**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA**

**FACULDADE DE MEDICINA**

**BENEDITO ROSA DA SILVA**

# SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICO DA MALÁRIA NO ESTADO DO PARÁ, 2006 A 2022.

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina da UFPA, *Campus* de Altamira como requisito parcial para obtenção do grau de bacharelado em medicina.**

**Orientador: Prof. Msc. Osvaldo C. Damasceno.**

**ALTAMIRA**
**2023**

**BENEDITO ROSA DA SILVA**

# SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICO DA MALÁRIA NO ESTADO DO PARÁ, 2006 A 2022.

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina da UFPA, Campus de Altamira como requisito parcial para obtenção do grau de bacharelado em medicina.**

**Orientador: Prof. Msc. Osvaldo C. Damasceno.**

**ALTAMIRA**
**2023**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**
**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

R788s Rosa da Silva, Benedito.
Situação epidemiológica da malária no estado do Pará, 2006 a 2022 / Benedito Rosa da Silva. — 2023.
43 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Me. Osvaldo Correia Damasceno Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Faculdade de Medicina, Altamira, 2023.

1. Endemia. 2. Plasmodium. 3. Epidemiologia. I. Título.

CDD 614.532

---

**BENEDITO ROSA DA SILVA**

# SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICO DA MALÁRIA NO ESTADO DO PARÁ, 2006 A 2022

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de bacharelado em medicina pela Universidade Federal do Pará.**

**Aprovado em: ____/____/_____**
**Conceito: _____**

**Banca Examinadora**

_____
**Prof. Msc. Osvaldo Correia Damasceno/UFPA**

_____
**Prof. Dr. Lagerson Mauad Freitas/UFPA**

_____
**Prof. Kaio Vinícios Paiva Albarado/UFPA**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer a **Deus** por ter me dado saúde e coragem para superar os desafios.

À minha digníssima esposa, **Josiane de Almeida Aguiar**, que me incentivou nos momentos difíceis e compreendeu a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização de meu sonho.

À minha família, em especial, à minha falecida mãe, **Maria Cosmo da Silva** a qual me educou com amor, incentivo e apoio incondicional. Ao meu tio e irmão **Claudenor Alves da Silva** por ter me inspirado como pessoa e por todo apoio oferecido ao longo da minha trajetória de estudos.

Aos meus amigos, **Eduardo Oliveira do Nascimento** e **Amanda Carolina Santos de Matos** por acreditarem em mim e pelo incentivo ao longo dessa trajetória.

Ao meu orientador **Osvaldo Damasceno**, pelo suporte, pelas suas correções e incentivos no pouco tempo que lhe coube.

Ao senhor **Clidenor de Oliveira Lopes** e **Dulcilene Sales Lopes** pelo acolhimento e pela confiança e ao **Gustavo Sales de Oliveira Lopes** pela parceira e companheirismo ao longo do curso.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, meu muito obrigado!

*“A persistência é o caminho do êxito”*

*(Charles Chaplin)*

## RESUMO

A malária é uma doença parasitária causada por um protozoário e transmitida ao ser humano através da picada da fêmea do mosquito *anópheles darlinge*. Essa enfermidade configura-se como um grave problema de saúde pública, tendo em vista seu grande impacto na mortalidade da população residentes de regiões endêmicas. De acordo com os dados da Organização Mundial da Saúde- OMS, o número de casos aumentou entre os anos de 2020 e 2021. No Brasil, a região Amazônica representa 99% dos casos. Considerando esses fatores, a pesquisa teve como objetivo, analisar a situação epidemiológica da malária no estado do Pará entre os anos de 2006 à 2022. Para isso, a metodologia empregada foi de cunho ecológica, retrospectiva, documental e de abordagem quantitativo utilizando-se do levantamento de dados secundários, obtidos diretamente do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica (SIVEP–MALÁRIA). Os dados foram abordados da seguinte forma: incidência de malária no Pará por mesorregião; Índice Parasitário Anual (IPA) *versus* número de casos; incidência da malária por tipo de aglomerado (Indígena (IND), Garimpo (GAR), Urbano (URB), Assentamento (ASSENT) e Acampamento (ACAMP); número de casos por espécies parasitárias e linha de tendência logarítmica da porcentagem de *P. falciparum*. Após a obtenção dos dados, foram formulados gráficos e tabelas, onde constatou-se que: de 2006-2022 foram registrados 927.875 casos no estado do Pará. Nesse cenário, as mesorregiões que apresentaram maior número de casos foram: Marajó e Sudoeste, ambas somam 60% dos casos. Por outro lado, a mesorregião que apresentou menor incidência de malária foi a Metropolitana com apenas 0,4%. A média de IPA manteve-se classificada entre *média e baixa* nesse período*,* com um retrocesso no último ano (2022), que passou de *baixa* para *média.* As aglomerações de garimpo e assentamento foram as que apresentaram maiores números de casos, com 39,3% e 21% respectivamente e a que apresentou menor número de casos foi de acampamento com apenas 0,3%. Ressalta-se que há uma tendência de aumento da incidência da doença nas áreas garimpeiras e indígenas, ao contrário do que acontece nas áreas urbanas, onde há uma tendência de redução na série temporal. A espécie parasitária predominante no Pará é o *P. vivax,* com mais de 80% dos casos e a espécie menos prevalente é o *P. ovale*, com o percentual de apenas 0,001%. Ademais, com base na linha logarítmica, foi verificado que existe uma tendência de queda no percentual de *P. falciparum*. Com base nesses dados, sugere-se uma pesquisa mais detalhada nas áreas que apresentam maiores riscos, considerando diversas variáveis como gênero, idade, grau de instrução, classe social, entre outras. Além disso, cabe enfatizar a importância de intensificar as medidas de controle e prevenção nessas áreas.



**Palavras- chave:** Endemia, *Plamodium*, Epidemiologia.

## ABSTRACT

Malaria is a parasitic disease caused by a protozoan and transmitted to humans through the bite of the female anopheles darlinge mosquito. This disease is a serious public health problem, given its great impact on the mortality of the population living in endemic regions. According to data from the World Health Organization - WHO, the number of cases increased between 2020 and 2021. In Brazil, the Amazon region represents 99% of cases. Considering these factors, the research aims to analyze the epidemiological situation of malaria in the state of Pará between the years 2006 and 2022. For this, the methodology used was ecological, retrospective, documentary and quantitative approach using the secondary data collection. The data are presented as follows: incidence of malaria in Pará by mesoregion; Annual Parasitic Index (IPA) versus number of cases, incidence of malaria by type of settlement (Indigenous (IND), Garimpo (GAR), Urban (URB), Settlement (ASSENT) and Camp (ACAMP), number of cases by parasitic species and percentage of P. falciparum. After obtaining the data, graphs and tables were formulated, where it was possible to verify that: from 2006-2022, 927,875 cases were registered in the state of Pará. In this scenario, the mesoregions that presented the highest number of cases were: Marajó and Southwest, both accounting for 60% of cases. On the other hand, the mesoregion that had the lowest incidence of malaria was the Metropolitan Region with just 0.4%. The average IPA remained classified between average and low in this period, with a setback in the last year (2022), which went from low to average. The mining and settlement agglomerations were those with the highest number of cases, with 39.3% and 21% respectively and the one with the lowest number of cases was the camp with just 0.3%. It is noteworthy that there is a tendency for the incidence of the disease to increase in mining and indigenous areas, contrary to what happens in urban areas, where there is a tendency for the time series to reduce. The predominant parasitic species in Pará is P. vivax, with more than 80% of cases and the least prevalent species is P. ovale, with a percentage of just 0.001%. Furthermore, based on the logarithmic line, it was verified that there is a downward trend in the percentage of P. falciparum. Based on these data, more detailed research is suggested in the areas that present the greatest risks, considering several variables such as gender, age, level of education, social class, among others. Furthermore, it is worth emphasizing the importance of intensifying prevention measures in these areas.



**Keywords**: Endemic, Plamodium, Epidemiology.

**SUMÁRIO**

**1. INTRODUÇÃO ..... 7**
1.1 PROBLEMA ..... 9
1.2 JUSTIFICATIVA ..... 9
**2. OBJETIVOS ..... 10**
2.1 GERAL ..... 10
2.2. ESPECÍFICOS ..... 10
**3. REVISÃO DA LITERATURA ..... 10**
3.1 HISTÓRICO DA MALÁRIA ..... 10
3.2 AGENTES CAUSADORES ..... 12
3.3 VETORES ..... 13
3.4 CICLO BIOLÓGICO DO *PLASMODIUM SP* ..... 14
3.5 SINAIS E SINTOMAS ..... 15
3.6 DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO ..... 16
3.7 MEDIDAS DE CONTROLE ..... 18
**4. METODOLOGIA DA PESQUISA ..... 20**
4.1 ÁREA DE ESTUDO ..... 20
4.2 PERÍODO DE ESTUDO ..... 21
4.3 TIPO DE PESQUISA E ABORDAGEM ..... 21
4.4 COLETA DE DADOS ..... 21
4.5 ANÁLISE DOS DADOS ..... 21
4.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS ..... 22
**5. RESULTADOS E DISCUSSÃO ..... 22**
5.1 CASOS DE MALÁRIA NO ESTADO DO PARÁ POR MESORREGIÃO ..... 22
5.3 MÉDIA DO NÚMERO DE CASOS *VERSUS* MÉDIA DO ÍNDICE PARASITÁRIO ANUAL (IPA) DA MALÁRIA ..... 25
5.4 INCIDÊNCIA DA MALÁRIA POR TIPO DE AGLOMERADO ..... 28
5.5 NÚMERO DE CASOS DE MALÁRIA POR TIPO DE PARASITA 32
**6. CONCLUSÃO ..... 35**
**7. REFERÊNCIAS ..... 36**

## 1. INTRODUÇÃO

A malária é uma doença parasitária causada pelo agente etiológico *plasmodium Sp.*, uma protozoose transmitida ao ser humano através da picada da fêmea do mosquito *anópheles darlinge*. Existem diversas espécies de protozoários relatados, porém, apenas cinco estão relacionados a malária em humanos, são eles: *plamodium falciparum, plamodium vivax, plamodium malariae, plamodium ovale, plamodium Knowlesi* que estão disseminados por longas áreas tropicais e subtropicais, afetando nos dias atuais, boa parte da população mundial, ceifando vidas e exercendo limitações no desenvolvimento de uma nação (BRASIL, 2017).

Esta doença ainda é motivo de óbitos no mundo, sobretudo em crianças menores de 5 anos de idade na África, local onde os casos são elevados e preocupantes. Além do contexto epidemiológico do continente africano, com a globalização das atividades humanas atrelado ao aquecimento global, a problemática da malária começa se fazer presente em outros locais do mundo, sobretudo ao que tange a relatos de resistência do protozoário às medicações prescritas atualmente ao agente causador dessa doença, corroborando com o aumento do número de malária nos países ditos de primeiro mundo (FRANÇA; SANTOS; FIGUEROA-VILLAR, 2008).

O Brasil é o país que responde pelos maiores números casos de malária do continente americano, revestindo-se de importância epidemiológica dessa doença no território nacional, interferindo dessa forma, no processo de saúde da população brasileira acometida por essa protozoonose, flagelando todos os anos, um expressivo contingente de pessoas, sobretudo das regiões menos desenvolvidas, acometidas por essa parasitose (ESTEY J, 2019).

Ainda no que diz respeito ao contexto brasileiro, a malária é mais presente na região amazônica, local responsável pela maioria dos números de casos da doença, o que torna essa área classificada como endêmica. Dentre os estados que fazem parte da região Amazônica, o estado do Pará ganha destaque em relação ao número de casos de malária, pois o clima, geografia e o nível socioeconômico do território paraense são pontos que favorecem na patologia da malária. Nesta região, somente em 2021, foram registrados 20.211 casos dessa doença, tornando nítido a persistência dessa problemática no referido estado (BRASIL, 2020).

