

---

**ESPÉCIES DE *Anopheles* (DIPTERA, CULICIDAE)  
EM MUNICÍPIOS COM RISCO E AUTOCTONIA  
DE MALÁRIA NO ESTADO DE GOIÁS**

---

Eduardo Rydan Manoel,<sup>1 e 2</sup> Heloísa Helena Garcia da Silva<sup>1 e 3</sup> e Ionizete Garcia da Silva<sup>1 e 3</sup>

RESUMO

Neste estudo, avaliou-se a frequência de espécies de *Anopheles* (Diptera, Culicidae) em municípios com risco e autoctonia de malária no estado de Goiás, no período de 1999 a 2006. Foram capturados 2.867 exemplares de 11 espécies de *Anopheles* em 26 municípios. A frequência das espécies *Anopheles evansae*, *An. darlingi*, *An. albitarsis*, *An. argyritarsis s.l.*, *An. parvus*, *An. galvaoi* e *An. oswaldoi* foi estatisticamente igual, porém significativamente maior do que a das espécies *An. mediopunctatus*, *An. maculipes*, *An. braziliensis* e *An. kompi* ( $p < 0,05$ ). As espécies que apresentaram maior diversidade foram *An. darlingi* e *An. argyritarsis*. No período estudado, foram registrados 1.018 casos importados de malária e 23 casos autóctones. Dos casos autóctones diagnosticados, 21,7% foram causados por *Plasmodium falciparum* e 78,3% por *P. vivax*. Nos casos importados de malária, a frequência foi muito similar à dos autóctones, sendo de 27,2% e 72,8% para *P. falciparum* e *P. vivax*, respectivamente.

DESCRITORES: *Anopheles darlingi*. *Anopheles albitarsis s.l.* Casos autóctones. Malária.

INTRODUÇÃO

A malária é uma das doenças mais importantes do mundo e afeta entre 300 e 500 milhões de pessoas a cada ano, com mais de um milhão de óbitos,

- 
- 1 Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical do Instituto de Patologia Tropical da Universidade Federal de Goiás (UFG).
  - 2 Superintendência de Políticas de Atenção Integral à Saúde da Secretaria de Estado da Saúde de Goiás.
  - 3 Departamento de Microbiologia, Imunologia, Patologia e Parasitologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da UFG.

Endereço para correspondência: Ionizete Garcia da Silva. Rua Delenda Rezende de Melo esq. com a 1ª Avenida, Setor Universitário Caixa Postal 131, CEP 74605-050, Goiânia, GO. E-mail [ionizete@iptsp.ufg.br](mailto:ionizete@iptsp.ufg.br)

Recebido para publicação em: 11/1/2010. Revisto em 29/6/2010. Aceito em 1/7/2010.

principalmente de crianças menores de 5 anos de idade (19). Ocorre em todos os continentes na faixa intertropical, em mais de 100 países, sendo mais prevalente na África onde são registrados cerca de 90% dos casos. Nas Américas, a maior prevalência ocorre na região amazônica e a metade dos casos é diagnosticada no Brasil (15).

Ocorrem, no Brasil, aproximadamente 400.000 casos de malária por ano, basicamente nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Roraima e Tocantins, o que representa 99,5% do total (14). A dinâmica da transmissão da malária, nesses estados, está associada a fatores ambientais, socioculturais, econômicos e políticos (2, 18).

O conhecimento da fauna anofélica é importante para a epidemiologia da malária, especialmente em áreas que vêm sofrendo modificações ecológicas, como ocorre em Goiás nos municípios onde há construção de hidrelétricas. Este fato favorece o aumento da densidade dos vetores e culmina com a emergência e expansão da malária (9, 10). Além disso, o estado está localizado entre a região amazônica, onde a malária é endêmica, e a região extra-amazônica, onde ocorrem casos esporádicos de malária, na grande maioria, importados daquela região.

