

# Casos notificados de malária no Estado do Pará, Amazônia Brasileira, de 1998 a 2006

## Notified Cases of Malaria in the State of Pará, Brazilian Amazon, from 1998 to 2006

**Aldemir B. Oliveira-Filho**

Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil

**Jussara M. Martinelli**

Faculdade de Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil

### Resumo

Este estudo realizou um levantamento dos casos notificados de malária no Estado do Pará entre 1998 e 2006, com intuito de quantificar o risco de transmissão da doença, discriminar o número de casos por espécies de *Plasmodium* e destacar as áreas de maior incidência. Das 5.454.700 amostras sanguíneas examinadas, a positividade foi de 27,58% (22,38% *Plasmodium falciparum*; 76,11% *Plasmodium vivax*; 0,31% *Plasmodium malariae* e 1,20% infecções mistas *P. falciparum* e *P. vivax*), sendo observada redução gradativa de notificações a partir de 2001. Além disso, constatou-se que sete municípios apresentaram incidência parasitária anual (IPA) alta entre 1998 e 2006 e outros 31 tiveram média dos nove anos de IPA  $\geq 50$ , sendo constatado aumento do número de municípios com IPA média e baixa. Em suma, 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, provavelmente reflexo das ações governamentais de controle e prevenção à malária na região.

**Palavras-chave:** epidemiologia; malária; *Plasmodium*; Estado do Pará; Amazônia Brasileira.

### Summary

*The aim of this study was to carry out a survey of malaria cases reported in the state of Pará from 1998 to 2006 in order to quantify the risk of disease transmission, to discriminate the number of cases by Plasmodium species and to determine the areas of greater incidence. Among 5,454,700 blood samples examined, 27.58% tested positive (22.38% Plasmodium falciparum; 76.11% Plasmodium vivax; 0.31% Plasmodium malariae and 1.20% mixed infections of P. falciparum and P. vivax). A gradual reduction in notifications was observed, beginning in 2001. In seven cities there was a high Annual Parasite Incidence (API) between 1998 and 2006 and another 31 had average API of  $\geq 50$  over nine years. There was an increase in the number of cities with average or low API values. In summary, the state of Pará witnessed a significant reduction in the notification of malaria cases, with an increased trend in cities with low and average API values. This is probably a result of government actions for malaria control and prevention in that region.*

**Key words:** epidemiology; malaria; Plasmodium; State of Pará; Brazilian Amazon.

### Endereço para correspondência:

Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular, Avenida Augusto Corrêa, 01, Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto, Belém, Pará, Brasil. CEP: 66075-110 E-mail: olivfilho@ufpa.br

## Introdução

A malária é uma das mais importantes doenças parasitárias no mundo. Cerca de 40% da população mundial está exposta à infecção, sendo a maioria residente em regiões tropicais e subtropicais. Anualmente, de 300 a 500 milhões de casos são diagnosticados nessas regiões, dos quais 1,5 a 2,7 milhões resultam em óbitos.<sup>1,2</sup> A maior incidência de casos de malária ocorre no continente africano, o qual é responsável por mais de 80% das infecções no mundo, e, conseqüentemente, possui o maior número de mortes causadas pela malária.<sup>3</sup>

No continente americano, o Brasil apresentou o maior número absoluto de casos de malária (53,6 a 58,5% do total), seguido pela Colômbia e Peru durante os anos de 1999 e 2000. A área brasileira receptiva para transmissão da doença é muita extensa, sendo registrada a presença dos vetores transmissores em cerca de 80% do território brasileiro. Entretanto, aproximadamente 99% dos casos são registrados na região amazônica.<sup>4,5</sup> A Amazônia apresenta características climáticas, ambientais e ecológicas extremamente favoráveis à transmissão da malária, mas não há uma distribuição homogênea da doença na região, quadro associado ao processo de ocupação e exploração natural.<sup>6,7</sup> Desde o início da década de 1990, a Amazônia Legal (divisão política do território nacional constituída pelos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão) registra elevada incidência de malária. Todos os Estados constituintes dessa divisão contribuíram para tal registro,<sup>5</sup> e o Estado do Pará vem apresentando aumento progressivo do número de casos notificados de malária, inclusive passando a ocupar o primeiro lugar em contribuições de notificações entre os Estados da Amazônia Legal durante os anos de 1998 e 1999.<sup>8</sup>

