

MALÁRIA: TRANSMISSOR, DIAGNÓSTICO E CONTROLE NO NORTE DO BRASIL

Emily Silva Ramos

Instituição vinculada – Uniplan Polo Altamira-PA.

E-mail - srsr.emily@gmail.com

Thamires Carvalho da Silva

Instituição vinculada – Uniplan Polo Altamira-PA.

E-mail – Thamites.atm@gmail.com

Joelma Santos de Oliveira Souza

Orientador e Docente do Curso de Enfermagem Uniplan Polo Altamira-PA.

E-mail: Olijoelma7@gmail.com

DOI-Geral: <http://dx.doi.org/10.47538/RA-2023.V2N4>

DOI-Individual: <http://dx.doi.org/10.47538/RA-2023.V2N4-63>

RESUMO: Este trabalho visa elucidar os aspectos gerais da malária e sua propagação na região Norte brasileira, bem como sua transmissão, como se comporta no organismo humano, sinais e sintomas da infecção causada pelo paludismo (malária), além dos aspectos clínicos, geográficos e socioambientais. No Brasil, bem como internacionalmente (principalmente no continente Africano), os contágios causados pelo mosquito transmissor da malária foram a causa do óbito de milhares de pessoas que vivem em condições precárias de saneamento e habitação, sendo evidenciado um controle mais eficaz em países do continente Europeu, onde os contágios são quase nulos de comparado aos países da África ou até mesmo ao Brasil. Para a criação desse trabalho, foi realizada revisão crítica da literatura do tipo narrativa, acerca do padrão de comportamento do parasita, do hospedeiro, e os fatores a eles relacionados, com a busca sistemática em bases eletrônicas no período de 2019 à 2023. Conclui-se que para haver o controle e redução dos contágios pelo Plasmodium, faz-se necessário um longo trabalho de pesquisa para o desenvolvimento de vacinas e barreiras eficazes contra esse agente tão adaptável como é o paludismo, conscientização e ação por parte de toda a sociedade no que se refere à eliminar os possíveis focos de reprodução do mosquito bem como estar atentos aos sintomas de uma possível infecção afim de promover redução de danos e a promoção da autonomia do paciente na suspeita do diagnóstico de malária, e não somente dos profissionais de enfermagem que estão à frente da investigação, descoberta e tratamento do usuário infectado que procura a unidade de saúde, e por vezes (em casos mais graves) o hospital.

PALAVRAS-CHAVE: Malária. Controle. Diagnóstico. Vetor. Sintomas.

MALARIA: TRANSMITTER, DIAGNOSIS AND CONTROL IN NORTHERN BRAZIL

ABSTRACT: This paper aims to elucidate the general aspects of malaria and its spread in the northern Brazilian region, as well as its transmission, how it behaves in the human body, signs and symptoms of malaria infection, in addition to clinical, geographical and socio-environmental aspects. In Brazil, as well as internationally (mainly on the African

continent), infections caused by the malaria-transmitting mosquito have been the cause of death for thousands of people living in poor sanitation and housing conditions. More effective control has been seen in countries on the European continent, where infections are almost zero compared to countries in Africa or even Brazil. For the creation of this work, a critical review of the narrative literature was carried out, about the behavior pattern of the parasite, the host, and the factors related to them, with a systematic search in electronic databases from 2019 to 2023. The conclusion is that in order to control and reduce Plasmodium infections, a great deal of research is needed to develop vaccines and effective barriers against this highly adaptable agent, as well as awareness and action on the part of society as a whole to eliminate possible breeding sites for the mosquito and to be attentive to the symptoms of a possible infection in order to promote harm reduction and the promotion of patient autonomy when a diagnosis of malaria is suspected.

KEYWORDS: Malaria. Control. Diagnosis. Vector. Symptoms.

INTRODUÇÃO

O Paludismo ou também conhecida como malária é uma doença infecciosa causada por protozoários. Dentre as 120 espécies de plasmódio, 5 causam a doença em seres humanos, a transmissão ocorre através da picada do mosquito do gênero anófeles, no qual apenas as fêmeas podem transmitir o paludismo. Ao decorrer da picada são inseridos esporozoítos, que são a forma infecciosa da malária, os esporozoítos se instalam nos hepatócitos do fígado humano, onde permanecem durante todo o período de incubação (SILVA, 2023).

Os primeiros sintomas da infecção por malária manifestam-se entre 8 e 25 dias, similares aos sintomas de uma gripe, com o surgimento de tremores e febre, o que pode gerar um quadro de esplenomegalia, seguidos de mal-estar, êmese, algia na região abdominal, perda de apetite e anemia, com a diminuição da febre o paciente pode apresentar sudorese intensa, que se estende por várias horas. Em casos graves da doença, ocorre distúrbios metabólicos, falência de órgãos vitais e em alguns casos até a morte (REIS, 2018).

O diagnóstico da malária é feito através do exame laboratorial do esfregaço sanguíneo, que determina o tipo de Plasmodium, o estágio e o desenvolvimento do parasita. A técnica consiste na punção digital e retirada de uma amostra de sangue, esse sangue é estirado em uma lâmina de vidro para a visualização do parasita e sua morfologia

através da microscopia óptica, o exame deve ser realizado em todo paciente com suspeita de malária (SANTOS, 2021).

