

## Baixa aderência e alto custo como fatores de insucesso do uso de mosquiteiros impregnados com inseticida no controle da malária na Amazônia Brasileira

Low adherence and high cost as failure factors of impregnated bed nets with insecticide for malaria control in the Brazilian Amazon

João Barberino Santos

**Resumo** Em 1992, durante um ensaio com mosquiteiros impregnados com deltametrina, conduzido em Porto Murtinho, município de Costa Marques, Rondônia, na Amazônia Brasileira, analisou-se a aderência e os fatores econômicos capazes de reduzir o impacto do uso de mosquiteiros impregnados sobre a morbidade da malária. Os mosquiteiros impregnados tiveram excelente receptividade pela população local. No entanto, a aderência foi muito baixa, principalmente pelos adultos maiores de 15 anos de idade e, durante a estiagem. O preço do mosquiteiro impregnado foi calculado em US\$18,83 para casal e, em US\$13,82, para solteiro. Apesar das vantagens econômicas do emprego dos mosquiteiros impregnados em larga escala, desde que subsidiados pelas agências governamentais, a baixa aderência verificada, aliada aos fatores epidemiológicos locais, não permitem indicar o uso de mosquiteiros impregnados como medida de proteção em massa na Amazônia.

**Palavras-chaves:** Malária. Controle da malária. Mosquiteiros impregnados. Amazônia.

**Abstract** In 1992 during a trial with deltamethrin-impregnated bed nets conducted in Porto Murtinho, municipality of Costa Marques, Rondonia, in the Brazilian Amazon, we investigated community compliance and the economic aspects capable of reducing the impact of this intervention on malaria morbidity. Impregnated bed nets were well accepted by the local population. However, compliance was found to be very low among adults over 15 years of age and mainly during the dry season. The cost of impregnated bed nets was US\$18.83 for double-bed nets and US\$13.82 for single bed nets. Despite the economic advantages of using impregnated bed nets subsidized by the government, the low compliance and local epidemiological factors do not allow to indicate the use of impregnated bed nets for mass malaria control in the Amazon region.

**Key-words:** Malaria. Malaria control. Impregnated bed nets. Amazon.

Um ensaio de campo com mosquiteiros impregnados com deltametrina realizado em uma área endêmica de malária no município de Costa Marques (RO), em 1992, determinou diminuição da densidade vetorial intradomiciliar<sup>24</sup> porém, sem causar grande impacto sobre a morbidade da malária<sup>25</sup>.

No que se refere ao vetor, o relativo insucesso do ensaio foi atribuído às características comportamentais dos principais vetores da região, isto é, à exofilia, à exofagia e ao ritmo bimodal de atividade sugadora. Além disso, foi levantada a possibilidade de modificação do comportamento endofílico para exofílico, de

---

Núcleo de Medicina Tropical e Nutrição da Universidade de Brasília, Brasília, DF.

Endereço para correspondência: Dr. João Barberino Santos. NMTN/UnB. Caixa Postal 4517, 70919-970 Brasília, DF. Fax: 55 61 273-2811. Recebido para publicação em 29/7/98.

endofágico para exofágico e de antropofílico para zoofílico, das espécies vetoras, principalmente do *Anopheles darlingi*, provocado pela excito-repelência do inseticida.

A maioria dos estudos sobre mosquiteiros impregnados não traz dados informativos sobre a real utilização dos mosquiteiros pela

população<sup>2</sup>. Neste artigo, faz-se uma avaliação da aderência como principal fator responsável pela diminuição da efetividade dos mosquiteiros impregnados com inseticida em Porto Murtinho, e analisa-se os fatores econômicos capazes de interferir negativamente no sucesso desta medida de controle da malária na região amazônica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na localidade de Porto Murtinho, Município de Costa Marques (RO), na Amazônia Ocidental Brasileira (Figura 1). Porto Murtinho está situada à margem direita do Rio São Miguel, afluente do Guaporé, rio que limita o Brasil com a Bolívia, a 12°18' de latitude Sul e a 63°24' de longitude Oeste. A área total do distrito está estimada em 174km<sup>2</sup>, e a do núcleo habitacional principal em aproximadamente 1500m<sup>2</sup> (Fonte: INCRA - Costa Marques). A população da área de estudo, composta de 218 habitantes, vive em casas de madeira, cobertas de zinco ou de palha, sem condições sanitárias satisfatórias. A atividade ocupacional dos

moradores está concentrada no estrativismo de madeiras, borracha e de castanha-do-pará, na produção agrícola de arroz, feijão, milho, mandioca e de café e, em menor escala, na pecuária.