Desse modo, considerando que a malária não se transmite com igual intensidade e rapidez em todas as áreas com potencial malarígeno – e na região amazônica, a incidência da doença é um processo dinâmico e diferenciado, ocasionado pelas características climáticas, ecológicas, ambientais, socioeconômicas e outros fatores que influenciam as condições de vida e saúde da população<sup>9</sup> – é de fundamental importância ter uma constante avaliação da incidência da malária nessa região tropical e em seus respectivos Estados, com o

intuito de contribuir para o planejamento das ações governamentais no combate à transmissão da doença. O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento de casos notificados de malária no Estado do Pará no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2006 para quantificação do risco de transmissão da doença no Estado e nos 143 Municípios paraenses, descrevendo o número de casos por espécies de *Plasmodium* e destacando os Municípios que apresentaram as maiores incidências da doença.

## Metodologia

O Estado do Pará está situado na porção oriental da região norte do Brasil (Amazônia Brasileira). É o segundo maior estado brasileiro em extensão territorial (1.247.689.515 km<sup>2</sup>; equivalente em tamanho a Angola, África). Apresenta fauna e vegetação marcadas pela diversidade de espécies; inúmeros e caudalosos rios, igarapés, lagos, furos e paranás; clima quente e úmido, variando em períodos de muita chuva e outros de menor pluviosidade. Possui aproximadamente 7.065.573 habitantes distribuídos em 143 cidades, as quais se destacam: Belém (capital), Santarém, Ananindeua, Marabá, Barcarena, Altamira, Castanhal e Abaetetuba. Em termos administrativo e epidemiológico, o Estado do Pará pode ser dividido em seis mesorregiões, 22 microrregiões e nove distritos sanitários.<sup>8,10</sup>

*No continente americano, o Brasil apresentou o maior número absoluto de casos de malária (53,6 a 58,5% do total), seguido pela Colômbia e Peru durante os anos de 1999 e 2000.*

Este estudo epidemiológico descritivo, de natureza têmporo-espacial, foi constituído pela análise dos relatórios de atendimento de casos suspeitos de malária e das fichas de investigação de casos positivos notificados nos 143 Municípios paraenses pela Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará (Sespa), Departamento de Controle de Endemias, no período de 1° de janeiro de 1998 a 31 de dezembro de 2006. Dos relatórios e/ou das fichas de investigação de casos, colheram-se dados referentes ao número de lâminas examinadas para a

pesquisa de *Plasmodium* spp. e o número de lâminas positivas segundo espécie de *Plasmodium*. Os relatórios de atendimento de casos suspeitos de malária e as fichas de investigação de casos positivos constituíram as fontes de dados utilizada para abastecimento dos sistemas de informação ENDEMIAS (1998-2000), SISMAL (2000-2003) e SIVEP (2003-2006), no que diz respeito aos aspectos epidemiológicos da malária no Estado do Pará.

O número de casos notificados de malária no Estado do Pará e nos 143 Municípios foi cruzado com seus respectivos dados demográficos (censo 2000 e estimativas demográficas nos anos: 1998, 1999, 2001-2006)<sup>10</sup> para obtenção da incidência parasitária anual (IPA). A IPA é o número de exames positivos de malária por mil habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.<sup>11</sup> Os valores da IPA foram testados quanto à normalidade e à homocedasticidade, com nível de significância de 5%. Com a finalidade de comparar se os casos de malária variaram significativamente em relação à espécie de *Plasmodium*, aos anos em que foram estudados, e se os valores diferiram entre Municípios, foram realizadas análises de variância um critério, e, quando violados os pressupostos desse teste estatístico, optou-se pelos testes de Kruskal-Wallis e de Qui-Quadrado ( $\chi^2$ ). Toda análise estatística foi realizada utilizando o programa

BioEstat versão 4.0.<sup>12</sup> As informações foram consolidadas em figuras e tabelas para avaliação dos cenários e fenômenos epidemiológicos de maior relevância.