Vista como um grave problema de saúde pública, a malária é comum em vários países, de acordo com a OMS (Organização mundial da Saúde), cerca de 90% dos casos da doença encontram-se na África, principalmente em regiões com condições precárias de saúde, habitação, saneamento básico e nos setores rurais (SILVA, 2023). Os critérios utilizados para a prevenção e controle da malária em países desenvolvidos são bastante efetivos, entretanto, os baixos recursos destinados a países pobres dificultam o acesso da população ao tratamento e a forma de prevenção (SOUZA, 2021).

No Brasil, os casos de malária concentram-se na Amazônia, considerada endêmica na região, as condições de vida, geografia, trabalho e saúde de grande parte da população possibilita a disseminação da doença com maior facilidade. O deslocamento dos pacientes para Unidades de Saúde, assim como o deslocamento dos profissionais da Saúde para essas localidades, é dificultoso devido a grandes distancias a serem percorridas, o trajeto em si e o meio de transporte, que por sua vez, gera desinteresse da população a respeito do tratamento e as formas de prevenção da doença (SANTOS, 2021).

Uma das formas encontradas para o combate dos mosquitos transmissores da malária, é a pulverização intra-domiciliar, através de pesticida DDT (dicloro-difenil-tricloroetano), no entanto, o uso constate desse pesticida pode causar problemas de saúde aos seres humanos, animais e intoxicação dos alimentos. Ademais, a constância na pulverização, sempre nos mesmos locais é preocupante, devido a resistência que os insetos apresentam, assim sendo, a ineficácia do uso de DDT torna-se um obstáculo no combate à malária (SOLIVO, 2022).

O tratamento para malária deve ser feito através da combinação de dois medicamentos ou mais, como a Cloroquina e a Artemisina, que atuam em diferentes agentes bioquímicos presentes no Plasmodium, que destroem ou retardam o parasita, todavia, o maior problema está na resistência que o corpo humano adquire a esses medicamentos com o passar dos dias em que o tratamento é realizado, uma vez que há múltiplas variações do parasita e os fármacos não surtem mais os efeitos esperados (PAES, 2021).

As vacinas são importantes métodos de ação contra várias doenças, com o objetivo de anular os efeitos da infecção e limitar processos de multiplicação. No que se refere ao desenvolvimento de uma vacina eficaz para o tratamento da infecção por malária ainda há alguns empecilhos, dentre os obstáculos está a difícil relação entre o hospedeiro e o parasita, visto que a habilidade de adaptação do parasita no hospedeiro é alta, e é entendida como uma forma evolucionária de sobrevivência no paciente (CORREIO, 2021).

Há uma grande complexidade da resposta imune do corpo humano frente ao Plasmodium, para que o corpo possa adquirir anticorpos suficientes para combater ou manter a infecção controlada de forma natural, é necessário que o hospedeiro possua um grande repertório de anticorpos, porém, para isso o paciente precisaria entrar em contato com parasitas variados, o que seria inviável, tendo em vista que ao entrar em contato com inúmeras doenças, o corpo apresenta resposta inflamatória excessiva, o que pode gerar anemia grave, baixo peso, respiração prejudicada e malária cerebral (CORREIO, 2021).

Dito isto, este trabalho apresenta como questão norteadora: qual é o transmissor, os diagnósticos e as formas de controlar a doença utilizados nas regiões afastadas dos centros urbanos no norte do Brasil? (SOUZA, 2022).

OBJETIVOS

Objetivo Geral: Explicar como se dá a endemia de malária na região norte do Brasil com ênfase no vetor diagnóstico e controle da doença.

Objetivos específicos: Descrever o transmissor da malária e seus principais agentes etiológicos; relatar as formas de diagnóstico da doença e as formas de tratamento; explicar as formas mais eficazes no controle da malária.

METODOLOGIA

Neste trabalho, a fim de que os objetivos definidos fossem alcançados com o máximo êxito acadêmico, foi escolhido o método de revisão de literatura do tipo narrativo, de forma que, por meio dessa metodologia, seja possível alcançar amplas

discussões sobre um tema tão vasto como o vetor de transmissão, diagnóstico e controle da malária da região norte do Brasil. O levantamento dos dados foi realizado por meio de das plataformas de pesquisa e de banco de dados científicos Eletronic Journal Collection Health, Scielo, Brazilian Journal of Health, Google Scholar, Universidade Federal da Fronteira Sul e PubMed e de Órgão nacionais e internacionais tais como o Ministério da Saúde e a Organização Mundial de Saúde. As palavras chaves da busca foram “Malária”, “Vetor”, “Diagnóstico”, “Brasil”, “Epidemiologia”, “Tratamento”, “Combate”, “Intervenção”, “Enfermagem” e “Amazônia”.

A pesquisa incluiu artigos originais, artigos de revisão e diretrizes em um período determinado de publicação que iniciou do ano de 2019 até o ano de 2023. Os critérios de inclusão foram artigos originais sobre malária, estudos e diretrizes relacionados ao combate à malária e diretrizes na Língua portuguesa.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão foram artigos originais sobre malária, estudos e diretrizes relacionados ao combate à malária, artigos e diretrizes na Língua portuguesa.

Os critérios de exclusão foram artigos em outros idiomas, estudos no formato de relatório, comentário ou carta e estudos com data de publicação fora do período determinado (2019 a 2023).

RISCOS E BENEFÍCIOS

Não há riscos.

Como benefícios, temos a propagação do conhecimento a respeito da identificação, diagnóstico, tratamento e controle da malária, que por sua vez impele o usuário do sistema básico de saúde das regiões endêmicas a buscar tratamento ainda nos estágios iniciais da doença.