O principal vetor da malária no Brasil é o *An. darlingi*, cujo comportamento é extremamente antropofílico. Dentre as espécies brasileiras, esta é a mais encontrada em atividade hematofágica no interior e nas proximidades das residências; ela consegue manter a transmissão mesmo com densidade muito reduzida. Esta espécie cria-se, normalmente, em águas de baixo fluxo, profundas, límpidas, sombreadas e com baixo teor de matéria orgânica e sais. Entretanto, em situação de elevada densidade, este mosquito é capaz de ocupar vários outros tipos de criadouros, incluindo pequenas coleções hídricas e temporárias. Esta espécie está distribuída em todo o país, exceto em regiões com altitude acima de 1.000 metros, no sertão nordestino e no Rio Grande do Sul. Outra característica importante desta espécie é a sua capacidade de ser infectada por diferentes espécies de plasmódios (2, 8, 14).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O trabalho foi realizado em 26 dos 246 municípios existentes no estado de Goiás, entre os anos de 1999 e 2006. A seleção dos municípios foi feita pela Coordenação Estadual do Programa de Controle da Malária no Estado de Goiás, de acordo com o perfil epidemiológico de cada município, considerando a ocorrência de casos autóctones, a origem e a emergência dos casos de malária, a presença de lagos de hidrelétricas e de garimpos. Dos 26 municípios, 7 apresentavam autoctonia de malária.

## Capturas

Foram realizadas pelo Núcleo de Entomologia da Secretaria de Estado da Saúde de Goiás em quatro dias consecutivos, em cada um dos 26 municípios, totalizando 37 capturas realizadas com armadilhas de Shannon, com auxílio de lampião a gás. As armadilhas eram instaladas às 18 horas e as coletas eram feitas de hora em hora até as 21 horas, perto de florestas e matas ciliares de diferentes mananciais aquáticos, usando-se capturadores de Castro.

Os dados coletados no Sistema de Informação de Malária (SISMAL) e no SINAN, assim como as observações realizadas nas fichas de notificação, mostraram que, em Goiás, ocorreram 23 casos autóctones de malária nos municípios de Bom Jardim, Catalão, Cavalcante, Colinas do Sul, Minaçu, Niquelândia e Uruaçu. Estes municípios estão localizados nas regiões oeste, sudeste e norte do estado de Goiás. Bom Jardim faz divisa com Mato Grosso e Catalão, com Minas Gerais. Nessas regiões, existe exploração de garimpo. Cavalcante e Colinas do Sul são banhados pelo rio Maranhão e pelo reservatório da usina de Cana Brava. Minaçu, Niquelândia e Uruaçu estão às margens do rio Tocantins e do reservatório da usina de Serra da Mesa. São áreas que sofreram grandes mudanças e degradação ambiental e, além disso, há grande movimentação humana. Caracterizam-se como áreas de risco, assim como as dos municípios de Aporé (hidrelétrica do rio Corrente), Davinópolis e Cristalina (hidrelétrica do rio São Marcos).

## Conservação

Os espécimes capturados a cada hora foram mortos com acetato de etila e transferidos para caixas de polietileno devidamente etiquetadas. Concluída a captura, todo o material foi conduzido ao laboratório e identificado pelos técnicos com o auxílio das chaves de identificação (5). Os exemplares foram acondicionados em caixas entomológicas mantidas no museu do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás.

## Casos de malária

A confirmação dos casos, tanto autóctones quanto importados, foi feita por meio da gota espessa. Após coleta do sangue por punção digital, a lâmina foi examinada em 100 campos microscópicos com aumento de 600X, o que equivale a 0,25 ml de sangue. Os exames foram realizados por técnicos dos laboratórios de referência para diagnóstico da malária em 33 unidades do estado de Goiás, onde foram identificadas as espécies de *Plasmodium* e calculada a parasitemia para conclusão do diagnóstico. Em seguida, cada caso foi notificado por meio da ficha de investigação epidemiológica do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN)

## Análise Estatística

Utilizou-se a análise de variância seguida do teste de Tukey para verificar as diferenças de frequência entre as espécies de anofelinos, com dados transformados para  $\sqrt{(x+1)}$  para homogeneizar as amostras.

## RESULTADOS

Foram capturados 2.867 exemplares de 11 espécies de *Anopheles* nos 26 municípios (Tabela 1 e Figura 1). As frequências das espécies *An. evansae*, *An. darlingi*, *An. albitarsis s.l.*, *An. argyritarsis*, *An. parvus*, *An. galvaoi* e *An. oswaldoi* não apresentaram diferenças significativas entre si. Porém, foram significativamente maiores do que aquelas obtidas para *An. mediopunctatus*, *An. maculipes*, *An. braziliensis* e *An. kompi* ( $p < 0,05$ ).

