

MALÁRIA, MEIO AMBIENTE E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: A DINÂMICA AMBIENTAL E A TRANSMISSÃO NA AMAZÔNIA

Wanderli P. Tadei¹, Ilea B. Rodrigues¹, Joselita M.M. Santos¹, Miriam S. Rafael¹, Carlos P. Lima¹, Antônio E. M. Oliveira², Rosemary Pinto². ¹Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA; ²Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas/FVS. E-mail : tadei@inpa.gov.br

Considerando a transmissão da malária na Amazônia, os estudos sobre a região mostram que para se obter um controle efetivo desta doença na região, são de fundamental importância os conhecimentos entomológicos. Estes se constituem nos indicadores para a implementação das ações de controle. Dentre os parâmetros necessários, ressaltam-se as condições bioecológicas das espécies, o comportamento em relação ao homem e o mapeamento das áreas de ocorrência dos vetores nos locais de atuação, com ênfase à localização dos sítios de reprodução das formas imaturas.

Desta forma, é imprescindível o conhecimento das inter-relações ambientais, considerando o ciclo hidrológico desta região, o qual origina intensas modificações ambientais, provocando mudanças espaciais de grande magnitude nas áreas de inundação, as quais interferem no ciclo reprodutivo, densidade e áreas de ocorrência do vetor nesta região. No período das enchentes, que se iniciam aproximadamente em novembro e se estende até o mês de julho do ano seguinte, as águas sobem cerca de 10 a 15 metros, invadindo extensas áreas.

Portanto, são aproximadamente cerca de oito meses que as águas se elevam, o que resulta em modificações ambientais marcantes. O cenário nestas áreas de inundação origina a *várzea*, nos rios de águas brancas, ricas em material dissolvido; e o *igapó*, nos rios de água preta, pobres em nutrientes. Estes ambientes estão relacionados com a reprodução de mosquitos na região amazônica, sendo que ao longo da várzea, ocorre uma diversidade grande de culicídeos, com predominância marcante nas comunidades ao longo do rio Solimões, de espécies do gênero *Mansonia*. A densidade deste gênero é muito elevada em algumas comunidades. As coletas locais mostraram até cerca de 800 mosquitos por hora de coleta, em alguns pontos.

Quando se considera o gênero *Anopheles*, os estudos em localidades de igapó – formado por águas pretas, mostraram que os anofelinos se reproduzem nessas áreas, em locais próximos à comunidades. As águas pretas da região correspondem a águas pobres em nutrientes, porém são limpas, pois os rios de sua ocorrência estão situados em locais em que o solo não libera íons para as águas. A cor escura resulta da presença de ácidos úmicos, decorrentes da degradação da floresta, que são drenados pelas chuvas para os lençóis freáticos e, em seguida, para os igarapés, dando origem às águas pretas da região.

Assim, o controle vetorial é um parâmetro de fundamental importância na Amazônia pois, em muitas regiões o *Anopheles darlingi*, principal vetor da malária, representa de 90% a 99% dos anofelinos em contato com homem. Como a espécie mostra acentuada antropofilia, está envolvida na transmissão em praticamente toda a bacia Amazônica. Dentre as áreas já estudadas, que mostram estas características, ressaltamos o Município de Coari, no qual a espécie representou 97% dos anofelinos em contato com homem na área urbana; 91% no entorno da cidade; e 99,32% no Lago de Coari. Neste município há uma relação direta entre o aumento da cota do rio e a densidade de *Anopheles darlingi*. Em algumas comunidades ribeirinhas do Lago, os moradores abandonam suas residências neste período, face à intensa transmissão da malária. Só retornam em suas residências, após o refluxo das águas, quando reduz a densidade do mosquito. No período da cheia na região, o igapó torna-se o local de reprodução dos anofelinos, especialmente para *Anopheles darlingi*.

