

AVALIAÇÃO DE UMA NOVA ESTRATÉGIA DE CONTROLE DA MALÁRIA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

**Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em
Medicina Tropical da Universidade de Brasília pa-
ra a obtenção do título de Doutor em Medicina
Tropical**

Área de concentração – Clínica das Doenças Infecciosas e Parasitárias

Pedro Luiz Tauil

ORIENTADOR: Prof. Dr. Aluizio Prata

Brasília, 2002.

*Aos trabalhadores de campo,
antigos e atuais,
que executam as ações de controle de endemias.*

*À memória de meu pai,
de minha filha, Suzana,
do Professor Leônidas de Mello Deane,
do Doutor Agostinho Cruz Marques e
do Doutor Ailton Rodrigues de Oliveira.*

*"Há duas formas para viver sua vida:
Uma é acreditar que não existe milagre.
A outra é acreditar que todas as coisas são um milagre."*

Albert Einstein

1879-1955

AGRADECIMENTOS

Sou agradecido a muitas pessoas e instituições que contribuíram para a realização desse trabalho. Corro o risco de deixar de citar algumas, para as quais desde já peço sinceras desculpas.

- À *Professora Dra. Vanize Macedo*, Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical da UnB, pelo estímulo e exemplo de competência e dedicação ao trabalho, ao ensino e à ciência.
- Ao *Professor Dr. Aluizio Prata*, meu orientador, pelo apoio, compreensão e pela sabedoria na abordagem dos problemas científicos.
- Ao *Dr. Carlos Catão Prates Loiola*, pela amizade e ajuda em muitos momentos da elaboração desse trabalho.
- Ao *Professor Dr. Maurício Gomes Pereira*, meu mestre em Epidemiologia, pelo estímulo e apoio constantes.
- À *Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde*, na pessoa de seu *Presidente Dr. Mauro Machado*, pela minha designação para participar do Comitê de Acompanhamento do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal, sem a qual não poderia existir esse trabalho.
- Ao *Centro Nacional de Epidemiologia da Fundação Nacional de Saúde*, na pessoa do *Dr. Jarbas Barbosa da Silva Junior*, pela confiança e apoio ao Comitê de Acompanhamento do Plano.
- Ao *Dr. Fabiano Geraldo Pimenta Junior*, assessor do Centro Nacional de Epidemiologia, pelas facilidades que me proporcionou para a execução desse trabalho.

- Ao *Dr. José Lázaro de Brito Ladislau.*, Coordenador do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal, pelas gentilezas que me concedeu durante a elaboração deste trabalho.
- Aos colegas e companheiros da Gerência Técnica de Malária da Fundação Nacional de Saúde, *Dr. Romeo Rodrigues Fialho, Dr. Carlos José Mangabeira da Silva, Dr. Rui Moreira Braz, Dr. Marcos Antônio Monteiro Guimarães, Dra. Carmem Lúcia Muricy, Dra. Lubélia Sá Ferreira da Silva, Adriana Araújo, Maria da Conceição do Patrocínio, Vanessa Ribeiro de Souza, e Luiz Carlos Alcântara*, pela ajuda incomensurável no fornecimento de dados, pelas gentilezas e facilidades que me concederam.
- Ao *Dr. Raimundo Alves Costa*, coordenador do Programa de Malária na Secretaria de Saúde do Acre, pelas informações fornecidas e apoio de campo nas visitas ao Estado.
- Ao *Dr. Denílson Ferreira de Magalhães*, coordenador do Programa de Malária na Secretaria de Saúde do Amapá, pelas informações fornecidas e apoio de campo nas visitas ao Estado.
- À *Dra. Marinete Pova*, do Instituto Evandro Chagas, de Belém do Pará, à *Dra. Roseli La Corte dos Santos*, da Fundação Nacional de Saúde, e ao *Dr. Ricardo Lourenço de Oliveira*, do Instituto Oswaldo Cruz, e à *Professora Dra. Maria Anice Salum*, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, pela inestimável contribuição na área de atualização entomológica.
- À *Dra. Ima Aparecida Braga, à Ivenise Leal Braga e ao Ricardo Pimenta Faria*, da Fundação Nacional de Saúde, pelo apoio na busca de informações entomológicas.

- Ao *Dra. Paola Marchesini*, da Organização Mundial de Saúde, pelas valiosas informações que me enviou.
- Ao *Dr. Walter Massa*, da Fundação Nacional de Saúde, pela importante ajuda na busca de informações meteorológicas.
- Ao *Dr. Alaor Moacyr Dall’Antonia Junior* e à *Sra. Cristina Costa*, do Instituto Nacional de Meteorologia, pela gentileza do fornecimento dos dados pluviométricos dos estados da Região da Bacia Amazônica.
- Aos *colegas do Doutorado em Medicina Tropical da UnB*, Gerson Pena e Wornei Braga, pelo companheirismo e solidariedade durante a fase de obtenção dos créditos.
- À *minha esposa Elza*, aos *meus filhos Márcia e João Pedro*, pela compreensão e tolerância do tempo que deixei de dedicar ao convívio com eles.
- À *minha mãe*, por ter sempre acreditado em mim, com um permanente estímulo.

SUMÁRIO

	Página
1. RESUMO.....	14
2. INTRODUÇÃO.....	16
2.1. Agentes etiológicos.....	21
2.2. Principais transmissores.....	22
2.3. O controle integrado.....	23
2.4. As mudanças no controle das endemias no Brasil.....	25
2.5. O Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal.....	28
2.5.1. Antecedentes.....	28
2.5.2. O conteúdo do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal.....	32
3. OBJETIVOS.....	36
3.1. Objetivo geral.....	36
3.2. Objetivos específicos.....	36
4. METODOLOGIA.....	37
4.1. Tipo de estudo.....	37
4.2. Variável independente ou preditora.....	38
4.3. Variáveis dependentes ou de efeito.....	38
4.4. Coleta de dados.....	40
4.5. Análise estatística.....	42
5. RESULTADOS.....	44
5.1. Globais para a região da Bacia Amazônica.....	44

5.1.1. ndicadores malariométricos.....	44
5.1.2. Dados pluviométricos.....	54
5.2. Específicos para cada estado da região da Bacia Amazônica.....	55
5.2.1. Amazonas.....	55
5.2.2. Maranhão.....	57
5.2.3. Mato Grosso.....	59
5.2.4. Pará.....	60
5.2.5. Rondônia.....	61
5.2.6. Roraima.....	63
5.2.7. Tocantins.....	64
5.3. Estudo comparativo do Acre e do Amapá.....	66
5.3.1. Implantação do plano.....	71
5.3.2. Resultados relativos às variáveis de efeito.....	73
6. DISCUSSÃO.....	76
7. CONCLUSÕES.....	85
8. ABSTRACT.....	87
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
10. ANEXOS.....	95

STA DAS TABELAS

Página

Tabela 1. Número de lâminas diagnósticas positivas de malária registradas no Brasil, por espécie de <i>Plasmodium</i> , por ano, 1961-2001.....	17
Tabela 2. Incidência da malária registrada nos Estados da Região da Bacia Amazônica, segundo o ano, de 1998 a 2001, expressa em número de lâminas positivas e números-índice*.....	45
Tabela 3. Incidência da malária por <i>Plasmodium falciparum</i> , registrada nos Estados da Região da Bacia Amazônica, segundo o ano, de 1998 a 2001, expressa em número de lâminas positivas e percentuais em relação ao total de lâminas positivas para malária e números-índice*.....	47
Tabela 4. Incidência parasitária anual (IPA)* para malária, registrada nos Estados da Região da Bacia Amazônica, segundo o ano, de 1998 a 2001, e números-índice**.....	48
Tabela 5. Incidência parasitária de anual por <i>P.falciparum</i> (IFA)*, registrada nos Estados da Região da Bacia Amazônica, segundo o ano, de 1998 a 2001 e números-índice**.....	49
Tabela 6. Número de internações por malária nos hospitais do Sistema Único de Saúde, no Brasil, segundo o ano, de 1998 a 2001, e números-índice*...50	
Tabela 7. Número de internações por malária nos hospitais do Sistema Único de Saúde, segundo o estado da Região da Bacia Amazônica e ano, de 1998 a 2001 e números-índice*.....	51
Tabela 8. Número de óbitos por malária e números-índice* segundo os estados da Região da Bacia Amazônica e ano, de 1998 a 2001.....	52

Tabela 9. Número de óbitos por malária no Brasil, segundo o ano, 1998 a 2001, e números-índice*.....	53
Tabela 10. Dados pluviométricos nos Estados da Região da Bacia Amazônica, segundo o ano, no período de 1998 a 2001.....	54
Tabela 11. Índices pluviométricos anuais no Estado do Amazonas, no período de 1998 a 2001.....	56
Tabela 12. Índices pluviométricos anuais no Estado do Maranhão, no período de 1998 a 2001.....	58
Tabela 13. Índices pluviométricos anuais no Estado do Mato Grosso, no período de 1998 a 2001.....	59
Tabela 14. Índices pluviométricos anuais no Estado do Pará, no período de 1998 a 2001.....	60
Tabela 15. Índices pluviométricos anuais no Estado de Rondônia, no período de 1998 a 2001.....	62
Tabela 16. Índices pluviométricos anuais no Estado de Roraima, no período de 1998 a 2001.....	63
Tabela 17. Índices pluviométricos anuais no Estado do Tocantins, no período de 1998 a 2001.....	65
Tabela 18. Características geográficas, demográficas e econômicas dos estados do Acre e do Amapá.....	68
Tabela 19. Índices pluviométricos anuais nos Estados do Acre e Amapá, no período de 1998 a 2001.....	69
Tabela 20. Distribuição das lâminas positivas para malária, por mês, no Acre e no Amapá, em 1999 e 2001 e números-índice.....	75

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Numero de lâminas diagnósticas positivas de malária registradas no Brasil, por espécie de <i>Plasmodium</i> , por ano, 1961-2001.....	18
Figura 2. Distribuição da malária no Brasil e na Região da Bacia Amazônica, segundo níveis de incidência parasitária anual (IPA), em 2001.....	19
Figura 3. Número de lâminas positivas para malária, por ano. Brasil, 1980-2001.....	46
Figura 4. Variação pluviométrica, incidência de malária na Região da Bacia Amazônica e respectivas linhas de tendência, excluído o Estado de Mato Grosso, no período de 1998 a 2001.....	54
Figura 5. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Amazonas e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.....	57
Figura 6. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Maranhão e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.....	58
Figura 7. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Pará e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001....	61
Figura 8. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado de Rondônia e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.....	62
Figura 9. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado de Roraima e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.....	64

Figura 10. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Tocantins e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.....65
3

Figura 11. Evolução histórica do número de lâminas positivas para malária, no Acre e no Amapá, de 1990 a 2001, e respectivas linhas de tendência.....69

Figura 12. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Acre e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001...70

Figura 13. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Amapá e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.....70

1. RESUMO

INTRODUÇÃO. Desde o início da última década de 70, em decorrência da ocupação intensa e desordenada da Amazônia brasileira, a malária vem se constituindo em um dos principais problemas de saúde da região. Existem fatores favoráveis à transmissão da doença: temperatura, umidade, altitude e cobertura vegetal adequadas à proliferação do mosquito vetor e condições habitacionais e de trabalho facilitadoras do contacto deste vetor com os seres humanos. Por outro lado, existem dificuldades de seu controle: ausência total ou parcial de paredes para aplicação de inseticida, acesso difícil a muitas localidades, precariedade dos serviços permanentes de saúde. A mudança da estratégia global de luta contra a malária, por meio do seu controle integrado e não mais de sua erradicação, e a implantação do Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil, com descentralização das ações de assistência e controle de doenças, determinaram uma alteração nas atividades de combate à malária na Amazônia, consubstanciada no Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal (PIACM), iniciado em julho de 2 000, promovido pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), do Ministério da Saúde.

OBJETIVOS. Avaliar a efetividade do plano na região como um todo e, especificamente, em dois estados onde houve diferenças temporais na sua implantação.

METODOLOGIA. Estudo epidemiológico do tipo ecológico, onde a variável independente é a implantação do plano, cuja principal característica é o controle da malária integrado ao SUS. As variáveis dependentes são os indicadores malariométricos.. Os dados foram obtidos junto à FUNASA, nas oito reuniões periódicas de avaliação do PIACM, realizadas em diferentes estados da região até abril de 2001 e em visitas de supervisão realizadas por técnicos da

FUNASA e pelo autor deste trabalho. Dados pluviométricos foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

RESULTADOS. Ao longo da fase preparatória do plano, dois estados diferenciaram-se quanto ao momento de sua implantação: o Acre rapidamente estruturou-se, implantando-o no final de 2000 e o Amapá só veio a implantá-lo no final do primeiro semestre de 2001. Os outros estados implantaram o plano ainda em 2000 ou começo de 2001. A incidência da malária diminuiu em todos os estados da região, reduzindo-se em 38,9 %, entre 1999 e 2001. O número de casos por *P.falciparum* caiu 34,4 % no mesmo período. No Acre, a incidência geral caiu 67,2 % e a de *P.falciparum* 76,0 % neste período. No Amapá, a incidência geral caiu 14,5 % e a de *P.falciparum* aumentou de 106,2 %. O Acre adotou uma estratégia de descentralização estadual do controle das endemias, diferentemente de todos os outros estados da região, que optaram pela municipalização destas ações. Os dados sobre internação e óbito por malária, referentes a 2000 e 2001, são ainda preliminares e sua análise não pode ser feita com segurança, neste momento. Não houve correlação entre a variação dos índices pluviométricos e a incidência da malária na região.

CONCLUSÕES. O plano mostrou-se bastante efetivo no controle da malária. A redução observada na sua incidência foi a maior registrada desde 1961, num mesmo período. A comparação simultânea dos dados malariométricos do Estado do Acre, que implantou o plano ao final de 2000, e do Estado do Amapá, que o implantou somente no final do primeiro semestre de 2001, mostra que a redução foi 4,6 vezes maior no Acre. No primeiro semestre de 2001, o Amapá teve aumento da incidência da malária, em relação a 1999. Porém, no segundo semestre, após a implantação do plano, obteve uma redução de 52,4 %.

2. INTRODUÇÃO

A malária continua sendo um grande problema de saúde pública em muitos países do mundo. As estimativas da incidência anual são pouco precisas e variam de 100 a 300 milhões de casos (Bradley 1991, WHO 2000, Breman 2001). Os países mais afetados são os africanos, situados ao Sul do deserto de Saara, os do Sudeste Asiático e os da América Latina, particularmente os situados na região da Bacia Amazônica (OPAS 2001).

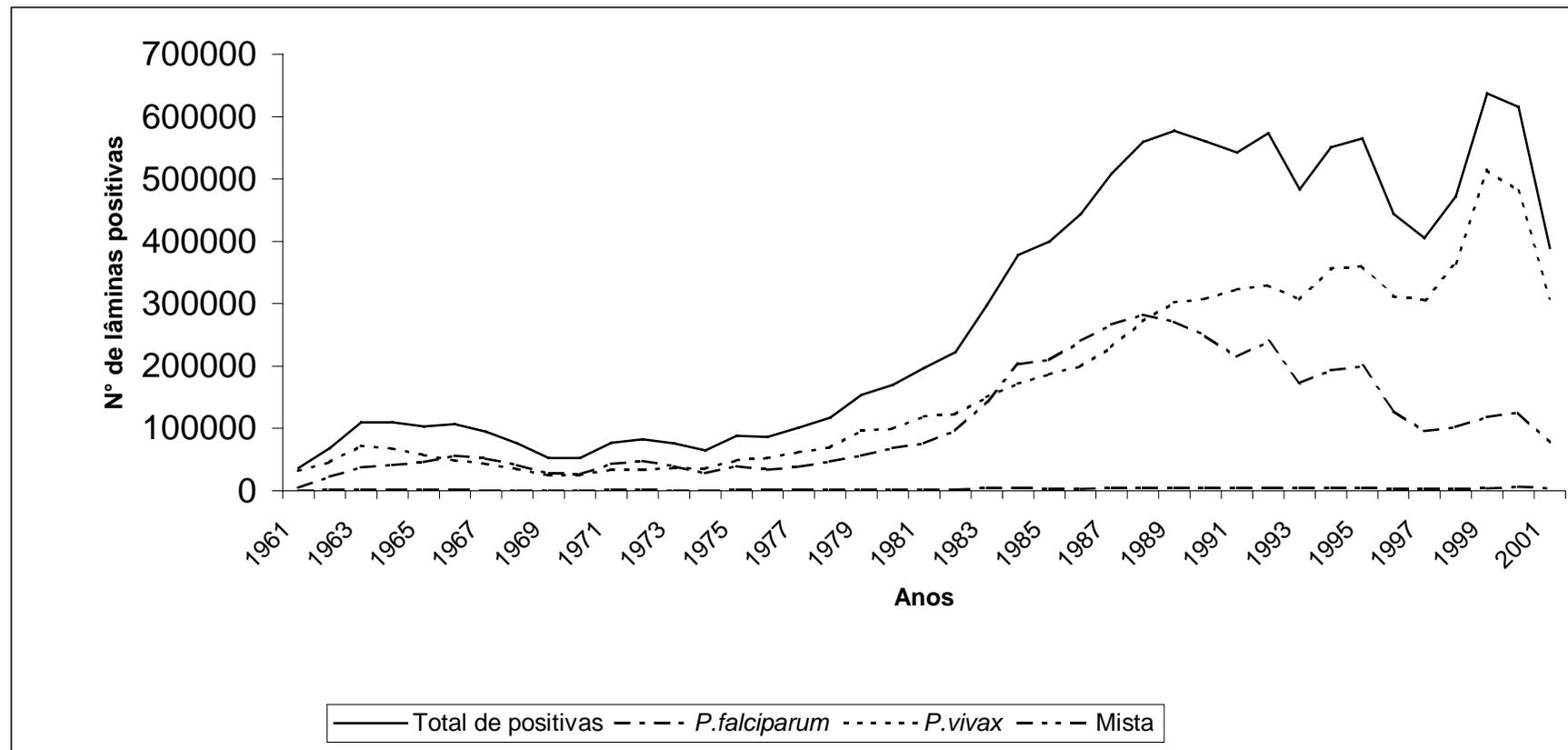
No Brasil, embora muitos progressos tenham sido obtidos na luta contra a doença nos últimos 60 anos, o número de casos registrados anualmente ainda é muito elevado.

A área receptiva para a transmissão da malária no Brasil é muito extensa. Em cerca de 6,8 milhões de km², correspondendo a 80% do seu território, há a presença de mosquitos transmissores. No início da década de 40, o número estimado de casos por ano era de 6 milhões, equivalendo a aproximadamente 15% da população daquela época (Rachou 1956, Marques & Cárdenas 1994). A área de transmissão atingia total ou parcialmente todos os estados, excluindo-se apenas o estado mais austral, o Rio Grande do Sul. Em decorrência da luta contra a doença e do desenvolvimento sócio-econômico do País, o número de casos e a área de incidência da malária foram se reduzindo ao longo dos anos (Loiola e cols. 2002, Ministério da Saúde 2002). A tabela 1 e a figura 1 apresentam o número de lâminas positivas registradas no Brasil de 1961 a 2001. Em 1961, foi registrado o menor número de casos (36,9 mil) e a incidência passou a se concentrar, cada vez mais, na Região da Bacia Amazônica (Figura 2). A partir da segunda metade dos anos 60, ocorreu no Brasil um processo muito rápido e desordenado de ocupação dessa Região, que compreende os estados da Região Norte (Amazonas, Pará, Acre, Rondônia, Amapá,

Tabela 1. Número de lâminas diagnósticas positivas de malária registradas no Brasil, por espécie de *Plasmodium*, por ano, 1961-2001.