O modo de transmissão natural do parasita da malária, ocorre pela picada do vetor do gênero *Anopheles*, que ao ser infectado por uma pessoa portadora dos

gametófitos desenvolvidos na circulação periférica do doente, o mosquito, acaba atuando como hospedeiro principal para o desenvolvimento do protozoário, concebendo esporozoítos que irá infectar o ser humano após a picada da fêmea do mosquito *anopheles*, contribuindo para no chamado ciclo esporogônico (FERREIRA, 2015). A espécie *Anapholes darlingi*, apresenta importância pelo destaque epidemiológico, por apresentar alto grau de *antropofília,* endofagia, e ampla propagação geográfica no Brasil e no Pará e por potencial de transmissão de espécies diversas de *Plamodium* (VERONESI R e FOCACCIA R, 2015).

O diagnóstico da malária não é exclusivamente clínico, pois pode apresentar características semiológicas com outras síndromes febris, como dengue, leptospirose, febre amarela, febre tifoide e outras. Neste sentido, a investigação só é fidedigna pela comprovação do parasita ou do seu antígeno presente no sangue periférico do enfermo contaminado, através dos métodos de diagnóstico microscópico, testes diagnósticos rápidos e diagnósticos por técnicas moleculares. Desta maneira, dispor de planejamentos que visem promover a busca pelo diagnóstico e em melhorar o acesso ao serviço, sejam capazes de diminuir a propagação da doença (MATHISON BA e PRITT, 2017).

O tratamento precoce ajuda no controle da malária, pois auxilia na interrupção da cadeia de transmissão das formas dos parasitas capazes de infectar o mosquito, contribuindo dessa maneira, na redução das formas da doença. No intuito de atingir tais objetivos, as medicações antimalárica visam atuar nas fazes do desenvolvimento do parasita, buscando interromper sua propagação sanguínea (esquizogônica sanguínea) como também as formas hepáticas latentes, atuando de forma especializada para coibir o desenvolvimento do protozoário no hospedeiro (BRASIL, 2017).

Portanto, o referido estudo tem como objetivo, compreender e descrever o perfil epidemiológico da malária no estado do Pará, entre os anos de 2006 a 2022, levando em consideração o número de casos e a distribuição por mesorregião, tipo de aglomerado, Índice Parasitário Anual- IPA e tipo de Plasmidium.

Desta maneira, procura-se contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas de controle de vetores, somar com literatura sobre a patologia na mesorregião em estudo e ser referência para ações mitigadoras de combate aos fatores de risco da doença em questão.

## 1.1 PROBLEMA

A malária configura-se como um grave problema de saúde pública, sendo considerada uma das enfermidades de maior impacto na mortalidade da população dos países situados nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Nesse sentido, segundo a OMS, no ano de 2020 foram registrados 245 milhões de casos enquanto no ano de 2021 no mundo, esse número foi ainda maior: 247 milhões, havendo, dessa forma, um aumento no número de casos nesse período. No Brasil, a região amazônica é considerada área endêmica para malária, registrando 99% dos casos. Ressalta-se que o Pará e suas respectivas mesorregiões estão inseridos nessa região (AGÊNCIA BRASIL, 2022).

Considerando a relevância da malária, como problema de saúde pública, a incidência significativa dessa enfermidade no estado do Pará bem como, seu respectivo aumento no número de casos recentemente, é relevante saber: Qual o perfil epidemiológico da malária nas mesorregiões do estado do Pará entre os anos de 2006 a 2022?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Analisar o perfil epidemiológico da malária no Pará é de suma relevância para o desenvolvimento de políticas públicas de controle de vetores no estado. Essas informações possibilitam aos órgãos estaduais e municipais junto com a equipe de saúde, criarem estratégias capazes de subsidiar ações em prol da prevenção, controle e tratamento dessa doença endêmica nas mesorregiões paraenses.

A importância desse estudo está baseada no número de casos de malária nas regiões de estudo, de acordo com o acometimento da espécie de parasita infectante, visando desta forma, a importância do diagnóstico precoce bem como o tratamento certo como os meios mais apropriados para reduzir os impactos relacionados a letalidade da infecção.

Diante disso, é evidente a necessidade de identificar os agentes etiológicos causadores de infecção na região em estudo, assim como o estudo do perfil epidemiológico da infecção por *Plasmodium Sp.,* informações estas que agregarão no acervo da literatura local e impulsionarão ações de controle e prevenção da

infecção, sobretudo nas mesorregiões de maior risco de acordo com o período de maior infecção e agente causador da patologia em questão, direcionadas principalmente a população que vive em área de elevada incidência e das que pretendem deslocar-se para os locais em períodos mais críticos relacionados a exposição ao agente etiológico da malária.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Analisar a situação epidemiológica da malária no estado do Pará, entre os anos de 2006 a 2022.

### 2.2. ESPECÍFICOS

- ✓ Apresentar a incidência de malária nas mesorregiões: Baixo Amazonas, Marajó, Metropolitana, Nordeste, Sudoeste e Sudeste do Estado do Pará, entre os anos de 2006 a 2022;
- ✓ Apresentar o Índice Parasitário Anual da malária correlacionando-o com o número de casos;
- ✓ Descrever aspectos epidemiológicos da malária nas áreas urbana, indígena, garimpo, assentamentos e acampamentos.
- ✓ Demonstrar o número de casos de malária por espécie parasitária bem como, o percentual de *falciparum* no universo temporal de 16 anos (2006-2022);

## 3. REVISÃO DA LITERATURA

### 3.1 HISTÓRICO DA MALÁRIA

Desde a Antiguidade, a malária sempre foi um dos principais flagelos da humanidade, nesse sentido, a característica da febre malárica possibilitou identificar sua presença em escritos chineses e egípcios de 3 mil anos a. C (CAMARGO, 2003, P. 26).

Na histórica da medicina do Ocidente, a malária vem sendo referenciada desde Hipócrates, o qual a descreveu minuciosamente. Posteriormente, a doença é mencionada na história romana e por toda a Idade Média. Ressalta-se que um fato comum em todas estas crônicas é que a ocorrência dessa enfermidade está relacionada à regiões com incidência de água, como pântanos e várzeas (CAMARGO, 1995, P. 212).

Assim, foi da relação entre a doença e os pântanos que surgiu o termo malária. No século XIV, a doença passou a ser descrita, pelos italianos, como mal'aria (ar ruim). E o nome estabelecido pelos italianos passou a ser usado pela língua inglesa em torno de dois séculos depois. De forma similar, os franceses criaram o termo "paludismo", cuja raiz significa pântano, para se referir à malária (FRANÇA; SANTOS; FIGUEROA VILLAR, 2008, p. 1272).

No que diz respeito ao processo de descoberta sobre as causas da doença, ressalta-se que foi Charles Louis Alphonse Laveran, um médico militar francês, quem descobriu o parasita protozoário em 1880, enquanto trabalhava em um laboratório na Argélia. Por isso, ganhou o Prêmio Nobel em 1907 (BORGES e SANTOS, 2022, P. 14).

Após um longo processo de estudos relacionados à forma de transmissão, cabe destacar que Ross foi o primeiro a demonstrar o ciclo da malária em mosquitos. Porém, foram os italianos que documentaram definitivamente, uma das descobertas mais importantes: que apenas mosquitos *Anopheles* podem transmitir malária para o ser humano (FRANÇA; SANTOS; FIGUEROA-VILLAR, 2008, p. 1274).

Em relação à incidência da malária na América, a doença foi uma das mais disseminadas e debilitantes da América do Norte, impedindo de forma significativa o desenvolvimento das colônias norte-americanas por alguns anos (DUFFY, 1953).

A malária disseminou-se juntamente com a expansão colonial interna da América do Norte, nos séculos XVIII e XIX. A enfermidade já era considerada endêmica nas partes Sudeste e Oeste das colônias norte-americanas. Na Nova Inglaterra, a doença não foi um problema de alta gravidade porque os pântanos foram drenados nessa região (ACKERKNECHT, 1945).

No contexto histórico do Brasil, diversos fatores como a ocupação desordenada da região amazônica, a realização de grandes obras de usinas hidroelétricas, o desenvolvimento de projetos agropecuários e a implantação de diversos garimpos, provocaram um incremento considerável da transmissão da malária no início da

década de 80. Nessa época, mais de 97% dos casos de malária registrados no Brasil eram provenientes da região amazônica (MARQUES; PINHEIRO; MOTTA, 1977).

Posteriormente, na década de 90, a malária aumentou significativamente, atingindo sua maior incidência, com 632.813 casos, dos quais 99,7% na Amazônia Legal. Diante disso, em 2000 o Ministério da Saúde intensificou suas ações em parceria com os municípios e estados da região Amazônica. Assim, dois anos depois, foi verificado o maior declínio de casos de malária dos últimos 40 anos: uma queda de 45,1% em relação a 1999 (FRANÇA; SANTOS; FIGUEROA-VILLAR, 2008, p. 1272).

No ano de 2022, foram registrados 128 mil casos no Brasil, uma redução de 7,8% em relação à 2021. Atualmente, a Amazônia continua liderando em relação ao número de casos da malária, com 99% dos casos diagnosticados no Brasil. As áreas rurais, indígenas e de garimpo são as que tem maior incidência de pessoas com a doença, respectivamente (AGÊNCIA BRASIL, 2022).

## 3.2 AGENTES CAUSADORES

Grande parte da população global são afetadas pelas doenças parasitária, ocasionando um número significativo de mortes e influenciando significativamente na qualidade de vida e no desenvolvimento de muitos países. Tais doenças podem ser provocadas por seres unicelulares simples, como protozoários (FRANÇA; SANTOS; FIGUEROA VILLAR, 2008, p. 1271).

A maior parte das infecções parasitárias que afetam os humanos são causadas por protozoários. As denominadas protozooses são causadas por cerca de 10 mil espécies conhecidas de protozoários, entre essas, cerca de 30 infectam o ser humano. Os quais, são recorrentes nas regiões subdesenvolvidas do planeta, onde os níveis de escolaridade e de saneamento básico são baixos. Dentre as protozooses mais conhecidas, destaca-se a Malária a qual está presente, atualmente, em praticamente todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo (FOYE; LEMKE; WILLIAMS, 1995).

A malária é causada por protozoários do gênero *Plasmodium*. Somente 4, de aproximadamente 100 espécies desses protozoários são responsáveis por infectar seres humanos, que são: *P. falciparum; P. vivax; P. ovale e P. malariae*, sendo o *P.*

*falciparum* o mais perigoso por causar a forma mais grave de malária, a cerebral, que na maioria dos casos leva à morte (FRANÇA; SANTOS; FIGUEROA VILLAR, 2008, p. 1271). Ressalta-se que, começam a surgir também infeções com o parasita da "malária macaco", causadas pelo *P. knowlesi* (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015).

Embora a infecção por *P. vivax* represente uma taxa de mortalidade significativamente menor, a distribuição geográfica deste protozoário é bem mais ampla. Assim, a frequência à nível nacional é muito superior, com aproximadamente 86% dos casos notificados no ano de 2017; já as infecções por *P. falciparum* e *P. vivax* têm a prevalência mais alta, e a infecção por *P. falciparum* é a mais grave (MURRAY, 2018).

## 3.3 VETORES

Os responsáveis pela transmissão do protozoário do gênero *Plasmodium Sp*, agente etiológico da malária, são as fêmeas do mosquito do gênero *Anopheles*, a qual transmite a doença por meio de sua picada, visto que, elas alimentam-se de sangue humano com a finalidade de nutrir seus ovos (ÁRTICO; GARCIA; FELLET, 2015).

