

PLASMODIUM SPP.

CAPÍTULO 1

AUTORES:

Aline Castro Nagy

Amanda Scalada Joaquim

Bruna Camargo Souza

Caroline Pereira

Giovana Viol Domingos

Maria Eduarda Nazaré Marques Palma

Priscilla Bianca de Oliveira

Luciano Lobo Gatti

Douglas Fernandes da Silva

PLASMODIUM SPP.

CICLO DE VIDA E PATOGENIA

Capítulo 1

PANORAMA HISTÓRICO

A malária é uma das enfermidades mais antigas registradas na história da humanidade, com descrições que remontam a civilizações como a egípcia e a chinesa. Entretanto, o entendimento de sua etiologia parasitária consolidou-se apenas no século XIX. Em 1880, o médico francês Charles Louis Alphonse Laveran identificou, pela primeira vez, formas do parasito *Plasmodium* no sangue de um paciente infectado, estabelecendo a descoberta do agente etiológico da doença.

Posteriormente, em 1897, Ronald Ross demonstrou que mosquitos do gênero *Anopheles* atuavam como vetores na transmissão da malária, descoberta que lhe rendeu o Prêmio Nobel de Fisiologia ou Medicina em 1902.

No Brasil, o desenvolvimento da parasitologia médica e das ações

de saúde pública contou com importantes contribuições de Adolpho Lutz, Carlos Chagas e Oswaldo Cruz, que desempenharam papéis fundamentais no estudo, vigilância e controle de doenças tropicais, incluindo a malária.

Com o avanço científico, diversas metodologias diagnósticas foram aprimoradas, desde o tradicional exame de gota espessa, amplamente utilizado ao longo do século XX, até técnicas modernas de biologia molecular, como a reação em cadeia da polimerase (PCR), que proporcionam maior sensibilidade e especificidade na detecção do *Plasmodium*, além de contribuírem para o monitoramento epidemiológico e o controle de surtos.



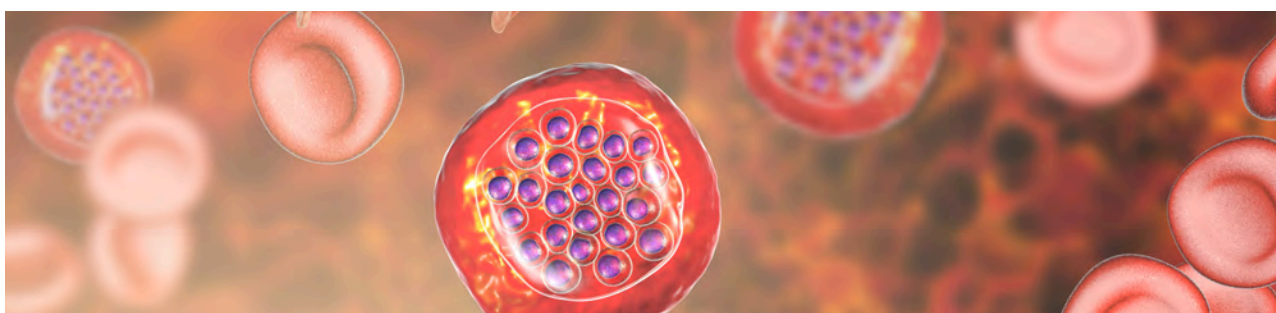


CARÁTER EPIDEMIOLÓGICO

A malária permanece como um relevante desafio de saúde pública no Brasil, especialmente na Região Amazônica, que concentra aproximadamente 99% dos casos da doença. Essa região abrange os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins.

Em 2024, foram registrados 138.493 casos autóctones, representando uma leve redução em relação a 2023, quando o país contabilizou 140.264 casos. Entre janeiro e março de 2025, foram notificados 25.473 casos, o que corresponde a uma queda de 26,8% em comparação ao mesmo período de 2024 (34.807 casos). A mortalidade também apresentou redução significativa, passando de 63 óbitos em 2023 para 43 óbitos em 2024, uma diminuição de 27%.