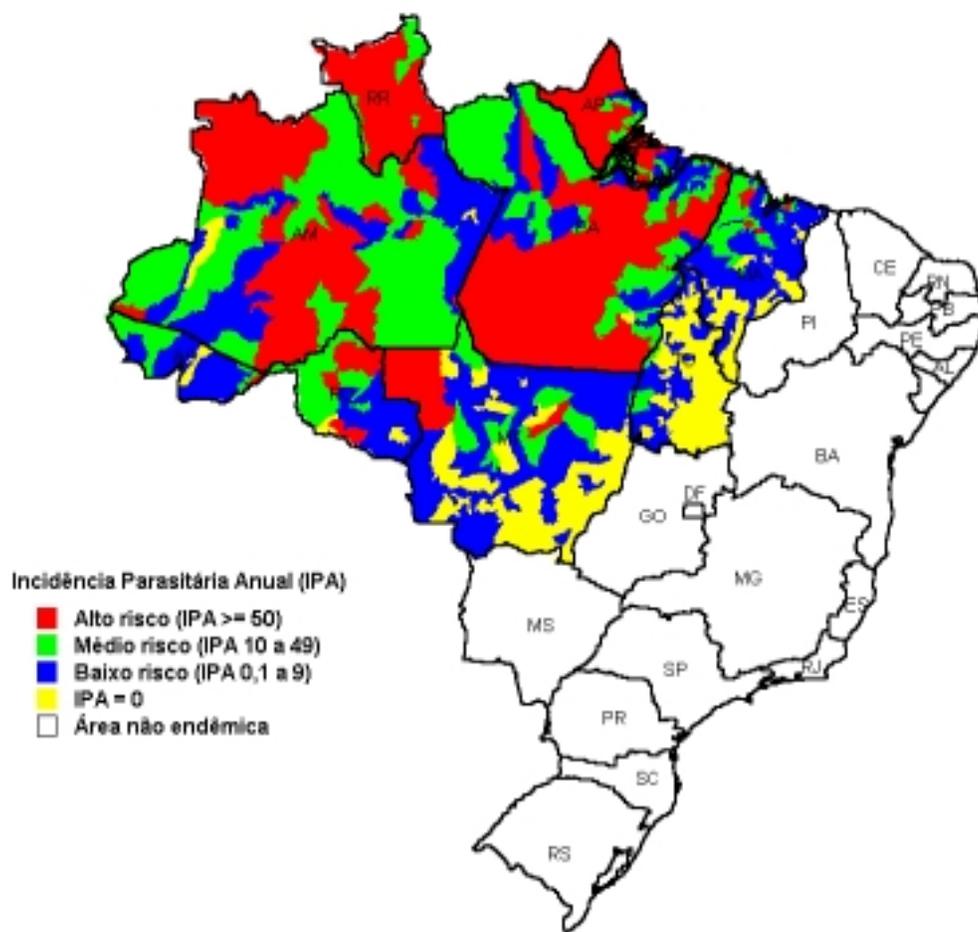
Ano	N° total	<i>P.falciparum</i>		<i>P.vivax</i> N°	<i>P.falciparum</i> + <i>P. vivax</i> N°	<i>P. malariae</i> N°
		N°	%			
1961	36.912	4.578	12,4	32.285	47	2
1962	68.371	22.164	32,4	45.683	519	5
1963	109.779	37.112	33,8	71.860	709	98
1964	109.507	41.045	37,4	67.713	692	57
1965	103.516	45.575	44,0	57.100	727	114
1966	106.890	56.764	53,1	49.257	622	247
1967	94.924	51.488	54,2	42.783	435	218
1968	76.419	40.894	53,5	34.913	384	228
1969	52.400	27.611	52,7	24.265	376	148
1970	52.469	26.248	50,0	25.722	348	151
1971	76.752	42.721	55,7	33.359	582	90
1972	82.421	48.305	58,6	33.535	521	60
1973	76.112	39.077	51,3	36.538	445	52
1974	64.320	27.814	43,2	36.024	391	91
1975	88.630	39.058	44,1	49.020	514	38
1976	86.437	33.504	38,8	52.426	470	37
1977	101.081	38.623	38,2	61.670	690	28
1978	117.267	47.020	40,1	69.385	838	24
1979	154.215	56.100	36,4	96.767	1.327	21
1980	169.871	68.080	40,1	99.442	2.336	13
1981	197.149	75.716	38,4	119.368	2.063	2
1982	221.939	96.877	43,7	122.934	2.122	6
1983	297.687	143.872	48,3	150.169	3.672	14
1984	378.257	202.230	53,5	171.836	4.184	7
1985	399.462	210.076	52,6	186.643	2.738	5
1986	443.627	240.664	54,3	199.857	3.097	9
1987	508.864	266.148	52,3	230.403	4.310	3
1988	559.535	282.786	50,5	271.784	4.964	1
1989	577.520	271.268	47,0	301.841	4.406	5
1990	560.396	248.207	44,3	308.184	3.984	21
1991	541.927	214.988	39,7	323.175	3.656	108
1992	572.993	239.600	41,8	329.472	3.740	181
1993	483.367	172.884	35,8	306.780	3.481	222
1994	555.135	193.572	34,9	356.478	4.930	155
1995	564.570	199.595	35,4	360.367	3.843	765
1996	444.049	128.418	28,9	311.208	2.850	1.573
1997	405.051	95.439	23,6	305.493	3.042	1.077
1998	471.892	102.719	21,8	364.435	3.226	1.512
1999	637.470	118.628	18,6	514.111	3.725	1.006
2000	615.245	125.917	20,5	481.655	6.736	937
2001	389.737	77.789	20,0	307.561	3.812	575

Fonte: Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde



Fonte: Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde

Figura 1. Número de lâminas diagnósticas positivas de malária registradas no Brasil, por espécie de *Plasmodium*, por ano, 1961-2001.



Fonte: Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde

Figura 2. Distribuição da malária no Brasil e na Região da Bacia Amazônica, segundo níveis de incidência parasitária anual (IPA), em 2001.

Roraima e Tocantins), da Região Centro-Oeste (Mato Grosso) e parte do Maranhão, área Ocidental da Região Nordeste (a partir do meridiano 44° WGr). Essa região compreende uma área de 5 217 423 km². Segundo dados do Anuário Estatístico da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE de 1995, o crescimento da população total desses estados, entre 1970 e 1991, foi de 127 %, enquanto a população brasileira, como um todo, cresceu apenas 57,6 % , no mesmo período. Esta ocupação estava estimulada pela oferta de oportunidades de trabalho relacionadas à construção de rodovias, ferrovia e de hidroelétricas, a projetos de colonização e agropecuários e à exploração de minérios, como ouro e manganês (Tauil 1986, Deane 1988). O processo imigratório de população procedente de outras regiões do país, onde, ou nunca existiu transmissão de malária ou esta foi interrompida há muitos anos, para uma região altamente favorável à transmissão da doença, foi um fator decisivo para o crescimento progressivo do número de casos registrados, atingindo 637 mil, em 1999. (Tabela 1).

A distribuição da doença nessa Região não é homogênea e as áreas de maior ou menor transmissão variam ao longo dos anos, em função dos movimentos populacionais (Figura 2). Associaram-se na Região da Bacia Amazônica fatores que favorecem a transmissão da malária e que dificultam a aplicação das medidas tradicionais de controle. Entre os primeiros estão: a) os fatores biológicos, como a presença de altas densidades de mosquitos vetores, de população migrante sem imunidade adquirida naturalmente contra a doença e prevalência de cepas de *Plasmodium falciparum* resistentes a medicamentos antimaláricos de uso seguro em campo; b) os geográficos, como a baixa altitude predominante, as altas temperaturas, a elevada umidade relativa do ar, os altos índices pluviométricos e a cobertura vegetal do tipo florestal, favoráveis

à proliferação de vetores; c) os ecológicos, como desmatamentos, afastando animais nos quais os mosquitos se alimentavam, alternativamente à alimentação em seres humanos; como construção de hidroelétricas e de sistemas de irrigação, aumentando o número de criadouros de mosquitos (Povoa et al. 2000); e d) os sociais, como a presença de numerosos grupos populacionais morando em habitações com ausência completa ou parcial de paredes laterais e trabalhando próximo ou dentro de matas, propiciando um contato muito intenso com o mosquito vetor. As medidas tradicionais de controle, baseadas fundamentalmente na aplicação de inseticida no interior das casas, mostraram-se incapazes de impedir o aumento do número de casos. A efetividade do inseticida ficou muito reduzida pela falta de superfícies borrifáveis, em virtude da ausência total ou parcial de paredes laterais nas moradias precárias de grande parte da população migrante. Por outro lado, detectou-se uma fração significativa de transmissão extra-domiciliar, isto é, o mosquito picava também fora de casa, reduzindo ainda mais o valor do inseticida como principal arma de controle da malária (Dixon, Roberts & Llewellyn 1976).

2.1. AGENTES ETIOLÓGICOS

Os agentes etiológicos da malária humana são protozoários pertencentes à família Plasmodiidae e ao gênero *Plasmodium*. São conhecidas quatro espécies: *Plasmodium malariae* Laveran, 1881, *Plasmodium falciparum* Welch, 1897, *Plasmodium vivax* Grassi e Feletti, 1890 e *Plasmodium ovale* Stephens, 1922. (Bruce-Chwatt 1980). No Brasil, não há registro de autoctonia de apenas uma espécie, o *Plasmodium ovale*. O *Plasmodium falciparum* é o responsável pelas formas mais graves e complicadas da doença e é encontrado mais comumente nas regiões tropicais (Gilles 1991).

No Brasil, a relação entre a incidência de *Plasmodium falciparum* e *Plasmodium vivax*, conhecida como fórmula parasitária, tem se alterado, ao longo dos anos, ora predominando uma, ora predominando a outra espécie, em função da maior ou menor efetividade das atividades de controle executadas. De um modo geral, predominou o *P. vivax* quando as ações de controle foram mais efetivas. O *Plasmodium malariae* em todos estes anos tem sido muito pouco registrado, raramente ultrapassando 1.000 casos anuais (Tabela 1).

2.2. PRINCIPAIS TRANSMISSORES

Os vetores da malária humana são insetos da ordem Diptera, da família Culicidae, do gênero *Anopheles*. (Russel et al. 1946, Lane 1953, Forattini 1962). No Brasil, já foram encontradas treze espécies de anofelinos naturalmente infectadas, porém somente algumas estão relacionadas com a transmissão da doença. As principais espécies transmissoras pertencem a dois subgêneros: *Nyssorhincus* e *Kerteszia* (Rachou 1958, Deane 1986). O *A. (N.) darlingi* Root, 1926, é a espécie de maior importância epidemiológica pela abundância, ampla distribuição no território nacional, atingindo todo o interior do país, pelo alto grau de antropofilia e endofagia e pela capacidade de transmitir diferentes espécies de *Plasmodium*. Tem, como criadouros preferenciais, coleções de água limpa, quente, sombreada e de baixo fluxo, situação muito frequente na Região Amazônica (Deane 1989, Oliveira-Ferreira et al. 1990, Póvoa et al. 2000). O *A. (N.) aquasalis* Curry, 1932, distribui-se pela faixa litorânea que vai do Amapá até o norte de São Paulo. Tem como criadouros preferenciais coleções de água salobra. O *A.(K) cruzii* Dyar e Knab, 1909, e o *A. (K) bellator* Dyar e Knab, 1906, distribuem-se pelo litoral, na região da Mata

Atlântica. Têm como criadouros preferenciais a água que se acumula na base das folhas de plantas bromeliáceas (Deane 1986).

A espécie antes conhecida como *A.(N.) albitarsis* Lynch Arribalzaga, 1878, atualmente é considerada um conjunto de quatro espécies, com diferentes capacidades vetoriais (Wilkerson et al. 1995a, Segura, 1998). Duas delas já foram encontradas naturalmente infectadas por *Plasmodium*, no Brasil. São elas o *A.(N.) marajoara* Galvão e Damasceno, 1942, que existe tanto no interior como no litoral, encontrada naturalmente infectada no Amapá e tem hábitos domésticos (Wilkerson et al.1995b, Povia et al. 2000, Silva-Vasconcelos et al. 2002) e o *A.(N.) deaneorum* Rosa-Freitas, 1989, encontrado no Acre e em Rondônia (Freitas 1989, Wilkerson et al.1995b). As outras duas espécies seriam o próprio *A. (N.) albitarsis sensu strictu* e uma outra ainda não descrita, apenas reconhecida por técnica da reação em cadeia da polimerase amplificada (Wilkerson et al. 1995a). Provavelmente, estas não seriam espécies transmissoras.

O *A.(N.) oswaldoi* Peryassu, 1922, é uma espécie considerada transmissora da malária em algumas áreas da Região Amazônica, entre elas o Estado do Acre (Natal et al.1992, Costa 1994, Marrelli et al. 1999, Povia et al. 2000).

2.3. O CONTROLE INTEGRADO

Desde o final da década de 1960, a Organização Mundial da Saúde, em conjunto com diferentes países, inclusive o Brasil, vinha buscando novas formas de enfrentar o problema crescente da malária nos países subdesenvolvidos da África subsaariana, do Sudeste Asiático e da América Latina. Em 1969, na XXII Assembléia Mundial da Saúde foi recomendada a reclassificação das áreas malarígenas em áreas para erradicação a curto e a longo prazos. Na ver-

dade, um eufemismo para manter a estratégia de erradicação da doença e não adotar outra terminologia, como controle, inaceitável na ocasião, pois significava um retrocesso na luta contra a doença e reconheceria uma eventual falha na estratégia de erradicação. Foram anos de muita controvérsia e discussão. O título do artigo publicado no primeiro número da Revista Fórum, da Organização Mundial da Saúde, refletia o momento difícil por que passava a discussão dos rumos da luta contra a malária: O Programa da Malária- da euforia à anarquia (Farid 1980).

Posteriormente, passou-se a adotar a estratificação epidemiológica, segundo os níveis de transmissão, para priorizar ações de combate à doença, concentrando os reduzidos recursos disponíveis nas áreas de maior risco. Esta foi uma tentativa de vencer as dificuldades crescentes de natureza técnica e administrativas que surgiam nas campanhas de erradicação dos diversos países subdesenvolvidos (Oaks et al. 1991 e Bradley 1991).

A Conferência Ministerial sobre Malária, realizada em Amsterdã, na Holanda, em outubro de 1992, patrocinada pela Organização Mundial da Saúde (OMS 1992), recomendou a adoção de uma nova estratégia global de luta contra a doença com base na realidade epidemiológica e social local. Esta estratégia, conhecida como controle integrado da malária, substituiu a até então vigente, que era a de erradicação mundial da doença. Faz parte da nova estratégia os seguintes componentes: a) a aplicação de diferentes medidas de controle, de acordo com tipo de transmissão existente; b) o planejamento, organização e execução dessas medidas por serviços permanentes locais de saúde; c) o envolvimento de outros setores da sociedade, com a finalidade de buscar a redução da influência de fatores de risco de natureza sócio-econômica, cultural, política e ecológica; e d) a participação ativa da população (Litsios 1993). A principal atividade na luta contra a malária deve ser com os seres humanos e

não mais com os insetos vetores, na medida em que se busca, primeiramente, reduzir a incidência dos casos graves e das mortes causadas pela doença (WHO 1993a, WHO 1993b). O controle integrado da malária, como uma ação de órgãos do governo e com participação ativa da população, dirigida para a eliminação ou redução dos riscos de morrer ou adoecer por malária, é a nova orientação mundial de luta contra a doença adotada também pelo Brasil e contempla as seguintes atividades para atingir os objetivos propostos:

- diagnóstico precoce e tratamento adequado e imediato dos casos;
- planejamento e aplicação de medidas preventivas, sustentáveis, incluindo o controle de vetores;
- detecção precoce de epidemias e combate efetivo da doença para evitar o restabelecimento da transmissão, em áreas onde esta já está interrompida.
- avaliação contínua da situação da malária no país, incluindo os fatores determinantes de sua incidência de natureza biológica, ecológica, social, cultural e econômica.

2.4. AS MUDANÇAS NO CONTROLE DAS ENDEMIAS NO BRASIL

O setor saúde no país, principalmente a partir de 1988, com a promulgação da atual Constituição da República Federativa do Brasil, tem passado por uma profunda transformação, tanto na organização e funcionamento dos serviços de assistência à saúde, como no controle das doenças endêmicas. O princípio norteador destas mudanças é o da descentralização, para estados e municípios, das ações de promoção, proteção e recuperação da saúde. A implantação do Sistema Único de Saúde (SUS), de acordo com os princípios e diretrizes previstos na nova Constituição, implica também numa reformulação da política de controle de endemias, inclusive a da malária. O governo federal

deixa de ser o principal executor das ações de combate às endemias, passando aos municípios e estados a responsabilidade do planejamento, organização, gestão e execução dessas ações. O governo federal, por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), do Ministério da Saúde, fica com a incumbência da coordenação geral e do apoio técnico e financeiro aos governos estaduais e municipais.

O processo de mudança no sistema de saúde do país e as novas diretrizes internacionais de luta contra a malária levaram à reformulação da estratégia tradicional de controle da doença. Vários planos e projetos foram propostos e colocados em execução nesses últimos 14 anos na Amazônia, todos levando em conta a estratégia de controle integral e/ou a maior participação dos estados e dos municípios no controle da doença (Loiola et al. 2002).

Porém, a descentralização das ações de assistência ambulatorial e hospitalar aos pacientes implantou-se mais rapidamente no SUS do que o controle de endemias. Até o início do ano 2000, o planejamento, a organização e a execução das ações de controle da malária continuaram centralizadas, na esfera federal, sob a responsabilidade da FUNASA, órgão do Ministério da Saúde. Mesmo assim, no período de 1988 a 1999, alguns êxitos foram obtidos com a implantação parcial da estratégia de controle integrado da malária.

A ênfase no diagnóstico precoce e tratamento adequado e imediato fez com que a rede de laboratórios fosse grandemente ampliada. Unidades permanentes de serviços de saúde foram incorporadas a esta rede. O número de laboratórios passou de 420, em 1989, para 2.300, em 1999 (Silveira & Rezende 2001). Foram introduzidos, em 1993, os imunotestes para o diagnóstico rápido de *P. falciparum* por meio de técnica que dispensa o uso de microscópio, utilizando anticorpo monoclonal para detectar antígeno do plasmódio. A disponibilidade de medicamentos foi ampliada para todos os serviços de saúde da Re-

gião da Bacia Amazônica. A mefloquina, droga do grupo dos quinolinometanóis, eficaz contra *P. falciparum*, utilizada por via oral, em dose única, passou a ser mais utilizada, reduzindo as possibilidades de não adesão do paciente ao tratamento, como ocorre com medicamentos de uso mais prolongado (p.ex.: associação quinino por três dias mais tetraciclina ou doxiciclina , durante sete dias).

