inicial.** Disponível em: <<https://portalsinan.saude.gov.br/>>. Acesso em: 7 nov. 2023.

**Tableau Public.** Disponível em: <<https://www.tableau.com/pt-br/community/public>>. Acesso em: 7 nov. 2023.

UNA-SUS. **Epidemiologia: conceitos da epidemiologia. Conceitos da epidemiologia.** Disponível em:

<[https://unarus2.moodle.ufsc.br/pluginfile.php/33454/mod\\_resource/content/1/un1/top5\\_1.html](https://unarus2.moodle.ufsc.br/pluginfile.php/33454/mod_resource/content/1/un1/top5_1.html)>.

Acesso em: 17 jul. 2023.

WOLFARTH COUTO, B.; FILIZOLA, N.; DURIEUX, L. **Padrão sazonal dos casos de malária e a relação com a variabilidade hidrológica no Estado do Amazonas, Brasil.** Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 23, p. e200018, 9 mar. 2020.

WOLFARTH-COUTO, B.; SILVA, R. A. DA; FILIZOLA, N. **Variabilidade dos casos de malária e sua relação com a precipitação e nível d'água dos rios no Estado do Amazonas, Brasil.** Cadernos de Saúde Pública, v. 35, p. e00020218, 11 fev. 2019.