A distribuição dos casos evidencia a forte influência de fatores socioeconômicos, ambientais e culturais na transmissão da doença. A malária afeta de forma mais intensa áreas de maior vulnerabilidade social, como garimpos, comunidades ribeirinhas e assentamentos rurais, locais onde a exposição ao vetor *Anopheles* é elevada e o acesso aos serviços de saúde permanece limitado.

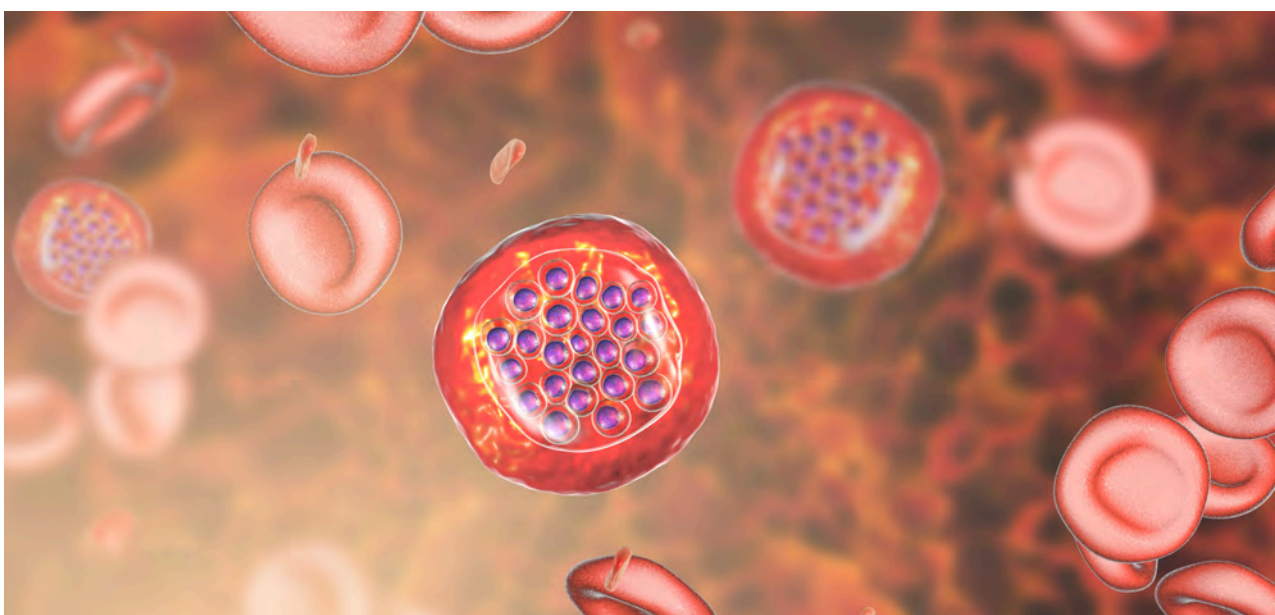




CARÁTER EPIDEMIOLÓGICO

Assim, as estratégias de vigilância epidemiológica diferenciam os cenários amazônico e extra-amazônico, considerando que, embora a incidência fora da Amazônia seja menor, a letalidade tende a ser mais alta devido ao diagnóstico tardio.

O controle da malária no país envolve a incorporação de tecnologias de saúde — incluindo testes rápidos, esquemas terapêuticos eficazes (como o uso da tafenoquina) e capacitação contínua dos profissionais de saúde. Paralelamente, a vigilância ativa e o monitoramento territorial permitiram reduzir o número de municípios com transmissão registrada, passando de 321 em 2016 para 211 em 2024, o que reflete o impacto das ações estratégicas implementadas pelo Ministério da Saúde.