Provavelmente, como conseqüência dessas medidas, tem havido uma redução da letalidade e do número de internações hospitalares por malária. O número de óbitos caiu de 1.168, em 1988, para 203 em 1999, segundo dados da Gerência Técnica de Malária da FUNASA, do Ministério da Saúde. As internações por malária nos hospitais do Sistema Único de Saúde evoluíram de 23.599 em 1988, atingiram o ponto máximo em 1992, com 55.332 casos internados, caindo para 21.166, em 1999. Por outro lado, provavelmente o tratamento precoce dos casos, antes do aparecimento das formas sexuadas sangüíneas dos parasitos, os gametócitos, forma infectante para os anofelinos, tenha contribuído para a redução da transmissão da malária por *P. falciparum* , em relação àquela por *P. vivax*, chegando a apenas 18,6 % do total de casos de malária registrados em 1999, quando, no passado, este percentual chegou a mais de 50 % (Tabela 1). Tendo em vista que a produção de gametócitos nas infecções por *P. falciparum* ocorre apenas entre o 8º e o 10º dia do início dos sintomas e, no caso de *P. vivax*, *P. malariae* e *P. ovale*, já aparecem no sangue nas primeiras 24 a 48 horas, é operacionalmente mais fácil inibir-se, pelo tratamento, a formação de gametócitos em casos produzidos por *P. falciparum* (Pampana 1966, Wernsdorfer 1980, Loban & Polozok 1987).

Se é verdade que a aplicação parcial da estratégia de controle integrado tem trazido benefícios para a população em termos de menor gravidade da malária, é também verdade que não tem conseguido reduzir a incidência da doen-

ça na Região da Bacia Amazônica. Em 1999, houve aumento do número absoluto dos casos, tanto por *P. vivax*, como por *P. falciparum* e *P. malariae*. Considerando todas as espécies, houve um acréscimo de cerca de 35% no número de casos, em relação a 1998, na região. Por outro lado, voltou a crescer o número de óbitos pela doença no país, alcançando 203 em 1999, e o número de internações por malária nos hospitais do SUS, 21.166 em 1999. Constatou-se ainda que desde 1988, estava havendo uma queda das atividades de controle vetorial (Silveira & Rezende 2001). Era preciso que se buscassem formas de intervenção que garantissem uma redução sustentável da incidência da doença.

2.5. O PLANO DE INTENSIFICAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTROLE DA MALÁRIA NA AMAZÔNIA LEGAL

2.5.1. Antecedentes

A Organização Mundial da Saúde (OMS), preocupada com a grave situação da malária no mundo, particularmente nos países da África situados ao Sul do deserto de Saara, lançou, em outubro de 1998, uma proposta para reduzir o fardo social e econômico desta doença, conhecida como iniciativa para fazer recuar a malária (“Roll Back Malaria”), estabelecendo como meta a redução de 50 % dos óbitos por malária no mundo até 2010. A estimativa é de que anualmente morram cerca de 1 milhão de pessoas. O movimento foi apoiado por instituições internacionais como o Banco Mundial, Fundo das Nações Unidas para a Infância e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Na Região das Américas esta iniciativa foi lançada em dezembro de 1998. A estratégia proposta é a de uma mobilização social de setores públicos e pri-

vados para, em parceria harmônica, otimizar os recursos disponíveis para o controle da malária, fortalecendo os serviços locais de saúde e estimulando a pesquisa nas áreas de vacinas, medicamentos e inseticidas (PAHO 1998).

O Plano Plurianual para o quadriênio 2000-2003 do Governo da República Federativa do Brasil, divulgado em julho de 1999, também conhecido como Avança Brasil, incluiu 365 projetos prioritários em todas as áreas governamentais. Na área da saúde, um dos projetos deste plano foi o do controle da malária na Amazônia.

Nos dias 4 e 5 de outubro de 1999, a Representação, no Brasil, da Organização Panamericana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) promoveu uma reunião do Comitê Técnico Assessor Ampliado do Programa de Controle da Malária, constituído de técnicos da FUNASA, professores, pesquisadores e profissionais de serviços de saúde, para analisar a proposta formulada pela OMS de fazer recuar a malária no mundo, naquilo que se referia ao Brasil, tendo em vista a realização de uma reunião patrocinada pelo governo do Peru e pela OPAS/OMS denominada “Fazer Recuar a Malária na região da selva úmida tropical da América do Sul”, programada para os dias 18 a 22 de outubro daquele ano, em Lima, Peru. Após a adoção da estratégia global de controle integrado da malária, em 1992, o Brasil vinha implementando esta diretriz que substituiu a anterior de erradicação da doença.

Considerando que os dados preliminares de 1999 mostravam um aumento do número de casos de malária em relação a 1998, revertendo uma tendência de queda dos últimos dois anos; que sua incidência era maior em populações mais pobres da Amazônia, agravando as desigualdades; que o Brasil apresentava 40 % dos casos registrados no continente americano; que os recursos tecnológicos disponíveis e a estratégia de controle integrado adotada pelo Brasil, dentro da proposta aprovada na Conferência Ministerial sobre Ma-

lária, em Amsterdã, Holanda, em 1992, poderiam reduzir significativamente em até 50 % a incidência da doença, caso fossem plenamente implementados; que o controle da malária e das outras endemias deveria ser descentralizado, seguindo diretrizes constitucionais que criaram o Sistema Único de Saúde, particularmente dentro da reforma do modelo assistencial em andamento, com os programas de agentes comunitários de saúde e de saúde da família; que a ocorrência de descontinuidade no abastecimento de insumos básicos, como medicamentos e inseticidas, dificultava o controle e comprometia a redução da doença; o relatório final da reunião recomendava ao Ministério da Saúde (OPAS 1999, Loiola et al. 2002):

1. atenção prioritária dos três níveis de governo (federal, estadual e municipal) e uma ação articulada entre eles para equacionar as questões relacionadas ao controle da malária na Amazônia;
2. reconhecimento da importância do controle da malária na definição e implementação dos eixos de desenvolvimento na Amazônia, parte importante do Plano Plurianual do Governo Federal para o período 2000-2003;
3. ações intersetoriais, particularmente com o Ministério do Desenvolvimento Agrário, o do Meio Ambiente e Recursos Hídricos e com os demais setores do governo que cuidam do saneamento e do desenvolvimento urbano, visando ao efetivo controle da malária;
4. estabelecimento de mecanismos adequados de financiamento das ações de epidemiologia e controle de endemias, substituindo o atual modelo de convênios, para dar sustentabilidade às atividades executadas por estados e municípios;

5. estímulo à formação de equipes técnicas nas secretarias estaduais de saúde para planejar, organizar, coordenar, supervisionar e avaliar as atividades de controle de endemias desenvolvidas pelos municípios;
6. incorporação dos atuais servidores da FUNASA às estruturas estaduais e municipais de saúde para garantir o processo de descentralização das ações de controle de endemias;
7. disponibilidade garantida e regular de insumos básicos, como medicamentos, material de diagnóstico e inseticidas;
8. apoio à realização de pesquisas sobre resistência dos parasitos aos medicamentos, dos vetores aos inseticidas e de métodos alternativos de controle da malária;
9. execução das ações de controle da malária, em populações indígenas, integradas às ações de assistência geral à saúde destas comunidades;
10. definição e divulgação de metas e indicadores das ações de controle da malária permitindo um amplo acompanhamento pela sociedade;
11. ampliação das ações de educação em saúde para garantir maior participação das comunidades na luta contra a doença.

Entre 18 a 22 de outubro de 1999, realizou-se em Lima, Peru, a reunião patrocinada pelo governo do Peru e pela OPAS denominada “Fazer Recuar a Malária na região da selva úmida tropical da América do Sul”. Participaram delegações de nove países: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela. Cada país comprometeu-se com metas a serem cumpridas no contexto daquela iniciativa. A delegação do Brasil, chefiada pelo Presidente da FUNASA, comprometeu-se em reduzir a incidência da malária em 50 % até dezembro de 2001, em relação a 1999, e a redução da mortalidade pela doença em 50 % até dezembro de 2002, em relação a 1997 (Loiola et al. 2002).

Até dezembro de 1999, não havia ainda uma regulamentação sobre as competências das diferentes esferas de governo e do financiamento das ações a serem executadas por estados e municípios. Após ampla discussão entre a FUNASA e as secretarias estaduais e municipais de saúde, foi possível equacionar o controle descentralizado das doenças endêmicas no SUS, estabelecendo-se tetos de financiamento das ações de epidemiologia e controle de doenças (TFECD), critérios para certificação de estados e municípios para receberem os recursos financeiros e competências de cada esfera de governo. Os recursos financeiros para as ações de controle de endemias passaram a ser transferidos de forma automática, mensalmente, do Fundo Nacional de Saúde para os fundos estaduais e municipais de saúde, independente de realização de convênios (Ministério da Saúde 1999a, Ministério da Saúde 1999b). Estes documentos legais encontram-se nos ANEXOS.

2.5.2. O conteúdo do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal

Em 10 e 11 de maio de 2000, o Comitê Consultivo do Programa de Controle da Malária foi convocado pela FUNASA para avaliar a situação da malária no Brasil, avaliar a indicação e possibilidades de novas estratégias de controle e reformular, caso indicado, os planos então vigentes. Nesta reunião, a Gerência Técnica de Malária (GT-Malária), do Centro Nacional de Epidemiologia da FUNASA, apresentou uma proposta de revisão e aperfeiçoamento do programa de controle da malária. Ao final, foi elaborado um documento e encaminhado às autoridades da Fundação Nacional de Saúde, aprovando, em linhas gerais a proposta apresentada e propondo, entre outras coisas, a elaboração de um plano emergencial de controle da malária para os municípios de

maior risco, a fim de alcançar a meta de redução da incidência da doença, assumida pelo Brasil, junto à iniciativa de Fazer Recuar a Malária, em Lima, Peru, em outubro de 1999. Entre as principais recomendações do Comitê estavam a luta para a inclusão do problema da malária na agenda política da saúde do País e a retomada de medidas adequadas de controle antivetorial, relegadas a um segundo plano nos últimos anos.

Dentro desse contexto, no mês de junho de 2000, foi elaborado o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal, para o triênio 2000-2002, pela FUNASA, com a colaboração do Comitê Consultivo do Programa de Controle da Malária (FUNASA 2000). O Plano apresentava as seguintes características:

- Descentralização para estados e municípios do planejamento, organização e gestão do controle da malária, com apoio técnico e financeiro da FUNASA, do Ministério da Saúde;
- Participação dos serviços permanentes de saúde, do Programa de Saúde da Família e do Programa de Agentes Comunitários de Saúde, nas atividades de controle;
- Articulação intersetorial com o Instituto Nacional de Reforma Agrária e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente;
- Retomada das ações de controle vetorial, relegadas a um plano secundário nos últimos anos;
- Comprometimento político das três esferas de governo, incluindo a Presidência da República, os Ministérios da Saúde, do Desenvolvimento Agrário e do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Governos e Secretarias de Saúde dos Estados Amazônicos e Prefeituras dos municípios considerados prioritários.

O plano seria aplicado inicialmente em 254 municípios, selecionados em todos os estados da Amazônia, e responsáveis por 93,6 % dos casos de malária registrados na região, em 1999.

Os seus objetivos eram o de reduzir a incidência da doença, prevenir o surgimento de epidemias localizadas, reduzir a gravidade dos casos e consequentemente o número de internações e óbitos. A meta estabelecida era a de reduzir a incidência da malária em 50 % até 31 de dezembro de 2001.

As principais ações a serem desenvolvidas eram:

- mobilizar os setores políticos e econômicos sobre a importância do controle integrado da malária;
- priorizar as ações de controle nos 254 municípios, responsáveis por 93,6 % do total de casos registrados na Amazônia Legal;
- capacitar as secretarias estaduais e municipais de saúde para assumirem a coordenação e execução das ações de prevenção e controle da malária;
- ceder pessoal experiente da FUNASA para gerenciar o plano em cada município prioritário;
- contratar pessoal adicional e treiná-lo para ações de diagnóstico laboratorial, tratamento e aplicação de medidas antivetoriais, nestes municípios;
- capacitar as equipes do Programa de Saúde da Família e dos Agentes Comunitários de Saúde (PSF/PACS) atuantes nestes municípios para ações de vigilância epidemiológica, educação em saúde, diagnóstico e tratamento dos casos de malária;
- adquirir veículos para deslocamentos das equipes;

- adquirir equipamentos e insumos para as ações de controle vetorial;
- ampliar a rede de diagnóstico laboratorial e tratamento;
- adquirir microscópicos e outros equipamentos laboratoriais;
- aprimorar e implantar o sistema de informações em malária.

O financiamento do plano consistiu em:

- 40 % dos recursos repassados pelo Ministério da Saúde dentro do Teto de Financiamento de Epidemiologia e Controle de Doenças (TFECD);
- 40 % dos recursos de contra-partida estaduais e municipais;

Estes recursos totalizaram R\$ 42,3 milhões.

Coube à FUNASA disponibilizar recursos adicionais de R\$ 21,4 milhões para a aquisição de veículos, equipamentos e capacitação de pessoal, além de R\$ 70,2 milhões já alocados para as atividades de controle da malária na região.

O Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Políticas de Saúde, decidiu aplicar R\$ 11,8 milhões para a expansão das equipes do PSF/PACS (FUNASA 2000).

Desta forma o total de recursos previstos para o plano foi de R\$ 145,8 milhões.

A finalidade deste trabalho é verificar se, de fato, esse plano apresenta uma abordagem de controle da doença adequada às condições da Região. Trata-se de avaliação prospectiva, planejada, de um projeto de intervenção, realizada ao longo de sua execução.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAL

Avaliar a efetividade do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal, patrocinado pela Fundação Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, no período de 1 de julho de 2 000 a 31 de dezembro de 2 001.

3.2. ESPECÍFICOS

1. Avaliar os indicadores malariométricos globais da Região da Bacia Amazônica referentes ao ano de 2001, comparando-os com os de 1999.

2. Avaliar os indicadores malariométricos referentes ao ano de 2001, por estado da Região da Bacia Amazônica, comparando-os com os de 1 999.

3. Avaliar a efetividade do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal em dois estados: um no qual o plano foi satisfatoriamente implantado, em termos de recursos humanos, materiais e financeiros, ao final de 2000, e outro no qual, por razões diversas, o plano só foi implantado no início do segundo semestre de 2001.

A hipótese a ser testada é a de que o plano foi efetivo na redução da incidência da malária na região como um todo e que o estado que o implantou até o final de 2000 obteve melhores resultados em 2001, no controle da malária, do que aquele que só o fez ao final do primeiro semestre de 2001.

4. METODOLOGIA

4.1. TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo epidemiológico de avaliação da efetividade de uma intervenção em saúde pública. Efetividade é entendida aqui como a capacidade de uma intervenção de produzir o efeito desejado em condições reais, de uso rotineiro. Difere de eficácia, pois esta seria a capacidade de uma intervenção produzir o efeito desejado em condições ideais de observação, isto é, uma “experiência epidemiológica” bem controlada, com alocação aleatória dos grupos populacionais sob intervenção e sem intervenção (controle). Difere ainda de eficiência, porque esta seria a capacidade da intervenção de produzir o efeito desejado com o menor gasto possível em recursos financeiros, materiais, humanos e em tempo despendido (Last 1988).

Dois aspectos são considerados. O primeiro refere-se a uma comparação da incidência da malária em todos os estados da região da Bacia Amazônica, de caráter temporal, antes e depois da implantação do plano de intensificação do controle da doença, utilizando-se de dados de 1999 e de 2001. Busca-se avaliar a capacidade do plano de reduzir a transmissão da malária nas condições sócio-econômicas, políticas e ecológicas da Amazônia. O segundo diz respeito à comparação paralela e simultânea da incidência da malária em dois estados com características demográficas e de dimensões geográficas semelhantes, que foram considerados em função da implantação ou não do plano ao final de 2000. Circunstâncias político-técnico-administrativas levaram o Estado do Acre a conseguir implantá-lo até o fim de 2000, enquanto que no Estado do Amapá só foi implantado no início do segundo semestre de 2001. O estudo foi classificado como do tipo ecológico (Pereira 1995, Medronho

2002), tanto no que se refere à análise dos dados da região como um todo, antes e depois de um ano de implantação do plano, como no que diz respeito à comparação simultânea dos dados dos dois estados. A escolha das áreas de estudo e de controle não foi, portanto, aleatória, uma vez que foi resultado da observação e constatação das diferenças temporais na implantação do plano nos dois estados.

O segundo semestre de 2000 foi considerado, para efeito de análise da intervenção, como de fase preparatória, pois foi nesse período que houve contratação e treinamento de pessoal, aquisição de veículos e de equipamentos e definição das instâncias gestoras do plano, na maioria dos estados da região. Os dois aspectos estudados complementam-se na análise da efetividade do plano, pois, como havia diferenças no seu desenvolvimento, em função de projetos anteriores aplicados em alguns estados, apenas o estudo global poderia não ser suficiente para a avaliação real do plano. A possibilidade de comparar os dados de dois estados, simultaneamente, permite um maior controle dessas diferenças.

A intervenção objeto deste estudo ocorreu na população dos estados amazônicos a partir do início de 2001, com exceção do estado Amapá, onde ela somente se iniciou posteriormente, com um atraso de seis meses em relação aos outros estados. A decisão para a escolha dos dois grupos foi tomada ao longo da fase preparatória do plano, quando foi verificado que, no Acre, a implantação do plano estava ocorrendo de acordo com a previsão, e no Amapá, ela encontrava dificuldades de ordem político-administrativas.

4.2. VARIÁVEL INDEPENDENTE OU PREDITORA

A implantação do plano foi definida como a variável independente deste estudo. Esta variável foi dicotomizada em: **sim**, plano implantado e **não**, plano não implantado. O plano foi considerado implantado quando:

- a) as metas planejadas, relativas à contratação e capacitação de pessoal foram atingidas em mais de 80%;
- b) a gestão das medidas de controle passou a ser estadual ou municipal;
- c) foi estabelecida uma parceria técnico-política harmônica entre a Coordenadoria Regional da FUNASA no Estado, a Secretaria Estadual de Saúde e a maioria das secretarias municipais de saúde do estado.

4.3. VARIÁVEIS DEPENDENTES OU DE EFEITO

A principal variável de efeito considerada foi a incidência da malária, estimada pelo número de lâminas positivas registradas, em termos absolutos e relativos (incidência parasitária anual por mil habitantes) em 1999 e 2001. A medida utilizada para avaliar a variação da incidência no período foi baseada na fórmula:

$$\frac{(\text{Incidência da malária em 2001} - \text{incidência da malária em 1999})}{\text{Incidência da malária em 1999}} \times 100$$

As variáveis de efeito, secundárias, foram:

- a) incidência de malária por *P. falciparum* e do percentual em relação ao total de casos de malária no mesmo período;

- b) número de internações por malária nos hospitais do Sistema Único de Saúde, como estimador da gravidade dos casos da doença;
- c) número de óbitos por malária.

