

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DA MALÁRIA EM TRECHO DA RODOVIA TRANSAMAZÔNICA, BRASIL (*)

Kenneth E. DIXON (1), Donald R. ROBERTS (1) e Craig H. LLEWELLYN (1)

RESUMO

Apresenta-se um programa de vigilância epidemiológica e entomológica, montado ao longo da Rodovia Transamazônica, no Brasil, expondo como exemplo de sua utilidade, observações sobre a epidemiologia da malária na população de colonos. Os resultados sugerem a ocorrência de transmissão extradomiciliar da malária nas vastas áreas rurais ao longo da Rodovia Transamazônica. Estes resultados não contestam a importância da reconhecida espécie vectora intradomiciliar, *An (Nys.) darlingi*, mas indicam que outros vectores secundários menos eficientes estão também envolvidos na manutenção da malária.

INTRODUÇÃO

No planejamento de programas de controle de qualquer doença, é importante saber quantos casos da doença estão ocorrendo e quais os fatores etiológicos importantes. Tais informações, no caso das doenças transmitidas por artrópodes, requerem observações sobre a doença humana, ecologia dos vectores e reservatórios animais. Estes estudos, quando realizados em condições adequadas, são dispendiosos em termos de dinheiro e esforço humano profissional, mas a informação fornecida pode resultar em maior economia, por quantificar acuradamente os principais problemas da doença e indicar as mais eficientes e efetivas medidas de controle.

Quando a doença usualmente determina morte ou hospitalização (por exemplo: Varíola, peste bubônica) e quando as facilidades de diagnóstico são adequadas, não é difícil calcular a incidência e a prevalência da doença. Entretanto, quando a doença frequentemente não

resulta em hospitalização ou morte (exemplo: malária, certas arboviroses, doenças parasitárias), quando muitas pessoas moram longe de recursos médicos e/ou quando utilizam sua própria medicação, é difícil para as autoridades sanitárias estimar com precisão o número de casos que ocorrem. A última situação é característica dos colonos nas áreas recentemente abertas na Bacia Amazônica.

Este trabalho inclui a descrição de programas sobre vigilância epidemiológica e entomológica realizada de novembro de 1974 a dezembro de 1976. A pesquisa teve o propósito geral de testar um modelo de inquérito interdisciplinar para medir a incidência e prevalência das doenças nas áreas rurais, determinando os fatores causais. Preliminarmente, observações sobre malária são apresentadas para demonstrar a utilidade de metodologia nos inquéritos. As averiguações sobre mamíferos e o programa de laboratório serão apresentados noutra parte.

(*) Pesquisa realizada no Instituto Evandro Chagas — FSESP — Ministério da Saúde, Belém, Brasil, de acordo com o Projeto da OPAS-BRA 4311 e cooperação do Convênio de Pesquisa n.º 17-74-G 9387 do Comando Médico de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército dos Estados Unidos, Escritório do Serviço Médico Geral, Washington D.C. As opiniões contidas neste trabalho são dos Autores e não deverão ser interpretadas como oficiais ou refletindo pareceres do Departamento do Exército.

(1) Pesquisador, Instituto de Pesquisa Walter Reed, Centro Médico Walter Reed do Exército, Washington, D.C. 20012, USA

MATERIAL E MÉTODOS

Inquéritos sobre doenças — A área escolhida para os estudos está situada ao longo da Rodovia Transamazônica, entre Marabá e Aratú, num trecho aproximadamente de 230 km. Esta área foi preferida por causa dos dados demográficos disponíveis no INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e de ser ocupada por colonos que imigraram recentemente para ela.

Pessoas sem treinamento prévio para este tipo de trabalho foram entrevistadas e admitidas em Marabá. Estas pessoas receberam 2 semanas de treinamento dirigido pela equipe de epidemiologia e depois ficaram sob supervisão direta no campo. A equipe toda constou de 1 epidemiologista profissional, 1 técnico de laboratório em Belém e 3 a 4 auxiliares de campo em Marabá.