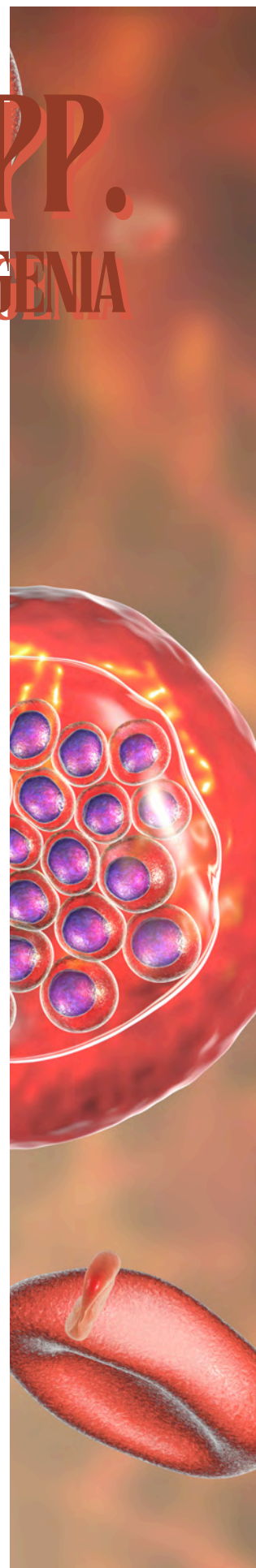
PLASMODIUM SPP.

CICLO DE VIDA E PATOGENIA

ANÁLISE PARASITOLÓGICA

A malária é causada por protozoários do gênero *Plasmodium*, destacando-se as espécies *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* e *P. malariae*. A transmissão ocorre por meio da picada da fêmea do mosquito *Anopheles*, que atua como vetor. No ser humano, considerado o hospedeiro intermediário, o parasito inicialmente se instala nos hepatócitos, onde ocorre a fase pré-eritrocítica (hepática). Em seguida, inicia-se a fase eritrocítica, caracterizada pela multiplicação assexuada nos eritrócitos, responsável pelos sinais clínicos da doença.

O mosquito *Anopheles* é o hospedeiro definitivo, pois nele ocorre a fase sexuada do ciclo do *Plasmodium*. Clinicamente, a malária manifesta-se principalmente por febre periódica, anemia e, nas infecções graves, especialmente associadas a *P. falciparum*, podem ocorrer complicações severas, incluindo manifestações neurológicas potencialmente fatais.



PLASMODIUM SPP.

CICLO DE VIDA E PATOGENIA

CICLO E SINTOMATOLOGIA

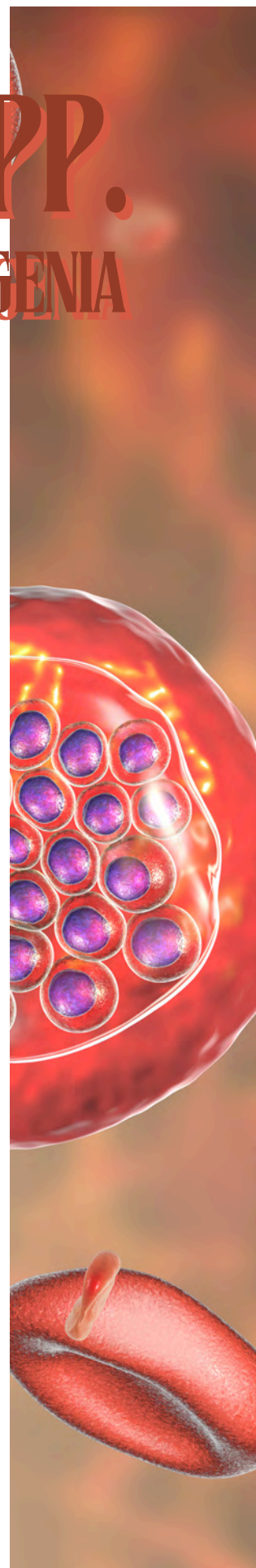
1. Transmissão inicial (Fase Aguda)

- O ciclo infeccioso tem início quando a fêmea do mosquito *Anopheles* infectada pelo *Plasmodium* realiza o repasto sanguíneo. Durante a picada, o mosquito inocula esporozoítos, presentes em sua saliva, diretamente na corrente sanguínea do hospedeiro humano.