Assim, as fêmeas do anofelino deposita seus ovos nos criadouros (águas paradas) e desses ovos saem as larvas que se transformam em pupas, que, por sua vez, transformam-se em adultos, já dotados de asas. Porém, são necessários alguns fatores para que a espécie seja considerada como um vetor da malária: ser suscetível à infecção pelo plasmódio humano; ter preferência por sangue humano; ter longevidade e alta densidade, entre outros. Grande parte dos anofelinos tem hábitos crepusculares ou noturnos, enquanto que, no período diurno, procuram lugares onde ficam ao abrigo da luz excessiva, do vento e dos inimigos naturais (BRASIL, 2006).

O mosquito do gênero *Anopheles* são da ordem dos dípteros da família *Culicidae*, o qual possui aproximadamente 400 espécies, das quais apenas um número reduzido tem importância epidemiológica. No Brasil, cinco espécies são consideradas como vetores principais. São elas: *Anopheles* (*Nyssorynchus*) *darlingi*, *Anopheles* (*Nyssorynchus*) *aquasalis*, *Anopheles* (*Nyssorynchus*) *albitarsis*, *Anopheles* (*Kerteszia*) *cruzi* e *Anopheles* (*Kerteszia*) *bellator*. Dentre essas espécies, o principal vetor da malária no país é o *Anopheles* (N) *darlingi*, popularmente

conhecido por carapanã, muriçoca, mosquito-prego, suvela e pernilongo. Seus criadouros frequentemente são de águas limpas de baixa correnteza e sombreadas (BRASIL, 2006).

Tal vetor é encontrado em altas densidades e com ampla distribuição no território nacional. Ademais, é capaz de manter a transmissão mesmo quando em baixa densidade populacional. Essa espécie se cria, normalmente, em águas pouco corrente, profundas, límpidas, sombreadas e com pouco aporte de matéria orgânica e sais (BRASIL, 2022).

## 3.4 CICLO BIOLÓGICO DO *PLASMODIUM SP*

“A partir do conhecimento do ciclo de vida do parasito, diferentes estratégias de ataque à doença foram propostas, visando à interrupção de sua transmissão” (NEVES, 2016).

A malária pode infectar tanto os hospedeiros vertebrados (homem) quanto os invertebrados (mosquitos). Os mosquitos absorvem a célula germinativa eucariótica do *Plasmodium* durante a ingestão sanguínea em um ser humano infectado e os gametócitos adquirem sua forma infecciosa (esporozoítos) dentro de suas glândulas salivares. A reprodução (por espório) no vetor dura em torno de 10 a 20 dias, além disso, o mosquito permanece infeccioso por 1 a 2 meses (NOGUEIRA e ROSÁRIO, 2010).

A fase esquizogônica inicia com a injeção do protozoário no sangue do hospedeiro vertebrado através da picada da fêmea do mosquito do gênero *Anopheles*. Em pouco tempo, as células infectantes invadem o fígado e iniciam a divisão nuclear, no fim desta fase de reprodução, milhares de merozoítos são liberados de cada hepatócito infectado. O tempo necessário para que seja completada essa fase varia de acordo com a espécie, por exemplo, para o *P. falciparum dura de* 8 a 25 dias e para o *P. vivax* varia de 8 a 27 dias. Os merozoítos liberados dão início à divisão assexuada, desenvolvendo trofozoítos, esquizontes precoces e maduros. Cada esquizonte maduro é composto de milhares de merozoítos eritrocíticos. Esses merozoítos são então liberados e imediatamente invadem eritrócitos não infectados. Esse ciclo de invasão-multiplicação-liberação invasão repete-se continuamente. Posteriormente uma pequena proporção de merozoítos no eritrócito transforma-se em

macro e microgametócitos, e o seu ciclo completo é reiniciado caso outra fêmea do mosquito se alimente do hospedeiro vertebrado infectado (NOGUEIRA; ROSÁRIO, 2010).

Algumas diferenças constatadas no ciclo biológico das espécies de *Plasmodium* possuem influências fisiopatológica e clínica; pois, o tempo de duração da esquizogonia hepática determina o período de incubação da malária. Ademais, A produtividade mais acentuada da esquizogonia hepática das infecções por *P. falciparum*, somada ao fato de a infecção se dar em eritrócitos em qualquer fase de maturação, permite que a malária cause enfermidade potencialmente mais grave. Por fim, a existência de hipnozoítos no ciclo biológico da malária causada por P. *vivax* e P. *ovale* explica a ocorrência de recaídas, supondo que os pacientes não sejam tratados com medicamentos que interrompam tanto a esquizogonia hepática como a esquizogonia sanguínea (SALOMÃO, 2017).

## 3.5 SINAIS E SINTOMAS

O tempo de incubação da malária varia conforme a espécie de plasmódio. Sendo que, Para *P. falciparum*, de 8 a 12 dias; P*. vivax*, 13 a 17 dias; e P*. malariae*, 18 a 30 dias. Ressalta-se que a crise aguda da doença caracteriza-se calafrio esporádicos, febre e sudorese que tem duração que varia de 6 a 12 horas. Porém, nem sempre se observa o clássico padrão de quadro febril a cada dois dias. Assim, recomenda-se que não se pode aguardar esse padrão para pensar no diagnóstico de malária (BRASIL, 2020).

O quadro clínico da malária começa quando as hemácias infectadas eclodem, liberando merozoítos e pirógenos endógenos na circulação sanguínea. Inicia-se, assim, o sintoma mais sugestivo da doença, caracterizado pela febre, cefaleia, associados à tremores e intensa sensação de frio que duram entre 15 a 60 min e coincide com o ligeiro aumento da temperatura do corpo, até atingirem acima de 40oC, atingido esse patamar de temperatura, o quadro clínico se modifica, passando o paciente a relatar sensação de muito calor. Ressalta-se que nessa etapa, também pode ocorrer mal-estar, mialgias, artralgias, náuseas e vômitos. Os sintomas gerais podem persistir nessa fase, que dura cerca de 2 a 6 h. Finalmente, o acesso malárico costuma encerrar-se na terceira fase (duração: 2 a 4 h), na qual se observa suor

excessivo e remissão da febre seguida normalmente de cansaço acentuado e sonolência. Assim, pode-se afirmar, de modo didático, os sintomas dessa enfermidade é composto de três fases: a de tremor, a de calor e a de suor, respectivamente (SALOMÃO, 2017).

Com relação aos sintomas da malária classificada como grave, podem-se destacar os seguintes: Prostração, alteração da consciência, hiperventilação, convulsões, hipotensão arterial, icterícia hemoglobinúria hiperpirexia (>41ºC) Oligúria. Ademais, com relação às manifestações laborais, destacam-se: anemia grave, hipoglicemia, acidose metabólica, insuficiência renal, hiperlactatemia e hiperparasitemia (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, cabe mencionar que, além da febre, também pode ser detectado nos exames físicos: anemia e hepatoesplenomegalia, alteração do tamanho do fígado e do baço, podendo ocasionar dores ao serem palpados. Após uma série febres esporádicas, com o diagnóstico da doença e seu respectivo tratamento, normalmente verifica-se a remissão dos sintomas e recuperação do paciente. Apesar da maior parte dos casos de malária *vivax* apresente evolução benigna, há casos atuais de quadros de maiores gravidades, a exemplo da insuficiência respiratória e anemia intensa, as quais podem ser confundidos com malária *falciparum* (SALOMÃO, 2017).

## 3.6 DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

O diagnóstico da malária precisa ser realizado em todos os pacientes que apresentem febre e que estiveram em uma região favorável à transmissão da doença. Nesses casos, a primeira hipótese é malária a qual precisa ser descartada por exames laboratoriais. Tal suspeita é reforçada por quadro de anemia ou de hepatoesplenomegalia acentuada. Uma vez que há hipótese de malária, o diagnóstico pode ocorrer de duas formas: diagnóstico diferencial e diagnóstico laboratorial (SALOMÃO, 2017).

Nesse sentido, o diagnóstico diferencial é realizado com “febre tifoide, dengue, febre amarela, leptospirose, hepatite infecciosa, leishmaniose visceral, doença de Chagas aguda, febres hemorrágicas e outros processos febris”. Na primeira fase, é possível confundir a malária com as demais doenças (viral/bacteriana) de cunho

infeccioso dos sistemas respiratório, urinário e digestivo. Assim, nessa fase, as principais doenças que podem ser confundidas com a malária são: “infecções urinárias, tuberculose miliar, salmoneloses septicêmicas, leishmaniose visceral, endocardite bacteriana e leucoses”. Algumas delas apresentam anemia e hepatomegalia (BRASIL, 2022).

Quanto ao diagnóstico laboral, pode ser classificado em: diagnóstico microscópico, testes diagnósticos rápidos – TDR e diagnóstico por técnicas moleculares. Desse modo, o diagnóstico microscópico consiste em encontrar o parasita no sangue. O método mais utilizado no Brasil é a chamada “gota espessa” (BRASIL, 2020). A gota espessa é um tipo de diagnóstico simples, eficaz, de baixo custo e de fácil realização. É considerado padrão-ouro pela Organização Mundial da Saúde (OMS) quando feito de forma adequada. O método consiste em visualizar do parasito através de microscopia óptica, após adição de corante vital, o que permite diferenciar os parasitas, partindo da sua morfologia, bem como dos seus estágios de desenvolvimento encontrados no sangue (BRASIL, 2022).

Em relação ao TRD, consiste em detectar antígenos dos parasitos através de anticorpos, os quais revelam-se pela técnica imunocromatográfico. Ressalta-se que estão disponíveis para venda em kits que dão o resultado do diagnóstico entre 15 e 20 minutos. Ademais, são de fácil manipulação o que dispensa o uso de microscópio e de treinamento prolongado de pessoal. No Brasil, recomenda-se prioritariamente o uso dos TDRs em locais onde o acesso ao diagnóstico microscópico é difícil (BRASIL, 2020).

Por último, o diagnóstico por técnicas moleculareas. O mais utilizadas para o diagnóstico da malária são o PCR (reação em cadeia da polimerase) convencional e o PCR em tempo real (real-time PCR). Ressalta-se que não é uma técnica utilizada de forma frequente por conta do custo, da difícil manipulação na interpretação do resultado, da ausência de infraestrutura e da demora para obtenção do resultado. Ademais, é um método eficaz na detecção de infecções de baixa parasitemia, os quais dificilmente são detectadas pelas outras técnicas (BRASIL, 2022).

Assim, cabe ressaltar que tradicionalmente, o diagnóstico confirmatório da malária é realizado através do exame microscópico do sangue, consequentemente é imprescindível dispor de materiais e reagentes adequados, além de um corpo técnicos de pessoal bem preparado para sua respectiva realização, com o objetivo de detectar e diferenciar as espécies de plasmódios (BRASIL, 2009).

Após a confirmação da malária, faz-se necessário seguir com o tratamento, o qual depende dos seguintes aspectos: espécie de plasmódio, idade do paciente: por conta do pior prognostico da malária na infância e de alguns antimaláricos serem contraindicados nessa idade; história de exposição antes da infecção: pessoas não imunizadas tendem a adoecer de forma mais grave; gravidade da doença: por conta dos medicamentos injetáveis e da ação mais rápida sobre os parasitos e possibilidade de gestação (NEVES, 2016).

O tratamento tem como objetivo, atingir o *Plasmodium* em *pontos-chaves* do desenvolvimento, das seguintes formas: Interromper o ciclo das formas sanguíneas; destruir as formas hepáticas latentes do parasito no ciclo tecidual das espécies P. *vivax* e P. *ovale* e interromper a transmissão do parasito, impedindo o desenvolvimento de formas sexuadas dos parasitos. Para isso, várias substâncias são utilizadas, cada qual atuando de forma específica para impedir a reprodução do parasito no indivíduo (BRASIL,2022).

Dessa forma, o tratamento de P. vivax e de P. ovale, tem como finalidade, recuperar tanto a forma sanguínea quanto a forma hepática, prevenindo, dessa forma, agravo e recaída, respectivamente. Por isso, os medicamentos: cloroquina (3 dias- 10 mg/kg no dia 1 e 7,5 mg/kg nos dias 2 e 3) e primaquina (7 dias- 0,5 mg/kg/dia) são usados em conjunto. Ressalta-se que esse tratamento (primaquina) não pode ser aplicado à gestantes e crianças menores de 6 meses. Portanto, devem usar o tratamento com cloroquina por três dias e cloroquina profilática (5 mg/kg/dose) por semana até um mês de aleitamento (BRASIL, 2020).