Tabela 1. Distribuição das espécies de *Anopheles* em municípios com riscos e com autoctonia de malária no estado de Goiás

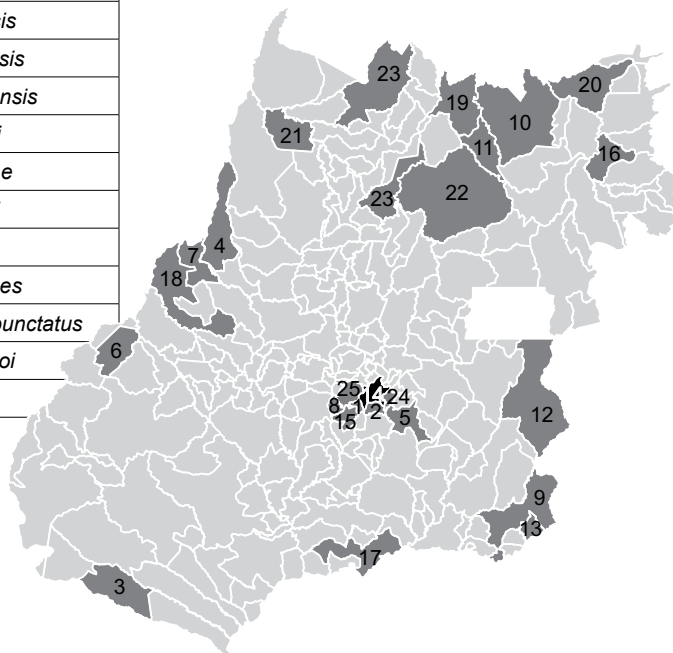
Espécies	Nº de exemplares	%
<i>Anopheles evansae</i>	771	26,89
<i>Anopheles darlingi</i>	581	20,27
<i>Anopheles albitarsis s.l.</i>	494	17,23
<i>Anopheles argyritarsis</i>	368	12,24
<i>Anopheles parvus</i>	202	7,05
<i>Anopheles galvaoi</i>	180	6,28
<i>Anopheles oswaldoi</i>	176	6,14
<i>Anopheles mediopunctatus</i>	39	1,36
<i>Anopheles maculipes</i>	36	1,26
<i>Anopheles braziliensis</i>	17	0,59
<i>Anopheles kompi</i>	03	0,10
Total	2.867	100,00

As espécies de anofelinos que apresentaram maior diversidade nos municípios estudados foram *An. argyritarsis* e *An. darlingi* (Simpson =  $3,6 \pm 0,27$ , Jaknife =  $5,92 \pm 0,92$ ), contudo a maior densidade foi de *An. evansae* (26,89%).

Nos municípios de Bom Jardim, Catalão, Cavalcante, Colinas do Sul, Minaçu, Niquelândia e Uruaçu, ocorreram casos autóctones de malária e em todos eles foram capturados exemplares de *An. darlingi*, que é o vetor mais importante na transmissão. Esta espécie também foi registrada em todos os municípios de risco, exceto em Guapó e Monte Alegre de Goiás.

Em Goiás, foram registrados 1.018 casos importados de malária e 23 casos autóctones no período de 1999 a 2006 (Figura 2). Dos casos autóctones, 21,7% foram causados por *Plasmodium falciparum* e 78,3% por *P. vivax*. Em relação aos importados, a frequência de *P. falciparum* e *P. vivax* foi muito similar à dos autóctones, sendo de 27,2% e 72,8% para *P. falciparum* e *P. vivax*, respectivamente.

Espécies de Anopheles	
a	<i>An. albitarsis</i>
b	<i>An. argytersis</i>
c	<i>An. braziliensis</i>
d	<i>An. darlingi</i>
e	<i>An. evansae</i>
f	<i>An. galvaoi</i>
g	<i>An. kompi</i>
h	<i>An. maculipes</i>
i	<i>An. mediopunctatus</i>
j	<i>An. oswaldoi</i>
k	<i>An. parvus</i>



Municípios	Espécies
1 Abadia de Goiás	d, f
2 Aparecida de Goiânia	b, d, f, g, j
3 Aporé	a, d, e, i
4 Aruanã	b, d, f
5 Bela Vista de Goiás	a, b, d, e, f, j
6 Bom Jardim de Goiás	b, d, h, j
7 Britânia	b, d, j
8 Campestre de Goiás	d
9 Catalão	d, f, j
10 Cavalcante	b, d
11 Colinas do Sul	b, d, j, k
12 Cristalina	b, d, f, g, h, i, j
13 Davinópolis	b, d