4.4. . COLETA DOS DADOS

Os valores das variáveis foram colhidos por meio de:

- a) dados apresentados pelos próprios estados, em planilhas padronizadas, nas oito reuniões de avaliação do Plano, realizadas até abril de 2002;
- b) dados enviados mensalmente para a Gerência Técnica de Malária da FUNASA/MS;
- c) dados obtidos nas visitas de supervisão realizadas aos estados pelos profissionais da FUNASA e por este investigador;
- d) os dados de pluviosidade foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET);
- e) os dados de internação hospitalar foram obtidos no Sistema de Informação Hospitalar do Sistema Único de Saúde do DATASUS do Ministério da Saúde;
- f) os dados sobre óbitos foram obtidos no Sistema de Mortalidade do DATASUS do Ministério da Saúde e nas Secretarias de Saúde dos Estados.

O Plano tem um Comitê Técnico de Acompanhamento designado formalmente pela Portaria n° 355, do Presidente da Fundação Nacional de Saúde, de 14 de julho de 2000, reformulada pela Portaria n° 530, de 20 de setembro de 2001, cujos textos encontram-se nos Anexos. Deste Comitê participa o autor desta investigação. São colocadas à disposição dos membros do Comitê, periodicamente, informações que são analisadas em suas reuniões de avaliação. Além da análise dos dados enviados à GT-Malária da FUNASA, foram

coletados e analisados dados em visitas de supervisão e avaliação realizadas nos estados, nas quais foi verificada a implantação das medidas planejadas e o desenvolvimento das ações de controle. Foram realizadas, por este investigador, duas viagens de avaliação ao Estado do Acre e uma ao Amapá. Houve ainda participação nas oito reuniões de avaliação do plano realizadas em:

I -.Brasília, DF, 15 de agosto de 2000

II - Manaus, AM, 19 a 20 de setembro de 2000

III - São Luiz, MA, de 7 a 8 de novembro de 2000

IV - Brasília, DF, 13 a 15 de fevereiro de 2001

V - Belém, PA, 11 a 13 de junho de 2001

VI - Rio Branco, AC, 11 a 14 de setembro de 2001

VII - Cuiabá, MT, 27 a 29 de novembro de 2001

VIII - Porto Velho, RO, 8 a 11 de abril de 2002.

A validade dos dados, isto é, seu grau de representação da realidade (Pereira 1995), foi considerada bastante satisfatória, em função de:

- a) tratar-se de um programa institucional, com sistema de informação específico, o Sistema de Informação de Malária (SISMAL);
- b) os valores são de grande magnitude, em virtude da alta incidência da malária na região, fazendo com que pequenos erros eventuais não afetem o conjunto dos dados;
- c) os valores das variáveis qualitativas relacionadas com a implantação do plano foram apresentados pelos estados e verificados *in loco* nas viagens de supervisão.

É possível que possa ter havido sub-registro de casos de malária e erros no diagnóstico por espécie de plasmódio. Porém, estas ocorrências podem existir em todos os estados, não sendo específica de nenhum deles, portanto não interferindo, de forma significativa, na avaliação comparativa do desempenho

do plano. Além deste fato, o controle de qualidade implantado há muitos anos no Brasil, obriga o envio de todas as lâminas positivas e 10 % das negativas para um laboratório de revisão, onde eventuais erros são, em geral, detectados. A utilização do número de lâminas positivas como estimador da incidência da malária é passível de viés, pois um caso novo da doença pode ter realizado mais de um exame e ter mais de uma lâmina positiva computada. O sistema de informação, contudo, exclui, pelo menos, as lâminas positivas classificadas como de verificação de cura. É possível ainda que pessoas com malária não tenham realizado exame parasitológico de sangue. Tendo em vista que o exame diagnóstico laboratorial e o tratamento da malária são gratuitos e amplamente disponíveis, a probabilidade de um caso suspeito não procurar a realização do exame é muito pequena. Esta é a forma de coleta oficial de dados da FUNASA e só assim está disponível. Tratando-se ainda de um estudo comparativo, os eventuais erros na coleta dos dados, utilizando-se este estimador da incidência real da malária, são neutralizados, pois se mantiveram constantes no tempo e nos diferentes estados.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O tratamento estatístico foi realizado no programa de domínio público, EPI-INFO 2000, versão 6.0, com a finalidade de avaliar a significância estatística das diferenças encontradas na comparação dos resultados de 1999 e 2001, entre a redução da incidência no Acre e no Amapá.

Para realçar as variações proporcionais ocorridas no número de lâminas positivas e na incidência parasitária anual, foi utilizada a técnica dos números índice (Pereira 1995). O ano de 1999 foi tomado como marco de referência e dado a ele o valor de 100. Os dados dos demais anos são expressos em termos

proporcionais em relação aos dados do ano de referência. Por exemplo, um número índice de 91 para o Estado do Acre, no ano de 2000, em relação ao número de lâminas positivas, equivale a uma redução de 9% nesse número, comparado com 1999.

5. RESULTADOS

5.1. RESULTADOS GLOBAIS PARA A REGIÃO DA BACIA AMAZÔNICA

5.1.1. Indicadores malariométricos

A figura 1 mostra que em 2000 houve uma inversão da tendência crescente da incidência da malária no Brasil, observada desde 1997. A tabela 2 apresenta o número de lâminas diagnósticas positivas registradas em toda a Região da Bacia Amazônica, de 1998 a 2001, segundo o ano e o Estado. Em 1999, havia sido observado um acréscimo de 35% na incidência da malária na Região, em relação com 1998. Já em 2000, quando o plano ainda estava na sua fase de implantação, houve um registro de 613.239 lâminas positivas, equivalendo a uma redução de 3,5 % em relação a 1999. Em 2001, houve um registro de 388.278 lâminas positivas, correspondendo a uma redução, no número total de positividade, de 38,9 %, em relação a 1999. Isto significou menos 247.366 lâminas positivas.

A figura 3 permite visualizar, numa seqüência histórica, o registro de lâminas positivas para malária no Brasil. Tendo em vista que 99,6 % dos casos da doença, em 2001, ocorreram na região da Bacia Amazônica, a redução da incidência da doença naquela região afeta significativamente a incidência no país. Assim, em 2001, o total de lâminas positivas registradas no Brasil foi de 389.737 e na Amazônia foi de 388.278. A redução de 38,9 %, em relação a 1999, no número de casos na Amazônia produziu o mesmo percentual de redução na incidência total no Brasil.

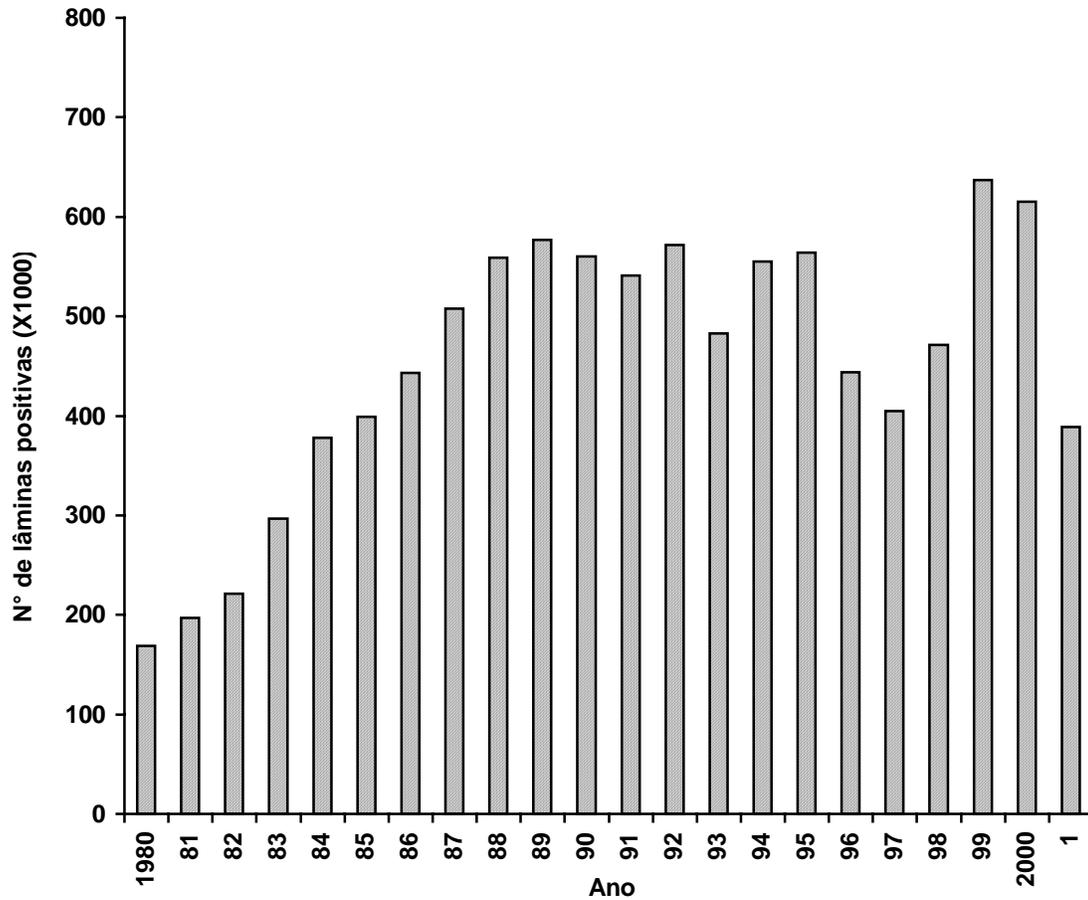
A Tabela 3 apresenta os dados sobre lâminas positivas para *Plasmodium falciparum*, registradas no mesmo período. Em 1999, o número de casos sofreu um aumento de 15,5%, em relação a 1998. Em 2000, o número de casos.

Tabela 2. Incidência da malária registrada nos Estados da Região da Baía Amazônica, segundo o ano, de 1998 a 2001, expressa em número de lâminas positivas e números-índice*.

Estados	1998	1999	2000	2001	Variação (%) 2001/1999
Acre	9.839 (41)	23.730 (100)	21.560 (91)	7.774 (33)	- 67
Amazonas	114.748 (68)	167.722 (100)	96.026 (57)	48.386 (29)	- 71
Amapá	22.569 (79)	28.646 (100)	35.278 (123)	24.487 (85)	- 15
Maranhão	20.269 (37)	54.798 (100)	78.817 (144)	39.502 (72)	-28
Mato Grosso	11.966 (109)	10.950 (100)	11.767 (108)	6.832 (62)	- 38
Pará	179.572 (72)	248.233 (100)	278.203 (112)	186.367 (75)	- 25
Rondônia	77.995 (123)	63.296 (100)	54.074 (85)	57.659 (91)	- 9
Roraima	21.263 (59)	36.238 (100)	35.874 (99)	16.028 (44)	- 56
Tocantins	2.759 (136)	2.031 (100)	1.640 (81)	1.243 (61)	-39
Total	469.980 (74)	635.644 (100)	613.239 (96)	388.278 (61)	- 39

Fonte: GT-Malária/CENEPI/FUNASA/MS

* (...) Números-índice. O ano de 1999 foi tomado como referência, ao qual foi fixado o valor 100.



Fonte: Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde

Figura 3. Número de lâminas diagnósticas positivas para malária, por ano. Brasil, 1980 a 2001

continuou aumentando, e foi 6,1% maior do que em 1999. Já em 2001, houve um registro de 77.539 lâminas positivas, que correspondeu à redução de 34,4 %, em relação a 1999, significando menos 40.723 lâminas positivas, e de 38,2% em relação a 2000. A participação percentual de *P. falciparum*, em relação a todos os casos de malária registrados, manteve-se em torno de 20,0 % em toda a região, nestes últimos quatro anos

Tabela 3. Incidência da malária por *Plasmodium falciparum*, registrada nos Estados da Região da Bacia Amazônica, segundo o ano, de 1998 a 2001, expressa em número de lâminas positivas e percentuais em relação ao total de lâminas positivas para malária e números-índice*.

Estados	1998		1999		2000		2001		Variação (%)
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	2001/1999
Acre	3.207 (61)	33	6.966 (100)	29	5.455 (78)	25	1.674 (24)	22	-76
Amazonas	24.004 (78)	21	30.649 (100)	18	19.958 (65)	21	7.653 (25)	16	-75
Amapá	2.216 (73)	10	3.050 (100)	11	5.108 (167)	15	6.289 (206)	26	106
Maranhão	3.932 (89)	13	4.411 (100)	8	5.386 (122)	7	2.892 (66)	7	-34
Mato Grosso	3.459 (135)	29	2.567 (100)	23	2.483 (97)	21	1.125 (44)	17	-56
Pará	42.343 (88)	24	47.963 (100)	19	64.014 (133)	23	39.104 (72)	21	-18
Rondônia	17.620 (118)	23	14.951 (100)	24	13.582 (91)	25	15.215 (102)	26	2
Roraima	5.003 (70)	24	7.192 (100)	20	9.222 (128)	26	3.351 (47)	21	-53
Tocantins	553 (108)	20	513 (100)	25	339 (66)	21	236 (46)	19	-54
Total	102.337 (87)	22	118.262 (100)	19	125.527 (106)	21	77.539 (66)	20	-34

Fonte: GT-Malária/CENEPI/FUNASA/MS

* (...).Números-índice. O ano de 1999 foi tomado como referência, ao qual foi fixado o valor 100.

A Tabela 4 apresenta os dados relativos de lâminas positivas para malária em relação à população exposta ao risco de adquirir a doença, no período de 1998 a 2001. Comparando-se os dados de 2001 com os de 1999, verifica-se que a Incidência Parasitária Anual – IPA - (número de lâminas positivas para malária por mil habitantes) sofreu uma redução de 43,6 %, passando de 31,9 para 18,0, na região como um todo.

Tabela 4. Incidência parasitária anual (IPA)* para malária, registrada nos Estados da Região da Bacia Amazônica, segundo o ano, de 1998 a 2001, e números-índice.**

Estados	1998	1999	2000	2001	Variação 2001/1999
	IPA	IPA	IPA	IPA	(%)
Acre	19,1 (43)	44,9 (100)	38,7 (86)	13,5 (30)	-70
Amazonas	45,5 (70)	65,0 (100)	34,1 (52)	16,8 (26)	-74
Amapá	53,6 (82)	65,1 (100)	76,9 (118)	49,1 (75)	-25
Maranhão	5,5 (54)	10,1 (100)	13,9 (138)	6,9 (68)	-32
Mato Grosso	5,1 (111)	4,6 (100)	4,7 (102)	2,7 (59)	-41
Pará	31,1 (74)	42,2 (100)	45,0 (107)	29,4 (70)	-30
Rondônia	61,1 (121)	50,4 (100)	39,2 (78)	41,0 (81)	-19
Roraima	81,6 (60)	135,8 (100)	110,6 (71)	47,5 (35)	-65
Tocantins	2,5 (139)	1,8 (100)	1,4 (78)	1,0 (56)	-44
Total	24,0 (75)	31,9 (100)	29,1 (91)	18,0 (56)	-44

Fonte: GT-Malária/CENEPI/FUNASA/MS

* n° de lâminas positivas para malária por 1000 habitantes.

** (...).Números-índice. O ano de 1999 foi tomado como referência, ao qual foi fixado o valor 100.

Na tabela 5, os dados de Incidência Anual de *Plasmodium falciparum* - IFA - (número de lâminas positivas para malária por *Plasmodium falciparum* por mil habitantes) revelam que houve um valor menor do IFA em 2001, comparado com 1999. Essa redução foi de 22,0%, menor do que a redução da IPA.

Tabela 5. Incidência parasitária de anual por *P.falciparum* (IFA)*, registrada nos Estados da Região da Bacia Amazônica, segundo o ano, de 1998 a 2001 e números-índice.**

Estados	1998	1999	2000	2001	Variação 2001/1999 (%)
	IFA	IFA	IFA	IFA	
Acre	6,2 (47)	13,2 (100)	9,8 (74)	2,9 (22)	-78
Amazonas	9,5 (80)	11,9 (100)	7,1 (60)	2,6 (22)	-78
Amapá	5,3 (77)	6,9 (100)	10,7 (155)	12,6 (183)	83
Maranhão	0,7 (88)	0,8 (100)	1,0 (125)	0,5 (62)	-38
Mato Grosso	1,5 (136)	1,1 (100)	1,0 (91)	0,4 (36)	-64
Pará	7,3 (90)	8,1 (100)	10,3 (127)	6,2 (76)	-24
Rondônia	13,8 (120)	11,5 (100)	9,8 (85)	10,8 (94)	-6
Roraima	19,2 (71)	26,9 (100)	24,4 (91)	9,9 (37)	-63
Tocantins	0,5 (100)	0,5 (100)	0,3 (60)	0,2 (40)	-60
Total	5,2 (88)	5,9 (100)	6,0 (102)	4,6 (78)	-22

Fonte: GT-Malária/CENEPI/FUNASA/MS

* N° de lâminas positivas para *Plasmodium falciparum* por 1000 habitantes

** (...).Números-índice. O ano de 1999 foi tomado como referência, ao qual foi fixado o valor 100.

O número de casos internados é um estimador da gravidade clínica da doença na população, pois, em geral, os casos são hospitalizados por serem mais graves.

Nas tabelas 6 e 7, os dados sobre internação por malária de 2000 e 2001 apresentados são preliminares, sujeitos à revisão. A análise comparativa com 1999 pode assim ficar muito prejudicada e uma conclusão definitiva neste momento ainda não é possível. Levando em conta essas limitações e com base nos dados atualmente disponíveis, o número de internações por malária em 2001, nos hospitais conveniados do Sistema Único de Saúde, tanto no Brasil como um todo, como na região da Bacia Amazônica, sofreu uma redução bastante elevada, de 30,3 % para o Brasil todo e de 31,1 % para a Amazônia, em particular, em relação a 1999.

Tabela 6. Número de internações por malária nos hospitais do Sistema Único de Saúde, no Brasil, segundo o ano, de 1998 a 2001, e números-índice*

Ano	1998	1999	2000**	2001**	Varição 2001/1999***
Internações (n°)	19.263	21.166	21.288	14.751	-6415
Números-índice	(91)	(100)	(101)	(70)	(30)

Fonte: SIH/SUS/DATASUS/MS

* O ano de 1999 foi tomado como referência, ao qual foi fixado o valor 100.

** Os dados de 2000 e 2001 estão sujeitos à revisão.

***Variação absoluta e percentual da redução do número de internações, comparando 2001 com 1999.

Tabela 7. Número de internações por malária nos hospitais do Sistema Único de Saúde, segundo o estado da Região da Bacia Amazônica e ano, de 1998 a 2001 e números-índice*.