PRINCIPAL VETOR DA MALARIA E CICLO DE VIDA DO PARASITA

No Brasil há várias espécies de mosquitos transmissores de doenças, dentre as espécies que podem transmitir parasitas para o ser humano está o mosquito do gênero *Anopheles*, que tem como criadouro poças de água limpa ou rios de correnteza leve, as fêmeas têm o comportamento de se alimentarem de sangue (hematofagia), principalmente o sangue humano, são encontrados principalmente em regiões húmidas e tropicais como florestas e zona rural. A Figura 1 apresenta um exemplo de mosquito do gênero *Anófeles* (OLIVEIRA, 2019).

Figura 1 Mosquito do gênero *Anófeles*



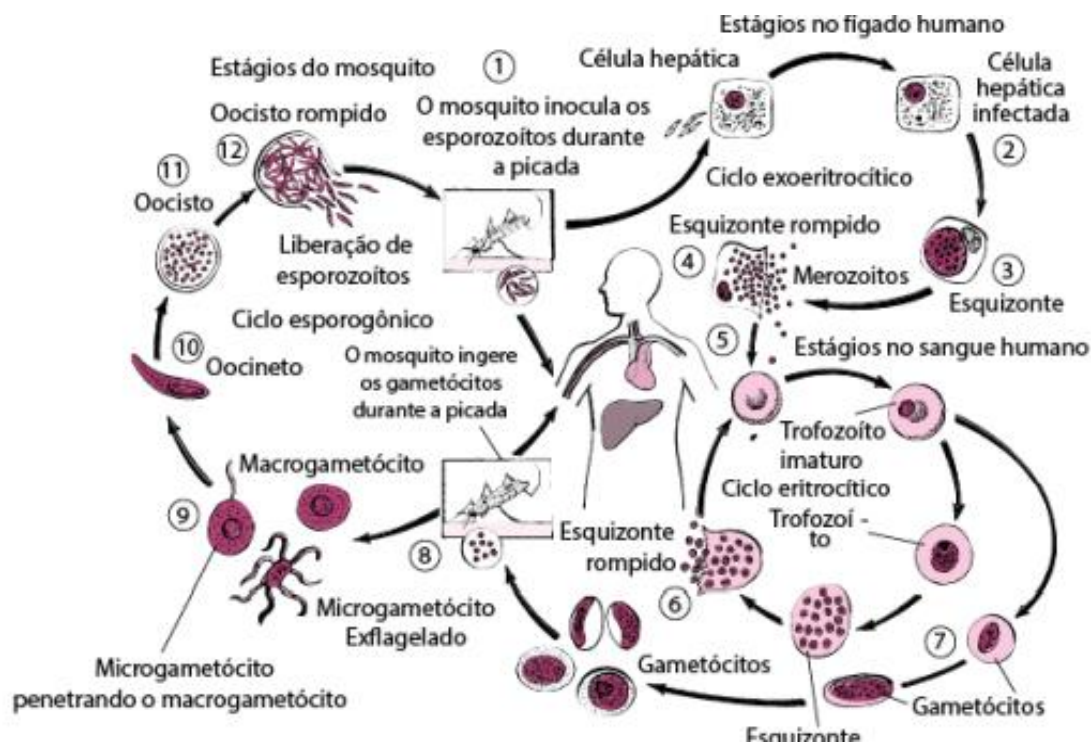
Fonte: <https://www.gov.br/saude/pt-br>. 2022

Para que o mosquito transmita o *Plasmodium*, é necessário que a fêmea do gênero *Anopheles* não infectada, entre em contato com um indivíduo infectado. No estômago do inseto, os gametas masculino e feminino se fundem dando origem ao zigoto, e este desloca-se até a membrana basal no exterior do estômago, onde permanecem até sua forma madura, chamada de Oócito. O Oócito se multiplica, dando origem ao esporozoítio, por sua vez, o destino dos esporozoítios no interior do mosquito é dentro das glândulas salivares.

Ao picar um ser humano, a saliva do mosquito funciona com um anticoagulante, e é nesse momento que ocorre a transmissão do parasita. Os esporozoítios seguem para o fígado humano, multiplicam-se e após o rompimento dos hepatócitos, são liberados milhares de merozoítios (produto da reprodução dos esporozoítios no fígado), que invadem os glóbulos vermelhos e outras células do indivíduo, deste modo, iniciam-se os primeiros

sintomas da doença e dessa forma o mosquito passa a ser o principal vetor de transmissão da malária. A Figura 2 mostra como funciona o ciclo de vida do parasita (SIQUEIRA, André et al. 2018).

Figura 2 Ciclo de vida do parasita



Fonte: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/multimedia/figure/ciclo-de-vida-do-plasmodium>. 2020

MANIFESTAÇÕES CLÍNICAS DA MALÁRIA

Os primeiros sintomas da infecção por malária manifestam-se entre 8 e 25 dias, são similares aos sintomas de uma gripe, por isso podem ser facilmente confundidos com outras doenças, principalmente outras arboviroses. A principal manifestação clínica da malária na fase inicial é a febre alta (até 41° C), associada ou não a calafrios, tremores generalizados com duração de 15 minutos a 60 minutos, mialgia, sudorese e cefaleia, náuseas e vômito. A pessoa que contrai a doença pode apresentar também, dentre outros sintomas, disenteria, algia na região abdominal, falta de apetite, vertigem e sensação de cansaço. Dependendo do tipo de malária, esses sintomas se repetem a cada três dias (MENEZES, 2020).