Quanto ao tratamento de P. falciparum, a Organização Mundial de Saúde- OMS recomenda a combinação de diferentes antimaláricos. O princípio dessa estratégia é o reconhecimento do potencial antimalárico sinergistico ou aditivo de duas ou mais drogas, visando incrementar a eficácia bem como, reduzir a possibilidade de resistência aos componentes da combinação. Assim, desde 2007, o Ministério da Saúde do Brasil recomenda a associação de artemeter somado ao lumefantrina e de artesunato e ao mefloquina como combinação prioritária ao tratamento da malária não complicada pelo P. falciparum (NEVES, 2016).

## 3.7 MEDIDAS DE CONTROLE

Para o controle da malária, é necessário a adoção de estratégias de proteção individual somada às ações em Saúde Pública. As medidas individuais consistem em evitar contato com corpos hídricos ou matas nos horários mais favoráveis à incidência dos vetores (ao amanhecer e à noite); utilizar vestimentas que protejam o corpo inteiro (calças e mangas compridas) bem como, usar repelentes. Já em relação às estratégias Saúde Pública, trata-se do uso de inseticidas de ação residual no interior da casa e do uso de mosquiteiros nas áreas com alta incidência dessa endemia (continente e algumas regiões da Amazônia). Ressalta-se que a detecção prévia e o tratamento dos infectados propiciam a redução da transmissão, visto que os pacientes são considerados reservatórios do parasito na comunidade (SALOMÃO, 2017).

De forma mais detalhada, o manual brasileiro sobre ações de controle da malária, estabelece três formas de controle, sendo elas: Conduta em Relação à Doença, ao Vetor e Ações Educativas e Participação Comunitária. A primeira, consiste em dispor de meios para realizar imediatamente o diagnóstico e tratamento (direito constitucional), o que assegura a prevenção de mortes, diminuição da fonte de infecção e por consequência, da disseminação. A segunda diz respeito à adoção de medidas contra os mosquitos, a exemplo do manejo adequado do ambiente, o tratamento químico do domicílio, o tratamento químico de espaços abertos e o tratamento de criadouros. A última consiste em discutir com a comunidade em geral sobre a doença, por meio do repasse de informações relevantes; a exemplo de reuniões, seminários, encontros, palestras entre outros (BRASIL, 2006).

No que diz respeito às medidas de controle da malária fora de áreas de transmissão, para identificar o risco, o profissional precisa obter informações minuciosas sobre possíveis viagens, cujos roteiros incluam algumas características, como: destino que inclua local com níveis elevados de transmissão, viajantes que realizam atividades ao amanhecer, dormir ao ar livre, viagem ao início ou final do inverno (BRASIL, 2020).

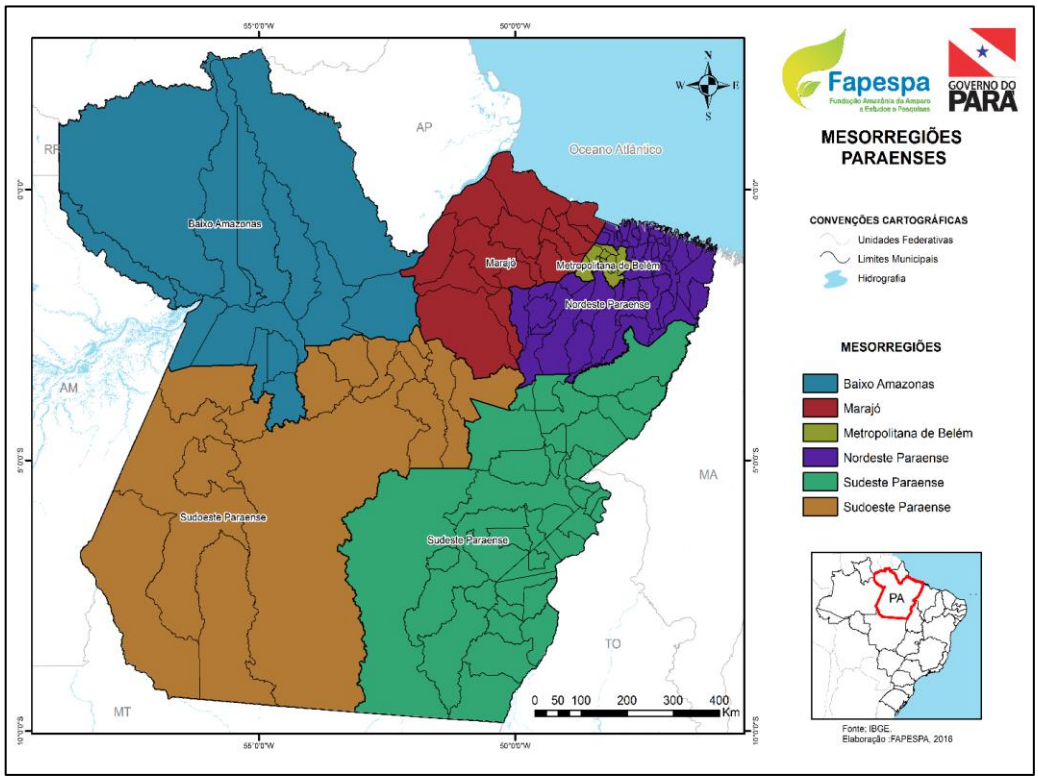
Com relação à possibilidade de vacina, como medida de controle, muito tem sido feito no sentido de identificar e obter vacinas eficazes. Nesse sentido várias estratégias foram realizadas, incluindo estudos com as muitas formas evolutivas do parasito. Assim, algumas vacinas já foram testadas em voluntários humanos e outras ainda estão em fase de testes (NEVES, 2016).

# 4. METODOLOGIA DA PESQUISA

## 4.1 ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no estado do Pará em que apresenta uma população estimada no ano de 2021 de 8.777.124 pessoas, área territorial de 1.245.870,704 km², composto por 144 municípios (IBGE, 2021). Ressalta-se que o trabalho considerou as mesorregiões do estado do Pará, sendo elas: Baixo Amazonas, Marajó, Metropolitana de Belém, Nordeste Paraense, Sudoeste Paraense e Sudeste Paraense. Segue o mapa que demonstra essa subdivisão dentro do estado.

**Figura 01:** mesorregiões do estado do Pará




Fonte: Fapespa, 2016

Essas mesorregiões são criadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, as quais compõe-se por municípios com características geográficas e socioeconômicas em comum. Essa divisão tem como finalidade, a organização estatística, e não configura uma entidade política ou administrativa (GOVERNO DO PARÁ, 2023).

## 4.2 PERÍODO DE ESTUDO

O estudo foi realizado no universo temporal de 16 anos que compreende o período de 2006 até 2022.

## 4.3 TIPO DE PESQUISA E ABORDAGEM

Trata-se de uma pesquisa descritiva, ecológica, retrospectiva com abordagem quantitativa, utilizando-se do levantamento de dados secundários, relativo aos casos de malária no estado do Pará no período de 2006 a 2022.

## 4.4 COLETA DE DADOS

Os dados deste estudo foram realizados partir das notificações de malária dos municípios do estado do Pará, período entre 2006-2022. Os dados foram obtidos diretamente do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica (SIVEP–MALÁRIA), que integra o sistema de informação automatizado da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde. A autorização de utilização dos dados obtidos no referido sistema foi obtida através do termo de anuência (Anexo A) expelido pelo Diretor do 10º Centro Regional de Saúde – 10º CRS/SESPA, Altamira.

## 4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos estão apresentados da seguinte forma:

- Incidência de malária no estado do Pará por mesorregião: Baixo Amazonas, Marajó, Metropolitana, Nordeste, Sudoeste e Sudeste;
- Média número de casos *versus* média do Índice Parasitário Anual (IPA);
- Número e proporção de casos de malara por tipo de aglomerados: áreas urbana, indígena, garimpo e assentamentos;
- Percentual de casos de malária por espécie parasitária e porcentagem de P. falciparum;

As informações estão descritas como frequência de ocorrência em termos percentuais e média. Os dados foram tabulados e organizados em planilhas de

processamento do Programa Excel do pacote Microsoft office 2019, e apresentados em tabelas e gráficos.

A porcentagem de malária por mesorregião descrita no gráfico 2 foi calculada da seguinte forma: % Casos (cada mesorregião) = [n° casos (cada mesorregião) /Total de casos]*100. Essa metodologia também foi usada para calcular a porcentagem de casos por aglomerado.

Foi exibida a linha de tendência dos gráficos 3, 4 e 6, calculado o valor de R e demonstrado a sua fórmula pelo Programa Excel do pacote Microsoft office 2019.

O valor de R demonstra a correlação do eixo X com o eixo Y de um gráfico. Pode ser classificado como: R: 0-0,25: correlação pequena ou nula, R: 0,25-0,5: correlação fraca, R: 0,50-0,75 correlação moderada e R: 0,75-1 correlação forte ou perfeita (VIEIRA, 2008).

A incidência anual de malária (IPA) foi calculado pela

IPA = No de casos / Pop. X 1.000

% F = N° de casos de F / Total de casos;

### 4.6 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

O estudo ocorreu com base em dados secundários, não sendo necessária a aprovação em Comitê de Ética e Pesquisa (CEP). Mesmo sendo de base de dados secundária, os preceitos éticos foram considerados em todo o processo de construção do trabalho.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CASOS DE MALÁRIA NO ESTADO DO PARÁ POR MESORREGIÃO

A partir da obtenção dos dados fornecidos pelo SIVEP, acerca do número de casos positivos da malária no estado do Pará, foram elaborados o gráfico 1 e 2. Neles, é possível verificar o número de casos de malária por mesorregiões do estado do Pará no universo temporal de 16 anos (2006-2022), conforme consta a seguir:

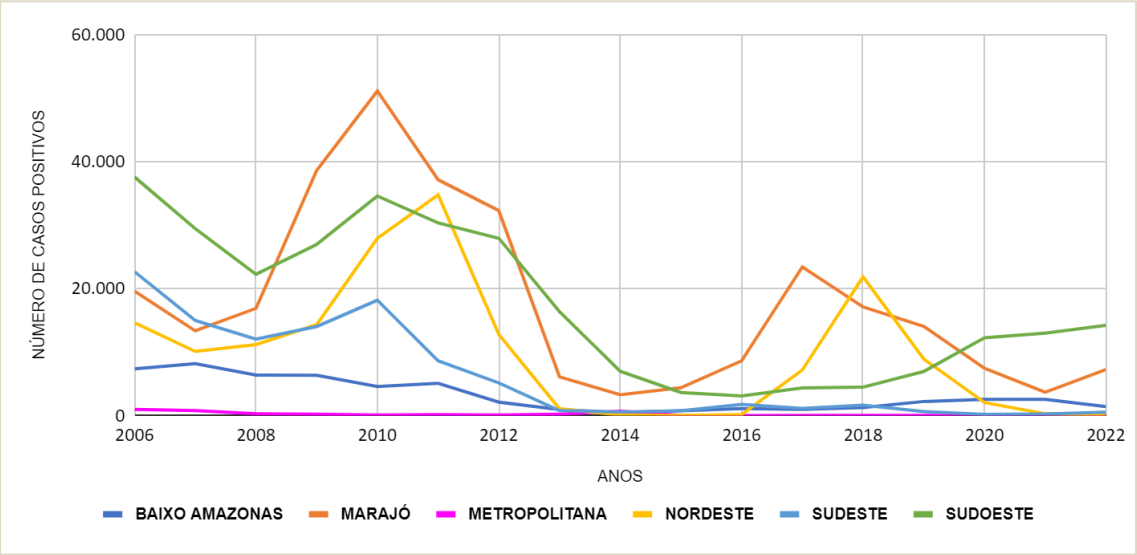



**Gráfico 1-** Número de casos de malária no Pará por mesorregião entre 2006 à 2022.
**Fonte:** Sistema de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep-malária)

Além de uma análise temporal, obteve-se os dados dos percentuais de número de casos por mesorregião nesse mesmo período, conforme consta no gráfico 2.