Um censo e um inquérito prévios foram realizados entre outubro e novembro de 1991. Investigou-se hábitos de dormir, uso de mosquiteiros, condições da habitação, além das condições de saúde e densidade das espécies vetoras na área. O inquérito revelou que os mosquiteiros preferidos na região são retangulares, feitos de tecido de algodão fechado (morim) por serem mais duráveis, permitirem a

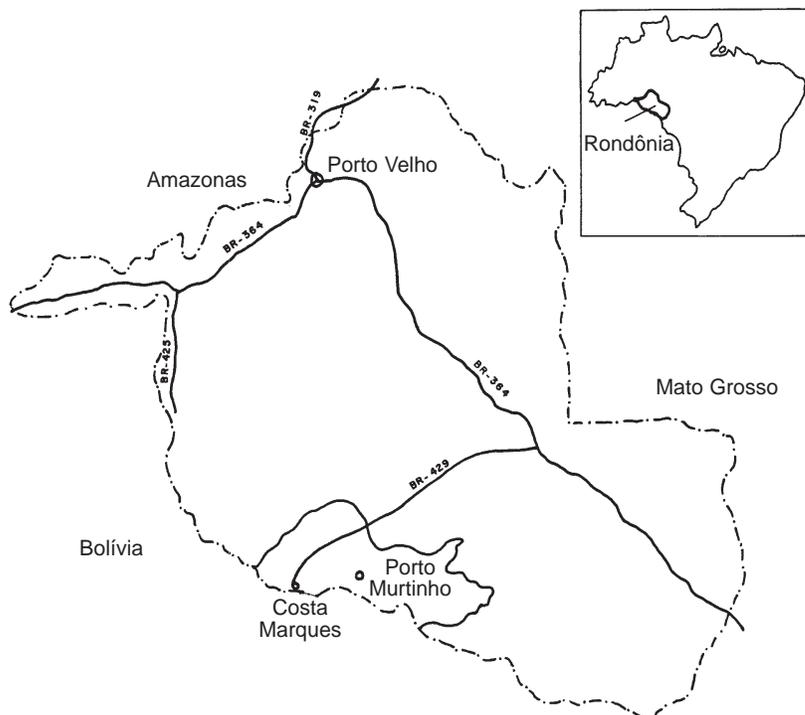


Figura 1 - Localização de Porto Murtinho no município de Costa Marques e no Estado de Rondônia.

lavagem periódica e oferecerem melhor proteção contra o frio à margem do rio (Figura 2).

Foram respeitadas as preferências da comunidade pelo tipo de mosquiteiro retangular, em tecido de algodão. O tecido e a linha de costura foram doados gratuitamente, e os mosquiteiros foram confeccionados pelas próprias famílias ou, pela vizinha mais próxima que possuísse máquina de costura. O método e a dose de impregnação utilizados já foram descritos anteriormente<sup>25</sup>.

As habitações da localidade foram divididas em dois grupos não randômicos de 20 habitações cada um: em um grupo foram instalados mosquiteiros impregnados com inseticida; no outro, mosquiteiros não impregnados. Os mosquiteiros foram instalados em fevereiro de 1992. Para que fossem usados de maneira correta, os participantes receberam as seguintes instruções: 1) usá-los todas as noites; 2) evitar deixar o leito durante a noite; 3) evitar o pernoite fora do domicílio sem usá-los; 4) cuidado ao

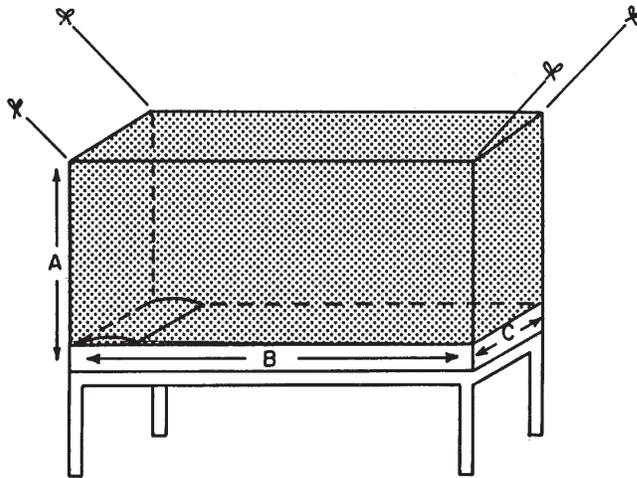


Figura 2 - Mosquiteiro de forma retangular.

abrir-lo para entrar ou sair, a fim de não permitir a entrada de mosquitos e, evitar picadas pelos mosquitos à espreita fora do mosquiteiro; 5) verificar sempre se há estragos ou rasgos no mosquiteiro e, repará-los; 6) atenção ao instalá-los sobre o leito para que não haja aberturas expostas e para que as extremidades inferiores fiquem presas sob o colchão; 7) evitar excesso de manuseio do mosquiteiro impregnado; 8) não expor o mosquiteiro impregnado à luz solar; 9) não lavar o mosquiteiro impregnado até ser autorizado pelo investigador.