Estados	1998	1999	2000**	2001**	Variação (%) 2001/1999
Acre	1.237 (65)	2.195 (100)	1.622 (74)	631 (28)	-71
Amazonas	2.650 (98)	2.691 (100)	1.581 (58)	808 (30)	-70
Amapá	442 (139)	317 (100)	1.017 (320)	877 (276)	177
Maranhão	717 (72)	992 (100)	1.971 (198)	1.532 (154)	54
Mato Grosso	1.287 (142)	906 (100)	822 (90)	736 (81)	-19
Pará	7.503 (90)	8.336 (100)	9.207 (110)	5.490 (65)	-34
Rondônia	3.789 (90)	4.215 (100)	3.861 (91)	3.546 (84)	-16
Roraima	468 (81)	575 (100)	249 (43)	352 (61)	-39
Tocantins	761 (137)	555 (100)	500 (90)	354 (63)	-36
Total	18.854 (91)	20.782 (100)	20.830 (100)	14.326 (68)	-31

Fonte: SIH/SUS/DATASUS/MS

* (...) Números-índice. O ano de 1999 foi tomado como referência, ao qual foi fixado o valor 100.

**Os dados de 2000 e 2001 estão sujeitos à revisão.

Tendo em vista que os dados de óbito de 2000 e 2001 também ainda não são definitivos, a sua análise conclusiva pode estar igualmente prejudicada. Os dados de 2001, mostram, até o momento, uma redução de 46%, em relação a 1999, no Brasil como um todo e de 40% na Amazônia. Os dados numéricos encontram-se nas tabelas 8 e 9.

Tabela 8. Número de óbitos por malária e números-índice* segundo os estados da Região da Bacia Amazônica e ano, de 1998 a 2001.

Estados	1998	1999	2000	2001	Varição 2001/1999**
Acre	8 (133)	6 (100)	11 (183)	4 (67)	-2 (33)
Amazonas	9 (36)	25 (100)	22 (88)	7 (28)	-18 (72)
Amapá	6 (60)	10 (100)	12 (120)	4 (40)	-6 (60)
Maranhão	9 (36)	25 (100)	25 (100)	19 (76)	-6 (24)
Mato Grosso	17 (106)	16 (100)	14 (25)	7 (44)	-9 (56)
Pará	76 (93)	82 (100)	109 (133)	62 (76)	-20 (24)
Rondônia	17 (243)	7 (100)	12 (171)	6 (86)	-1 (14)
Roraima	9 (75)	12 (100)	12 (100)	1 (8)	-11 (92)
Tocantins	5 (50)	10 (100)	9 (90)	6 (60)	-4 (40)
Total	156 (81)	193 (100)	236 (122)	116 (60)	-77 (40)

Fonte: SIM/DATASUS/FUNASA/MS e Secretarias de Saúde

Dados de 2000 e 2001 estão sujeitos à revisão

* (...) Números-índice. O ano de 1999 foi tomado como referência, ao qual foi fixado o valor 100.

** Variação absoluta e percentual da redução do número de óbitos entre 2001 e 1999.

Tabela 9. Número de óbitos por malária no Brasil, segundo o ano, 1998 a 2001, e números-índice*.

Ano	1998	1999	2000*	2001*	Variação 2001/1999***
Óbitos (n°)	170	203	242	116	-87
Número-índice	(84)	(100)	(119)	(57)	(43)

Fonte: SIM/DATASUS/MS

* O ano de 1999 foi tomado como referência, ao qual foi fixado o valor 100.

** Os dados de 2000 e 2001 estão sujeitos à revisão.

***Variação absoluta e percentual da redução do número de óbitos, entre 2001 e 1999.

5.1.2. Dados pluviométricos

Os dados pluviométricos obtidos mostram variações anuais que são apresentadas na tabela 10. O maior índice pluviométrico foi registrado em 2000. Na região como um todo choveu mais em 1999 do que em 1998 (11,4 %). A incidência da malária também aumentou 35,2 %, passando de 469.980 lâminas positivas, para 635.644. Entretanto, em 2000, choveu 1 % a mais do que em 1999 e a incidência da malária diminuiu 3,6 %. Em 2001, choveu menos do que 2000 (11,5 %) e o número de lâminas positivas diminuiu em 36,8 %. Porém, comparando-se 2001 com 1998, verifica-se que choveu mais em 2001 e, no entanto, a incidência da malária foi menor que a de 1998 (-17,4 %). Portanto, não se encontra uma correlação positiva ou negativa entre índices pluviométricos e incidência da doença na região como um todo.

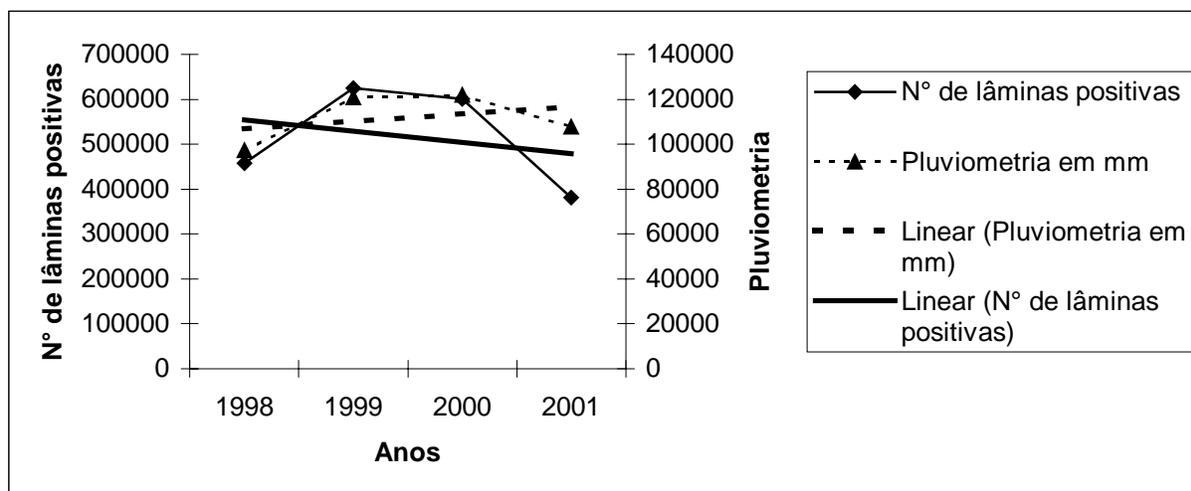
A figura 4 apresenta a incidência da malária e os índices pluviométricos no período de 1998 a 2001. Apresenta ainda as linhas de tendência dessas duas variáveis. Apesar de o período considerado ser muito curto, apenas quatro anos,

as duas linhas de tendência apresentam-se divergentes: a de incidência da malária decresce e a de índices pluviométricos eleva-se.

Tabela 10. Dados pluviométricos nos Estados da Região da Bacia Amazônica, segundo o ano, no período de 1998 a 2001.

Ano	Dados pluviométricos (em mm)	
	Com Mato Grosso	Sem Mato Grosso
1998	112 765,9	97 225,7
1999	134 756,9	120 600,3
2000	...	121 800,2
2001	...	107 815,0

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET e GT/Malária/CENEPI/FUNASA/MS

Figura 4. Variação pluviométrica, incidência de malária na Região da Bacia Amazônica e respectivas linhas de tendência, excluído o Estado de Mato Grosso, no período de 1998 a 2001

5.2. RESULTADOS ESPECÍFICOS PARA CADA ESTADO DA REGIÃO DA BACIA AMAZÔNICA

A análise dos dados de malária por estado da Região da Bacia Amazônica mostra algumas diferenças nos resultados obtidos pela implantação do plano. Neste item não serão considerados os Estados do Acre e do Amapá, por serem objeto de estudo comparativo específico.

5.2.1 Amazonas

A tabela 2 mostra que o número registrado de lâminas positivas para malária em 2001 teve uma redução de 71,2 % em relação a 1999, passando de 167 722 para 48 386. Porém, já em 2000, havia sido registrada uma redução de 42,7 % em relação a 1999. Na tabela 3, verifica-se que, no que se refere aos casos de *Plasmodium falciparum*, a redução em 2001, comparada com 1999, foi ainda maior, alcançando 75,0 %. Da mesma forma, em 2000 já havia sido registrada uma queda em relação a 1999 de 34,9 % na incidência de casos produzidos por esta espécie. Na tabela 4, verifica-se que a Incidência Parasitária Anual teve uma redução em 2000 e 2001, em relação a 1999, de 42,8 e 72,5%, respectivamente, apresentando valores de 37,2 e 17,9 lâminas positivas por 1000 habitantes. Na tabela 5, pode ser observada que a participação percentual de *Plasmodium falciparum* foi de 18,3 % em 1999, de 20,8 % em 2000 e de 15,8 % em 2001 e sua incidência relativa à população caiu 78 % em 2001, comparada com 1999.

No Estado do Amazonas, em 1998, iniciou-se um projeto especial para o controle da malária, particularmente no Município de Manaus. Houve contratação e treinamento de novos servidores, recursos para medidas de saneamento

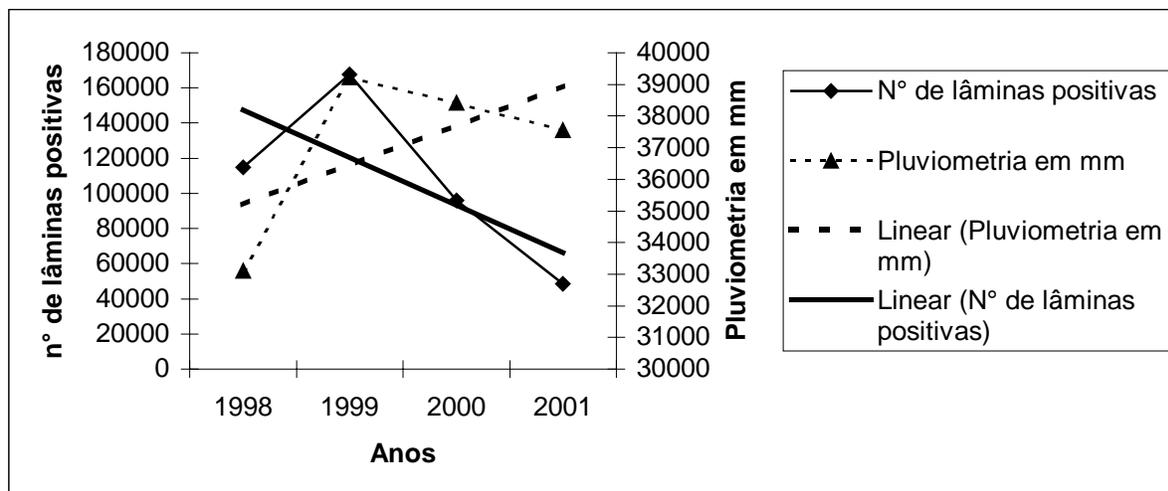
ambiental e melhoria das atividades de campo, com aquisição de mais equipamentos e veículos de transporte. Quando o Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal foi elaborado e implantado, o Estado do Amazonas já possuía condições de trabalho mais favoráveis que os outros estados da Região. Assim, os bons resultados colhidos em 2001 não podem ser atribuídos exclusivamente ao plano em si, mas também a estas iniciativas anteriormente desenvolvidas no Estado.

Os índices pluviométricos no Estado, apresentados na tabela 11, mostram que 1999 foi o ano de maior índice pluviométrico, no período estudado. A figura 5 mostra a incidência da malária e os índices pluviométricos de 1998 a 2001. Mostra ainda as linhas de tendência dessas duas variáveis. Verifica-se que as duas são divergentes: é decrescente a de incidência da malária e crescente a de índices pluviométricos.

Tabela 11. Índices pluviométricos anuais no Estado do Amazonas, no período de 1998 a 2001.

Ano	Índices pluviométricos (em mm)
1998	33 094,6
1999	39 216,4
2000	38 419,4
2001	37 538,0

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET e GT/Malária/CENEPI/FUNASA/MS

Figura 5. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Amazonas e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001

5.2.2. Maranhão

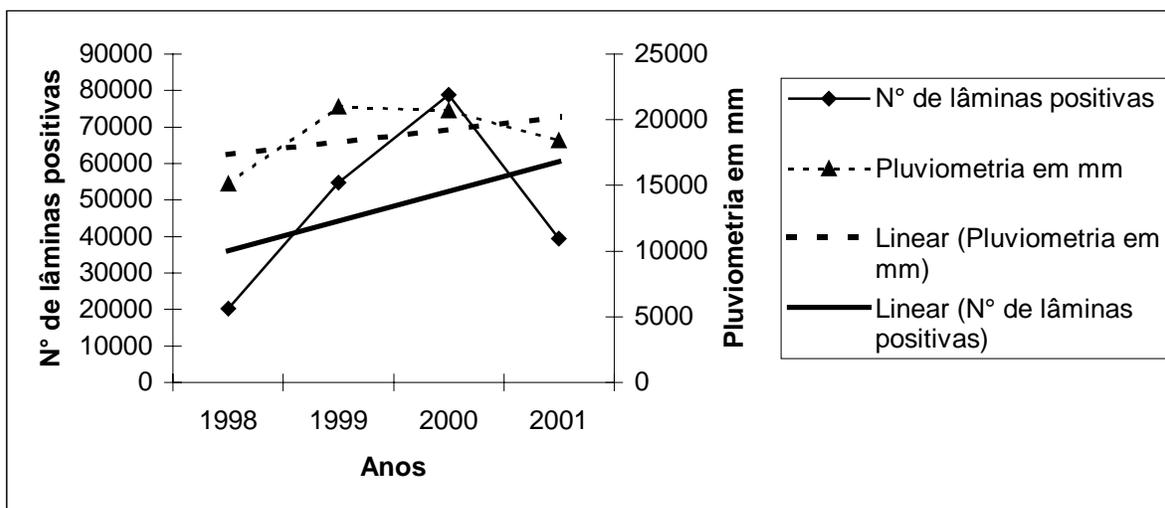
O Estado do Maranhão apresentou, como se pode verificar na tabela 2, uma redução de 27,9 % do número total de lâminas positivas para malária em 2001, em relação a 1999. Em 2000, havia sido registrado aumento de 43,8 % em relação a 1999. A tabela 3 mostra os dados referentes à incidência de *Plasmodium falciparum*. Em 2001, houve uma redução de 34,4 % em comparação com 1999. A participação percentual do *P. falciparum*, em relação ao total de casos de malária registrados no estado foi de 7,3 %, em 2001. Em 1999, havia sido de 8,1 % e em 2000 de 6,8 %. No Maranhão, a participação de *P. falciparum* sempre foi pequena nos últimos anos, com predominância significativa de *P. vivax*. A tabela 4 mostra que a variação da IPA no período. Esta caiu 31,7 % entre 1999 e 2001. Na tabela 5, verifica-se a redução da IFA de 37,5 % no mesmo período.

Os índices pluviométricos no Estado, apresentados na tabela 12, mostram que em 1999 houve o maior índice. Porém a variação pluviométrica no período foi pequena. Na figura 6, são mostradas a incidência da malária e os índices anuais de pluviometria. As linhas de tendência das duas variáveis são ambas ligeiramente crescentes, porém o ângulo de inclinação é maior para a linha de pluviometria.

Tabela 12. Índices pluviométricos anuais no Estado do Maranhão, no período de 1998 a 2001.

Ano	Índices pluviométricos (em mm)
1998	15 121,0
1999	20 967,7
2000	20 664,4
2001	18 397,6

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET e GT/Malária/CENEPI/FUNASA/MS

Figura 6. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Maranhão e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.

5.2.3. Mato Grosso

A tabela 2 mostra que em 2001, no Estado de Mato Grosso, foram registrados 6 832 casos de malária, 37,6% a menos que em 1999. A participação percentual de *P. falciparum* (Tabela 3) foi decrescente anualmente desde 1998, variando de 28,9 %, para 16,5 % em 2001. Em termos relativos, a IPA reduziu-se de 4,6 para 2,7, entre 1999 e 2001, registrando uma redução de 41,3 %, (Tabela 4) e a IFA de 1,1 para 0,4, uma redução de 63,7 %, no mesmo período. (Tabela 5).

Infelizmente, os dados pluviométricos do Estado de Mato Grosso não estão disponíveis para todos os meses de 2000 e de 2001. No que se refere aos outros anos do período, a tabela 13 mostra que em 1999 choveu menos do que em 1998. A incidência da malária também foi reduzida, passando de 11 966 lâminas positivas para 10 950. A incidência no estado já estava em declínio anual, desde 1992, acompanhando a redução da atividade garimpeira.

Tabela 13. Índices pluviométricos anuais no Estado do Mato Grosso, no período de 1998 a 2001.

Ano	Índices pluviométricos (em mm)
1998	15 540,2
1999	14 156,6
2000	...
2001	...

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET

5.2.4 Pará

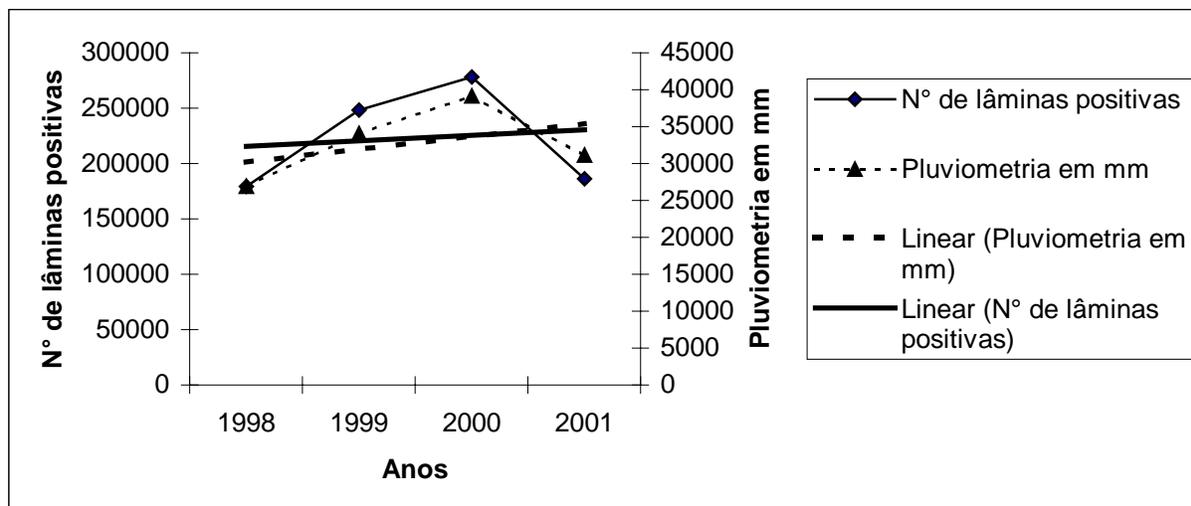
Os dados do Pará têm atualmente um peso muito importante na incidência da malária no Brasil. É o estado com o registro de maior número de casos, representando, em 2001, 48,0 % do total de casos da região amazônica. Na tabela 2, pode-se ver que em 2001 foram registradas 286 367 lâminas positivas, 24,9% a menos do que em 1999. A participação percentual de *P. falciparum* variou no período em torno de 20% como ser visto na tabela 3. Em relação à população, a IPA reduziu-se de 30 % entre 199 e 2001. (Tabela 4). Com relação à IFA, na tabela 5 pode ser observada sua queda de 23,5 % entre 1999 e 2001.