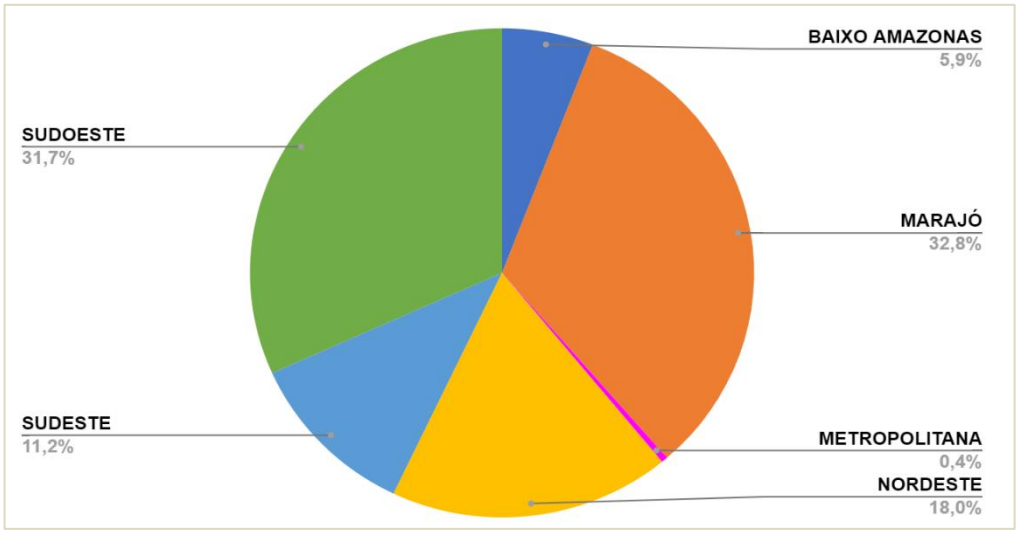



**Gráfico 2-** Percentual de casos de malária no Pará por mesorregião entre 2006 a 2022
**Fonte:** Sistema de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep-malária)

De 2006 até 2022, no total, foram registrados 927.875 casos em todo o estado do Pará. A mesorregião com maior número de casos foi no Marajó, com 32,8% dos casos (304.234 casos), seguida das regiões: Sudoeste com 31,7% (294.333 casos);

Nordeste (18%); Sudeste (11,2%); Baixo Amazonas (5,9%) e a mesorregião metropolitana com menor número de casos (0,4%) conforme o gráfico 02.

Comparando o perfil epidemiológico nas referidas mesorregiões, fica evidente uma disparidade acentuada entre elas. Exemplo disso é a diferença entre a região do Marajó e a Metropolitana conforme o gráfico 01. Esses dados corroboram com a pesquisa de Cordeiro et al., 2002 que, ao analisar o Perfil Epidemiológico da Malária no Estado do Pará entre os anos de 1989-1999, verificou que:

> A malária é uma doença que não se transmite com igual intensidade e rapidez em todas as áreas malarígenas. Esse caráter está bem evidenciado no Estado do Pará, uma vez que existem áreas em que a intensidade da transmissão é mais significativa (CORDEIRO et al., 2002)

Portanto, essa disparidade nos números de casos entre as regiões do Pará é algo que ocorre há décadas. Essa heterogeneidade ocorre “em função das características das formas de ocupação da região, nas diversas modalidades de exploração dos recursos naturais disponíveis” (MARQUES, 1996).

Quanto aos fatores que podem influenciar na grande incidência de malária na mesorregião do Marajó, pode-se citar a justificativa feita por Caldas et. al., 2021. Nesse estudo, ao fazer um levantamento do número de casos de malária entre populações indígenas no Pará, chegaram também ao resultado de que o maior número de casos se encontrava na Região do Marajó e Sudeste, ambos com Índice Parasitário Anual- IPA classificado com *alto*.

A mesorregião do Marajó possui modos de vida muito peculiares, com baixos padrões de qualidade nos indicadores sociais e econômicos. Assim, o baixo grau de escolaridade, os hábitos de vida e a precarização de políticas públicas contribuem para esse perfil epidemiológico. Ademais, a mesorregião possui pouco emprego, ausência de saneamento básico, e uma economia baseada em agricultura e pecuária, o que possibilita a formação de pequenos povoados, localizados às margens de rios e igarapés. Além desses fatores, a região é entrecortada por rios e igarapés, sendo comum a população ribeirinha utilizar-se da água dos rios e igarapés para sua higiene pessoal, alimentos, utensílios, atividades pesqueiras e extrativistas, ao entardecer e ao anoitecer, e se expõe aos horários de pico de picadura dos vetores (CALDAS, et al., 2021).

Outro ponto a ser destacado no gráfico 1, é que o número de casos apresentou uma redução ao longo dos anos, especialmente a partir de 2010 em todas as

mesorregiões. Sendo que em 2006, o total de casos somavam 102.717, já em 2022, esse número reduziu para 23.522.

A queda mais recente no número de casos, ocorreu entre os anos de 2018 à 2020. Nesse sentido, ressalta-se que:

> De acordo com o relatório da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) em 2019, houve avanços significativos na luta contra a malária nas Américas. O Paraguai recebeu a certificação de país livre da malária em 2018, seguido pela Argentina em 2019 e El Salvador em 2021. Essas conquistas contribuíram para a redução do número de países endêmicos na região, que passou de 21 em 2015 para 18 atualmente (DOS SANTOS; DE LIMA; DE MESQUITA, 2023, P. 2).

Embora a região do Marajó tenha apresentado maior número de casos ao longo do período, atualmente, o local que possui maior incidência de malária é na Mesorregião Sudoeste, com 14.221 casos registrados em 2022.

Quanto aos fatores que influenciam na predominância da malária nessa região, destaca-se a implantação de grandes projetos de exploração, o que interfere diretamente na dinâmica social, ambiental e econômica da região, nesse sentido:

> Os expressivos resultados identificados no Sudoeste podem estar relacionados a aspectos que exibem potencial de disseminação do vetor: urbanização desorganizada; aumento populacional; migração de indivíduos suscetíveis para áreas não endêmicas; desmatamento; e desenvolvimento de grandes projetos de exploração e ocupação da Amazônia. Este cenário é realidade na mesorregião Sudoeste, que convive, permanentemente, com a presença de grandes projetos agropecuários, industriais e de mineração, responsáveis pela migração acelerada e desordenada, levando as pessoas à exposição ao vetor malárico, favorecendo a perpetuação e algumas vezes o aumento da incidência (CALDAS, et al., 2021).

Portanto, fica evidente que o perfil epidemiológico da malária é diferente entre as mesorregiões do estado do Pará e que, embora existam regiões que possuem número significativo de casos, existe uma tendência de queda no universo temporal de 16 anos.

## 5.3 MÉDIA DO NÚMERO DE CASOS *VERSUS* MÉDIA DO ÍNDICE PARASITÁRIO ANUAL (IPA) DA MALÁRIA

A partir do gráfico 3, é possível verificar que de 2006 a 2008, houve uma leve queda da média do número de casos no estado do Pará, com uma média anual de 713, 571 e 479 nos anos de 2006, 2007 e 2008 respectivamente. Porém, de 2008 a 2010, houve um aumento significativo. No ano de 2010, o número de casos chegou ao pico, com a maior média anual de toda a série considerada a qual foi de 948.

Posteriormente, houve uma queda nos seis anos seguinte (2010, 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015), chegando ao menor número de casos em 2015 em todo o período considerado, com uma média de apenas 67. A partir daí, o número de casos voltou a subir levemente, chegando em 2018, com uma média anual de 322. Em seguida, houve uma terceira redução, que ocorreu entre 2018 até 2021. Cabe salientar que, de 2021 para 2022, houve um leve aumento, finalizando o ano de 2022 com uma média anual de 163 casos conforme o gráfico 3.

De acordo com a Vilanova (2019) a meta do Pará é reduzir o número de casos de malária em 75% entre os anos de 2019 até 2023. Porém, no ano de 2019, foram registrados 32.753 casos e em 2022, 23.522, com uma redução de apenas 28%. Assim, pode-se presumir que o Pará ainda está longe de atingir essa meta até 2023.

Portanto, considerando a média anual do número de casos no estado do Pará nos últimos 16 anos, fica evidente que existem oscilações ao longo do tempo, com três períodos de redução (2006-2008; 2010-2015; 2018-2021) e três períodos de aumento (2008-2010; 2015-2018; 2021-2022). Apesar disso, há uma tendência de queda, ao considerar toda a série histórica.

Quanto ao IPA nas regiões endêmicas, pode-se classificá-lo como: baixo <10, médio 10-49,9 e alto se >= 50 (BRASIL, 2022). De acordo com o gráfico 1, de 2006 até 2012, os valores de IPA mantiveram-se classificados como médio, variando entre 13,7 em 2008 a 30,6 em 2010. A partir de 2013 até 2021, o IPA manteve-se classificado como baixo, registrando menor valor em 2015, que foi de 2. Já em 2022, houve mudança na classificação do IPA, de baixo para médio, quando foi registrado um IPA de 10,7.

Conforme mostra o gráfico 3, a linha exponencial (azul) de casos de malária é uma linha que mostra a tendência de queda no número de casos de malária ao longo do período considerado. A outra linha exponencial (laranja) do mesmo gráfico mostra a tendência de queda do IPA ao longo dos anos. Ambas, são representadas por suas fórmulas e o valor de R'= 0,51143 e R'' = 0,4115 que se referem ao número de casos e o IPA respectivamente. Ressalta-se que, as duas linhas têm uma tendência de redução, o que significa que existe uma correlação positiva entre essas variáveis.

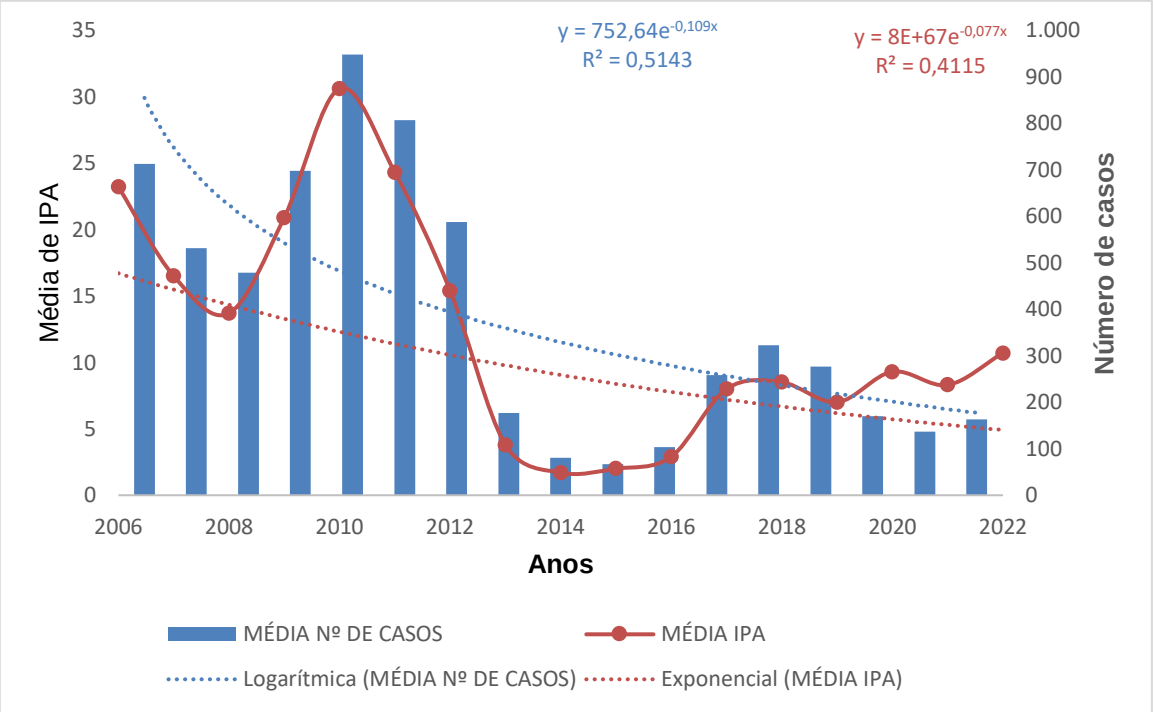



**Gráfico 3**– Média do número de casos de malária e a média do IPA do Pará ao longo dos anos de 2006 – 2022 com o R² da curva do IPA e do número de casos na série histórica.
**Fonte:** Sistema de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep-malária)