O seguimento foi bimestral, durante um ano, sendo a primeira visita de controle em abril/92 e, a última, em fevereiro/93. As pessoas foram sempre inqueridas sobre irregularidades e/ou uso inconstante do mosquiteiro, locais em que

pernoitou fora do lar sem usar o mosquiteiro e saídas ocasionais do leito durante a noite. Em geral, o pai ou a mãe forneceu as informações referentes às crianças de menor idade. As pessoas foram estimuladas a colaborarem de forma livre e natural, sem haver qualquer espécie de pressão na obtenção das respostas. Assim, as informações obtidas foram consideradas confiáveis.

No decorrer do experimento, foram anotadas as despesas concernentes às atividades e, ao fim, foram avaliados o valor total do ensaio e o custo da medida de controle por moradia e por habitante.

Para a análise estatística, recorreu-se aos testes de qui-quadrado, Mantel-Haenszel e ao de Fischer. Foi fixado um limite de significância de 0,05 para todos os testes realizados.

## RESULTADOS

*Características da população estudada.* Em relação ao censo inicial realizado na área em

1991, a amostra correspondeu a 86,2% da população na área pesquisada de Porto Murinho.

Não houve diferença estatística entre os dois grupos, quanto ao sexo ( $\chi^2 = 1,75$  e  $p = 0,18$ ). A distribuição dos indivíduos por faixa etária teve uma diferença estatística significativa entre os dois grupos ( $\chi^2 = 22,39$  e  $p = 0,00$ ) e, também, dentro de cada grupo ( $\chi^2 = 24,0$ ;  $\chi^2 = 97,67$  com  $p = 0,00$ ). Metade (50%) da população abrangeu adultos acima de 15 anos de idade e a menor

freqüência (12,2%) coube à faixa etária mais baixa de 0-4 anos. Considerando-se a população com menos de 15 anos, no grupo mosquiteiros impregnados, o maior percentual foi constituído por crianças de 5-9 anos (27,4%), sendo a média de idades nesse grupo igual a 16,6; no outro grupo, predominou crianças de 10-15 anos (17,2%), com média de idades igual a 30,5 (Tabela 1).

Tabela 1 - População estudada nos diferentes grupos, de acordo com a faixa etária.

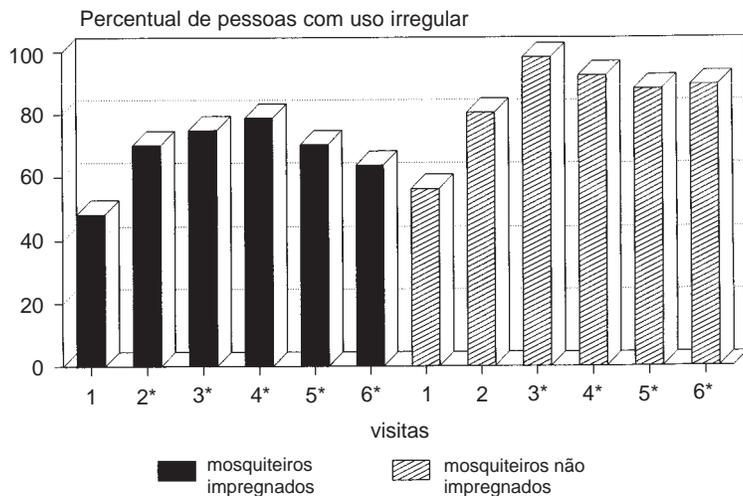
Faixa etária (anos)	Grupo MI		Grupo NI		Total	
	n	%	n	%	n	%
0-4	22	17,8	1	1,6	23	12,2
5-9	34	27,4	7	10,9	41	21,8
10-15	19	15,3	11	17,2	30	16,0
>15	49	39,5	45	70,3	94	50,0
Total	124	100,0	64	100,0	188	100,0

$\chi^2 = 22,39$  e  $p = 0,00$

MI= mosquiteiros impregnados; NI = mosquiteiros não impregnados.