### Considerações éticas

Este trabalho trata-se de uma análise de dados secundários, na qual os sujeitos da pesquisa não foram abordados. Dessa forma, não há implicações éticas pelo fato dos dados analisados terem sido obtidos de fonte de domínio público e nos quais não constam nome, sexo, idade, estado civil, bem como outras informações do estado da saúde dos sujeitos.

### Resultados

No período de 1º de janeiro de 1998 a 31 de dezembro de 2006 foram realizados 5.454.700 testes de gota espessa, dos quais 1.504.596 (27,58%) mostraram-se positivos para *Plasmodium* spp. Nesse período, os valores da IPA do Estado do Pará variaram entre 10 e 50 por 1.000 habitantes e, desde 2000, é observada redução gradativa desse indicador. Baseado na variação dos valores do IPA, o Estado foi classificado como área de médio risco de transmissão de malária ( $50 > \text{IPA} \geq 10$ ) (Tabela 1). Entre os 1.504.596 casos positivos notificados pela Sespa, 1.145.149 (76,11%) foram atribuídos ao *P. vivax*, 336.758 (22,38%) ao

**Tabela 1 - Incidência parasitária anual e distribuição de casos de malária notificados, segundo espécie de *Plasmodium*, no Estado do Pará, Brasil, janeiro de 1998 a dezembro de 2006**

Anos	Amostras sanguíneas		IPA	<i>P. vivax</i>		<i>P. falciparum</i>		Mista <sup>a</sup>		<i>P. malariae</i>	
	Examinadas	Positivas		N	%	N	%	N	%	N	%
1998	630.374	179.851	29,35	134.474	74,77	42.317	23,53	1.578	0,88	1.474	0,82
1999	796.336	248.378	40,54	197.874	79,67	48.041	19,34	1.614	0,65	849	0,34
2000	843.265	279.223	46,20	210.453	75,37	64.215	23,00	3.629	1,30	926	0,33
2001	809.433	185.952	30,21	143.752	77,31	39.016	20,98	2.620	1,41	564	0,30
2002	706.017	148.508	24,13	110.816	74,62	34.911	23,51	2.237	1,51	544	0,37
2003	671.440	122.409	18,63	93.167	76,11	27.647	22,59	1.422	1,16	173	0,14
2004	591.138	110.832	16,87	84.953	76,65	24.381	22,00	1.405	1,27	93	0,08
2005	591.611	127.675	19,07	93.824	73,49	32.095	25,14	1.702	1,33	54	0,04
2006	520.397	101.776	14,64	75.836	74,51	24.135	23,71	1.756	1,73	49	0,05
<b>TOTAL</b>	<b>5.454.700</b>	<b>1.504.596</b>	<b>27,58</b>	<b>1.145.149</b>	<b>76,11</b>	<b>336.758</b>	<b>22,38</b>	<b>17.963</b>	<b>1,20</b>	<b>4.726</b>	<b>0,31</b>

a) Infecções mistas: *P. falciparum* e *P. vivax*.

*P. falciparum* e 4.726 (0,31%) ao *P. malariae*. As infecções mistas causadas pela associação de *P. falciparum* e *P. vivax* corresponderam a 17.963 (1,20%) casos (Tabela 1). Não houve diferença significativa na distribuição de casos de malária por espécie de *Plasmodium* entre os anos de 1998 a 2006 ( $F=0,24$ ;  $p>0,05$ ). Porém, foi detectada diferença significativa entre o número de caso de malária pelo *P. vivax* em relação às infecções pelas demais espécies ( $\chi^2=2960,09$ ;  $p<0,0001$ ). O mesmo resultado foi detectado quando foi comparado o número de casos de malária pelo *P. falciparum* versus *P. malariae* e as infecções mistas ( $\chi^2=520,42$ ;  $p<0,0001$ ), assim como infecções mistas versus *P. malariae* ( $\chi^2=2681,69$ ;  $p<0,0001$ ).