Uma amostra de 20% da população de colonos residentes ao longo da Rodovia Transamazônica foi escolhida da seguinte maneira: de cada gleba foram selecionados 2 lotes usando uma tabela de número ao acaso; todos os membros das famílias residentes nos lotes selecionados foram incluídas na amostra.

A amostra final ficou constituída de 801 pessoas das 125 famílias.

Na primeira visita aos colonos incluídos na amostra, os entrevistadores colheram 20 cc de sangue total para provas sorológicas, fizeram uma lâmina para diagnóstico de malária e obtiveram dados sobre o meio ambiente e o comportamento dos colonos. Depois, com intervalos de 6 meses, foram feitas a colheita de 20 cc de sangue e a lâmina para diagnóstico de malária. Além disso, auxiliares de campo visitaram as famílias da amostra, uma vez cada duas semanas e se algum membro da família estava doente, o sangue era colhido para sorologia e lâmina para diagnóstico de malária. Informações sobre sintomatologia e duração da doença foram anotadas em relação a cada caso.

As lâminas foram examinadas e os casos positivos para malária foram tratados pela SU-CAM (Superintendência de Campanhas de Saúde Pública). Do sangue, o soro obtido era transferido para tubos de 2 cc, conservados em nitrogênio líquido e remetido para Belém. Sangue total para isolamento de vírus era colocado imediatamente em nitrogênio líquido. Em Belém, as amostras de sangue eram transferidas

para congeladores de -70°C no Instituto Evandro Chagas, onde eram conservadas até a realização dos testes. Além da malária, testes sorológicos foram feitos para esquistossomose, doença de Chagas, amebíase, leptospirose, brucelose, toxoplasmose, leishmaniose, equinocose e 19 arbovirus.

Os dados coletados pelos auxiliares de campo foram remetidos para Belém para análise pelo epidemiologista. Os índices de malária foram calculados por idade, sexo e localidade e submetidos ao teste χ^2 para estabelecer associação com variáveis de meio ambiente e comportamento.

Inquérito entomológico — O programa de entomologia foi iniciado em junho de 1974, mas a colheita de rotina só começou em novembro, devido ao tempo necessário para o treinamento do pessoal, escolha e preparo dos locais de estudo etc. Quatro lotes na margem da rodovia foram rotineiramente investigados de outubro de 1974 a dezembro de 1976. Além disso, colheitas de rotina foram feitas num local da cidade para estudar o comportamento dos vectores.

O programa de entomologia foi destinado a evidenciar a distribuição dos insetos de importância médica, no meio ambiente, tempo, estação do ano e localização ao longo da rodovia.

As capturas, na área de Marabá, abrangiam diversos locais, sendo efetuadas por uma equipe de 2 capturadores e utilizando, principalmente, isca humana; porém outros métodos foram usados. Em todo local faziam-se capturas por períodos de 48 horas, noite e dia, a cada 3 semanas. Também foram feitas capturas com mosquiteiro Shannon e com armadilhas luminosas CDC. Em cada lote as capturas com isca humana foram feitas na floresta, na copa das árvores e num raio de 10 m em volta da casa. As capturas noturnas eram rotineiramente realizadas até às 23:00 h, sendo que a última, era feita próximo da casa do lote. Em dois locais as capturas foram conduzidas dentro da casa.