*Uso irregular dos mosquiteiros.* Mosquiteiros não impregnados foram usados mais irregularmente (83,9%) do que os impregnados (67,8%), com diferença significativa ( $\chi^2 = 28,37$  e  $p = 0,00$ ). Os resultados obtidos da 2ª a 6ª visita de controle, foram comparados aos da 1ª visita, realizada em plena época de alta transmissão, quando foi menor a freqüência de uso irregular dos mosquiteiros.

Com mosquiteiros impregnados ou com não impregnados, o uso irregular foi estatisticamente maior nos períodos mais secos do ano, sendo as maiores freqüências verificadas na 3ª (75% e 98,1%) e na 4ª (78,8% e 92,3%) visitas, correspondendo aos períodos de julho-agosto e de setembro-outubro, respectivamente (Figura 3). Vários foram os motivos relatados como responsáveis pelo uso irregular dos mosquiteiros:



\* Diferença significativa para a visita 1

Figura 3 - Freqüência das pessoas que usaram o mosquiteiro irregularmente.

viagens, caçadas, pescarias, pernoites na roça, ou na selva, e saídas noturnas do leito, principalmente para micção.

Por faixa etária, a frequência de uso irregular do mosquiteiro impregnado foi estatisticamente maior (88,6%) para adultos maiores de 15 anos e, menor (33,6%), para a faixa etária de crianças

de 0-4 anos (Tabela 2). No grupo mosquiteiros não impregnados, não houve diferença na frequência de uso irregular do mosquiteiro entre as faixas etárias acima de 0-4 anos. A inclusão de apenas uma criança nesta última faixa, não permitiu a respectiva análise estatística (Tabela 3).

Tabela 2 - Frequência de pessoas do grupo mosquiteiros impregnados em uso irregular dos mosquiteiros, de acordo com a faixa etária e as visitas de controle.

Visita	Faixa etária									
	0-4		5-9		10-15		>15		Total	
	N/n	%	N/n	%	N/n	%	N/n	%	N/n	%
1	21/3	14,3	33/12	36,4	17/8	47,1	45/33	73,3	116/56	48,3
2	21/11	52,4	32/18	56,3	17/9	52,9	47/44	93,6	117/82	70,1*
3	22/12	54,5	33/23	69,7	17/12	70,6	48/43	89,6	120/90	75,0*
4	21/7	33,3	33/27	81,8	17/14	82,4	47/45	95,7	118/93	78,8*
5	19/8	42,1	34/22	64,7	18/11	61,1	47/42	89,4	118/83	70,3*
6	19/4	21,1	33/20	60,6	17/8	47,1	47/42	89,4	116/74	63,8*
Total	123/45	36,6	198/122	61,6	103/62	60,2	281/249	88,6	705/478	67,8

N = número de pessoas interrogadas; n = número de pessoas que usaram irregularmente o mosquiteiro; \* = p < 0,05 em relação à visita 1;  $\chi^2 = 116,85$  e p = 0,00.

Tabela 3 - Frequência de pessoas do grupo mosquiteiros não impregnados em uso irregular dos mosquiteiros, de acordo com a faixa etária e as visitas de controle.

Visita	Faixa etária									
	0-4		5-9		10-15		>15		Total	
	N/n	%	N/n	%	N/n	%	N/n	%	N/n	%
1	1/1	100,0	7/2	28,6	8/4	50,0	39/24	61,5	55/31	56,4
2	1/1	100,0	7/4	57,1	7/6	85,7	36/30	83,3	51/41	80,4
3	1/1	100,0	7/7	100,0	8/7	87,5	36/36	100,0	52/51	98,1*
4	1/0	0,0	7/7	100,0	8/8	100,0	36/33	91,7	52/48	92,3*
5	1/1	100,0	7/7	100,0	10/9	90,0	32/27	84,4	50/44	88,0*
6	1/1	100,0	7/5	71,4	10/10	100,0	38/34	89,5	56/50	89,3*
Total	6/5	83,3	2/42	76,2	51/44	86,3	217/184	84,8	316/265	83,9

N = número de pessoas interrogadas. n = número de pessoas que usaram irregularmente o mosquiteiro; \* = p < 0,05 em relação à visita 1;  $\chi^2 = 2,19$  e p = 0,53.