Municípios	Espécies
14 Goiânia	b, d, f
15 Guapó	b, f
16 Iaciara	b, c, d, e, f, j, k
17 Itumbiara	a, b, d, e, f, j
18 Jussara	b, d, f, j
19 Minaçu	b, d, e, f, j, k
20 Monte Alegre de Goiás	b
21 Mundo Novo	b, d, e, f, j, k
22 Niquelândia	a, b, e
23 Porangatu	a, b, d, f, h, j, k
24 Senador Canedo	b, d, f, j
25 Trindade	b, d, f, k
26 Uruaçu	b, d, j

Figura 1. Distribuição das espécies de *Anopheles* em municípios com risco e com autoctonia de malária no Estado de Goiás, no período de 1999 a 2006.

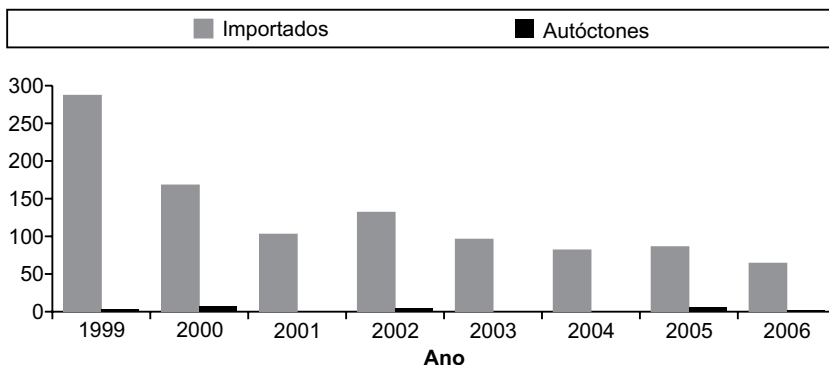


Figura 2. Frequência de casos de malária no Estado de Goiás, no período de 1999 a 2006

## DISCUSSÃO

Em Goiás, há poucos estudos sobre a fauna anofêlica e aqueles publicados (1, 7, 9, 11) não estabeleceram relação com a transmissão autóctone da malária humana.

Neste trabalho, em que se fez relação com a transmissão autóctone, foram encontradas frequência e diversidade de espécies de Anophelinae muito mais amplas do que as conhecidas (9, 11). Algumas espécies, como *An. evansae*, *An. argyritarsis*, *An. parvus* e *An. galvaoi*, tiveram elevada frequência, porém não foi possível determinar seu papel vetorial por meio do índice de infecção por *Plasmodium*. Em dois municípios com casos autóctones, não foram encontradas as espécies vetoras primárias, *An. darlingi* e *An. albitarsis s.l.*, apenas aquelas anteriormente citadas, fato também observado em outras áreas do país (8, 17).

*An. oswaldoi* é considerada uma espécie de florestas (17), sendo rara ou ausente em áreas de campo, cerrado e zonas secas do nordeste brasileiro (6, 7). Neste estudo, em áreas de campo e cerrado, a espécie apresentou frequência idêntica à de *An. darlingi* que é considerada o vetor primário da malária humana (16). Em área de floresta, no Acre, estudos mostraram que *An. oswaldoi* apresentou a maior frequência entre as espécies coletadas (85,4%). A espécie também apresentou reação positiva (7,3%) para a proteína circunsporozoíta de *P. vivax*, *P. falciparum* e *P. malariae* evidenciada pelo teste de ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay), o que a caracterizou como vetor potencial da malária (3).

Quanto à origem, a maioria dos casos de malária foi importada. Neste estudo, procurou-se evidenciar a diversidade de espécies de Anophelinae em áreas com impacto ambiental, com risco e autoctonia de malária. Observou-se diminuição na incidência de malária de 1999 para 2006, exceto no ano de 2002. Os cadastros dos doentes apontaram como principal fator responsável pelo aparecimento de casos a movimentação humana realizada por caminhoneiros, trabalhadores envolvidos na

colheita de laranja, na construção de hidrelétricas e em garimpos. A diminuição de casos de malária pode ser atribuída principalmente à redução de casos na região Amazônica em virtude da similaridade das situações de risco e das formas da ocupação humana (4, 12, 13).