PRINCIPAIS AGENTE ETIOLÓGICOS

Existem cinco tipos de agentes causadores da malária: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* e *Plasmodium knowlesi*, e cada tipo tem seus sintomas e gravidades diferentes:

- O *Plasmodium falciparum* costuma causar a forma mais grave da doença, após a picada do mosquito transmissor, o parasita permanece incubado no corpo do indivíduo infectado por pelo menos uma semana. A seguir, surge um quadro clínico variável, que inclui febre alta (contínua no início, e depois com frequência de três em três dias), calafrios, perda de apetite, mal-estar, dor de cabeça intensa, dor abdominal, sudorese, vômitos, diarreia e anemia. Podem ocorrer também taquicardia, esplenomegalia, aumento do baço e, por vezes, delírios.

Em casos mais graves pode ocorrer insuficiência renal, distúrbios metabólicos, dispneia (dificuldade de respirar) ou hiperventilação (excesso de oxigênio nos pulmões), convulsões, hipotensão arterial, ou choque (baixo fornecimento de oxigênio para os órgãos), hemorragias, hiper parasitemia (> 200.000/mm³), icterícia, falência de órgãos vitais, convulsões, coma e em alguns casos até a morte (REIS, 2018).

- No indivíduo com *P. falciparum*, há ainda uma chance em vez de se desenvolver o que se chama de malária cerebral, responsável por cerca de 80% dos casos letais da doença. Na malária cerebral, além da febre e dor de cabeça, pode aparecer ligeira rigidez na nuca, perturbações sensoriais, desorientação, sonolência ou excitação, convulsões, podendo o paciente chegar ao coma e posteriormente vir à óbito.
- Já o *Plasmodium vivax* costuma causar uma forma menos intensa do que o *falciparum*, mas ainda assim pode ser grave. Os pacientes com *Plasmodium vivax* também podem apresentar sintomas como mal-estar, calafrios, experimentar episódios recorrentes de febre a cada 48 horas (inicialmente diária, que com o tempo apresenta um padrão de intervalo a cada dois dias), seguida de sudorese e prostração.
- A malária causada pelo *Plasmodium ovale* é menos comum do que a malária *vivax* ou *falciparum*. Os sintomas são semelhantes aos da *vivax*, porém, menos graves.
- A malária causada pelo *Plasmodium malariae* é a forma mais rara da doença e geralmente mais leve. O quadro clínico da infecção por *P. Malariae* também é bastante semelhante à *vivax*, mas geralmente com febre mais baixa que se repete a cada três dias.
- Por fim, temos o *Plasmodium knowlesi*, um emergente do Sudeste Asiático, particularmente da Malásia, macacos são os principais hospedeiros, mas em geral ela também é adquirida por pessoas que vivem ou trabalham em florestas ou perto delas.

A infecção por mais de uma espécie de *Plasmodium* é incomum, mas pode ocorrer. Outro conceito relevante é o da febre terçã e quartã. Se o paciente é infectado pelo *Plasmodium falciparum* ou *vivax*, por exemplo, pode apresentar um dia com febre e

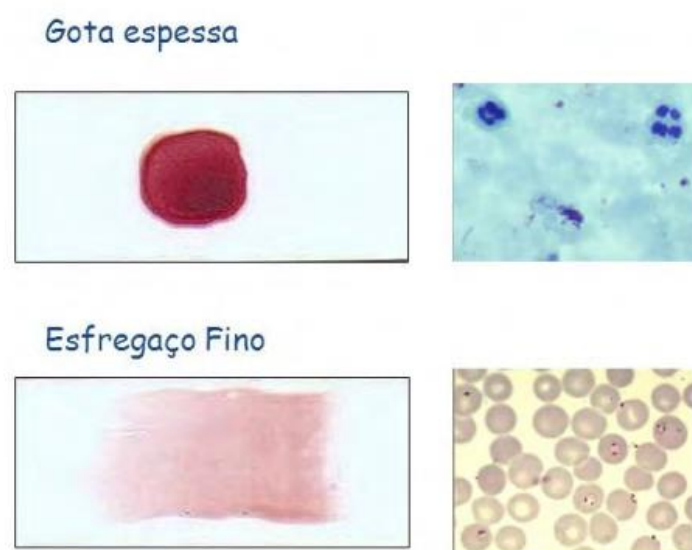
dois dias sem essa é a febre terçã. Já nos casos de infecções por *Plasmodium malariae*, há um dia com febre e três dias sem essa é a febre quartã (REIS, 2018).

DIAGNOSTICO DA DOENÇA

Mendes et al. (2020) discorre, que o diagnóstico precoce da malária é fundamental para iniciar o tratamento precoce e evitar complicações graves da doença. Existem diferentes métodos para diagnosticar a malária, e a escolha do método pode depender da disponibilidade de recursos e da situação clínica do paciente. As pesquisas de Ueno et al. (2022) abordam que os principais métodos de diagnóstico da malária incluem:

1. Microscopia de Sangue: a microscopia é o método mais comum e preciso para diagnosticar a malária. Um profissional de saúde coleta uma amostra de sangue do paciente e a examina sob um microscópio para detectar a presença de parasitas *Plasmodium*. Esse método permite identificar a espécie do parasita e determinar a carga parasitária. É importante que o laboratório seja bem treinado, pois a precisão depende da habilidade do microscopista. A Figura 3 mostra um exemplo de microscopia de sangue (UENO, et al., 2022).