Além disso, a partir do levantamento de casos notificados de malária dos 143 Municípios do Estado do Pará, detectou-se que a partir de 2000 houve o aumento gradativo do número de localidades com baixo risco de transmissão de malária (IPA<10) (Figura 1). Não foi detectada diferença significativa entre o número de Municípios com valores de IPA média e alta ( $H=14,75$ ;  $p>0,05$ ). Entretanto, observou-se diferença significativa entre o número de Municípios que apresentavam valores de IPA alta e baixa assim como média e baixa.

Tal fato foi apoiado pela tendência significativa de que os Municípios paraenses que apresentaram risco alto (IPA $\geq$ 50) e médio ( $50>$ IPA $\geq$ 10) de transmissão de malária têm diminuído em relação aos Municípios com baixo risco (IPA<10) ( $\chi^2=69,81$ ,  $p<0,0001$ ;  $\chi^2=29,67$ ,  $p<0,0001$ ; respectivamente), enquanto que os Municípios de risco baixo (IPA<10) têm aumentado em relação a soma dos Municípios com alto e médio risco ( $\chi^2=69,10$ ;  $p<0,0001$ ).

Analisando os valores da IPA dos Municípios paraenses, constatou-se que sete (4,9%) localidades apresentaram elevada notificação de casos de malária no período de 1998 a 2006 (Tabela 2). Entretanto, não houve diferença significativa entre os valores de IPA dos Municípios de Anajás, Anapú, Cachoeira do Piriá, Itupiranga, Jacareacanga, Novo Repartimento e Pacajá de 1998 a 2006 ( $H=5,91$ ;  $p>0,05$ ). Além disso, a partir da análise da média dos valores da IPA (1998-2006) foram identificados 31 Municípios com valor de IPA igual ou superior a 50. Os Municípios paraenses com tais características são: Afuá (média dos valores de IPA entre 1998 a 2006 = 62,99), Alenquer (58,31), Altamira (53,02), Augusto Corrêa (78,02), Aurora do Pará (54,03), Bagre (68,24), Breu Branco (62,10),

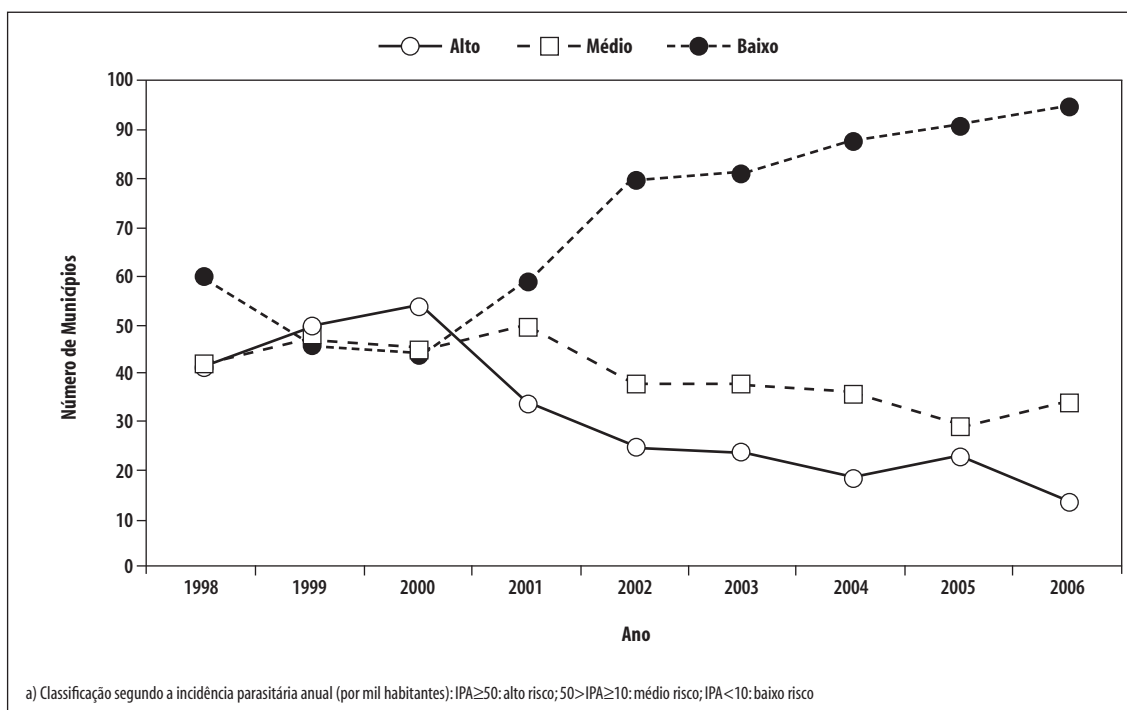


Figura 1 - Distribuição da incidência parasitária anual nos 143 Municípios paraenses. Brasil, 1998 a 2006<sup>a</sup>