Os capturadores utilizavam somente seus braços e pernas nas capturas por meio de isca humana. De acordo com o plano, as coletas foram idênticas em todos os locais. Os insetos eram aspirados, colocados em pequenas gaiolas, mortos depois de cada captura e imediatamente colocados em nitrogênio líquido. Com ra-

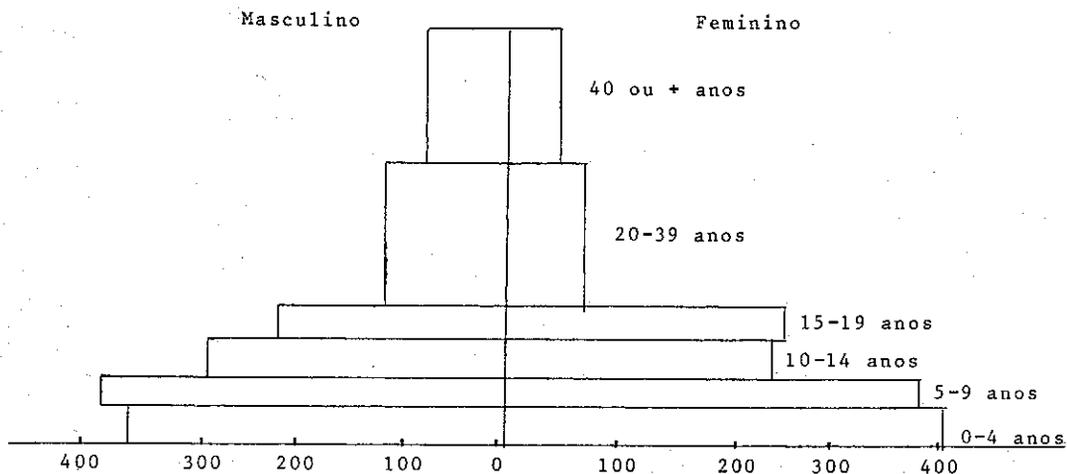
ras exceções, os 2 capturadores permaneciam juntos durante cada captura com isca humana. Preenchia-se um boletim de campo para registrar o tipo de cada captura, o qual incluía uma descrição ecológica do local e observações meteorológicas.

O material coletado era remetido ao Instituto Evandro Chagas, em Belém, onde os insetos eram identificados, relacionados nos formulários de coleta e separados em grupos para o isolamento de vírus.

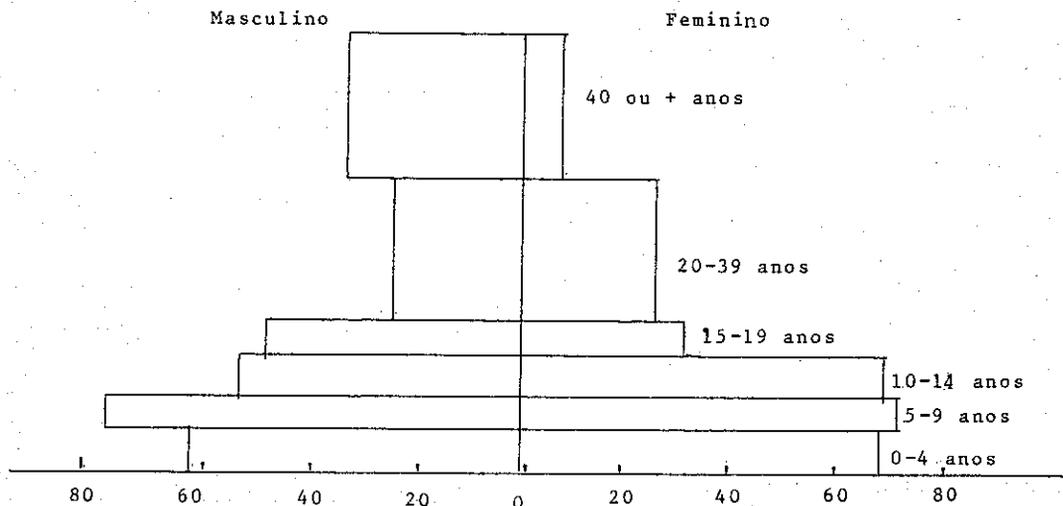
RESULTADOS

Quando a distribuição da idade e sexo da amostra foi comparada com a da população de toda a área, observou-se uma grande similaridade (Figs. 1 e 2). A distribuição dos chefes das famílias por estados de origem também foi similar, confirmando a validade da amostra escolhida (Tabela I). A cooperação dos colonos por ocasião das visitas semestrais foi em geral boa, como mostra a Tabela II.