Os índices pluviométricos no Estado, apresentados na tabela 14, mostram que o maior valor foi registrado no ano de 2 000. A figura 7, apresenta a curva de incidência da malária e a dos índices pluviométricos no período. A variação pluviométrica acompanhou a variação dos valores da incidência da malária. As duas linhas de tendência estão muito próximas, porém a dos índices pluviométricos apresenta uma inclinação ligeiramente maior no sentido crescente.

Tabela 14. Índices pluviométricos anuais no Estado do Pará, no período de 1998 a 2001.

Ano	Índices pluviométricos (em mm)
1998	26 883,6
1999	34 075,8
2000	39 113,0
2001	31 106,3

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET e GT/Malária/CENEPI/FUNASA/MS

Figura 7. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Pará e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.

5.2.5. Rondônia

Em Rondônia, a tabela 2 mostra que foram registrados 57 659 casos de malária em 2001, 8,9 % a menos do que em 1999. Chama a atenção que houve, diferentemente de todos os outros estados da região, um aumento da incidência em 2001, em relação a 2000. A participação de *P. falciparum* foi consistentemente crescente no período, indo de 22,6 % em 1998, para 26,4% em 2001. Na tabela 3 pode-se observar que foi o estado que apresentou, em 2001, a maior percentagem de *P. falciparum*. Em termos relativos, na tabela 4, pode-se verificar que a IPA foi de 50,4 em 1999, 39,2 em 2000 e subindo para 41,0 em 2001. A IFA foi de 11,5 em 1999, caindo para 9,8 em 2000, voltando a subir, em 2001, para 10,8. (Tabela 5)

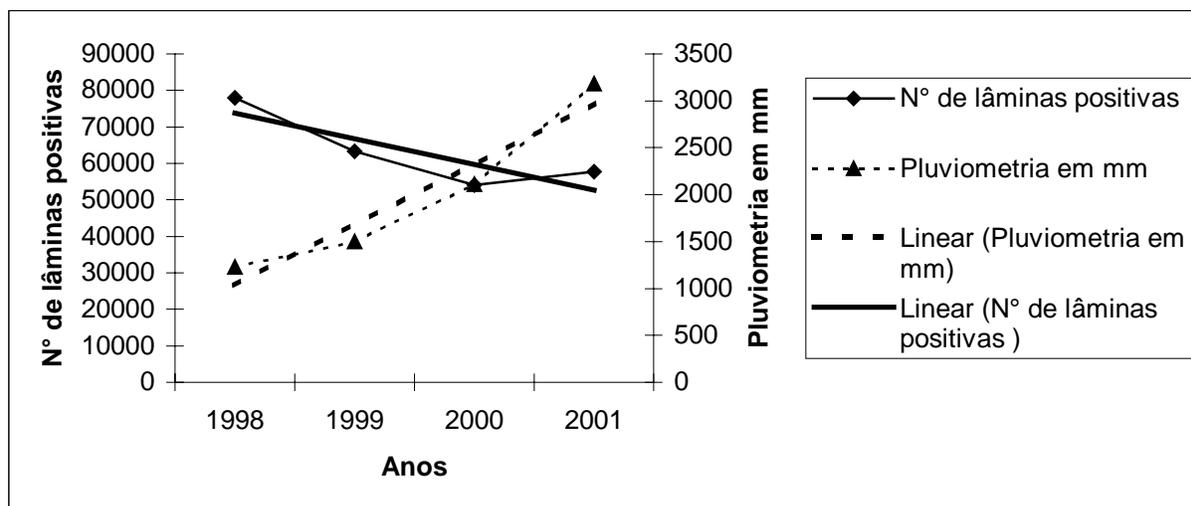
Na tabela 15 encontram-se os valores pluviométricos do estado. Verifica-se que houve aumento anual da precipitação pluvial no período, sendo 2001 o ano de maior valor do índice pluviométrico. No entanto, a figura 8 mostra que

a incidência da malária no estado não acompanhou essa elevação da pluviometria, no período. As linhas de tendência das duas variáveis são divergentes: a de incidência da malária é decrescente e a dos índices pluviométricos é ascendente.

Tabela 15. Índices pluviométricos anuais no Estado de Rondônia, no período de 1998 a 2001.

Ano	Índices pluviométricos (em mm)
1998	1 224, 4
1999	1 500,4
2000	2 109,6
2001	3 181,7

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET e GT/Malária/CENEPI/FUNASA/MS

Figura 8. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado de Rondônia e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.

5.2.6 Roraima

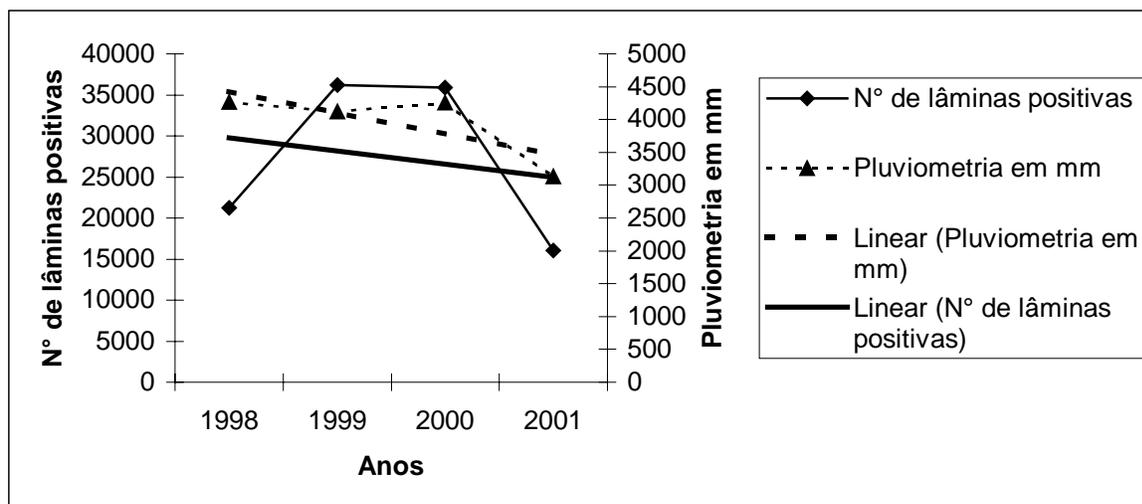
Na tabela 2, os dados de incidência da malária em Roraima mostram que em 2001 houve uma redução elevada, de 55,8 %, em relação a 1999. A participação do *P.falciparum* variou de 25,7 % em 2000, até 19,8 % em 1999 sendo de 20,9 % em 2001. Os valores absolutos de incidência por esta espécie estão na tabela 3. Na tabela 4, pode ser observado que em termos relativos, Roraima é o estado que apresentou maior risco de aquisição de malária nos anos de 1999 e 2000, expresso pelos maiores valores da IPA. Em 2001, foi superado pelo Amapá. Em 1999, a IPA foi altíssima, chegando a 135,8 por mil habitantes. Em 2001, houve uma queda importante da incidência e a IPA foi de 47,5, por mil habitantes. Os valores da IFA, mostrados na tabela 5, também sofreram uma redução elevada, de 65, %, em 2001, comparada com 1999.

Na tabela 16 encontram-se os valores pluviométricos do estado. Verifica-se que o ano de maior precipitação pluvial no período foi 1998. Na figura 9, as linhas de incidência da malária e a dos índices pluviométricos são diferentes. No entanto, as linhas de tendência dessas duas variáveis são muito próximas, ambas descendentes, porém com ângulos de inclinação diferentes.

Tabela 16. Índices pluviométricos anuais no Estado de Roraima, no período de 1998 a 2001.

Ano	Índices pluviométricos (em mm)
1998	4 263,6
1999	4 117,9
2000	4 256,5
2001	3 133,1

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET e GT/Malária/CENEPI/FUNASA/MS

Figura 9. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado de Roraima e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.

5.2.7. Tocantins

O Estado do Tocantins apresentou nestes quatro últimos anos as menores incidências de malária, em valores absolutos e relativos, na Amazônia. Em 2001, registrou 1 243 casos, 38,8 % a menos do que em 1999. (Tabela 2). Pode ser observado na tabela 3 que a participação percentual de *P. falciparum*, no total de casos, variou de 25,3 % em 1999 até 19,0 % em 2001. Na tabela 4 encontram-se os valores da incidência em relação à população. A IPA variou de 2,5 lâminas positivas por mil habitantes, em 1998, para 1,0 em 2001. A incidência relativa de *P. falciparum* pode ser vista na tabela 5. A IFA foi sempre baixa no período de estudo.

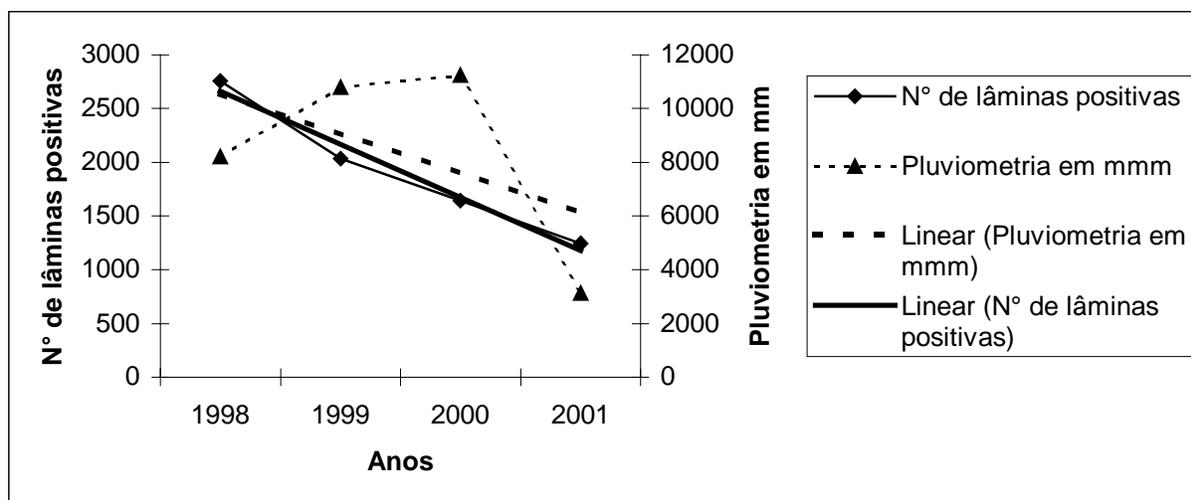
Na tabela 17 encontram-se os valores pluviométricos do estado. Verifica-se que o ano de maior precipitação pluvial no período foi 2000. As curvas de incidência da malária e de precipitação pluviométrica são bastante diferentes.

No entanto, as linhas de tendência das duas variáveis são bastante semelhantes. Ambas são descendentes, porém com ângulos de inclinação diferentes, sendo que o da curva de incidência da malária maior que o da curva de pluviometria.

Tabela 17. Índices pluviométricos anuais no Estado de Tocantins, no período de 1998 a 2001.

Ano	Índices pluviométricos (em mm)
1998	8 214,4
1999	10 789,9
2000	11 248,4
2001	6 049,6

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET e GT/Malária/CENEPI/FUNASA/MS

Figura 10. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Tocantins e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.

5.3. ESTUDO COMPARATIVO DO ACRE E DO AMAPÁ

Os estados do Acre e do Amapá apresentam características geográficas, demográficas, sociais e econômicas semelhantes, as quais estão apresentadas na tabela 18. Verifica-se que a área geográfica, o relevo predominante, o clima, a altitude, a cobertura vegetal, o número de habitantes, a densidade populacional, o percentual de população economicamente ativa, o Índice de Desenvolvimento Humano, o número de médicos por habitante, o número de leitos por habitante, a distribuição do Produto Interno Bruto pelos diferentes setores econômicos e a renda *per capita* são muito semelhantes nos dois estados. Nota-se que o percentual da população residente na área rural, onde o risco de adquirir malária é maior que na área urbana, é mais elevado no Acre que no Amapá. No Acre, os principais mosquitos vetores da malária são o *Anopheles (N.) darlingi*, o *Anopheles (N.) oswaldoi* e o *Anopheles (N.) deaneorum* (Freitas 1989, Wilkerson et al. 1995, Natal et al. 1992, Branquinho et al. 1993, Costa 1994, Branquinho et al. 1996, Marrelli et al. 1999, Povia et al. 2000). No Amapá, são o *Anopheles (N.) darlingi*, o *Anopheles (N.) aquasalis* e o *Anopheles (N.) marajoara* (Segura 1998, Povia et al. 2001). O passado malárico dos dois estados consta da figura 11. Nela pode-se verificar que, até o ano de 1996, o Acre apresentava um maior número de lâminas positivas por ano que o Amapá. No entanto, a partir daquele ano, a incidência de malária no Amapá ficou sempre acima da registrada no Acre. As linhas de tendência mostram que desde 1990 ela é ascendente no Amapá e estável no Acre.

Os dados de pluviometria nos dois estados, nos anos de 1998 a 2001, estão apresentados na tabela 19. Verifica-se que os índices pluviométricos foram bem mais elevados no Acre que no Amapá, em todos os anos. Em ambos os estados, os maiores índices pluviométricos registrados, no período, foram em

1999. Considerando que maiores índices pluviométricos estão associados à maior densidade de mosquitos, pelo aumento da umidade relativa, a qual amplia a longevidade dos anofelinos, e pela multiplicação de criadouros, e, conseqüentemente a uma probabilidade maior de transmissão de malária, os valores pluviométricos registrados mostram que, mantidos os outros fatores inalterados, a transmissão da malária no Acre deveria ser maior que no Amapá, no período analisado.

Tabela 18. Características geográficas, demográficas e econômicas dos estados do Acre e do Amapá

Característica	Acre	Amapá
Localização	Extremo Oeste	Extremo Norte
Área geográfica (em km ²)	153 149,9	143 453,7
Clima	Equatorial	Equatorial
Relevo predominante	Planice	Planice
Maior altitude (em m)	609 (Serra do Divisor)	701 (Serra Tucumaque)
Cobertura vegetal predominante	Floresta Amazônica	Floresta Amazônica e manguezais litorâneos
Nº de municípios	22	16
População em nº de hab. em 2 000	557 526	477 032
Nº e % de população urbana (2000)	370 267 (66,4)	424 683 (89,0)
Nº e % de população rural (2000)	187 259 (33,6)	52 349 (11,0)
% de população economicamente ativa (15-60 anos)	53,9	56,5
Densidade demográfica em hab/km ² (2 000)	3,6	3,3
Índice de desenvolvimento Humano (1 996)	0,750	0,790
Nº de médicos por 10 000 hab. (2 000)	5,4	6,2
Nº de leitos por 1 000 hab. (2 000)	2,8	2,0
Distribuição percentual do PIB (1999)	Serviços 75,1 Indústria 16,8 Agropecuária 8,1	Serviços 67,9 Indústria 23,1 Agropecuária 9,0
Renda <i>per capita</i> em US\$ (2 000)	1 902	1 849

Fonte: Fundação IBGE

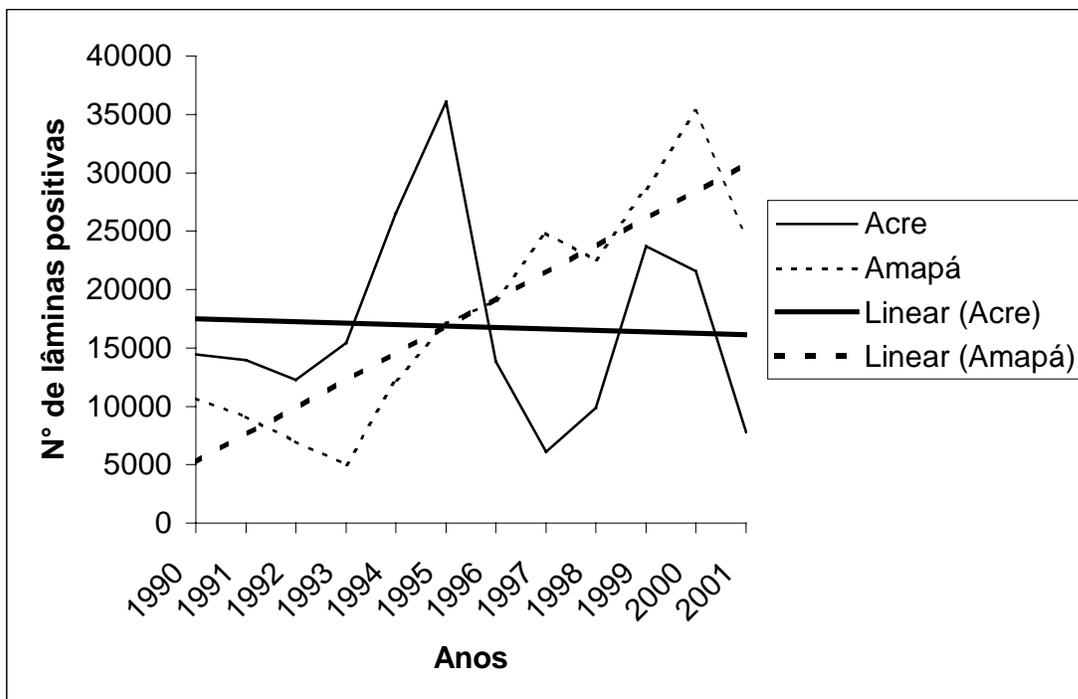
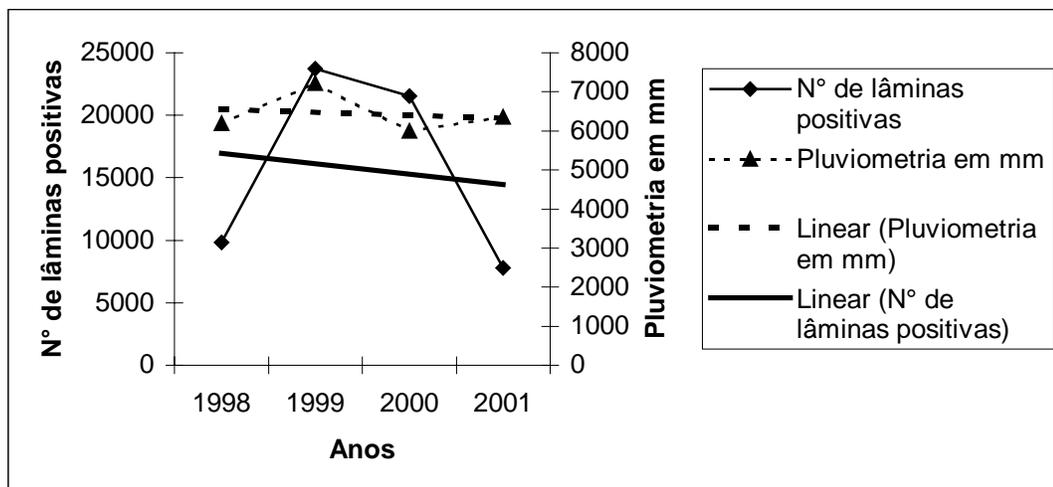


Figura 11. Evolução histórica do número de lâminas positivas para malária, no Acre e no Amapá, de 1990 a 2001, e respectivas linhas de tendência.

Tabela 19. Dados de pluviometria nos Estados do Acre e Amapá no período de 1998 a 2000.