Figura 3 - Microscopia de sangue



Fonte: hemocentro.unicamp.br. 2019

2. Testes Rápidos de Diagnóstico (TRD): os TRD são testes imunológicos que detectam a presença de antígenos específicos do Plasmodium no sangue do paciente. Eles são fáceis de usar e podem fornecer resultados em questão de minutos. Os TRD são especialmente úteis em áreas com recursos limitados, onde a microscopia pode não estar prontamente disponível. No entanto, eles podem ser menos sensíveis do que a microscopia em casos de baixa carga parasitária. As Figuras 4 mostra um exemplo de teste rápido, já a Figura 5 mostra um exemplo de punção digital para a retirada de amostra de sangue (UENO, et al., 2022).

Figura 4 - Punção digital



Fonte: hemocentro.unicamp.br. 2019

Figura 5 - Teste rápido



Fonte: <https://www.agenciapara.com.br>. 2022

3. Biologia Molecular: a reação em cadeia da polimerase (PCR) é um método de biologia molecular que pode detectar o DNA do Plasmodium com alta sensibilidade e especificidade. A PCR é particularmente útil para identificar a espécie do parasita e em casos de infecções sub-microscópicas (UENO, et al., 2022).

4. Testes de Anticorpos: em alguns casos, os testes de anticorpos podem ser usados para confirmar a exposição prévia à malária, mas não são adequados para o diagnóstico agudo da doença (UENO, et al., 2022).

O método de diagnóstico escolhido pode depender das condições locais de saúde, dos recursos disponíveis e da situação clínica do paciente. É importante ressaltar que o

diagnóstico precoce e preciso da malária é fundamental para iniciar o tratamento adequado.

TRATAMENTO: CLOROQUINA, ARTEMISINA E VACINA

No ciclo de vida do parasita há vários gêneros e cerca de 6 podem afetar o ser humano (Alguns deles são *P. falciparum*; *P. vivax*; *P. ovale* e *P. malariae*, e *P. falciparum*) causando a malária. Logo, existem diferentes formas de combate e tratamento, sendo utilizados, fármacos e vacinas (SANTOS, 2020).

CLOROQUINA

A Cloroquina foi criada entre a década de 1950, sendo esta derivada de uma molécula que foi sintetizada do quinina, que por sua vez era retirada de uma planta da família das Rubiáceas. O objetivo principal para a síntese dessa molécula era para uso no tratamento da malária, uma vez que, havia descontentamento da população sobre os efeitos colaterais do quinina. Há diversas variantes da malária, classificadas de acordo com o protozoário, e para o combate desta doença, um dos fármacos mais utilizados é a cloroquina, que age em diferentes formas da malária, e pode ser usado também como profilaxia (PAES, 2021).

Caracterizada como um pó de aparência amarelada ou branca, com sabor amargo, a cloroquina tem ação enquizontecida, que age provocando uma reação ácido-base dentro do lisossomo (organela) do parasita, que por sua vez reduz a fagocitose (ingestão de partículas grandes) da célula, isso impede/dificulta que o plasmodium seja introduzido na célula humana, assim evitando a contaminação e manifestação da doença. A Figura 6 mostra um exemplo de comprimido de cloroquina (COSTA, 2023).

Figura 6 - Cloroquina em comprimido



Fonte: <https://femsantacasasp.edu.br/mas-afinal-para-que-servem-a-cloroquina-e-a-hidroxicloroquina>.

2020

ARTEMISINA

No fim da década de 1960, no sudoeste asiático, houve relatos de resistência a quinina, juntamente com a alta toxicidade do antimalárico da época, houve então a necessidade de um composto que possuísse as mesmas ações antimaláricas. A farmacêutica Tu Youyou da Academia Tradicional de Medicina Chinesa foi convocada a coletar dados dos princípios da medicina chinesa sobre plantas, animais e minerais, foi descoberta então a erva Qinghao (*Artemisia annua L.*). Para Oliveira:

O extrato da erva Qinghao (*Artemisia annua L.*) havia sido inativo nos ensaios farmacológicos, até que uma modificação no processo de obtenção, utilizando temperaturas mais baixas e éter etílico como solvente, rendeu um novo extrato vegetal que foi tratado em seguida com uma solução alcalina para retirada das impurezas de natureza ácida. Essa nova fase orgânica neutralizada foi ativa em ratos com 100% de eficácia, com resultados confirmados posteriormente em macacos, tornando esses achados, etapas críticas na posterior descoberta formal da **ART** (OLIVEIRA, 2022, p. 1).

Após várias sínteses do extrato da erva, para sua melhor ação no organismo humano, em 2002, a Organização Mundial da Saúde determinou terapias utilizando as associações da artemisina. Para Oliveira:

A descoberta da artemisinina **ART** revolucionou o tratamento da malária nos últimos anos e seus análogos, com melhores propriedades físico-químicas, farmacocinéticas e farmacodinâmicas, vem sendo cada

vez mais empregados no arsenal terapêutico antimalárico (OLIVEIRA, 2022, p 15).

VACINA

A vacina é um dos maiores métodos utilizados no combate a doenças e endemias e uns dos métodos profiláticos mais eficazes. Contudo, a diversidade desse parasita dificulta o progresso do estudo e criação de uma vacina eficiente que abranja os diferentes plasmódios. Dentre as várias opções, destaca-se a vacina RTS, S/AS02 (também chamada de Mosquirix), que até o presente momento encontra-se em fase III de desenvolvimento clínico. Destinada à imunização de crianças, com idades entre 6 semanas e 17 meses, em áreas endêmicas de paludismo causada pelo *P. falciparum*.