Distribuição dos colonos do INCRA na Rodovia Transamazônica entre Marabá e km 274 (Município de Itupiranga, Jacundá e Tucuruí) por idade e sexo.



Distribuição dos colonos do INCRA incluídos na amostra entre Marabá e km 274 por idade e sexo.



Figs. 1 e 2

TABELA I

Distribuição dos chefes de família na amostra de Marabá, por Estado de origem

Estado	Amostra		População Total	
	N.º	(%)	N.º	(%)
Pará	47	40	187	29
Maranhão	27	24	181	28
Goiás	24	21	120	19
Bahia	4	3	24	4
Minas Gerais	4	3	17	3
Espírito Santo	4	3	20	3
Paraná	3	3	6	1
Outros	3	3	87	13
Total	116	100	642	100

TABELA II

Números de soros colhidos de 6 em 6 meses das 801 pessoas da amostra de Marabá

Visitas	Soros colhidos	
	N.º	(%)
original	688	86
6 meses	720	90
12 meses	703	88
18 meses	643	80

Durante a primeira visita, cada pessoa foi interrogada se tivera malária comprovada por hemoscopia feita pela FSESP ou SUCAM, depois de se ter fixado na Rodovia Transamazônica. Quando os dados sobre histórias individuais e malária na área foram analisados, a incidência mais alta foi encontrada no grupo de idade 30-49 anos do sexo masculino e 20-39 anos do sexo feminino (Tabela III). Quanto à área, o índice de incidência mais alto foi encontrado entre a Gleba 33 e a Gleba 40 (Tabela IV). Os casos assinalados através da história foram comparados com as variáveis do meio ambiente e comportamento, sendo encontrada correlação positiva para o tipo de topografia e para os indivíduos que dormiam fora de casa (Tabelas V e VI). Não foi encontrada correlação quanto ao tipo de casa ou quanto à distância desta para a floresta.

Durante a primeira visita procurou-se fazer lâmina de sangue (para diagnóstico de malária) de cada pessoa incluída na amostra. Ocorreram algumas recusas, bem como, em certos casos, as lâminas não ficaram bem preparadas ou foram perdidas na remessa, de tal

forma que apenas 472 foram examinadas em laboratório. Destas, 33 foram positivas (12 para *P. falciparum* e 20 para *P. vivax*). A incidência mais alta foi encontrada em crianças e adultos do sexo masculino (Tabela VII). A porcenta-

TABELA III

Incidência de casos de malária por idade e sexo segundo história de casos obtida mediante entrevistas dos colonos nas proximidades do Município de Marabá, em junho de 1974

Idade	Casos/Pessoas/Anos	
	Masculino	Feminino
1	0,00	0,14
1-4	0,17	0,08
5-9	0,14	0,08
10-14	0,17	0,13
15-19	0,07	0,07
20-29	0,10	0,20
30-39	0,28	0,32
40-49	0,23	0,03
50-59	0,07	0,00
+ 60	0,11	0,13

TABELA IV

Distribuição geográfica dos casos de malária de acordo com a história obtida nas entrevistas dos colonos, nas proximidades do Município de Marabá, em junho de 1974.

Gleba	Casos/Pessoas/Ano
1-6	0,145
1-8	0,036
9-16	0,166
17-24	0,154
25-32	0,136
33-40	0,386
41-48	0,147
49-56	0,124
57-64	0,167
65-72	0,128
73-76	0,078

TABELA V

Número de casos de malária em colonos nas proximidades do Município de Marabá, em relação à topografia local. Dados sobre histórias obtidas nas entrevistas e descrição visual do terreno