A redução do IPA na série temporal corrobora com a pesquisa epidemiológica de Parente, Souza e Ribeiro (2012) que, ao fazer um levantamento dos casos notificados de malária no Estado do Pará de 1998 a 2006, constatou que o "Estado do Pará apresentou redução significativa de casos notificados de malária, com tendência de aumento do número de municípios com IPA baixa e média". Portanto, essa tendência manteve-se de 2006 até 2022, já que a média anual de IPA nesse período mantiveram-se entre média e baixa. De acordo com os mesmos pesquisadores, a causa da redução de IPA deve-se ao fato de que:

> Provavelmente, esse evento epidemiológico reflete a reorganização dos serviços de saúde em diversos Municípios paraenses. A disponibilidade de diagnóstico rápido e preciso e de tratamento precoce da infecção aos pacientes em Municípios anteriormente com dificuldades de acesso aos serviços e bens necessários à saúde pode ter influenciado positivamente e a redução do número de casos notificados de malária, por conseqüência a distribuição dos Municípios paraenses segundo o risco de transmissão de malária (PARENTE; SOUZA; RIBEIRO, 2012)

Dessa forma, fica evidente que o acesso ao diagnóstico e ao tratamento da malária, pelas populações mais afetadas, são cruciais para a erradicação da doença.

## 5.4 INCIDÊNCIA DA MALÁRIA POR TIPO DE AGLOMERADO

A tabela 01 e 02 mostram o número e o percentual de casos positivos de malária por tipo de aglomerado na série histórica de 2006-2022. O gráfico 4, mostra a porcentagem dos casos de malária total por tipos de aglomerados especiais: urbano, assentamento, acampamento, indígena e garimpo.

Conforme a tabela 01 e 02, a área que mais registrou casos positivos de malária nesse período foi na zona rural e ribeirinha, classificados como “outros” com um total de 576.724 casos positivos. Dentre os aglomerados objetos desse estudo (indígenas, garimpos, urbanas, assentamentos e acampamentos), a malária se concentrou mais nos garimpos, com um total de 137.517 casos representando um percentual de 39,3%; seguido da área de assentamento com 21%, Urbano com 20,8% e indígena 18,7% conforme o gráfico 4. Por outro lado, o aglomerado que apresentou o menor número de casos foi o acampamento com um total de 1.112 casos (tabela 01), correspondendo ao percentual de apenas 0,3% dos casos (gráfico 2), tanto que em 2021, não foram registrados nenhum caso nesse aglomerado (tabela 01).

**Tabela 01-** número de casos por tipo de aglomerado no Pará entre 2006-2022

| Ano | Número de casos por aglomerados | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Indígena | Garimpo | Urbano | Assentamento | Acampamento | Outros (Rurais/ribeirinhas) |
| 2006 | 5.422 | 11.037 | 8.788 | 14.805 | 79 | 62.586 |
| 2007 | 4.576 | 10.576 | 6.848 | 9.477 | 41 | 45.015 |
| 2008 | 4.131 | 8.474 | 6.005 | 9.434 | 33 | 40.916 |
| 2009 | 4.871 | 11.836 | 8.117 | 12.888 | 133 | 62.568 |
| 2010 | 6.461 | 15.367 | 14.553 | 11.685 | 250 | 88.150 |
| 2011 | 6.475 | 12.659 | 11.226 | 7.503 | 248 | 77.974 |
| 2012 | 5.769 | 14.864 | 6.071 | 3.962 | 133 | 49.512 |
| 2013 | 2.494 | 11.248 | 978 | 800 | 71 | 9.904 |
| 2014 | 651 | 5.865 | 302 | 331 | 45 | 4.276 |
| 2015 | 862 | 3.112 | 266 | 284 | 26 | 5.032 |
| 2016 | 1.252 | 665 | 3.164 | 496 | 1 | 9.207 |
| 2017 | 2.211 | 2.619 | 1.620 | 710 | 3 | 29.938 |
| 2018 | 1.734 | 2.920 | 1.924 | 601 | 29 | 39.162 |
| 2019 | 2.647 | 4.256 | 905 | 214 | 16 | 24.715 |
| 2020 | 5.087 | 7.082 | 494 | 121 | 2 | 11.750 |
| 2021 | 5.020 | 7.882 | 294 | 36 | 0 | 6.491 |
| 2022 | 5.790 | 7.055 | 1.118 | 29 | 2 | 9.528 |
| **TOTAL** | **65.453** | **137.517** | **72.673** | **73.376** | **1.112** | **576.724** |

**Fonte:** Silva, 2023, dados extraídos do SIVEP-Malária, 2006-2022.

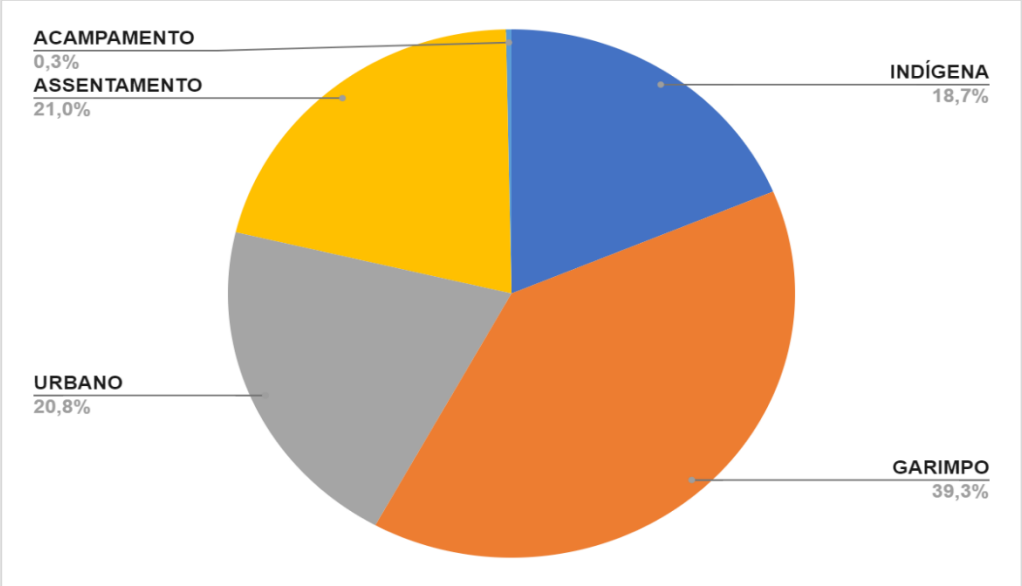



**Gráfico 4-** Percentual de casos de malária no Pará por tipo de aglomerado entre 2006 a 2022.

**Fonte:** Sistema de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep-malária)

Para visualizar esses dados de forma mais detalhada, segue a tabela 02 em que mostra o número de casos positivos de malária no Pará de cada ano (2006-2022) e aglomerado em termos percentuais.

**Tabela 02-** Porcentagem do número de casos por tipo de aglomerado no Pará entre 2006-2022

| Ano | Porcentagem por aglomerados | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % indígena | % Garimpo | % Urbano | % Assentamento | % Acampamento | % Outros (Rurais/ribeirinhas) |
| 2006 | 5,3% | 10,7% | 8,6% | 14,4% | 0,1% | 60,9% |
| 2007 | 6,0% | 13,8% | 8,9% | 12,4% | 0,1% | 58,8% |
| 2008 | 6,0% | 12,3% | 8,7% | 13,7% | 0,0% | 59,3% |
| 2009 | 4,9% | 11,8% | 8,1% | 12,8% | 0,1% | 62,3% |
| 2010 | 4,7% | 11,3% | 10,7% | 8,6% | 0,2% | 64,8% |
| 2011 | 5,6% | 10,9% | 9,7% | 6,5% | 0,2% | 67,2% |
| 2012 | 7,2% | 18,5% | 7,6% | 4,9% | 0,2% | 61,7% |
| 2013 | 9,8% | 44,1% | 3,8% | 3,1% | 0,3% | 38,8% |
| 2014 | 5,7% | 51,1% | 2,6% | 2,9% | 0,4% | 37,3% |
| 2015 | 9,0% | 32,5% | 2,8% | 3,0% | 0,3% | 52,5% |
| 2016 | 8,5% | 4,5% | 21,4% | 3,4% | 0,0% | 62,3% |
| 2017 | 6,0% | 7,1% | 4,4% | 1,9% | 0,0% | 80,7% |
| 2018 | 3,7% | 6,3% | 4,1% | 1,3% | 0,1% | 84,5% |
| 2019 | 8,1% | 13,0% | 2,8% | 0,7% | 0,0% | 75,5% |
| 2020 | 20,7% | 28,9% | 2,0% | 0,5% | 0,0% | 47,9% |
| 2021 | 25,5% | 40,0% | 1,5% | 0,2% | 0,0% | 32,9% |
| 2022 | 24,6% | 30,0% | 4,8% | 0,1% | 0,0% | 40,5% |

**Fonte:** Silva, 2023, dados extraídos do SIVEP-Malária, 2006-2022.

De acordo com a tabela 02, verifica-se que entre os anos de 2006-2009, as áreas de garimpo e assentamento dominavam no *ranking* do número de casos. Nos anos de 2013 e 2014, as áreas de garimpo apresentaram seus maiores registros, com 44,1% (2013) e 51,1% (2014).

Outro ponto a ser considerado é que, a partir de 2020, os aglomerados indígenas passaram a ser destaque em termos de número de casos, com 20,7%, 25,5% e 24,6% nos anos de 2020, 2021 e 2022 respectivamente, conforme consta na tabela 02.

A predominância do maior número de casos nas regiões garimpeiras também foram constatadas em um estudo realizado por Lopes et. al. (2019). Nessa pesquisa, foi abordada a situação epidemiológica da malária em uma região de Garimpo, em uma localidade da Amazônia, no período de 2011 a 2015. Ao fazer um quadro comparativo entre os tipos de ocupação, verificou-se que nas áreas de garimpo foram registrados os maiores números de casos ao longo de todo o período.

Desse modo, nota-se que a malária é uma doença ocupacional relacionada às áreas de extrativismo de recursos naturais. Uma realidade de muitas localidades da Amazônia, como por exemplo, na exploração de ouro, em garimpos, que causam modificações importantes no meio ambiente, gerando “paisagens de malária” por um desequilíbrio ecológico que favorece a interação entre o vetor infectado pelo plasmódio e o ser humano (LOPES et. al.,2019). Ademais:

> A discussão acerca das atividades de extrativismo dos recursos naturais como garimpos [...]a depender do horário de funcionamento, condições de moradia e áreas de trabalho, poderia contribuir para a maior ocorrência de casos de malária, justamente porque o horário das atividades laborais coincidiria com o horário de atividade hematofágica das espécies de anofelinos vetores (MACIEL e OLIVEIRA, 2011).