Um ensaio clínico realizado entre 2009 e 2014 (de fase III), envolveu aproximadamente 15 mil crianças e nos permitiu observar algumas conclusões promissoras referentes à sua eficácia: Crianças entre 5 e 17 meses de idade que receberam 4 doses da vacina RTS, S, foi possível prevenir aproximadamente 39% dos casos de paludismo não complicado e cerca de 29% dos casos de paludismo severo. Já nos recém-nascidos com idades compreendidas entre 6 e 12 semanas, os casos foram reduzidos cerca de 27%.

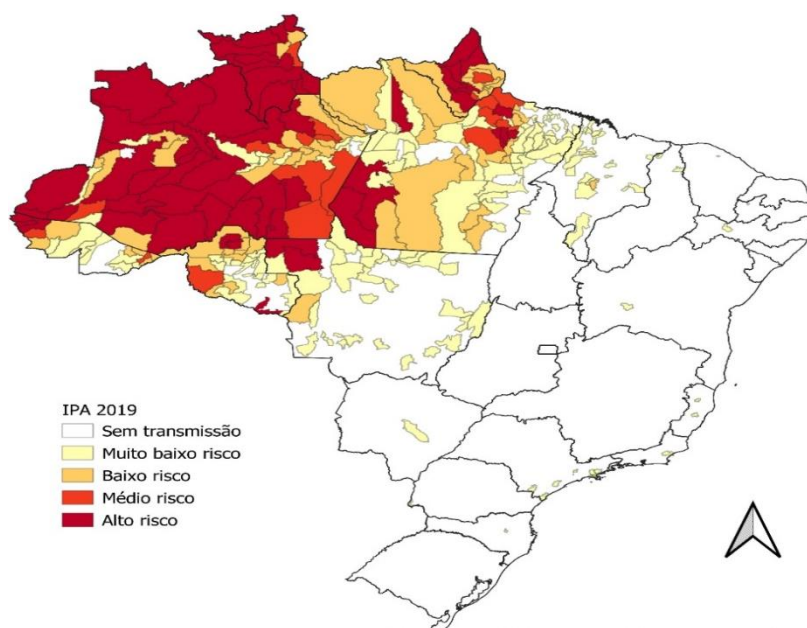
Após o programa de estudo, e com base na revisão de dados da avaliação da eficácia, qualidade e segurança, em 2015 a vacina recebeu um parecer positivo do CHMP (Comitê de Medicamentos para Uso Humano) da EMA (Agência Europeia de Medicamentos), o que garantiu a criação de um projeto-piloto. Iniciado em 2019, o programa consiste na administração da vacina a mais de 750 mil crianças, em 3 países da África subsaariana, são esses Gana, Quênia e Malawi.

Essa tentativa, assim como o prosseguimento da investigação, permitirá a obtenção de informações relacionadas à capacidade das vacinas de estimular a resposta imune adaptativa para produzir anticorpos e o potencial da vacina, assim como averiguar a sua eficácia e segurança em contexto de rotina. A vacina poderá vir a estabelecer um importante pilar da prevenção, conseqüentemente, estes resultados são fundamentais para decisões futuras sobre a sua aplicabilidade em grande escala (PEREIRA, 2020).

MALÁRIA EM REGIÕES COM MAIOR INCIDÊNCIA

A malária é uma doença que tem como principal vetor o mosquito do gênero anófeles, que por sua vez, necessita de um ambiente específico para se reproduzir, sua predominância é em países tropicais e subtropicais, como África, Ásia, Mediterrâneo e na América do sul. No Brasil o número de casos se concentra principalmente na Amazonia Legal, nos Estados do Pará (PA), Acre (AC), Amapá (AP), Tocantins (TO), Maranhão (MA), Rondônia (RO), Roraima (RR) e Amazonas (AM). A Figura 7 mostra o mapa de risco de infecção.

Figura 7 - Mapa de risco de infecção por região



Fonte: Fonte: <https://www.gov.br/saude>. 2021

As condições ideais para a reprodução do mosquito estão diretamente ligadas ao clima, cobertura vegetal, ambiente, umidade e altitude, deste modo o norte do país torna-se uma região endêmica de malária (RODRIGUES, 2021).

MALÁRIA NO AMAZONAS

No Amazonas, as notificações de paludismo chegaram a aproximadamente 46.842 casos apenas no ano de 2021. Sendo o maior Estado do país, com uma população de

3. 941. 613 habitantes e 62 municípios, no qual, um dos municípios com o maior número de notificações é o de Barcelos, com 4.037 casos registrados. O Estado vem promovendo ações para reduzir os casos de malária através da distribuição de mosquiteiros e borrifação no interior das habitações e no entorno das casas da população ribeirinha, além do incentivo a realização de testes para a detecção da doença em tempo oportuno (SES-AM, 2023).