*Custos.* O custo global da pesquisa de campo em Porto Murtinho, durante um ano de investigação, foi avaliado em US\$91,439.83, correspondendo a US\$1,604.20 por moradia, e a US\$336,17 por habitante, relacionados exclusivamente às moradias e à população estudadas até ao final da pesquisa. Os custos das principais despesas estão relacionados na Tabela 4.

O material de consumo refere-se a): material utilizado para a confecção e impregnação dos mosquiteiros; b): material de laboratório de

parasitologia; c): material de laboratório de imunologia. Não estão incluídas as despesas com material de laboratório de entomologia. Também, não estão relacionados os gastos com a atividade clínica na área, por exemplo, com medicamentos, distribuídos gratuitamente pela Central de Medicamentos e pela Fundação Nacional de Saúde.

A despesa com pessoal das equipes representou 73,28% do custo total e constituiu a principal, mesmo sem incluir a despesa com pessoal do laboratório de imunologia. Os

Tabela 4 - Custos do ensaio com mosquiteiros impregnados em Porto Murtinho, em um ano de observação, segundo o tipo de despesa.

Tipo de despesa	Custo em US\$	Observação
<b>Material de consumo (A)</b>		
tecido	1.429,20	1494m de morim
linha de costura	271,75	81 carretéis
inseticida	5,73	2 litros de K-Otrine
luvas de borracha	6,37	2 pares
Subtotal	1.713,05	1,87%
<b>Material de consumo (B)</b>		
lâminas de vidro	219,72	28 caixas c/50
lancetas	179,77	7 caixas c/250
microtubos	665,90	14 caixas c/100
corante Giemsa	58,44	2 frascos
Subtotal	1.123,83	1,23%
<b>Material de consumo (C)</b>		
lâminas p/immunofluorescência	2.900,84	1000 lâminas
conjugado anti-Ig humana	117,67	1 frasco
acetona	5,49	2 litros
Subtotal	3.024,00	3,31%
<b>Pessoal das equipes</b>		
salário do médico	2.823,42	12 meses
salário da bióloga	3.000,00	12 meses
diárias da bióloga	3.911,60	56 diárias
salário dos motoristas (2)	2.068,56	12 meses
diárias dos motoristas (2)	2.756,34	112 diárias
salário dos técnicos (8)	39.115,20	12 meses
diárias dos técnicos (8)	13.328,85	448 diárias
Subtotal	67.003,97	73,28%
<b>Transporte</b>		
caminhonete Toyota	16.000,00	1 viatura
óleo diesel	567,04	1456 litros
reparos dos veículos	150,00	peças, reparos
passagem BSB-PVH-BSB (2)	1.718,26	para o médico
passagem PVH-CQS-PVH (2)	139,68	para o médico
Subtotal	18.574,98	20,31%
<b>Total (custo)</b>	<b>91.439,83</b>	<b>100,00%</b>

valores correspondentes à remuneração do pessoal variaram muito no decorrer da pesquisa, em função das variações inflacionárias na época. Vindo em segundo lugar, a despesa com transportes, correspondente a 20,31% do valor total, foi encarecida pela aquisição de uma caminhonete nova.

Considerando-se somente o custo do material para a confecção dos mosquiteiros e o inseticida, nos valores comercializados em Porto Velho, o preço de um mosquiteiro impregnado para casal foi calculado em US\$18,83, e o de solteiro em US\$13,82.

## DISCUSSÃO

*Uso irregular dos mosquiteiros.* A utilização irregular dos mosquiteiros pela população de Porto Murtinho deveu-se às viagens, pescarias

e pernoites na roça ou na selva. Mesmo aqueles que dormiram sempre em seus domicílios, tiveram saídas noturnas ocasionais do leito, pelo menos

para satisfazer necessidades fisiológicas. É possível, também, que as pessoas tenham sido picadas pelo mosquito ao entrar e ao sair do mosquitoireiro. A instalação de um televisor, em abril de 1992, dois meses após a instalação dos mosquitoireiros, constituiu um forte atrativo para os moradores, os quais passaram a permanecer diante do televisor, dentro e fora da casa onde havia sido instalado, das 19 às 22 horas.

A maior frequência de irregularidades no uso de mosquitoireiros não impregnados do que com mosquitoireiros impregnados, supõe que as pessoas valorizaram mais o uso do mosquitoireiro impregnado como medida de proteção. Apesar disso, o elevado índice de uso irregular, mostra que ambos os tipos de mosquitoireiros não foram usados convenientemente, e isto deve ter contribuído para diminuir o impacto desta medida sobre a morbidade da malária<sup>11</sup>. O uso correto do mosquitoireiro por apenas algumas pessoas pode produzir um efeito diversivo, desviando mosquitos de pessoas protegidas para as não protegidas<sup>4 8 27</sup>. O conceito de que a proteção produzida pelo efeito repelente do mosquitoireiro impregnado possa ser estendida às pessoas desprotegidas<sup>14 16 22</sup> tem sido contestado pela persistência da taxa esporozóitica dos mosquitos intradomiciliares nas moradias sob essa intervenção<sup>13</sup>.