2. Fase hepática (fase pré-eritrocítica) — Fase Aguda / Transição para Fase Crônica

- Após a inoculação, os esporozoítos migram pela circulação até o fígado, onde invadem hepatócitos e iniciam intensa multiplicação assexuada, originando merozoítos.
- Essa fase é assintomática, pois não envolve a destruição de hemácias.
- Nas infecções por *P. vivax* e *P. ovale*, parte dos parasitas diferencia-se em hipnozoítos, formas dormentes capazes de permanecer no fígado por meses ou anos, ocasionando recidivas, caracterizando a evolução crônica.

Observação: Nesta fase não ocorre febre, pois ainda não há lise das células sanguíneas.



PLASMODIUM SPP

CICLO DE VIDA E PATOGENIA

CICLO E SINTOMATOLOGIA

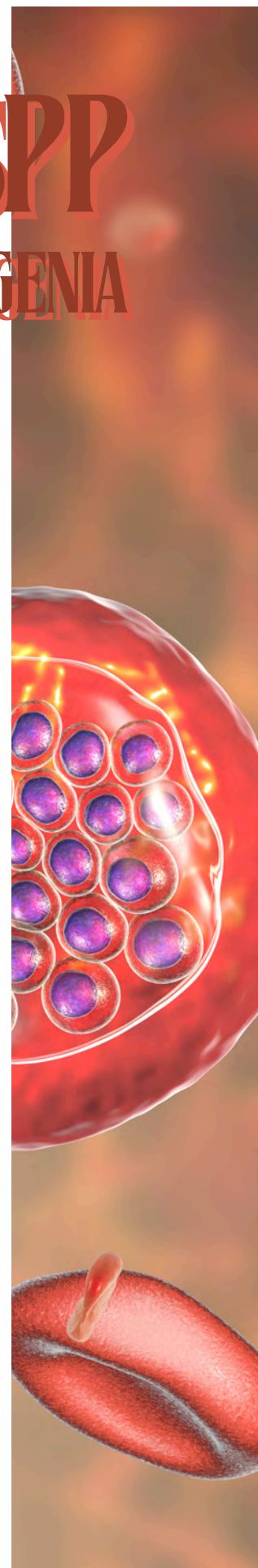
3. Fase sanguínea (fase eritrocítica) — Fase Aguda / Fase Crônica

Os merozoítos liberados do fígado entram na circulação e invadem hemácias, onde realizam novas reproduções assexuadas. A ruptura periódica dessas células libera grande quantidade de parasitos e toxinas, desencadeando o quadro clínico típico da malária.

Nesta fase surgem os principais sintomas:

- Febre cíclica (picos febris regulares associados à ruptura síncrona das hemácias)
- Calafrios intensos
- Anemia
- Fadiga
- Icterícia (em alguns casos)

Parte dos parasitos diferenciam-se em gametócitos, formas sexuadas responsáveis pela manutenção da transmissão, característica marcante da fase crônica em indivíduos não tratados.



PLASMODIUM SPP.