MALÁRIA NO PARÁ

O Estado do Pará é o segundo maior estado do Brasil, com 1.247 954,666 km² e cerca 144 municípios e aproximadamente oito milhões de habitantes. No ano de 2022 o município com a maior taxa de casos confirmados de malária, foi o município de Jacareacanga, no sudoeste do Pará, o município detém pouco mais de 30% dos casos registrados em todo o Estado, com 1.019 casos confirmados. Esse número alto de casos se dá devido a busca irregular por minério, construções irregulares, descarte incorreto de materiais destinados a coleta seletiva, a exploração exacerbada dos recursos fluviais e florestais (SESPA, 2022)

MALÁRIA EM RORAIMA

O terceiro Estado com a maior incidência de casos de malária registrados no norte do Brasil é o Estado de Roraima, com 3.663 notificações da doença. O governo de Roraima mante o foco para reduzir as notificações a zero, através do Programa Estadual de Controle da Malária, onde os municípios instituem equipes para receberem capacitação no uso de pulverizadores de compressão, o uso correto do inseticida utilizado e abrangem o tema com a população, com a finalidade de disseminar os riscos que a doença pode trazer caso não seja identificada em tempo hábil (SESAU/RR, 2021).

CONTROLE DA MALARIA

A malária continua sendo um problema de saúde pública, principalmente no norte do país, tendo em vista a falta de recursos investidos nas regiões mais afastadas dos

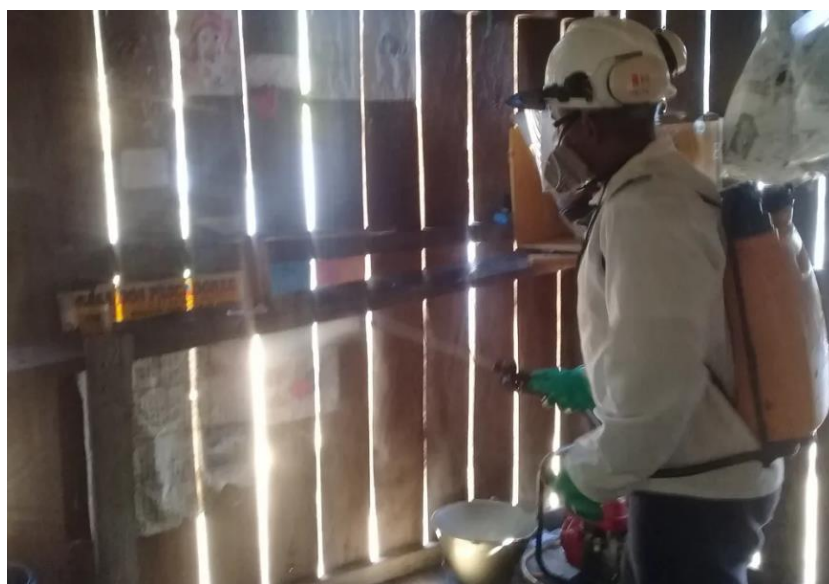
centros urbanos e do difícil acesso da população residente, aos serviços de saúde e que apresentam habitação, saneamento básico e condições de trabalho instáveis. Devido aos aspectos socioeconômicos prejudicados dessas localidades, a população torna-se menos receptivas aos meios de ação para manter o controle da doença, o que leva a exposição das pessoas aos fatores de risco e isso reforça a disseminação da doença (ANDRADE, 2020).

PULVERIZAÇÃO INTRA-DOMICILIAR

A aspersão ou pulverização intra-domiciliar (PIDOM) trata-se da aplicação de inseticidas no interior das habitações e em possíveis locais onde o mosquito possa estar se reproduzindo, o inseticida deve de longa duração mantendo um efeito residual, e aplicado de maneira periódica (MENDES, 2020).

Entretanto, devido as precárias condições de moradia, o ambiente e as condições climáticas favorável a reprodução e disseminação dos mosquitos, fazem com que o método de pulverização intra-domiciliar não seja tão eficaz. A Figura 8 mostra a pulverização intra-domiciliar.

Figura 8 Pulverização intra-domiciliar



Fonte: <https://g1.globo.com/pa/santarem-regiao>. 2020

REDE MOSQUETEIRO

A rede mosquiteira é uma das formas de barreira física contra o mosquito transmissor, essa rede pode ser posicionada acima das camas ou redes e usadas quando o indivíduo se deita para dormir durante o dia ou noite e evitando o contato direto com o ser humano. Outrora podem ser utilizadas como barreiras nas janelas como uma tela de proteção, podendo ser retirada a qualquer momento, dessa maneira impedindo a entrada dos mosquitos adultos nas residências. Nos mosquiteiros também podem ser aplicados inseticidas de efeito residual, assim sendo, quando o mosquito pousa no mosquiteiro são repelidos e mortos pela ação do inseticida, assim, o mosquiteiro é uma excelente opção no controle da transmissão, uma vez que é acessível e seu custo é baixo. A Figura 9 mostra a instalação de redes mosquiteiros (SANTOS, 2019).

Figura 9 - Rede mosquiteiro



Fonte: <http://www.saude.pa.gov.br>. 2022

REPELENTES TÓPICOS

O repelente tópico é comercializado ou em alguns lugares é distribuído de forma gratuita, com a intenção de formar uma película no qual impeça que o mosquito pouse sobre

a pele do ser humano, evitando que o plasmodium seja introduzido na corrente sanguínea do ser humano através da picada. O repelente pode vir em forma de spray, loção, gel ou comumente em textura de creme, podendo ter em sua composição elementos sintéticos ou naturais, e seu efeito residual pode chegar até 8 horas de duração.