No grupo mosquitoireiros impregnados, ficou evidente que o uso irregular foi mais frequente em maiores de 15 anos de idade. Isso seria explicado pela necessidade e atribuição maior dos adultos de deixar o leito durante a noite para resolver eventuais problemas ou, mesmo, para necessidades fisiológicas, enquanto que o medo de deixar o leito na completa escuridão da noite poderia ter mantido mais as crianças sob o mosquitoireiro. Em inquéritos realizados em Gâmbia<sup>6</sup> e em Costa Marques, Rondônia<sup>9</sup>, foi demonstrado que a utilização de mosquitoireiros é mais frequente em crianças menores de 4 anos, motivado pelos cuidados maternos. No grupo mosquitoireiros não impregnados, não houve diferença significativa no uso irregular dos mosquitoireiros entre as faixas etárias acima de 4 anos, não sendo possível a análise abaixo desta idade.

O uso regular de ambos os tipos de mosquitoireiro foi mais frequente no período de maior transmissão, pela necessidade de proteção contra a alta densidade de mosquitos. O uso irregular de ambos os tipos de mosquitoireiro foi maior nos períodos mais secos e mais quentes

do ano. Foi observado que mesmo os mosquitoireiros de malha larga (filó), existentes em algumas moradias, não foram usados nesta época. Na estação seca, o número de picadas de insetos diminui e, paralelamente, o uso de mosquitoireiros<sup>10 26</sup>. Ademais, nesse período, as estradas e veredas estão mais transitáveis na área de Porto Murtinho, permitindo os deslocamentos e as viagens. É a época de maior atividade laborativa: pratica-se a caça, os peixes se concentram mais nas coleções de água facilitando as pescarias, a terra se oferece propícia ao plantio das roças e, é também o tempo de colheita da castanha-do-pará e do látex. Esses motivos explicam os pernoites longe da residência e, portanto, dos mosquitoireiros, no período da estio, pelos adultos e, eventualmente, para toda a família. Apesar da população perceber a necessidade de proteção contra os mosquitos, e de conhecer a eficácia dos mosquitoireiros, o uso dos mesmos poderá ser bastante irregular em locais não ribeirinhos e de elevada temperatura ambiente. Então, um programa de intervenção em massa deste tipo, poderá ser de sustentação difícil na maior parte da Amazônia.

*Aspectos sociais e econômicos.* O custo global do ensaio foi muito alto, inviabilizando experiências em larga escala na Amazônia. Os mosquitoireiros impregnados tiveram excelente receptividade pela comunidade de Porto Murtinho, a qual já tinha o hábito de usar mosquitoireiros de malha de algodão fechada, nas épocas mais frias do ano, como proteção contra insetos e contra o frio às margens do Rio São Miguel. Os mosquitoireiros impregnados têm tido excelente aceitação, não apenas pela redução das picadas dos mosquitos<sup>21</sup> mas, também, pela supressão de percevejos, piolhos, baratas, moscas, pulgas e de outros artrópodos incômodos<sup>5 12 17 20</sup>. Contudo, não se verificou em Porto Murtinho, além da necessidade de proteção contra insetos e contra o frio, uma motivação cultural movida por necessidade de privacidade, decoração ou outras razões<sup>1 15 21 23</sup> para o uso dos mosquitoireiros.

A população colaborou na confecção e conservou os mosquitoireiros com muito zelo, não se observando estragos no decorrer da pesquisa. A recomendação de lavar o mosquitoireiro após seis meses de uso, à época da reimpregação, foi obedecida, de forma que o hábito de lavagem dos mosquitoireiros não se constituiu em dificuldade para implementação da impregação<sup>23</sup>.