Assim, pode-se afirmar que as pessoas que vivem em aglomerados de garimpo são mais suscetíveis por dois fatores: primeiro, trata-se de uma área ambientalmente desequilibrada, segundo os horários de trabalho favorecem a proliferação dos parasitas.

Para complementar, segue o gráfico 04, em que mostra a porcentagem de casos de malária nos cinco tipos de aglomerados: Indígena (IND), Garimpo (GAR), Urbano (URB), Assentamento (ASSENT) e Acampamento (ACAMP). Além disso, o

gráfico mostra a linha de tendência logarítmica para as áreas: Indígena, Garimpo e Urbano (áreas com maior incidência).

Cabe salientar que nas áreas de garimpo e indígenas, há uma tendência de aumento no número de casos ao longo do tempo. Por outro lado, há uma tendência de redução de casos no aglomerado Urbano conforme o gráfico 04.

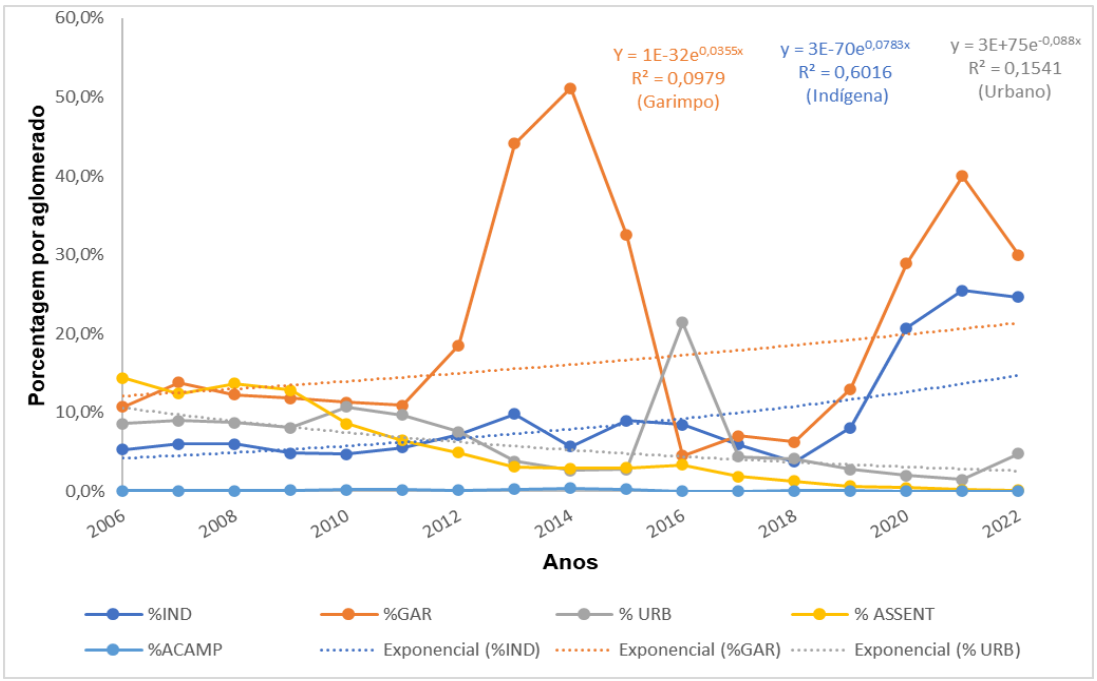



**Gráfico 4**– Porcentagem de casos de malária nos aglomerados do Pará nos anos de 2006-2022
**Fonte:** Sistema de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep-malária)

O aumento no número de casos nas áreas indígenas também foi observado na pesquisa de Lapouble (2015) em que, ao analisar a situação epidemiológica da malária na região Amazônica brasileira entre 2003 a 2012, verificou que houve aumento da transmissão de malária em áreas indígenas, de 9,0% e 21,3% em comparação a 2005 e 2011. Nesta pesquisa, o aumento foi de 5,3% em 2006 para 24,6% em 2012.

Uma pesquisa mais recente, realizada por De Aguiar Barros et. al. (2022) também verificou que houve um aumento significativo do número de casos de malária nas áreas indígenas no estado de Roraima entre os anos de 2010 a 2022. De acordo com os autores, isso ocorreu por conta da expansão das áreas minerárias de ouro nas terras indígenas.

Esse aumento das áreas de exploração mineral também ocorreu no Pará pois, de acordo Oliveira (2018) a produção mineral paraense mostra-se historicamente

crescente, com volumes anualmente ascendentes, por conta das demandas mundiais, dos preços elevados, das tecnologias de extração e dos investimentos para expansão operacional das minas ativas.

## 5.5 NÚMERO DE CASOS DE MALÁRIA POR TIPO DE PARASITA

Dentre os parasitas com maior número de casos no Pará de 2006 até 2022, conforme tabela 03, estão o *vivax*, com 763.280 casos, representando 82,2%, seguido do *falciparum,* com 141.901 casos correspondendo ao percentual de15.29%. Os dois parasitas juntos, representam mais de 97% dos casos nesse período.

Por outro lado, os *Plasmodium* com menor número de casos nesse mesmo período foram: *malarie*, com 270 casos (0,029%) e *ovale* com apenas 8 casos (0,001%). Ambos representam menos de 1% dos casos no estado, como mostra a tabela 3.

**Tabela 03-** número de casos por tipo de parasita no Pará entre 2006-2022

| Tipo de *Plasmodium* | Número de casos | Porcentagem (%) |
|---|---|---|
| *Vivax* | 763.280 | 82,262% |
| *Falciparum* | 141.901 | 15,293% |
| *Vivax* + *Falciparum* | 13.526 | 1,458% |
| *Não Falciparum* | 8.882 | 0,957% |
| *Malariae* | 270 | 0,029% |
| *Ovale* | 8 | 0,001% |

**Fonte:** Silva, 2023, dados extraídos do SIVEP-Malária, 2006-2022.

A distribuição dos casos de malária por espécies parasitária apresentado nesta pesquisa está em conformidade com estudos anteriores realizados no estado de Rondônia que aponta o P. *vivax* como o mais comum na região (DOS SANTOS; DE LIMA; DE MESQUITA, 2023).

Esse dado também corrobora com a Pesquisa de Ferreira GM (2011), que, ao fazer uma análise epidemiológico da malária no município de Ariquemes, Rondônia,

Amazônia Ocidental entre 2005 a 2010, também teve como resultado, de que os parasitas *vivax e falciparum* predominam nessas regiões. Nesse contexto o autor afirma que:

> [...] a predominância de infecção pelo P. vivax seja reflexo da dificuldade de tratamento precoce. No caso de P. vivax, a produção de gametócitos, forma infectante para os anofelinos, é muito precoce, a partir de 24 horas do início dos sintomas, enquanto que na infecção pelo P. falciparum a produção de gametócitos ocorre a partir do sétimo dia do início dos sintomas. Desse modo, o início da dispersão de novas infecções do P. vivax pode ocorrer bem anterior às da infecção do P. falciparum (CORDEIRO, et.al., 2002 *apud* FERREIRA, 2011, p. 46).

Para complementar e melhor visualizar a realidade do estado do Pará, quanto às principais espécies parasitárias ao longo dos últimos 16 anos, segue o gráfico 3.

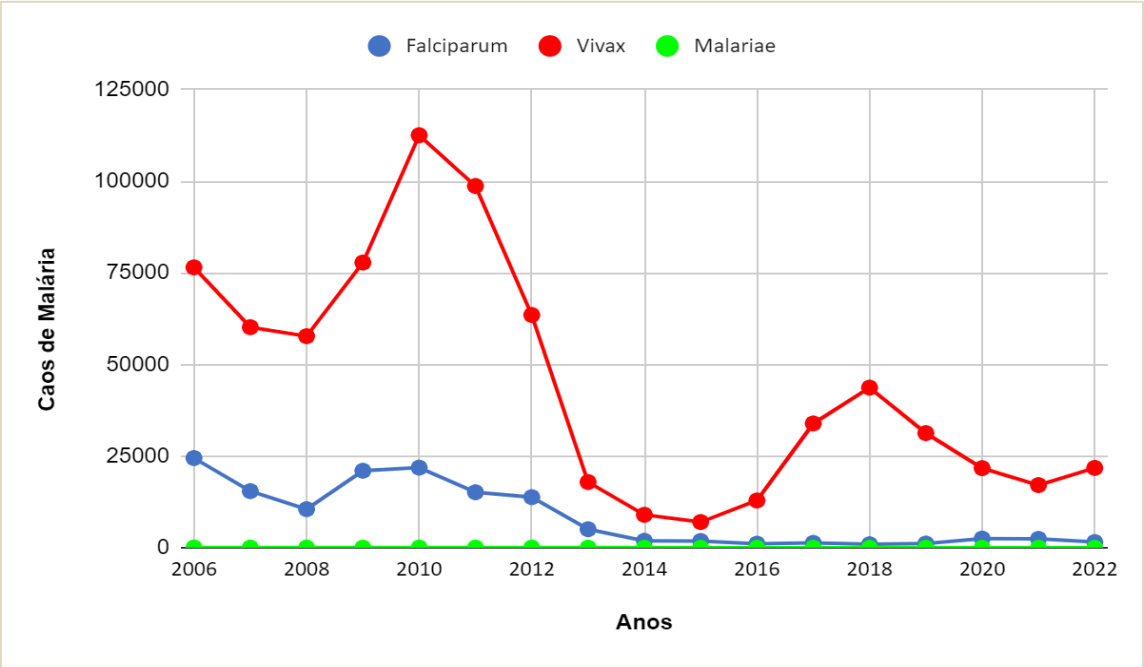



**Gráfico 5-** Casos de Malária no Pará entre 2006 e 2022 por espécie de Plasmodium
**Fonte**: Sistema de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep-malária).

De acordo com o gráfico 5, é possível constatar que, embora haja uma queda acentuada no número de casos nos parasitas *vivax* e *falciparum,* o primeiro predomina em relação ao segundo ao longo dos anos.

Cabe salientar também que, o pico do número de casos ocasionado pelo Plasmodium *vivax,* ocorreu no ano de 2010, com um total de 112.572 casos. Por outro lado, o menor número de casos ocorreu no ano de 2015, com apenas 7.005 casos. Quanto ao parasita *falciparum*, o maior número de casos foi registrado em 2006, com

24.461 casos, e a menor quantidade de número de casos ocorreu em 2018, com registro de apenas 951 casos.

Considerando que o *falciparum* é uma das espécies parasitárias de grande relevância, já que a infecção por esse protozoário é a mais grave (MURRAY, 2018), segue o gráfico 6, que mostra o percentual de casos de *falciparum* na série temporal de 16 ano (2006-2022).