O mecanismo de ação do repelente se dá através da inibição neurológica, isso faz com que o inseto perca a atração por sangue humano ou traves da transdução direta, que ativa os receptores de dor do mosquito, isso faz com que o mosquito se afaste ao pousa na pele. Em seus aspectos gerais, o repelente deve ser resistente a água e a umidade, sendo assim um dos meios de controle mais indicados, principalmente para as regiões tropicais do país, onde o clima é favorável a proliferação do mosquito. A Figura 10 mostra os repelentes tópicos (NERES RODRIGUES, 2020).

Figura 10 - Repelentes tópicos



Fonte: <https://www.santamaria.rs.gov.br/> 2023

MEDIDAS DE CONTROLE COLETIVAS

De acordo com o Ministério da Saúde (2023), as medidas de prevenção e controle coletivo, que deveria ser realizada pelos governos estaduais e municipais, juntamente com o apoio da população residente são:

- Fazer o controle das plantas aquáticas no entorno das moradias que são em zonas ribeirinhas;
- Drenagem e aterro de criadouros;
- Limpeza das margens de criadouros, como rios, córregos e pequenas lagoas;
- Evitar o descarte de materiais que possam se tornar criadouros em locais inapropriados;
- Melhorias nas condições de habitação e trabalho dos moradores das regiões endêmicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os artigos estudados, entende-se então que, o paludismo, ou comumente chamada de malária, é umas das doenças com alta incidência em países tropicais e subtropicais, com 5 tipos de agentes etiológicos, que podem causar a doença em seres humanos, sendo eles: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* e *Plasmodium knowlesi*. Com o surgimento dos primeiros sintomas em 25 dias após a contaminação o indivíduo infectado pode apresentar na maioria dos casos febre, êmese, mialgia e até a morte.

No Brasil continua sendo um problema de saúde coletiva, principalmente na região norte do país, onde os casos são mais concentrados e há maior precariedade em saneamento e saúde para a população mais afastada dos centros urbanos, assim tornando o controle ou eliminação dessa doença uma difícil missão, não só para as autoridades responsáveis das regiões, como Secretaria de Saúde Pública, Prefeituras Municipais e Companhia de Saneamento, mas também para a população residente dessas localidades, que precisam aderir para si as indicações de prevenção e a busca oportuna de diagnóstico e tratamento.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Crislene Costa; DE OLIVEIRA, Greiciele Lima; ANTUNES, Ygor Riquelme. Malária e a eficácia diagnóstica para o controle da doença. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 05, p. 16680-16698, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/59834>. Acesso em 19 de outubro de 2023.

COSTA, Ethe de Araújo. Estudo do modo de interação do fármaco cloroquina com o DNA e seu efeito em células. 2023. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/31105/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em 9 de outubro de 2023.

DE ANDRADE, Sâmia Moreira et al. Malária na região amazônica: análise dos indicadores epidemiológicos essenciais ao controle. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e9279109283-e9279109283, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9283>. Acesso em 22 de novembro de 2023.

DEODATO, Fábio Rodrigo. Metodologias para diagnóstico da malária no teatro de operações. 2021. Disponível em: https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/9629/1/Cap_F%C3%A1bio%20Rodrigo%20Deodato.pdf. Acesso em 25 de setembro de 2023.

FERREIRA, Michelle Valéria Dias et al. Estimativas da dose e dos parâmetros farmacocinéticos da cloroquina em pacientes com malária por Plasmodium vivax na amazônia brasileira. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/handle/2011/14092>. Acesso em 4 de outubro de 2023.

MEIRELES, Antônio Alexandre Valente; DA SILVA DUARTE, Fernanda Gêssica; CARDOSO, Rosilene Ferreira. Panorama epidemiológico da malária em um estado da Amazônia Brasileira. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 75803-75821, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/17877>. Acesso em 3 de outubro de 2023.

MENDES, Maria Beatriz Gomes et al. Estudo do programa de prevenção e controle da malária no estado do Amapá diante da meta de eliminação até 2035. 2020. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/23174>. Acesso em 22 de novembro de 2023.

OLIVEIRA, Allisson Dantas de. MalariaApp: um sistema de baixo custo para diagnóstico de malária em lâminas de esfregaço sanguíneo usando dispositivos móveis. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/29654>. Acesso em 19 de outubro de 2023.

OLIVEIRA, Ramon Guerra de; CRUZ, Luiza dos Reis; DIAS, Luiz Carlos. Artemisinina e derivados: descoberta, estratégias sintéticas e obtenção industrial. **Química Nova**, v. 45, p. 831-846, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/Gg5TPd8rNcHmCXHpXzCPQQM/>. Acesso em 17 de outubro de 2023.

SANTOS, Heloísa Ferreira Pinto et al. **Métodos de avaliação da adesão ao tratamento da malária: uma revisão sistemática**. 2020. Tese de Doutorado.

Disponível em:

<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/49273/000247676.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em 3 de outubro de 2023.

SANTOS, João Barberino et al. Ação de mosquiteiros impregnados com deltametrina sobre a morbidade da malária em uma área da Amazônia Brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 31, p. 1-9, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbmt/a/9vHvFYZ7XyJ7XmzJdvsLJKB/>. Acesso em 23 de novembro de 2023.

SIQUEIRA, André et al. Malária na atenção básica. **Belo Horizonte: Nescon/UFMG**, 2018. Disponível em: https://www.uepa.br/sites/default/files/ebook_malaria.pdf. Acesso em 25 de setembro de 2023.

Submissão: junho de 2023. Aceite: setembro de 2023. Publicação: novembro de 2023.