**Tabela 2 - Relação dos Municípios paraenses que apresentaram elevada incidência parasitária anual (IPA $\geq$ 50). Brasil, 1998 a 2006**

Municípios	Mesorregiões Paraenses	Índice Parasitário Anual								
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Anajás	Ilha do Marajó	445,38	784,96	414,08	796,46	1020,80	307,25	146,75	592,06	565,29
Anapú	Sudoeste	320,38	353,83	270,91	322,72	463,07	352,60	303,12	358,13	406,83
Cachoeira do Piriá	Nordeste	109,80	478,92	482,72	139,01	88,71	74,26	164,55	85,71	417,36
Itupiranga	Sudeste	167,81	215,24	92,26	91,78	74,02	90,93	90,89	123,32	70,78
Jacareacanga	Sudoeste	114,38	54,01	168,10	110,42	161,78	153,10	117,02	117,75	194,40
Novo Repartimento	Sudeste	316,89	403,38	267,29	267,99	180,34	211,55	140,43	153,87	87,44
Pacajá	Sudoeste	178,34	193,58	104,72	169,90	174,66	194,40	134,51	205,75	254,74

Chaves (116,24), Cumarú do Norte (139,51), Curralinho (76,12), Goianésia do Pará (60,48), Ipixuna do Pará (163,78), Itaituba (67,06), Nova Esperança do Piriá (114,13), Nova Ipixuna (68,21), Novo Progresso (92,12), Palestina do Pará (69,69), Paragominas (71,96), Portel (60,60), Prainha (141,45), Santa Maria das Barreiras (120,84), Santana do Araguaia (137,74), Santarém Novo (73,65), São João do Araguaia (88,97), São Sebastião da Boa Vista (51,09), Senador José Porfírio (82,81), Tailândia (95,62), Tracuateua (53,43), Tucuruí (75,40), Ulianópolis (54,24) e Viseu (169,79). Segundo mesorregiões, a distribuição dos 38 Municípios paraenses onde ocorreu número significativo de notificações de casos de malária foi: dois municípios (5,26%) no Baixo Amazonas, sete (18,42%) na Ilha do Marajó, sete (18,42%) no Sudoeste, 13 (34,21%) no Sudeste e nove (23,69%) no Nordeste.

## Discussão

Este estudo realizou um levantamento dos casos notificados de malária no Estado do Pará no período de 1998 a 2006 com intuito de quantificar o risco de transmissão da doença no Estado e nos 143 Municípios paraenses. Desse modo, diagnosticou-se que o Estado do Pará possui significativa incidência de infecções pelo *P. vivax* (76,11%) e médio risco de transmissão de malária (IPA=26,22), sendo observada redução gradativa do valor de IPA a partir de 2000. Entretanto, o Estado tem 38 Municípios (26,57%) com potencial

elevado de transmissão da malária, reflexo de peculiaridades ambientais, ecológicas e socioeconômicas dessas localidades.

A redução da ocorrência de casos de malária em todos os estados constituintes da Amazônia Legal foi provavelmente decorrência das ações do Plano de Intensificações de Controle da Malária na Amazônia Legal (PIACM) e do Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária (PNCM).<sup>4,13,14</sup> Essas ações foram sintetizadas no diagnóstico e tratamento precoce, em aplicações de medidas de proteção e prevenção e, principalmente, no fortalecimento da capacidade local em investigação básica e aplicada para promover a redução regular da incidência de malária. Tais medidas provavelmente foram responsáveis pela redução das notificações de casos de malária no Pará a partir de 2000.