História de Malária	Tipo de Topografia		
	Terreno em declive	Terreno ondulado	Terreno plano
Sim	13	100	42
Não	25	406	193
Total	38	506	235

$$\chi^2 = 5,47 \text{ g.l.} = 2 \text{ P} < 0,10$$

TABELA VI

Número de casos de malária em colonos nas proximidades do Município de Marabá em relação ao comportamento individual dos colonos: quanto à dormida. Dados sobre história de casos obtidos mediante entrevistas em 1974

História de Malária	Ocasionalmente dorme fora do domicílio	
	Sim	Não
Sim	22	116
Não	58	564
Total	80	680

$$\chi^2 = 5,25 \text{ g.l.} = 1 \text{ P} < 0,05$$

gem mais alta de lâminas foi assinalada em material procedente das Glebas 33 a 56 (Tabela VIII). Quatro de cinco agricultores com malária, dormiam ocasionalmente fora de casa. Todas as famílias incluídas na amostra, foram visitadas com intervalo de 2 semanas. Somente um caso de malária foi diagnosticado depois de um período de 6 meses. A 1.^a visita geral, realizada a cada 6 meses, ocorreu em janeiro, durante o auge da estação chuvosa, quando tentou-se obter uma lâmina de sangue de cada uma das 801 pessoas da amostra. Somente 2 casos de malária, ambos *P. vivax*, foram encontrados nas 624 lâminas examinadas, que foram colhidas nessa visita.

Os resultados do inquérito entomológico demonstraram a ausência de espécies de vetores endofílicos ao longo da rodovia, desde Marabá até Aratú. Um total de 1907 capturas com isca humana foi efetuado durante os dois anos de inquérito. Apesar de 2797 anofelinos terem sido capturados (média de 1,47 anofelinos por captura), não foram encontrados vetores reconhecidamente domiciliares (Tabela IX). Ocasionalmente, foram feitas capturas em outros locais, para demonstrar que populações de outros locais, para demonstrar que populações de outras espécies deixaram de ser capturadas. Os resultados foram uniformes, não tendo sido encontrados vetores de importância.

TABELA VII

Prevalência por idade e sexo de casos de malária comprovados por parasitoscopia durante a primeira visita (Cidade) aos colonos nas proximidades do Município de Marabá, em junho de 1974

Grupo	Casos	População	Prevalência
Masculino \geq 15 anos	9	139	06
Feminino \geq 15 anos	4	118	03
Crianças < 15 anos	19	215	09
Total	32	472	—

TABELA VIII

Distribuição pela área dos casos de malária comprovados por parasitoscopia durante a primeira visita aos colonos nas proximidades do Município de Marabá, em junho de 1974

Gleba	População	Lâminas examinadas	% de examinadas	Lâminas positivas	% de positividade
1-8	95	16	16	—	—
9-16	97	25	26	—	—
17-24	76	52	68	—	—
25-32	102	69	68	1	1
33-40	68	51	75	9	18
41-48	61	50	82	7	14
49-56	62	43	69	8	19
57-64	84	72	86	2	3
65-72	113	84	74	2	2
73-76	54	46	85	3	7
Total	812	508	—	32	—

TABELA IX

Anofelinos capturados com isca humana em 4 localidades ao longo da Rodovia Transamazônica, perto do Município de Marabá, Pará, Brasil. Percentagens baseadas em 1907 capturas de novembro de 1974 a dezembro de 1976

Espécies	Representação por Espécie (%)
<i>Anopheles (Nyssorhynchus)</i>	
<i>albitarsis</i>	0,4
<i>aquasalis</i> (*)	0,2
<i>intermedius</i>	0,3
<i>mediopunctatus</i>	1,3
<i>matogrossensis</i>	0,2
<i>nuneztovari</i>	22,3
<i>oswaldoi</i>	14,2
<i>triannulatus</i>	40,3
spp.	20,5
<i>Anopheles (Anopheles)</i>	
spp.	0,2

(*) Provavelmente uma variedade de *An. (Nys.) triannulatus* ou uma espécie nova.