Entender esta dinâmica de reprodução do vetor na região constituiu a base para implementar as medidas de controle. Todo esse processo foi estudado inicialmente no rio Negro, no trecho entre as comunidades de Fátima e do Mipindiaú, trecho localizado na margem esquerda do rio Negro. Nesta área, o número de casos de malária intensificou entre 1997 e 2000. O valor do Índice Parasitário Anual - IPA passou de 355,01 em 1998 para 753,33 no primeiro semestre de 2000. O número de casos de malária aumentou de 2118 em 1998 para 5.685 em 2000. As atividades na área iniciaram-se em abril de 2000. Foram identificados os locais de maior incidência de *Anopheles darlingi* e estudados os sítios de reprodução. As atividades de controle foram iniciadas com aplicações sistemáticas de termonebulização, borrifação intradomiciliar e intensificação da busca ativa e tratamento. A rede de laboratórios foi ampliada, implementado laboratório móvel, redimensionado os recursos humanos, equipamentos, tanto de laboratório como de operações em campo.

A intensificação das atividades de controle na época possibilitou a redução do número de casos já no segundo semestre do mesmo ano (2000). O valor de IPA reduziu de 753,33 para 365,03. Os resultados foram mais evidentes no final de 2001, quando foi registrado o IPA de apenas 26,80. Estes resultados foram alcançados em função da intensificação e da ação integrada da entomologia, operações de campo e atenção ao homem doente.

Considerando os dados entomológicos, *Anopheles darlingi* ocorreu em praticamente todas as comunidades do rio Negro e representou 97% dos anofelinos coletados no homem em 2000 e 79% em 2001. No período entre maio de 2000 a outubro de 2001, os maiores índices *A. darlingi* ocorreram nos três primeiros meses (maio a julho) e a frequência decresceu até outubro de 2000. A espécie voltou a ser novamente coletada na área em fevereiro de 2001, em frequências baixas, que se elevaram a partir de junho e decresceram novamente a partir de agosto até outubro. A sazonalidade de *A. darlingi* mostrou relação com a incidência de malária ao longo das comunidades, no período que precedeu as intervenções.

Entender a dinâmica de transmissão da malária foi também de fundamental importância para a implementação das ações de controle na epidemia de malária em Manaus em 2003. Foi possível entender o comportamento das populações de *Anopheles darlingi*, nas áreas de igapó que circundam a cidade, considerando tanto o pulso das enchentes, como da vazante. Com base nestes conhecimentos, foi possível implementar o controle larvário, com aplicações de formulados a base de *Bacillus sphaericus*, e detectar reduções na densidade populacional de alados.

Outro aspecto a ser considerado, atualmente, no controle da malária trata-se de possível influência que terão as *Mudanças Climáticas*. Alterações que levam ao aumento das temperaturas terão influência direta sobre o ciclo dos vetores na região, reduzindo o tempo de desenvolvimento ovo - adulto. Em consequência, haverá uma elevação na quantidade de mosquitos que nascem, em um tempo menor, intensificando o contato homem/vetor. Este fato já foi registrado em campo em 2007, cuja interferência no ciclo hidrológico da região resultou em aumento explosivo da densidade do mosquito da malária, elevando sua densidade de cerca de 20 – 30 exemplares capturados nos pontos sentinelas, para cerca de 1600 exemplares. Este fato levou a um aumento dos casos de malária na região, denotando um reflexo direto de mudanças no ciclo hidrológico, tendo consequências no aumento da densidade da população de *Anopheles darlingi*, principal vetor da malária na região amazônica.

Financiamento: PETROBRAS, CTPETRO, PIATAM/FINEP, CNPq

Figura 1. Aspecto geral do Ecossistema do Rio Negro/AM, em época de águas elevadas, ambiente propício ao ecoturismo.



Figura 2. Aspecto geral do Ecossistema do Rio Amazonas/AM, em época de águas elevadas, ambiente rico em nutrientes e plantas aquáticas.



Figura 3. Criadouros de anofelinos na região amazônica. Áreas de rios de água negra.



Figura 4. Criadouros de anofelinos na região amazônica, em áreas de grandes alagados.



Figura 5. Encontro das águas do rio Negro e o rio Solimões, originado o rio Amazonas em frente da cidade de Manaus/AM



Figura 6. Uma visão de Manaus, a partir da margem direita do rio Negro, próximo ao Distrito do Cacau Pirêra.