Em todos os anos analisados neste estudo (1998-2006) houve a predominância de casos de malária ocasionada pelo *P. vivax*. Os casos de malária por *P. falciparum* predominaram no Brasil em dois períodos distintos: 1966 a 1973 e 1984 a 1988, observando-se maior predominância em áreas de garimpo e assentamentos em áreas de desmatamento.<sup>15,16</sup> A partir de 1989, ocorreu um predomínio crescente do *P. vivax*.<sup>15</sup> No Pará, a predominância de casos de malária causada pelo *P. falciparum* ocorreu até 1990, sendo observado aumento crescente da percentagem de casos de malária pelo *P. vivax* no período de 1991 a 1999.<sup>8</sup>

Desse modo, os resultados deste estudo corroboram outras pesquisas epidemiológicas e concordam

que a infecção assintomática causada pelo *P. vivax* associada às características amazônicas é, possivelmente, a responsável pela manutenção da endemia e, provavelmente, dificultará ações de controle da transmissão da malária na região.<sup>15</sup> Tal fato foi demonstrado recentemente,<sup>17</sup> o *Anopheles darlingi*, o mais importante vetor malarígeno na Amazônia, foi infectado por pacientes assintomáticos infectados pelo *P. vivax*, cujo diagnóstico ocorreu somente por reação em cadeia da polimerase (PCR) devido à baixa parasitemia. Sendo assim, a existência em potencial de reservatório humano de *P. vivax* não tratado foi observado, necessitando de diagnóstico laboratorial mais sensível. Diversos estudos afirmam que o diagnóstico de *Plasmodium* spp. pela PCR é seis a sete vezes mais eficiente e sensível que o microscópico, e o número de infecções assintomáticas detectadas é de duas a cinco vezes maior.<sup>15,18-20</sup> Além disso, sugere-se que a predominância de infecções 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 7º dia do início dos sintomas. Desse modo, o início da dispersão de novas infecções do *P. vivax* pode ocorrer bem anterior às infecções do *P. falciparum*.<sup>21,22</sup>

A região paraense é uma área endêmica de malária por apresentar características geográficas (predominância de altitude, temperatura, umidade relativa do ar, índices pluviométricos e cobertura vegetal favoráveis à proliferação vetorial), ecológicas (intenso desmatamento), biológicas (presença de altas densidades de vetores) e socioeconômicas (presença de numerosos grupos populacionais morando em habitações próximas ou dentro de áreas florestais) que facilitam a transmissão da doença.<sup>23</sup> Neste estudo, essa endemicidade é observada na manutenção do elevado número de notificações de casos de malária em 38 (26,57%) Municípios paraenses. Além disso, a endemicidade da malária no Pará está intimamente associada ao processo de ocupação da região amazônica.<sup>24</sup> A política de ocupação dirigida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) durante as décadas de 1970 e 1980 ocasionou um elevado fluxo migratório para o interior do Estado e, conseqüentemente, um crescimento populacional desordenado ao

longo dos rios e das rodovias. O Município paraense de Pacajá é resultado desse processo de colonização. Indiretamente, Pacajá foi originado pelo Programa de Integração Nacional (PIN), que tentou colonizar o traslado da rodovia Transamazônica por meio da criação de agrovilas.

Além disso, estudos afirmam que diversas comunidades convivem com dificuldades de acesso aos serviços e bens necessários à saúde e à melhoria das condições de vida.<sup>24</sup> A ausência de infra-estrutura para circulação nessas áreas acarreta isolamento local e isso se torna obstáculo para ações governamentais de controle da endemia malarígena. Provavelmente, tal característica tem sido responsável pela manutenção dos elevados valores de IPA nos Municípios situados nas mesorregiões paraenses Marajó (Afuá, Anajás, Bagre, Chaves, Curralinho, Portel, São Sebastião da Boa Vista) e Nordeste (Augusto Corrêa, Aurora do Pará, Ipixuna do Pará, Nova Esperança do Piriá, Santarém Novo, Tailândia, Tracuateua, Viseu, Cachoeira do Piriá). O Município de Anajás representa essa situação malarígena no Pará pela associação de três fatores: a atividade econômica extrativista (palmito de açá); presença de anofelinos em área urbana e rural com elevada taxa de infectividade,<sup>25</sup> deficiente serviço de saúde local e dificuldades de acesso a outros serviços e bens necessários à saúde.