A confecção gratuita na própria residência do usuário facilitou a adequação da dimensão

do mosquito à do leito, evitando prejuízo de material e diminuindo o preço de cada mosquito. O método *spray* utilizado na impregnação também adicionou vantagem de economia do inseticida, anulando desperdícios. Mesmo assim, o custo foi ainda elevado considerando-se o baixo poder aquisitivo da população de Porto Murtinho. As distâncias e as dificuldades regionais, inerentes à região amazônica, poderão encarecer ainda mais o material para a confecção dos mosquiteiros, adquirido na capital do Estado a preços mais vantajosos, e torná-los um luxo para as populações rurais da Amazônia. Em geral, o custo tem sido o maior obstáculo para a difusão dessa medida de controle pelas comunidades e pelas organizações de saúde<sup>3 7 17 20 21</sup>. Desde que se favoreça a aquisição do material de confecção e do inseticida, através de ações governamentais ou de associações<sup>18 19</sup>, dentre os fatores de ordem econômica favoráveis aos mosquiteiros<sup>22</sup>, seriam considerados na região amazônica: dispensa de equipamento especial; menores problemas organizacionais e logísticos;

redução de outros artrópodos incômodos; menor necessidade de inseticida; compatibilidade com os costumes ribeirinhos e, boa receptividade pela população. A remuneração do pessoal das equipes de campo e a despesa com transporte na área, que tanto encareceram o ensaio, em função das longas distâncias a serem percorridas e das péssimas condições de conservação das estradas, poderiam ser minimizadas pela formação de equipes locais dentro dos programas de atenção primária à saúde com participação comunitária.

Contudo, apesar da excelente receptividade e das vantagens econômicas ao emprego em larga escala, a baixa aderência, verificada principalmente nas épocas mais quentes do ano, aliada aos fatores epidemiológicos locais já discutidos<sup>24</sup>, decididamente contribuíram para o reduzido impacto sobre a morbidade da malária e não autorizam o uso de mosquiteiros impregnados como medida de proteção em massa contra a malária na Amazônia.

#### AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Dr. Victor Sadeck, Secretário de Saúde do Estado de Rondônia, que colocou à disposição a infra-estrutura do Centro de Pesquisas e Tratamento de Malária do Vale do Guaporé e proveu o material necessário para a confecção dos mosquiteiros. Ao Dr. Agostinho Cruz Marques (*in memoriam*),

Dr. Orlando Ramirez, Dr. Romeo Rodrigues Fialho e Dr. João Durval Ramalho Trigueiro Mendes, da Fundação Nacional de Saúde, pelo apoio técnico. E, ao Sr. Sebastião Alves Teixeira, Prefeito Municipal de Costa Marques, pelo suprimento imediato das necessidades logísticas no trabalho de campo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aikins MK, Pickering H, Greenwood BM. Attitudes to malaria, traditional practices and bednets (mosquito nets) as vector measures: a comparative study in five West African countries. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 97: 81-86, 1994.
2. Bermejo A, Veeken H. Insecticide-impregnated bed nets for malaria control: a review of the field trials. *Bulletin of the World Health Organization* 70: 293-296, 1992.
3. Brinkmann U, Brinkmann A. Economic aspects of the use of impregnated mosquito nets for malaria control. *Bulletin of the World Health Organization* 73: 651-658, 1995.
4. Charlwood JD. A differential response to mosquito nets by *Anopheles* and *Culex* mosquitoes from Papua New Guinea. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 80: 958-960, 1986.
5. Charlwood JD, Dagaró H. Collateral effects of bednets impregnated with permethrin against bedbugs (*Cimicidae*) in Papua New Guinea. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 83: 261, 1989.
6. D'Alessandro U, Aikins MK, Langerock P, Bennett S, Greenwood BM. Nationwide survey of bednet use in rural Gambia. *Bulletin of the World Health Organization* 72: 391-394, 1994.
7. Desfontaine M, Gelas H, Cabon H, Goghomou A, Kouka-Bemba D, Carnevale P. Evolution of practice and costs of vector control on a family level in Central Africa. II. Douala city (Cameron), July 1988. *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale* 70: 137-144, 1990.
8. Genton B, Hii J, Al-Yaman F, Paru R, Ginny M, Dagaró H, Alpers M. Do untreated bednets confer more protection to the individual or to the community in a hyperendemic area of Papua New Guinea? *In: Abstracts of the XIII International Congress for Tropical Medicine and Malaria, Thailand*, p. 313, 1992.
9. Gutierrez MU. Avaliação da influência dos fatores de proteção sobre a infecção malárica em crianças menores de 12 meses de idade em Costa Marques, Rondônia, Brasil. Tese de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1990.