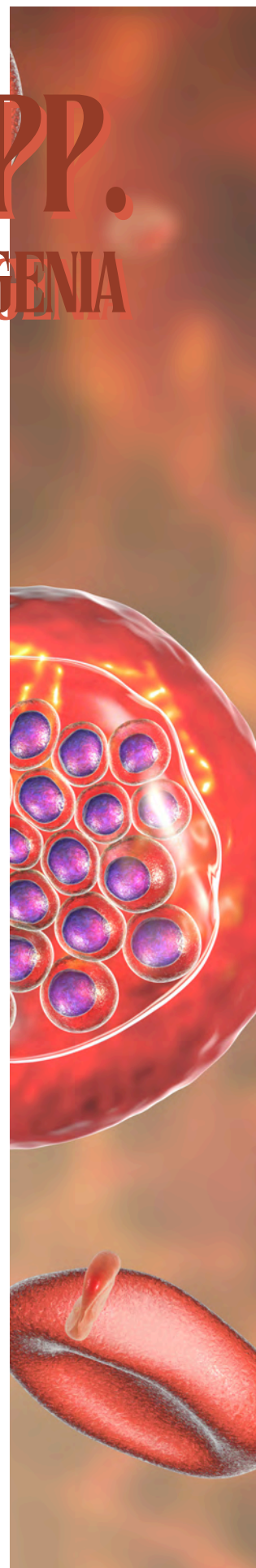
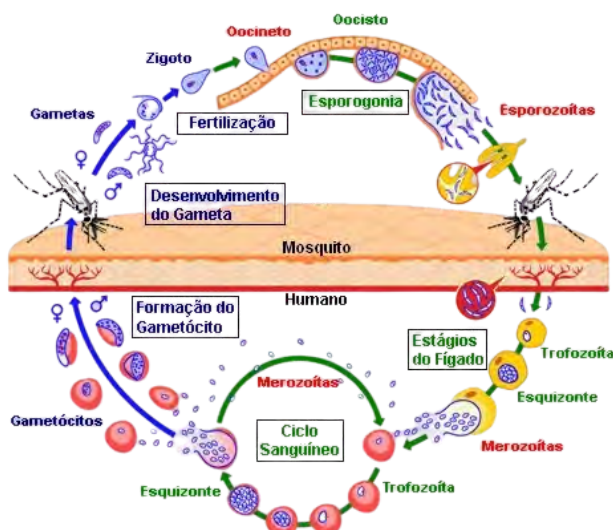
CICLO DE VIDA E PATOGENIA

CICLO E SINTOMATOLOGIA

4. Fase sexuada no mosquito (Ciclo Esporogônico)

Quando outro mosquito *Anopheles* realiza o repasto sanguíneo em um indivíduo infectado, ele ingere gametócitos. No intestino do vetor ocorre:

1. Diferenciação e fecundação entre gametas, formando o zigoto;
2. Transformação em oocineto, que atravessa a parede intestinal;
3. Formação do oocisto, onde novos esporozoítos são produzidos;
4. Migração dos esporozoítos para as glândulas salivares, tornando o mosquito apto a infectar outro hospedeiro e reiniciar o ciclo.



PLASMODIUM SPP.

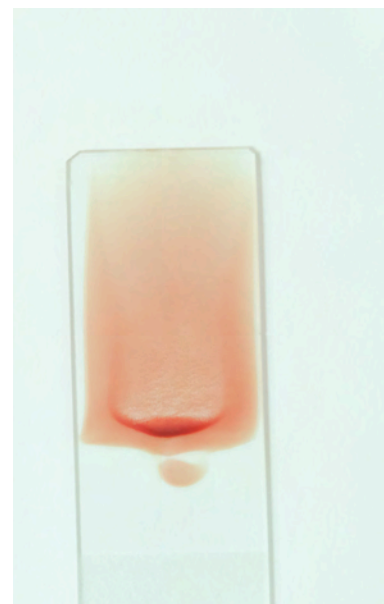
CICLO DE VIDA E PATOGENIA

DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

O diagnóstico da malária baseia-se principalmente em métodos parasitológicos diretos, sendo a gota espessa o método de referência (padrão-ouro) para detecção do *Plasmodium* devido à sua alta sensibilidade e facilidade de execução. O esfregaço delgado complementa o diagnóstico, permitindo identificação morfológica das espécies e quantificação da parasitemia.

Os métodos imunológicos, como ELISA, imunofluorescência e testes rápidos (RDTs), possibilitam a detecção de antígenos circulantes ou anticorpos específicos, oferecendo resultados rápidos, embora apresentem sensibilidade e especificidade variáveis conforme a carga parasitária e a espécie envolvida.

As técnicas moleculares, especialmente a PCR, apresentam elevada sensibilidade e especificidade, permitindo a detecção de quantidades mínimas de DNA parasitário. São particularmente úteis em casos de baixa parasitemia, em investigações epidemiológicas e na diferenciação de espécies, especialmente em situações de coinfeção.



PLASMODIUM SPP.