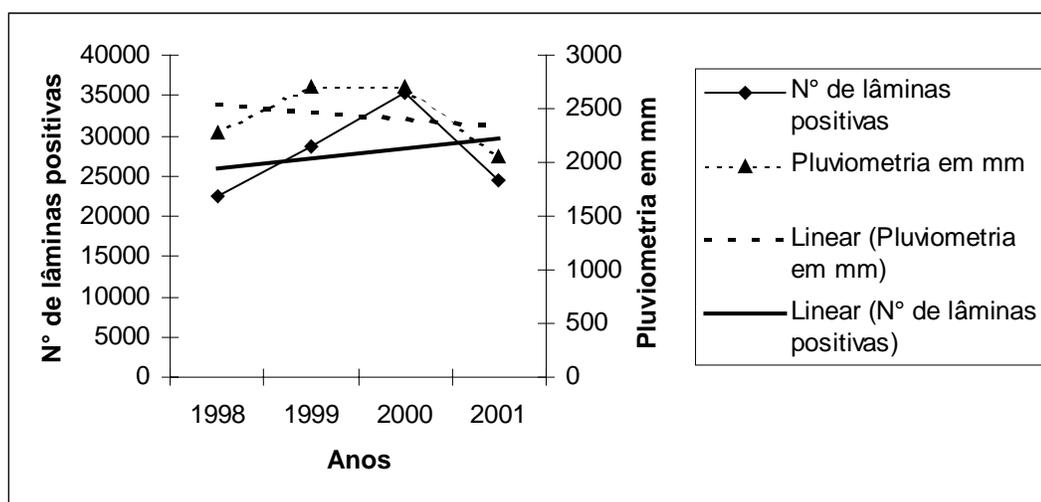
Ano	Dados pluviométricos (em mm)	
	Acre	Amapá
1998	6 199,1	2 275,0
1999	7 224,0	2 707,3
2000	5 988,9	2 701,8
2001	6 352,3	2 056,4
Total	25 764,3	9 740,5

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET e GT/Malária/CENEPI/FUNASA/MS

Figura 12. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Acre e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.



Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, INMET e GT/Malária/CENEPI/FUNASA/MS

Figura 13. Variação pluviométrica, incidência de malária no Estado do Amapá e respectivas linhas de tendência, no período de 1998 a 2001.

Na tabela 2, verifica-se que no Acre, a incidência da malária teve um declínio de 67,2 % entre 1999 e 2001. No Amapá, também houve redução da incidência da malária em 2001, porém de apenas 14,5 %, em relação a 1999.

A figura 12 apresenta as curvas de incidência da malária e de índices pluviométricos no Acre entre 1998 e 2001. Pode ser observado que as curvas são bastante diferentes. Porém, as linhas de tendência são muito semelhantes, ambas descendentes, mesmo que com ângulos de inclinação diferentes. No Amapá, observa-se na figura 13 que as curvas de incidência da malária e de índices pluviométricos são também bastante diferentes, bem como as linhas de tendência, ascendente para a incidência da malária e descendente para a pluviometria.

5.3.1. Implantação do plano

Os critérios utilizados para considerar o plano como implantado em 31 de dezembro de 2000 foram assim analisados em relação aos Estados do Acre e do Amapá, em termos de percentuais de metas alcançadas em relação às metas planejadas:

- a) contratação de pessoal: Acre 90,4%, Amapá 70%;
- b) capacitação de pessoal: Acre 92,5 %, Amapá 67,9 %;
- c) No Acre, foi designado um coordenador estadual na Secretaria de Saúde do Estado e um servidor responsável pelo controle da malária em cada município. Tanto o coordenador estadual, como os responsáveis municipais foram designados pela Secretaria de Saúde, entre os servidores da FUNASA, colocados à disposição do Estado. Não houve, portanto, descentralização da gestão para os municípios, mas sim descentralização estadual, estando as prefeituras pactuadas com

o governo estadual para que, numa primeira fase, as atividades de controle da malária fossem desenvolvidas pelo Estado e não pelos municípios. No Amapá, os servidores da FUNASA foram cedidos diretamente aos municípios, não havendo, numa primeira fase, durante o ano de 2000 e o primeiro semestre de 2001, participação da Secretaria de Saúde do Estado. A supervisão das atividades dos servidores cedidos aos municípios continuava a ser realizada pela Coordenação Regional da FUNASA.

- d) A parceria da Coordenação Regional da FUNASA no Acre, com a Secretaria de Saúde do Estado foi harmônica, de tal forma que os servidores da FUNASA foram cedidos para serem localizados nos municípios, numa relação amistosa e participativa. No Amapá, as relações da Coordenação Regional da FUNASA com a Secretaria Estadual foi, durante o segundo semestre de 2000 e o primeiro de 2001, extremamente tensa, a ponto de os servidores da FUNASA terem sido cedidos diretamente aos municípios, sem participação da Secretaria de Saúde do Estado na sua localização e sem uma negociação com os próprios servidores sobre a sua transferência para os diferentes municípios do Estado, uma vez que todos tinham sua residência em Macapá, capital do Estado. Este fato criou muita insatisfação entre os servidores, desmotivando-os para o trabalho. Além disso, a Coordenação não apoiou a Secretaria de Saúde para assumir a coordenação do controle da malária no Estado, relacionando-se diretamente com os municípios. A situação chegou a tal ponto de tensão que, após muitas tentativas de resolver o impasse nas relações da Coordenação Regional da FUNASA com a Secretaria de Saúde do Estado, por supervisores da Presidência da FUNASA, foi necessária

a substituição do próprio coordenador regional no Estado, em junho de 2001.

Baseando-se nas variáveis referidas, considerou-se o plano implantado no Acre, ao final de 2000 e não implantado no Amapá, no mesmo período. Apenas no início do segundo semestre de 2001, o Estado do Amapá apresentou as condições mínimas para considerar-se o plano implantado.

5.3.2 Resultados relativos às variáveis de efeito

No Estado do Acre, como pode ser observado nas tabelas 2 e 3, em 1999 foram diagnosticadas 23 730 lâminas como positivas para malária, sendo 6 966 de *P. falciparum*. Em 2001, esses valores foram, respectivamente, 7 774 e 1674. Registrou-se uma redução de 15 956 lâminas positivas, equivalendo a menos 67,2 % e de 5 292 de *P. falciparum*, correspondendo a menos 76,0 %.

No Estado do Amapá, como pode ser observado nas tabelas 2 e 3, em 1999 foram diagnosticadas 28 646 lâminas como positivas para malária, sendo 3 050 de *P. falciparum*. Em 2001, os valores foram, respectivamente, 24 487 e 6 289. Registrou-se uma redução de 4 159 lâminas positivas, equivalendo a menos 14,5 %. Houve um acréscimo de 3 239 lâminas de *P. falciparum*, correspondendo a mais 106,2 %.

A diferença na redução da incidência absoluta de malária no Acre em relação ao Amapá foi estatisticamente significativa com o RR = 4,6 IC 95% (4,5-4,7), com $p < 0,00000001$. A razão de redução foi 4,6 vezes maior no Acre do que no Amapá.

Na tabela 4, constam os valores da Incidência Parasitária Anual (IPA) no Acre e no Amapá. Em 1999, a IPA no Acre foi de 44,9 e em 2001, 13,5,

com uma redução de 69,9%. No Amapá, a IPA foi de 65,1 em 1999 e de 49,1 em 2001, com uma redução de 24,6%.

A diferença na redução da Incidência Parasitária Anual no Acre em relação ao Amapá foi estatisticamente significativa com o $RR = 2,2$ IC 95% (1,5-3,2) com $p = 0,000005$. A razão de redução foi 2,8 vezes maior no Acre.

A tabela 20 apresenta a distribuição das lâminas positivas, mensalmente, em 1999 e 2000, no Acre e no Amapá. Se a comparação da diferença da incidência da malária no Acre e no Amapá for realizada apenas no período de janeiro a julho de 2001, verifica-se que no Acre, neste período, foram diagnosticadas 4 591 lâminas positivas. No ano de 1999, neste mesmo período, foram registradas 12 712 lâminas positivas, uma redução de 7 661 lâminas, equivalendo a menos 63,9 %, entre 2001 e 1999. No Amapá, os dados revelam que no mesmo período, em 1999, houve o registro de 7 060 lâminas positivas e em 2001, este número elevou-se para 14 221, com um aumento de 8 121 lâminas, equivalendo a um acréscimo de 101,4 %.

Se for comparado o período de agosto a dezembro de 1999 e de 2001, no Acre, verifica-se, na tabela 20, que houve um registro de 11 018 lâminas positivas em 1999 e 2 723 em 2001, com uma redução de 8 295 lâminas, uma diminuição de 75,3 %. No Amapá, neste período, o plano já estava implantado. Verificou-se que, em 1999, foram diagnosticadas como positivas 21 586 lâminas e, em 2001, 10 266, com uma redução de 11 320 lâminas, correspondendo a uma diminuição de 52,4 %. Portanto, de um aumento na incidência no primeiro semestre, passou-se para uma diminuição importante, no segundo semestre. A razão de redução, que foi 4,6 vezes maior no Acre do que no Amapá, durante o ano todo, caiu para apenas 1,4 vezes maior no Acre. Este fato sugere que a implantação do plano, no segundo semestre, resultou em redução na transmissão da malária no Amapá.

Tabela 20. Distribuição das lâminas positivas para malária, por mês, no Acre e no Amapá, em 1999 e 2001 e números-índice*.

Mês	Número de lâminas positivas			
	Acre		Amapá	
	1999	2001	1999	2001
Janeiro	902	770	1 077	2 861
Fevereiro	1 154	562	1 124	2 731
Março	1 555	754	994	2 019
Abril	2 573	755	661	1 513
Maio	2 399	859	809	1 638
Junho	1 624	857	801	1 760
Julho	2 505	494	1 594	1 920
Sub-total	12 712	4 591	7 060	14 221
	(100)	(36)	(100)	(201)
Agosto	1 516	460	3 472	2 496
Setembro	2 114	433	4 435	2 466
Outubro	2 018	590	4 963	2 588
Novembro	2 601	671	5 570	1 731
Dezembro	2 769	569	3 146	985
Sub-total	11 018	2 723	21 586	10 266
	(100)	(25)	(100)	(48)
Total	23 730	7 774	28 646	24 487
	(100)	(33)	(100)	(85)

Fonte: GT-Malária, CENEPI, FUNASA/ MS.

* (...) Números-índice). O ano de 1999 foi tomado como referência , ao qual foi fixado o valor 100.

6. DISCUSSÃO

Uma intervenção em saúde pública é geralmente muito complexa. Envolve os aspectos teóricos de sua concepção e os aspectos concretos de sua implantação e desenvolvimento. Nos aspectos concretos, está incluído o contexto sócio-político-econômico-institucional no qual a intervenção se insere, além dos problemas técnicos, gerenciais e administrativos (Rychetnik 2002).

A avaliação de uma intervenção em saúde pública não poderia deixar de ser também muito complexa, com muitas variáveis confundidoras. Reconhece-se que o melhor método para avaliar uma intervenção, seja do ponto de vista clínico, seja em saúde pública, é o estudo experimental, controlado e randomizado. Porém, por limitações éticas ou de natureza prática, nem sempre é possível aplicá-lo (Novaes 2000). Neste caso, a opção metodológica para avaliação simultânea da efetividade do plano foi pelo aproveitamento de uma situação de fato constatada de implantação, no caso do Acre, ou não, no caso do Amapá, de um plano de controle da malária. A avaliação global para os nove estados da região, considerando os dados de antes e depois da implantação do novo plano de controle, poderia não ser suficiente para se verificar a real efetividade do plano, pois outros fatores circunstanciais poderiam ter contribuído para a redução da incidência da malária, como os de natureza climática ou de melhoria das condições sócio-econômicas das populações da região. Assim, poder-se-ia estar atribuindo ao plano os resultados alcançados, quando na verdade seriam devidos a outros fatores.

Dentre os fatores climáticos, têm importância na transmissão da malária a temperatura, a umidade relativa do ar e a pluviosidade. As temperaturas abaixo de 16° C impedem o desenvolvimento do parasita no anofelino. A umidade relativa abaixo de 60 % reduz o tempo de vida dos mosquitos (Pampana

1966). Como as variações de temperatura e da umidade relativa do ar na Amazônia flutuam numa faixa sempre favorável à proliferação dos mosquitos, não alterando a probabilidade de aumentar ou diminuir a transmissão, procurou-se nesta investigação analisar o comportamento dos índices pluviométricos, quanto a um possível fator responsável pela redução efetivamente comprovada do número de casos da malária entre 1999 e 2001. A diminuição da pluviosidade está relacionada à menor probabilidade de formação de criadouros de mosquitos anofelinos transmissores da doença. A diminuição do número dos criadouros leva a uma menor proliferação de mosquitos, contribuindo para reduzir a densidade de transmissores. A densidade de vetores da malária é uma variável que influi diretamente na transmissão da doença. Por outro lado, índices pluviométricos maiores elevam a umidade relativa do ar, aumentando a longevidade dos anofelinos e, por conseqüência, sua densidade (Russel 1946, Pampana 1966, Bruce-Chwatt 1980, Wernsdorfer, 1980). Os dados pluviométricos no período de 1998 a 2001 foram analisados. Como não foi possível obter-se os dados completos do Estado de Mato Grosso, para 2000 e 2001, a avaliação foi feita sem se considerar os dados deste estado nos dois últimos anos. O que se verificou, de uma forma geral para a região, é que a incidência da malária não acompanhou as variações da pluviometria, como foi apresentado no item **5.1**. Quando se analisam os dados pluviométricos por estado, verifica-se que nos estados do Acre, Amapá, Maranhão, Rondônia, Roraima e Tocantins não se constata curvas semelhantes da incidência da malária e dos índices pluviométricos. Apenas nos estados do Amazonas e do Pará verificou-se esta semelhança, com aumento da incidência nos anos com maiores índices pluviométricos. Porém, tanto no Amazonas, como no Pará, as linhas de tendência das duas variáveis são discrepantes. A análise relativa a Mato Grosso ficou prejudicada pela falta de dados pluviométricos completos em

2000 e 2001. Assim, apesar de reconhecida a importância da pluviometria na transmissão da doença, ela em si não determinou, neste período estudado, na Região da Bacia Amazônica, a maior ou menor incidência da malária. É provável que outros fatores, particularmente a implantação de nova estratégia de controle, tiveram mais importância na redução da transmissão da doença.

Outros fatores de confundimento poderiam ser levantados, como os de natureza social e econômica. Será que houve menos migração de população nômade em 2001 do que em 1999? Será que as condições de vida, de trabalho e de moradia da população melhoraram nestes dois anos? Será que houve menor número de acampamentos de sem-terras ou menos assentamentos de colonos pelo Instituto Nacional de Reforma Agrária em 2001, do que em 1999? Não foi identificada alguma evidência de que estas variáveis se alteraram significativamente em tão pouco tempo, pois as condições sociais não melhoraram rapidamente e a política de reforma agrária não sofreu mudanças importantes no período.

A hipótese levantada no início deste estudo de que o plano de intensificação do controle da malária na Amazônia Legal era a única, ou a mais importante variável preditora da redução da transmissão da malária, parece ser verdadeira pelas seguintes razões: 1) houve uma redução do número de lâminas positivas após a implantação do plano e esta redução foi a maior registrada num mesmo período desde 1970; 2) a comparação simultânea entre os estados do Acre e do Amapá revelou que, enquanto o plano não foi implantado neste último estado, os indicadores de transmissão de malária foram piores do que os do Acre, que o implantou ao final de 2000, com base nos critérios discutidos no item **4.2**; 3) após a implantação do plano no Amapá, no final do primeiro semestre de 2001, houve uma resposta positiva nos indicadores de malária do estado, a partir do mês de agosto.

O plano apresenta características que consubstanciam uma nova estratégia de controle da malária na Amazônia, integrada ao Sistema Único de Saúde, planejada, organizada e executada por instâncias mais periféricas do governo, como estados e municípios. O governo federal a estimula, apóia técnica e financeiramente, coordena e supervisiona as ações. Esta estratégia teve um forte componente político dos três níveis de governo e aplicou as medidas de controle preconizadas na Conferência Ministerial sobre Malária, patrocinada pela Organização Mundial da Saúde.

Os estudos epidemiológicos do tipo ecológico têm, entre suas indicações, a avaliação de intervenções em saúde pública (Szklo & Nieto 2000, Pereira 1995, Medronho 2002). Com frequência, são utilizados, também, com a finalidade de formular hipóteses etiológicas relativas a agravos à saúde, como foram os estudos clássicos de Durkheim, sobre religião e suicídio (Durkheim 1951). Em geral, são de fácil execução e de baixo custo. Os dados são rapidamente disponíveis e é mais fácil generalizar as conclusões.

O estudo foi classificado como ecológico porque as unidades de análise foram as populações dos estados amazônicos e não os seus habitantes individualmente. Alguns vieses podem ocorrer neste tipo de estudo, pois as populações que se comportam como de estudo e de controle, às vezes não são homogêneas em relação a algumas características que podem influenciar a análise dos resultados. As diferenças entre as duas populações em relação ao seu passado malárico e suas características sócio-econômico-demográficas foram analisadas quanto à possibilidade de confundir as conclusões do estudo. Levou-se em conta que a avaliação proposta busca comparar a redução da transmissão da malária em função apenas de um novo tipo de intervenção no controle da doença, mantidas inalteradas as outras variáveis.

Os estudos ecológicos apresentam limitações. Como não se tem acesso a dados individuais, pode ocorrer o que se conhece como “falácia ecológica”. No caso do uso destes estudos para formular hipóteses etiológicas, este viés de fato existe, pois, por exemplo, num estudo sobre a associação entre consumo *per capita* de cigarro e mortalidade por câncer de pulmão, não se pode afirmar, categoricamente, que quem morreu de câncer de pulmão era fumante ou não. Outros tipos de estudo são necessários para obter esta informação. Porém, no caso de um estudo de avaliação de uma intervenção em saúde pública, o objeto de interesse é o resultado numa população de forma coletiva, e não em indivíduos isoladamente. Desta forma, este possível viés não se apresenta.

Há ainda a dificuldade do uso de técnicas de mascaramento, impedindo que estes estudos sejam “cegos”, podendo gerar tendenciosidades. Esta limitação é verdadeira, mesmo em estudos de avaliação de intervenções, pois o investigador, na maioria das vezes, não pode aleatoriamente aplicar uma intervenção em uma população e deixar de aplicá-la em outra. Fatores de ordem ética, política e prática, em geral, impedem que uma intervenção de saúde pública possa deliberadamente deixar de ser aplicada em um grupo populacional, particularmente quando é originada dos poderes públicos, como neste caso. Observou-se que no estado do Acre havia sido possível implantar os requisitos básicos do plano ao final de 2000, enquanto no Amapá, estado com características demográficas e de dimensões geográficas semelhantes, por razões diversas, ao final de 2000, o plano não estava implantado, o que viria a ocorrer somente no final do primeiro semestre de 2001. Foram analisadas algumas variáveis dos dois estados para verificar se algum viés poderia ter ocorrido na interpretação dos resultados.