10. Hii JL, Vun YS, Chin KF, Chua R, Tambakau S, Binisol ES, Fernandez E, Singh N, Chan MK. The influence of permethrin-impregnated bednets and mass drug administration on the incidence of *Plasmodium falciparum* malaria children in Sabah, Malaysia. *Medical and Veterinary Entomology* 1: 397-407, 1987.
11. Leake DW, Hii JLK. Giving bed nets "fair" tests in field trials against malaria: a case from Sabah, East Malaysia. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 20: 379-384, 1989.
12. Li Z, Zhang M, Wu Y, Zhong B, Lin G, Huang H. Trial of deltamethrin impregnated bed nets for the control of malaria transmitted by *Anopheles sinensis* and *Anopheles anthropophagus*. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 40: 356-359, 1989.
13. Lindsay SW, Alonso PL, Armstrong Schellenberg JR, Hemingway J, Adiamah JH, Shenton FC, Jawara M, Greenwood BM. A malaria control trial using insecticide bed-nets and targeted chemoprophylaxis in a rural area of The Gambia, West Africa. Impact of permethrin-impregnated bed nets on malaria vectors. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 87 (suppl 2): 45-51, 1993.
14. Lines JD, Myamba J, Curtis CF. Experimental hut trials of permethrin-impregnated mosquito nets and eave curtains against malaria vectors in Tanzania. *Medical and Veterinary Entomology* 1: 37-51, 1987.
15. MacCormack CP, Snow RW, Greenwood BM. Use of insecticide-impregnated bed nets in gambian primary health care: economic aspects. *Bulletin of the World Health Organization* 67: 209-214, 1989.
16. Magesa SM, Wilkes TJ, Mnzava AE, Njunwa KJ, Myamba J, Kivuyo MD, Hill N, Lines JD, Curtis CF. Trial of pyrethroid impregnated bednets in an area of Tanzania holoendemic for malaria. Part 2. Effects on the malaria vector population. *Acta Tropica* 49: 97-108, 1991.
17. Marbiah NT, Magbiti E, Lines JD, Maude GH, Greenwood BM, Bradley D, Petersen E. A double comparative study of the acceptability of untreated bed nets versus permethrin, lambda-cyhalothrin and deltamethrin impregnated bed nets. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 89 (suppl II): 3-7, 1994.
18. Mills A, Fox-Rushby J, Aikins M, D'Alessandro U, Cham K, Greenwood B. Financing mechanisms for village activities in The Gambia and their implications for financing insecticide for bednet impregnation. *Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 97:325-332, 1994.
19. Mutambu S, Shiff C. Implementing and sustaining community-based mosquito net interventions in Africa. *Parasitology Today* 13: 204-206, 1997.
20. Njunwa KJ, Lines JD, Magesa SM, Mnzava AE, Wilkes TJ, Alilio M, Kivumbi K, Curtis CF. Trial of pyrethroid impregnated bednets in an area of Tanzania holoendemic for malaria. Part 1. Operational methods and acceptability. *Acta Tropica* 49: 87-96, 1991.
21. Richards Jr FO, Klein RE, Flores RZ, Weller S, Gatica M, Zeissig R, Sexton J. Permethrin-impregnated bed nets for malaria control in northern Guatemala: epidemiologic impact and community acceptance. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 49: 410-418, 1993.
22. Rozendaal JA, Curtis CF. Recent research on impregnated mosquito nets. *Journal of the American Mosquito Control Association* 5: 500-507, 1989.
23. Rozendaal JA, Voorham J, Van Hoof JPM, Oostburg BFJ. Efficacy of mosquito nets treated with permethrin in Suriname. *Medical and Veterinary Entomology* 3:353-365, 1989.
24. Santos JB, Santos F, Macêdo V. Variação da densidade anofélica com o uso dos mosquiteiros impregnados com deltametrina em uma área endêmica de malária na Amazônia Brasileira. *In: Resumos do XV Congresso Brasileiro de Parasitologia, Salvador, BA, p. 88, 1997.*
25. Santos JB, Santos F, Marsden P, Tosta CE, Andrade ALSS, Macêdo V. Ação dos mosquiteiros impregnados com deltametrina sobre a morbidade da malária em uma área da Amazônia Brasileira. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 31: 1-9, 1998.
26. Sexton JD, Ruebush II TK, Brandling-Bennett AD, Breman JG, Roberts JM, Odera JS, Were JBO. Permethrin-impregnated curtains and bed-nets prevent malaria in Western Kenya. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 43: 11-18, 1990.
27. Snow RW, Rowan KM, Lindsay SW, Greenwood BM. A trial of bed nets (mosquito nets) as a malaria control strategy in a rural area of The Gambia, West Africa. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 82: 212-215, 1988.