Por outro lado, a distribuição numérica dos Municípios paraenses quanto ao risco de transmissão da malária mudou de maneira significativa e positiva no período de 2001 a 2006. O número de Municípios com risco elevado de transmissão de malária diminuiu, enquanto que o número daqueles com médio ou baixo risco de transmissão aumentou. 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.

Além disso, diversos estudos indicam que o desenvolvimento de grandes projetos agropecuários, industriais, de mineração e colonização proporcionou uma migração populacional acelerada e desordenada

para a Amazônia, resultando em elevadas taxas de crescimento populacional, com formação de aglomerados espontâneos em áreas, até então, de floresta, sem nenhuma infra-estrutura urbana, ocasionando aumento na incidência da malária por exposição de contingente populacional aos vetores da doença.<sup>6,24,26</sup> Os Municípios do Sudeste paraense (Breu Branco, Cumarú do Norte, Goianésia do Pará, Nova Ipixuna, Palestina do Pará, Paragominas, Santa Maria das Barreiras, Santana do Araguaia, São João do Araguaia, Tucuruí, Ulianópolis, Itupiranga e Novo Repartimento) refletem tal condição de transmissão malarígena. Exemplo disso é a relação de elevado risco de transmissão de malária nos Municípios paraenses (Itupiranga, Novo Repartimento, Paragominas, Santana do Araguaia e Tucuruí) localizados próximos à hidrelétrica de Tucuruí, que contribuiu para aumentar a endemicidade, a

vulnerabilidade e a receptividade ambiental da área à montante do lago da hidrelétrica.<sup>26</sup>

Em suma, o Estado do Pará apresentou uma redução nas notificações de casos de malária, provavelmente proporcionada pelas ações do PIACM e do PNCM. Desse modo, faz-se necessária a manutenção de suas ações para o controle e prevenção da doença. Entretanto, observou-se a necessidade de revisão das ações de controle da malária nos Municípios em que a ocorrência ainda é elevada.

### Agradecimentos

À Secretaria de Estado de Saúde Pública do Pará (Sespa), em especial ao Departamento de Controle de Endemias (DCE), pelo fornecimento dos dados para a concretização deste estudo.

### Referências

1. World Health Organization. Information on malaria, 2004 [monography on the Internet]. Geneva: WHO; 2004 [cited 2006 Oct. 22]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/en>.
2. World Health Organization. The global malaria situation: current tools for prevention & control. 55th World Health Assembly. Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis & Malaria. WHO document n. 55 [monography on the Internet]. Geneva: WHO [cited 2006 Oct. 23]. Available from: [http://www.who.int/gh/ebwha/pdf\\_files/WHA55/ea55id6.pdf](http://www.who.int/gh/ebwha/pdf_files/WHA55/ea55id6.pdf).
3. Hay SI, Guerra CA, Tatem AJ, Noor AM, Snow RW. The global distribution and population at risk of malaria: past, present and future. *Lancet Infectious Diseases* 2004;4(6):327-336.
4. Ladislau JLB, Leal MC, Tauil PL. Avaliação do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na região da Amazônia Legal, Brasil, no contexto da descentralização. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2006;15(2):9-20.
5. Organización Panamericana de la Salud. Informe de la situación de los programas de Malaria en las Américas: con base en datos de 2000 [monografía en la Internet]. Washington DC: OPS; 2001 [accesible 2006 oct. 21]. Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/ad/dpc/cd/programas-nacionales.pdf>.
6. Marques AC. Migration and the dissemination of malaria in Brazil. *International Symposium on Malaria*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 1986;81 Supl 2:17-30.
7. Tauil PL. Comments on the epidemiology and control of Malaria in Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 1986;81:39-41.
8. Cordeiro CES, Filomeno CRM, Costa CMA, Couto AARD. Perfil epidemiológico da malária no Estado do Pará em 1999 com base numa série histórica de dez anos (1989-1999). *Informe Epidemiológico do SUS* 2002;11(2):69-77.
9. Passos ADC, Fialho RR. Malária: aspectos epidemiológicos e de controle. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1998;31 Supl 2:93-105.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estado do Pará [dados na Internet]. Rio de Janeiro: IBGE [acessado 2007 nov. 27]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=pa>.
11. Organização Pan-Americana da Saúde. RIPSAs – Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Índice parasitário anual (IPA) de malária [monografia na Internet]. Brasília: OPAS [acessado 2007 dez. 28]. Disponível em: <http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/record.php?node=D.4&lang=pt>.
12. Ayres M, Ayres Jr M, Ayres D, Santos AS. Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas [monografia na Internet]. Tefé: Sociedade Civil Mamirauá; 2005 [acessado 2007 dez. 7].