Outra limitação dos estudos ecológicos é a qualidade dos dados coletados, pois não são colhidos diretamente pelo pesquisador. Como foi assinalado

anteriormente, os dados referentes à variável independente ou preditora, implantação do plano, foram colhidos pelos relatórios periódicos das secretarias de saúde dos estados, por ocasião das reuniões periódicas de avaliação do plano e pelas visitas de supervisão realizadas pelos técnicos da FUNASA e por este investigador. A análise dos dados por estas três fontes permitiu a aferição do cumprimento ou não das metas de implantação do plano. Quanto às variáveis de resultado ou de efeito, os dados foram coletados pelo Sistema de Informações em Malária (SISMAL), sistema informatizado eletronicamente, que se baseia em forma de coleta tradicional do programa de controle da malária, desde os tempos da Campanha de Erradicação da Malária (CEM), implantada em 1965. Como foi comentado anteriormente, é possível haver erros no número de casos e no diagnóstico das espécies de *Plasmodium*. Porém, esta é a única forma de registro de casos de malária de ampla abrangência no país.

Finalmente, os estudos ecológicos apresentam dificuldades de controlar todos os fatores de confundimento ou de confusão. De fato, eles permitem uma abordagem inicial importante, mas nem sempre conclusiva. Procurou-se neste estudo, identificar algumas destas variáveis de confusão e analisar o seu poder de influência na análise dos resultados. A pluviometria foi considerada como uma possível variável de confundimento, entre os outros fatores climáticos, como a temperatura e a umidade relativa do ar, que poderia interferir na análise da efetividade do plano. Foram obtidos dados pluviométricos, por mês, por Estado da região da Bacia Amazônica, dos anos de 1998 a 2001. A fonte desses dados foi o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Apenas dados do Estado de Mato Grosso, referentes aos anos de 2000 e 2001 não estão disponíveis, faltando os dos meses de novembro e dezembro de 2000 e os dos meses de janeiro a julho de 2001.

Os estados do Acre e do Amapá não foram aleatoriamente selecionados

para a realização destes estudos: um como experimental e outro como controle. Este procedimento não foi possível de ser realizado, por razões políticas e éticas. Aproveitou-se de uma situação de fato para realizar o estudo simultaneamente nos dois estados. A finalidade da aleatoriedade é garantir uma maior homogeneidade das duas populações estudadas. No entanto, em relação a algumas variáveis que poderiam ter influência tendenciosa na análise dos resultados, verificou-se muita semelhança em termos de área geográfica, clima, relevo, altitude, número de municípios, dimensões populacionais, densidade demográfica, índice de desenvolvimento humano, renda *per capita*, distribuição do produto interno bruto pelos diferentes setores da economia, percentual de população economicamente ativa e no número de médicos e leitos por habitante. Estes aspectos foram apresentados no item **5.3**. As principais diferenças estão: 1) na localização geográfica; 2) na distribuição percentual da população rural e urbana; e 3)) nas principais espécies de anofelinos transmissores. Quanto à localização geográfica, ambos estados estão na região tropical, têm o clima, altitude cobertura vegetal e relevo semelhantes. Com relação à distribuição da população entre rural e urbana, o Acre teria condições de maior receptividade para a transmissão da malária, por apresentar um percentual muito mais elevado de população rural, três vezes maior que o Amapá. Quanto às espécies vetoras, o *A. darlingi* é considerado o principal vetor nos dois estados (Natal et al. 1992, Pova et al. 2000). No Amapá, o *A. aquasalis* e o *A. marajoara* são transmissores importantes (Segura 1998). No Acre, o *A. oswaldoi* e o *A. deaneorum* têm importância na transmissão (Branquinho et al. 1993). Porém, esta diversidade não parece resultar em diferenças na receptividade da transmissão da malária nos dois estados, que possam comprometer a análise dos resultados deste estudo, pois a história da incidência da doença nos últimos dez anos mostra que até 1996, o Acre apresentava maior número de casos do que o Amapá, tendência esta revertida

do que o Amapá, tendência esta revertida a partir de então (Figura 11). Diante destes fatos, as duas populações não apresentam heterogeneidade suficiente, no que se refere à transmissão de malária, para interferir na avaliação dos resultados de um plano de intervenção de controle da doença.

Quanto à qualidade dos dados, discutida no item **4.4**, a redução ocorrida no número de lâminas positivas pôde ser comprovada pelas visitas de supervisão realizadas no campo pelos técnicos da FUNASA e por este investigador. Em contacto com os servidores do programa de controle da malária, com médicos de hospitais de cidades do interior dos estados da região, com microscopistas de postos de diagnóstico, eles empiricamente constataram a redução do número de casos da doença.

Este tipo de estudo pareceu adequado aos propósitos de avaliação de uma intervenção em saúde pública, e é o método recomendado, quando um estudo experimental, aleatorizado e mascarado não é passível de ser executado, como neste caso, desde que se possa reduzir ao mínimo suas limitações. (Medronho 2002).

A sustentabilidade dos resultados obtidos ao longo dos próximos anos é ainda uma incógnita e não foi objeto deste estudo. Porém, o fortalecimento dos serviços locais de saúde em toda a região, tornando-os mais abrangentes e incorporando as ações de controle de endemias, entre elas a malária, é um fator de prognóstico favorável à manutenção de melhoria do seu controle. A importância política e econômica da malária precisa ser permanentemente reavivada, pois é um fator decisivo para garantia de recursos financeiros, materiais e humanos mínimos para as atividades de combate às endemias. A região da Bacia Amazônica é ainda extremamente receptiva para a transmissão da malária, tendo em vista a presença de número incomensurável de criadouros de mosquitos anofelinos, gerando alta densidade de insetos vetores. Por outro

lado, a região é ainda muito vulnerável, pois se encontra em fase incipiente de desenvolvimento social e econômico, com densidades demográficas bastante baixas e sujeita a movimentos imigratórios.

7. CONCLUSÕES

7.1. O estudo constatou que o plano foi efetivo na redução na incidência da malária na Região da Bacia Amazônica no Brasil, pois, em 2001, houve 38,9% menos casos que em 1999. Este percentual corresponde ao registro de menos 247 366 lâminas positivas em 2001.

7.2. No que se refere aos casos de infecção pelo *Plasmodium falciparum*, houve uma redução de 34,4 %, correspondendo a um registro de menos 40 723 lâminas positivas em 2001, em relação a 1999.

7.3. A redução da incidência da malária foi registrada em todos os nove estados da Amazônia Legal, nos anos considerados.

7.4. A redução da gravidade da malária, avaliada pelos indicadores de internação hospitalar e mortalidade, não pode ser ainda plenamente confirmada, pois os dados disponíveis de 2000 e 2001 ainda são preliminares. Estes dados mostram uma redução do número de internações por malária nos hospitais da rede do Sistema Único de Saúde e do número de óbitos registrados em 2001, comparados com 1999.

7.5. Comparando-se, simultaneamente, dois estados com diferenças temporais de implantação do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal, verificou-se que o Estado do Acre, que o implantou até ao final de 2000, obteve uma redução 4,6 vezes maior no número de lâminas positivas para malária que o Estado do Amapá, que o implantou apenas no

início do segundo semestre de 2001. Esta diferença foi estatisticamente significativa.

7.6. De janeiro a julho de 2001, o Estado da Amapá registrou um aumento da incidência da malária. Após a implantação do plano, no início do segundo semestre de 2001, o número de lâminas positivas, de agosto a dezembro, reduziu-se em 52,4 %, comparando-se com o mesmo período de 1999.

8. ABSTRACT

BACKGROUND. Malaria is still a very important public health problem in tropical and subtropical countries. In Brazil, almost every case is infected in the Amazon Region, which includes the states of Pará, Amazonas, Rondônia, Acre, Roraima, Amapá, Maranhão, Mato Grosso and Tocantins. In this Region, exists favorable conditions to malaria transmission and factors that difficult the application of control measures. Temperature, humidity, altitude, and vegetable coverage are suitable for the proliferation of mosquito vector. Temporary houses, like huts, and bad conditions of working facilitates the vector-human being contact. On the other hand, houses with absence of complete walls for insecticide application, difficult access to many localities and absence of a large network of health services make difficult the offer of preventive measures against malaria. The change of the global strategy to integrated control and the implementation of the Unique System of Health in Brazil, with decentralization of planning and execution of disease control, determined a new way of applying malaria control measures. A plan of intensification of malaria control actions in the legal Amazon Region was elaborated in July, 2000, promoted by Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Ministry of Health.

OBJECTIVES. To evaluate the effectiveness of this plan in the region as a whole, and, specifically, in two states where occurred time differences in its implementation.

METHODOLOGY. An ecological study. The independent or explanatory variable is the implantation of the plan and the effect variables are the

malariometric indicators. Data were obtained from the eight evaluation meetings promoted by FUNASA and in supervision visits accomplished by FUNASA staff and by the author of this paper. Pluviometric data were provided by Instituto Nacional de Meteorologia.

RESULTS. In the preparatory phase of the plan, the Acre state implanted it in December, 2000, while the Amapá state only did it in June, 2001. Other states implanted it in 2000 or in the beginning of 2001. Malaria incidence reduced 38,9% in all states, between 1999 and 2001. The number of *P. falciparum* cases decreased in 34,4%, in this same period. In the Acre state, the overall incidence diminished in 67,2% and the *falciparum* cases in 76%. In the Amapá state, the reduction of malaria incidence was only 14,5%, registered in the second semester of the year, after the implantation of the plan. The cases produced by *P. falciparum* increased in 106,2%. The Acre state has adopted a strategy of state decentralization in the endemic diseases control. Meanwhile, all other states have adopted the municipality strategy of decentralization. There are not definitive data on fatal and hospitalized malaria cases yet. No correlation was obtained between pluviometric indices and malaria incidence.

CONCLUSIONS. The plan was effective to control malaria transmission. The observed incidence reduction was the largest one registered in a two-years period since 1961. Malaria incidence reduction in the Acre state was 4,6 times more than the incidence in the Amapá state. In the first semester of 2001, it was observed an increase of malaria incidence compared with the same period in 1999. But, in the second semester of 2002, after the implantation of the plan, malaria incidence reduced 52,4%.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bradley DJ. Malaria-whence and whither? In Malaria: waiting for the vaccine. Targett GAT, Editor. London School of Hygiene and Tropical Medicine. John Willey & Sons Ltd., Chichester, West Sussex, England, 1991.
- Branquinho MS, Lagos CB, Rocha RM, Natal D, Barata JM, Cochrane AH, Nardin E, Nussenzweig RS, Kloetzel JK. Anophelines in the state of Acre, Brazil, infected with *Plasmodium falciparum*, *P. vivax*, the variant *P. vivax* VK247 and *P. malariae*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 87:391-4, 1993.
- Branquinho MS, Araujo MS, Natal D, Marrelli MT, Rocha RM, Taveira FA, Kloetzel JK. *Anopheles oswaldoi* a potential malaria vector in Acre, Brazil. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 90:233, 1996.
- Breman GL. The ears of the hippopotamus: manifestations, determinants and estimates of malaria burden. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 64 Suppl: 1-11, 2001.
- Bruce-Chwatt LJ. Essential malariology. William Heinemann Medical Books, London, 1980.
- Costa CBTL. Caracterização epidemiológica da malária no Projeto de Colonização Agrícola Pedro Peixoto Gomide, Estado do Acre, Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, 1994.
- Deane LM. Malaria vectors in Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 81 (Suppl II): 5-14, 1986.
- Deane LM. Malaria studies and control in Brazil. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 38: 223-30, 1988
- Deane LM. A cronologia da descoberta dos transmissores da malária na Ama-

- zônia brasileira. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 84: 149-56, 1989.
- Dixson KE, Roberts DR, Llewellyn CH. Contribuição ao estudo epidemiológico da malária em trecho da rodovia Transamazônica, Brasil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 21: 286, 1976.
- Durkheim E. Suicide: a study in sociology. The Free Press, New York, 153p, 1951.
- Farid MA. The malaria programme-from euphoria to anarchy. World Health Forum 1: 8-33, 1980.
- Forattini OP. Família Culicidae. In Entomologia Médica. Forattini OP, editor. EDUSP, São Paulo, p.123-301, 1962.
- Freitas MGR. *Anopheles (Nissorhyncus) deneorum*: a new species in the *albitarsis* complex (Diptera: culicidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 84: 535-43, 1989.
- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, 1995.
- Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Ministério da Saúde. Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal: documento técnico. Brasília, FUNASA, 2000. Internet: <http://www.funasa.gov.br/epi/malaria/malaria0.htm>. Acessado em 2 de março de 2002.
- Gilles HM.. Management of Severe and Complicated Malaria. A practical handbook. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 1991.
- Lane J. Neotropical Culicidae. São Paulo. Universidade de São Paulo, 1953.
- Last JM. A Dictionary of Epidemiology. Oxford University Press, New York, 141 p.,1988.
- Litsios S. Lucha antipalúdica y servicios epidemiológicos: ¿ Hacia una nueva orientación? Foro Mundial de la Salud 14: 45-54,1993.

- Loban K, Polozok E. Le Paludisme. Editions Mir, Moscou, 26-31,1987.
- Loiola CCP, Mangabeira da Silva CJ, Tauil PL. Controle da malária no Brasil: 1965 a 2001. *Revista Panamericana de Salud Pública / Pan American Journal of Public Health* 11:235-44,2002.
- Marques AC, Cárdenas H. Combate à Malária no Brasil: evolução, situação atual e perspectivas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 27 (Supl. III):91-108,1994.
- Marrelli MT, Honório NA, Flores-Mendonza C, Lourenço-de-Oliveira R, Marinotti O; Kloetzel JK. Comparative susceptibility of two members of the *Anopheles oswaldoi* complex, *An. oswaldoi* and *An. Konderi*, to infection by *Plasmodium vivax*. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 93:381-4,1999.
- Medronho RA. Estudos ecológicos. In Medronho RA (ed) *Epidemiologia*. Atheneu, São Paulo,2002.
- Ministério da Saúde. Portaria Ministerial n° 1399, de 14 de dezembro de 1999. *Diário Oficial da União*, 16 de dezembro de 1999a.
- Ministério da Saúde. Portaria da Secretaria Executiva n° 950, de 23 de dezembro de 1999. *Diário Oficial da União*, 24 de dezembro de 1999b.
- Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. *Guia Brasileiro de Vigilância Epidemiológica*. Brasília, 2002.
- Natal D, Barata JMS, Lagos CBT, Rocha RM. Nota sobre culicídeos (Díptera: Culicidae) da bacia do rio Purus, Acre, Amazônia (Brazil). *Revista de Saúde Pública* 26: 129-31,1992.
- Novaes HMD. Avaliação de programas, serviços e tecnologias em saúde. *Revista de Saúde Pública* 34: 547-59,2000.
- Oaks SC, Mitchell VS, Pearson GW, Carpenter CJ, Editors. *Malaria*:

- Obstacles and Opportunities. Institute of Medicine, National Academy Press, Washington, DC,1991.
- Oliveira-Ferreira J, Lourenço-de-Oliveira R, Teva A, Deane LM, Daniel-Ribeiro CT. Natural malaria infections in anophelines in Rondonia State, Brazilian Amazon. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 43(1): 6-10, 1990.
- Organizacion Mundial de la Salud. Conferencia Ministerial sobre el Paludismo. Amsterdam, Países Bajos, 26 y 27 de octubre de 1992
- Organização Panamericana da Saúde. Relatório final da reunião realizada em Brasília, DF, para discutir a iniciativa de “Roll Back Malaria”, Brasília, OPAS, 1999.
- Organizacion Panamericana de la Salud. Informe de la situación de los programas de malaria en las Américas (Baseado en datos de 2000). OPS/HCP/HCT/M/189/01. Washington DC,2001.
- Pampana E. Erradicacion de la Malaria. México. Centro de Ayuda Técnica, AID. Editorial Limusa-Wiley, México,1966.
- Pereira MG. Epidemiologia: teoria e prática. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro,1995.
- Póvoa MM, Silva ANM, Santos CCB, Segura MNO, Machado RLD. Malaria transmission. *Ciência e Cultura* 52: 208-12,2000.
- Povoa MM, Wirtz R, Lacerda R, Miles M, Warhurst D. Malaria vectors in the municipality of Serra do Navio, State of Amapa, Amazon. 1: *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96:179-84, 2001.
- PAHO- Panamerican Health Organization. Regional overview of malaria control in the Americas. PAHO/HCP/HCT/127/98-99. Washington, DC,1998.
- Rachou RG. Atual estratégia da luta contra a malária. *Revista Brasileira de*

- Malariologia e Doenças Tropicais. Publicação Avulsa, nº4, jul, 1956.
- Rachou RG. Anofelinos no Brasil: comportamento das espécies vetoradas da malária. Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais 10: 145-81,1958.
- Russel PF, West LS, Manwell RD. Practical Malariology. W. B. Saunders Company, Philadelphia e London,1946.
- Rychetnik L, Frommer M, Hawe P & Shiell A. Criteria for evaluating evidence on public health interventions. Journal of Epidemiology and Community Health 56: 119-27, 2002.
- Segura MNO. Estudo do *Anopheles (Nyssorhyncus) darlingi* Root 1926 e *Anopheles (Nyssorhyncus) albitarsis* Arribalzaga 1878 (Diptera: Culicidae) como vetores de malária numa mesma área de transmissão e caracterização das espécies do complexo albitarsis. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém, 1998.
- Silva-Vasconcelos A, Kato MYN, Mourão EM, Souza, RTL, Lacerda RNL, Sibajev A, Tsouris P, Povoas, MM, Momem H e Rosa-Freitas MG. Biting índices, host-seeking activity and natural infection rates of Anopheline species in Boa Vista, Roraima, Brazil, from 1996 to 1998. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 97:151-61,2002.
- Silveira AC, Rezende DF. Avaliação da Estratégia Global de Controle Integrado da Malária no Brasil. Brasília, Organização Pan-Americana da Saúde,120p.,2001.
- Szklo M & Nieto J. Epidemiology: Beyond the Basics. Aspen Publishers, Maryland,2000.
- Tauil PL. Comments on the epidemiology and control of Malaria in Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 81 (Supl.II):39-41,1986.

- Wernsdorfer WH. The importance of malaria in the world. In Kreier JP, Editor, Malaria, pag.35. Academic Press, London,1980.
- Wilkerson RC, Gaffigan TV, Bento Lima J. Identification of species related to *Anopheles (Nyssorhyncus) albitarsis* by random amplified polymorphic DNA-polymerase chain reaction (Diptera: Culicidae). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 90:721-32, 1995a.
- Wilkerson RC, Parsons TJ, Klein TA, Gaffigan TV, Bergo E, Consolim J. Diagnosis by random amplified polymorphic DNA-polymerase chain reaction of four cryptic species related to *Anopheles (Nyssorhyncus) albitarsis* (Diptera: Culicidae) from Paraguay, Argentina and Brazil. Journal of Medical Entomology 32: 697-704, 1995b.
- World Health Organization. Implementation of the Global Malaria Control Strategy. Technical Report Series, 839. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 1993.
- World Health Organization. Global malaria control. Malaria Unit. Bulletin of the World Health Organization, 71 (3/4) 281-284, 1993.
- World Health Organization. Technical Report, series 892, Geneva, 2000.

10. ANEXOS