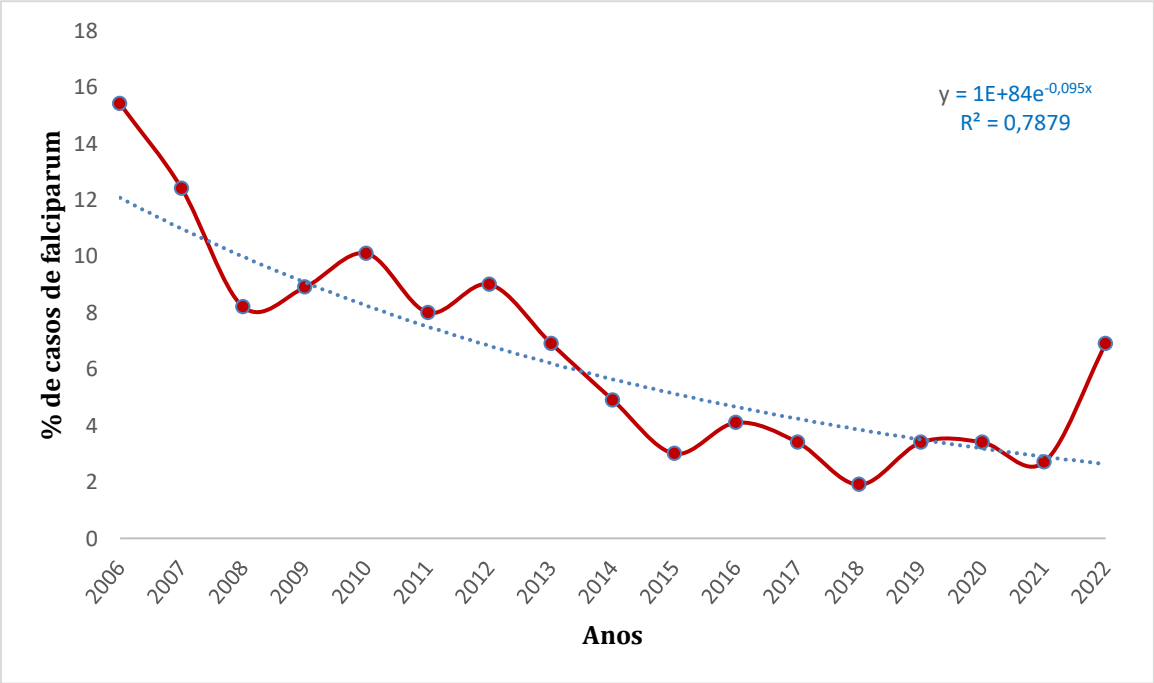



**Gráfico 6** – Porcentagem de casos de malária causada pelo *P. falciparum* no Pará, na série história de 2006 – 2022.
**Fonte:** Sistema de Vigilância Epidemiológica da Malária (Sivep-malária)

Conforme o gráfico 6, nota-se uma queda acentuada do percentual de casos com *falciparum* em todo o período (2006-2022). Isso pode ser confirmado pela linha de tendência logarítmica, que apresenta queda em todo o período considerado.

Sugere-se que, a causa dessa queda seja em decorrência do avanço no tratamento da doença, pois, no início do século XXI, surge a terapia combinada usando os derivados da artemisinina (arteméter e artesunato), o que começou a ser implantada no Brasil em 2005, a partir de então, com os novos esquemas terapêuticos para tratar a malária, o tratamento se torna mais efetivo, ocasionando uma redução considerável no número de casos de malária *falciparum* (OMS, 2001). Como consequência disso, houve uma redução acentuada na porcentagem de casos com esse parasita, como observado no gráfico 6.

## 6. CONCLUSÃO

Esta pesquisa contribuiu para identificar o perfil epidemiológica da malária no Estado do Pará, pois, analisar o número de casos por mesorregião, o IPA, a distribuição da malária por tipo de aglomerado e os tipos de agentes parasitológicos de forma mais específica, é fundamental para entender a temática e assim, direcionar as políticas públicas de saúde de forma mais acertada. Nesse contexto, esses dados podem auxiliar os agentes públicos na formulação de estratégias eficazes no controle da malária, e contribuir para o fortalecimento do sistema de vigilância epidemiológica.

Dessa forma, Marajó e Sudoeste são as mesorregiões que precisam ser colocadas como pauta prioritária na formulação de políticas de saúde pública. Bem como, as áreas de garimpos e assentamentos. Ademais, este estudo mostra a necessidade de conter a malária nos aglomerados de garimpo e indígenas, tendo em vista o aumento de número de casos que vem ocorrendo nos últimos anos. Nesse contexto, independente da mesorregião ou tipo de aglomerado, o enfoque dessas políticas precisa ser voltado especialmente para zonas rurais e ribeirinhas, onde os números de casos são mais recorrentes.

Visando um melhor monitoramento da doença no estado, sugere-se uma pesquisa mais detalhada nas áreas que apresentam maiores riscos, considerando diversas variáveis como gênero, idade, grau de instrução, classe social, entre outras. Além disso, cabe enfatizar a importância de intensificar as medidas de prevenção e controle nessas áreas.

## 7. REFERÊNCIAS


ACKERKNECHT, Erwin Heinz et al. Malaria in the Upper Mississippi Valley 1760-1900. **Malaria in the Upper Mississippi Valley 1760-1900**., n. 4, 1945.

AGÊNCIA BRASIL. Brasil registrou 128 mil casos de malária em 2022. Rádio Agência Nacional, 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

ÁRTICO, A. El.; GARCIA, M. R. L.; FELLET, R. L. **Biologia para enfermagem**. Artmed Editora, 2015.

BORGES, C. D.; SANTOS, M. de S. dos. Perfil epidemiológico da malária no Município de Mazagão-AP. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico. **Sistema de Informação de Agravos de Notificações (SINAN). Malária - Pará**. Brasília: MS, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Mapa de risco da malária por município de infecção**. Brasília: MS, 2017. Disponível em: http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/malaria. Acesso em mar. de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ações de controle da malária: **Manual para profissionais de saúde na atenção básica**. Brasília: MS, 2006. Disponível em: < https://bvsms.saude.gov.br>. Acesso em: mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância em saúde.** Brasília: MS, 2022. Disponível em: < https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_5ed_rev_atual.pdf>. Acesso em: mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de tratamento da malária no Brasil**. Brasília: MS, 2020. Disponível em:< https://bvsms.saude.gov.br>. Acesso em: mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia prático de tratamento da malária no Brasil**. Brasília: MS, 2010. Disponível em:< http://repositorio.unifap.br>. Acesso em: mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Diagnóstico Laboratorial da Malária**. Brasília: MS, 2009. Disponível em:< http://bvsms.saude.gov.br >. Acesso em: mai. 2023.

CALDAS, R. J. C. et al. Padrão espacial da malária em populações indígena e não indígena no estado do Pará. **Cogitare Enfermagem**, v. 26, p. e76244, 2021.

CAMARGO, E. Malária, maleita, paludismo. **Ciência e cultura**, v. 55, n. 1, p. 26-29, 2003.

CAMARGO, E. P. A malária encenada no grande teatro social. **Estudos Avançados**, v. 9, p. 211-228, 1995.

CORDEIRO, C. E. S. et al. Perfil epidemiológico da malária no Estado do Pará em 1999 com base numa série histórica de dez anos (1989-1999). **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 11, n. 2, p. 69-77, 2002 *apud* FERREIRA, G. M. Panorama epidemiológico da malária no Município de Ariquemes, Rondônia, Amazônia Ocidental: um inquérito de seis anos (2005 a 2010). 2011.

DE AGUIAR BARROS, J. et al. Gold miners augment malaria transmission in indigenous territories of Roraima state, Brazil. **Malaria Journal**, v. 21, n. 1, p. 358, 2022.

DOS SANTOS, S. S.; DE LIMA, A. A.; DE MESQUITA, E. A. Correlação Epidemiológica da Incidência Parasitária de Malária Vivax em Rondônia**. Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 45, p. e13360-e13360, 2023.

DUFFY, J.; Epidemics *in* Colonial América, Lousiana State University Press: de Infectologia. 5º ed. rev. e atual. São Paulo: Atheneu, 2015a. p. 1889-1894.
Baton Rouge, 1953.

ESTEY J. Malária contaminou 228 milhões e matou 405 mil pessoas no ano passado. [S. l.], 4 dez. 2019. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2019/12/1696561. Acessado em: mar de 2023.

FAPESPA. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. **Mesorregiões paraenses.** 2010. Disponível em: < https://www.fapespa.pa.gov.br/ >. Acesso em: mai de 2023.

FOYE, W. O.; LEMKE, T. L.; WILLIAMS, D. A.; **Principles of Medicinal Chemistry**, 4th ed., Williams & Wilkins: Philadelphia, 1995.

FRANÇA, T. C. C.; SANTOS, M. G. dos; FIGUEROA-VILLAR, J. D. Malária: aspectos históricos e quimioterapia. **Química Nova**, [S.L.], v. 31, n. 5, p. 1271-1278, 2008. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422008000500060.

GOVERNO DO PARÁ. Serviço de Informações ao cidadão. **Subdivisões**. Belém, 2023. Disponível em: <https://www.pa.gov.br >. Acesso em: mai. de 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pará:** Censo Demográfico 2021. Disponível em:< https://www.ibge.gov>. Acesso em: 22 mai. 2023.

LAPOUBLE, O. M. M. et al. Situação epidemiológica da malária na região amazônica brasileira, 2003 a 2012. **Revista panamericana de saúde pública**, v. 38, p. 300-306, 2015.

LOPES, T. M. R. et al. Situação epidemiológica da malária em uma região de Garimpo, na região da Amazônia brasileira, no período de 2011 a 2015. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 25, p. e759-e759, 2019.

MACIEL, G. B. M. L.; OLIVEIRA, E. C. de. Perfil entomológico e epidemiológico da malária em região garimpeira no norte do Mato Grosso, 2011. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 355-360, 2014.

MARQUES, A. C. Migrations and the dissemination of malaria in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 81, p. 17-30, 1986.

MARQUES, A. C.; PINHEIRO, E. A.; MOTTA, E. G. F. Resumos do XIX Congresso Brasileiro de Higiene. 1977.

MATHISON, B. A.; PRITT, B. S. Update on malaria diagnostics and test utilization. **Journal of clinical microbiology**, v. 55, n. 7, p. 2009-2017, 2017.

MURRAY, P. R. **Microbiología médica básica: hhh**. Elsevier Health Sciences, 2018.

NEVES, D. P. Parasitologia humana. In: **Parasitologia humana**. 13. ed. São Paulo: Atheneu, 2016.

NOGUEIRA, F.; ROSÁRIO, V. E. do. Métodos para avaliação da atividade antimalárica nas diferentes fases do ciclo de vida do Plasmodium. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 3, p. 109-124, 2010.

OLIVEIRA, D. da S. **Análise da expansão da atividade de mineração no Estado do Pará utilizando SIG**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Antimalarial Drug Combination Therapy**. Report of a WHO Technical Consultation Geneva: OMS; 2001.

PARENTE, A. T.; SOUZA, E. B. de; RIBEIRO, J. B. M. A ocorrência de malária em quatro municípios do estado do Pará, de 1988 a 2005, e sua relação com o desmatamento. **Acta Amazonica**, v. 42, p. 41-48, 2012.

SALOMÃO, R**.** Infectologia: Bases clínicas e tratamento. **São Paulo: Gen**, 2017.

VERONESI R.; FOCACCIA R. **Tratado de Infectologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2015.

VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. 4° Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

VILANOVA, R. Pará quer reduzir 75% dos casos de malária até o ano de 2023. **Agência Pará**, 2019. Disponível em: https://agenciapara.com.br/noticia/14586/para-quer-reduzir-75-dos-casos-de-malaria-ate-o-ano-de-2023. Acesso em: novembro de 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for the treatment of malaria**. World Health Organization, 2015.

ANEXO A- Ofício nº 380 da Secretaria de Estado de Saúde Pública

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE PÚBLICA
SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE
10º CENTRO REGIONAL DE SAÚDE
DIVISÃO TÉCNICA

**Ofício Nº 830 D.T/10º CRS/ SESPA**
Altamira-PA, 25 de maio de 2023.

Em resposta ao ofício N°01/2023, informo que o 10º Centro Regional de Saúde (10º CRS/SESPA), aceita o fornecimento dos dados do projeto do Acadêmico: Benedito Rosa da Silva, matrícula 201876740043, sob orientação do Prof. Me. Osvaldo Correia Damasceno, cujo cenário será no estado do Pará, com a pesquisa com tema: "Situação epidemiológico da malária no estado do Pará, 2006 a 2022" em estudo no Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Medicina (FAMED), *Campus* Universitário de Altamira, Universidade Federal do Pará (UFPA).

Atenciosamente

Dr. Gilmar Santana Nunes
Diretor do 10º Centro Regional de Saúde
(10º CRS/SESPA)

*Rua 7 de Setembro, 2047-B. Centro – Fone: (091) 515-1877 Fax: (091) 515-2358 CEP: 68371-000 – Altamira Pará*