- Disponível em: <http://www.mamiraua.org.br/noticias.php?cod=3>.
13. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária – PCNM. Projetos, programas e relatórios [monografia na Internet]. Brasília: MS; 2003 [acessado 2006 mar. 6]. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/svs/epi/malaria/pncm.htm>.
  14. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico: Malária n. 02/2003 [periódico na Internet] 2003 [acessado 2006 mar. 7];2. Disponível em: [http://dtr2001.saude.gov.br/svs/epi/malaria/pdfs/be\\_malaria\\_02\\_2003.pdf](http://dtr2001.saude.gov.br/svs/epi/malaria/pdfs/be_malaria_02_2003.pdf).
  15. Coura JR, Suárez-Mutis M, Ladeia-Andrade S. A new challenge for malaria control in Brazil: asymptomatic *Plasmodium* infection – a review. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 2006;101(3):229-237.
  16. Marques AC, Gutierrez HC. Combate à malária no Brasil: evolução, situação atual e perspectiva. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 1994;27 Supl 3:91-108.
  17. Alves FP, Gil LH, Marrelli MT, Ribolla PE, Camargo EP, Da Silva LH. Asymptomatic carriers of *Plasmodium* spp. as infection source for malaria vector mosquitoes in the Brazilian Amazon. Journal of Medical Entomology 2005;42(5):777-779.
  18. Alves FP, Durlacher RR, Menezes MJ, Krieger H, Silva LH, Camargo EP. High prevalence of asymptomatic *Plasmodium vivax* and *Plasmodium falciparum* infections in native Amazonian populations. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 2002;66(6):641-648.
  19. Marcano TJ, Morgado A, Tosta CE, Coura JR. Cross-sectional study defines difference in malaria morbidity in two Yanomami communities on Amazonian boundary between Brazil and Venezuela. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 2004;99(4):369-376.
  20. Scopel KK, Fontes CJ, Ferreira MU, Braga EM. *Plasmodium falciparum*: IgG subclass antibody response to merozoite surface protein-1 among Amazonian gold miners, in relation to infection status and disease expression. Experimental Parasitology 2005;109(2):124-134.
  21. Gautret P, Motard A. Periodic infectivity of *Plasmodium* gametocytes to the vector. A review. Parasite 1999;6(2):103-111.
  22. McKenzie FE, Jeffery GM, Collins WE. *Plasmodium vivax* blood-stage dynamics. Journal of Parasitology 2002;88(3):521-535.
  23. Confalonieri UEC. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. Estudos Avançados 2005;19(53):221-236.
  24. Pinheiro MCN, Bacelar MDR, De Almeida SS, Silveira LCL. Endemias e desenvolvimento da Amazônia. In: Mello AF. O futuro da Amazônia: dilemas, oportunidades e desafios no limiar do século XXI. Belém: Ed. Universitária UFPA; 2002. p. 131-149.
  25. Santos RLC, Sucupira IMC, Lacerda RNL, Fayal AS, Póvoa MM. Inquérito entomológico e infectividade durante epidemia de malária no município de Anajás, Estado do Pará. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 2005;38(2):202-204.
  26. Couto RCS. Malária: o custo social da hidrelétrica de Tucuruí – PA, Brasil. In: Couto RCS, Castro ER, Marin RA, Castro E. Saúde, trabalho e meio ambiente: políticas na Amazônia. Belém: Ed. Universitária UFPA; 2000. p. 107-121.

Recebido em 14/10/2008  
Aprovado em 27/04/2009