CICLO DE VIDA E PATOGENIA

TRATAMENTO CLÍNICO

O tratamento da malária é definido conforme a espécie de *Plasmodium* envolvida, a gravidade do quadro clínico e as características epidemiológicas da região. Nos casos não graves de *P. falciparum*, especialmente em áreas com resistência medicamentosa, recomenda-se o uso de terapias combinadas à base de artemisinina (ACTs), que constituem o protocolo terapêutico mais eficaz para essa espécie.

Para infecções por *P. vivax*, *P. ovale* e *P. malariae*, a cloroquina permanece como o tratamento de primeira escolha. Para *P. vivax* e *P. ovale*, associa-se primaquina, cuja ação sobre os hipnozoítos hepáticos previne recaídas e contribui para a interrupção da transmissão.

Quadros graves, geralmente associados a *P. falciparum*, requerem hospitalização imediata. O artesunato intravenoso é o tratamento inicial recomendado, sendo posteriormente seguido por um esquema oral apropriado para completar o curso terapêutico.





PLASMODIUM SPP.

CICLO DE VIDA E PATOGENIA

TRATAMENTO CLÍNICO

Nos últimos anos, a tafenoquina, administrada em dose única, foi incorporada ao tratamento da malária por *P. vivax* no Brasil, ampliando a eficácia terapêutica ao atuar também sobre formas hepáticas latentes. O medicamento já está disponível em municípios da Região Amazônica e em Distritos Sanitários Indígenas, com expansão progressiva para outras áreas endêmicas.

A adesão integral ao tratamento, aliada ao acompanhamento clínico e laboratorial, incluindo o monitoramento da evolução do quadro e da parasitemia, é essencial para assegurar a eliminação completa do parasita, reduzir complicações e prevenir novos episódios de transmissão.



PLASMODIUM SPP.

CICLO DE VIDA E PATOGENIA

PREVENÇÃO

A prevenção da malária envolve estratégias voltadas à redução do risco de infecção e da transmissão. A quimioprofilaxia, indicada para viajantes e pessoas que ingressam em áreas endêmicas, utiliza fármacos como atovaquona-proguanil, doxiciclina ou mefloquina, administrados conforme o período de exposição.

As medidas de proteção individual incluem o uso de mosquiteiros impregnados com inseticidas, repelentes, roupas de mangas compridas e telas protetoras, além de evitar atividades ao ar livre durante a noite, período de maior atividade do *Anopheles*.

O controle vetorial abrange eliminação de criadouros, manejo ambiental e aplicação de inseticidas para redução da população do mosquito. Em áreas onde estão disponíveis, vacinas como a RTS,S oferecem proteção parcial, especialmente para crianças em regiões endêmicas.

A combinação dessas estratégias fortalece a prevenção e contribui para a diminuição da incidência e da gravidade da malária.





ATIVIDADES DE FIXAÇÃO

1. Quais são as principais estratégias de prevenção da malária?

Resposta: A prevenção inclui o uso de mosquiteiros impregnados com inseticidas, repelentes, roupas de proteção, instalação de telas em portas e janelas, redução de criadouros do mosquito, além da quimioprofilaxia para indivíduos que viajam a áreas endêmicas. Quando disponível, a vacinação (como a RTS,S) também contribui para reduzir o risco de infecção.

2. Qual é o principal exame utilizado para o diagnóstico da malária e o que ele identifica?

Resposta: O exame de gota espessa é o método mais indicado e considerado padrão-ouro. Ele permite visualizar diretamente o Plasmodium no sangue e quantificar a parasitemia, sendo altamente sensível para detecção da infecção.

3. Quais são os métodos complementares de diagnóstico da malária além da gota espessa?

Resposta: Outros métodos incluem o esfregaço de sangue e hemocultura (parasitológicos), ELISA, imunofluorescência e testes rápidos (imunológicos, que detectam antígenos ou anticorpos) e PCR (molecular, que detecta o DNA do parasito com alta sensibilidade e especificidade, útil em casos de baixa parasitemia).