Um programa intensivo de captura e criação de anofelinos, realizado em outubro de 1975, veio reforçar os resultados relatados acima, visto que não demonstrou vetores importantes da malária (REINERT, Comunicação pessoal).

Um estudo especial foi conduzido em um lote onde a malária estava ocorrendo. Em agosto de 1975, 4 adolescentes membros de uma família de colonos da Gleba 36 tiveram malária (3 com *P. falciparum* e 1 com *P. vivax*). Quando interrogados, todos negaram ter viajado fora do lote durante os 3 a 4 meses anteriores. Todos os membros apareceram doentes durante a mesma semana. Trabalhadores temporários estiveram empregados no lote duran-

te 2 a 3 meses anteriores. As capturas de mosquitos foram iniciadas imediatamente e continuaram por 2 semanas. Não foram encontradas espécies de vetores intradomiciliares havendo, portanto, densas populações de *Anopheles* (*Nys.*) *nuneztovari* e *An.* (*Nys.*) *oswaldoi*. As 295 disseções efetuadas apresentaram resultado negativo para esporozoitos, embora isso representasse uma pequena amostra da quantidade de anofelinos existente nas áreas peridomiciliares.

DISCUSSÃO

Os resultados dos inquéritos epidemiológicos e entomológicos programados, sugerem a ocorrência de transmissão extradomiciliar da malária nas vastas áreas rurais ao longo da Rodovia Transamazônica. Estes resultados não contestam a importância da reconhecida espécie vectora intradomiciliar — *A.* (*Nys.*) *darlingi* — mas indicam que outros vetores secundários menos eficientes estão também envolvidos na manutenção da malária.

As observações sobre malária constituem um bom exemplo do tipo de aplicações práticas, que podem resultar de um programa de vigilância multidisciplinar. Desde que a informação e as espécies capturadas possam ser usadas para o estudo de diferentes doenças, o custo por doença estudada é bastante razoável. Os dados podem ser tabulados a mão e analisados de forma rápida e simples, com ou sem o uso de máquinas calculadoras.

Um programa ativo de vigilância, como o descrito acima, pode fornecer dados difíceis de se conseguir por outros meios. Desde que o longo tempo e o alto custo são, geralmente, previstos para a realização de investigações sobre uma população total, torna-se necessário selecionar uma amostra. Se esta amostra é selecionada ao acaso, de modo que cada pessoa tenha a mesma probabilidade de ser incluída na re-

ferida amostra, então os resultados podem ser aplicados com segurança à população total, contanto que o tamanho da amostra seja adequado. Um programa de inquérito epidemiológico é útil, não somente para avaliar a incidência e a prevalência de doenças, mas também, para estudar os fatores causais para a rápida revelação dos surtos de doenças e, ainda, para determinar a eficiência de programas de vacinação. Pode, ainda, ser combinado com outras disciplinas para fornecer dados importantes sobre as doenças.

S U M M A R Y

Contributions on the epidemiology of malaria along the Transamazon highway, Brasil.

A program of epidemiological and entomological surveillance along the Transamazon highway, Brazil, is described and its usefulness is illustrated with observations on the epidemiology of malaria. Results from the program suggest extradomiciliary transmission of malaria in the vast rural areas along the Transamazon highway. These findings do not contest the importance of the recognized intradomiciliary species, *An.* (*Nys.*) *darlingi*, but indicate that other, less efficient, secondary vectors also are involved in the maintenance of malaria.

AGRADECIMENTOS

Os Autores desejam expressar o seu sincero reconhecimento aos funcionários da SUCAM (Superintendência de Campanhas de Saúde Pública); INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), FSESP (Fundação Serviços de Saúde Pública) e do Instituto Evandro Chagas (da FSESP) pela espontânea cooperação e assistência. Expressam também o agradecimento a Srta. Barbara Brandt pela sua contribuição na realização deste trabalho.

Recebido para publicação em 11/9/1978.