## ABSTRACT

Species of *Anopheles* (Diptera, Culicidae) collected in counties of risk and autochthonous cases of malaria in Goiás State, Brazil

From 1999 until 2006, we collected 2,867 specimens of 11 species of *Anopheles* in 26 municipalities. Frequencies of *Anopheles evansae*, *An. darlingi*, *An. albitarsis s.l.*, *An. argyritarsis*, *An. parvus*, *An. galvaoi*, and *An. oswaldoi* were statistically equal, but significantly higher than those found for *An. mediopunctatus*, *An. maculipes*, *An. braziliensis*, and *An. kompi* ( $p < 0,05$ ). *An. darlingi* and *An. argyritarsis* showed the largest diversity. In the period studied 1,018 imported and 23 autochthonous cases were reported. From the autochthonous cases, 21.7% were caused by *Plasmodium falciparum* and 78.3% by *P. vivax*. In relation to the imported cases, the frequency of *P. falciparum* or *P. vivax* malaria was similar to that observed for the autochthonous cases, 27.2% and 72.8%, respectively.

**KEY WORDS:** *Anopheles darlingi*. *Anopheles albitarsis s.l.* Autochthonous cases. Malaria.

## REFERENCIAS

1. Andrade RM, Verano OT. Contribuição para o conhecimento da fauna de anofelinos do Estado de Goiás. Área de distribuição e incidência das espécies por sedes municipais e distritais, povoados e fazendas. *Rev Bras Malariol Doenças Trop* 9: 365-390, 1957.
2. Barata RCB. Malária no Brasil: Panorama epidemiológico na última década. *Cad Saúde Pública* 11: 128-136, 1995.
3. Branquinho SM, Aratújo MS, Natal D, Marrelli MT, Rocha RM, Taveira FAL, Kloetzel JK. *Anopheles oswaldoi* a potential malaria vector in Acre, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 90:233, 1996.
4. Cardoso RF, Goldenberg P. Malária no Estado do Amapá, Brasil, de 1970 a 2003: trajetória e controle. *Cad Saúde Pública* 23: 1339-1348, 2007.
5. Consoli RAGB, Lourenço-de-Oliveira R. *Principais Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil*. Rio de Janeiro, Ed. Fiocruz, 1994. 228p.
6. Deane LM, Ferreira Neto JA. A malária de macacos no Estado de Goiás, Brasil: encontro de guaribas, *Allouatta caraya*, infectados com *Plasmodium brasilianum*. *Inst Med trop S Paulo* 15: 107-111, 1937.
7. Deane LM, Causey OR, Deane M. P. Notas sobre a distribuição e a biologia dos anofelinos da região Nordeste e Amazônica do Brasil. *Rev Serv Esp Saúde Pública* 1: 827-966, 1948.
8. Forattini OP. Comportamento exófilo de *Anopheles darlingi* Root, em região meridional do Brasil. *Rev Saúde Pública* 21: 291-304, 1987.

9. Guimarães AE, Gentile C, Alencar C, Lopes M, Mello RP. Ecology of Anopheline (Diptera, Culicidae) malaria vectors around the Serra da Mesa Reservoir, State of Goiás, Brazil. 1- Frequency and climatic factors. *Cad Saúde Pública* 20: 291-302, 2004.
10. Guimarães AE, Mello RP, Lopes CM, Alencar J, Gentile C. Prevalência de anofelinos (Diptera: Culicidae) no crepúsculo vespertino em áreas da usina hidrelétrica de Itaipu, no município de Guaíra, estado do Paraná, Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 92: 745-754, 1997.
11. Lustosa E , Naves HAM, Carvalho MESD. Anofelinos de oito municípios do Estado de Goiás e fazenda Riacho frio, Distrito Federal – 1981-1987. *Rev Patol Trop* 18: 1-6, 1989.
12. Machado RLD, Couto AARD, Cavasini CE, Calvosa VSP. Malária em região extra-Amazônica: situação no Estado de Santa Catarina. *Rev Soc Bras Med Trop* 36:581-586, 2003.
13. Marques AC, Gutierrez HC. Combate à malária no Brasil: evolução, situação atual e perspectivas. *Rev Soc Bras Med Trop* 27: 91-108, 1994.
14. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica - Malária*. Amazônia Legal, 2008 ([http://portal.web04.saude.gov.br/sivep\\_malaria](http://portal.web04.saude.gov.br/sivep_malaria)).
15. OPAS-Organizacion Panamericana de la Salud. *Diagnóstico de malária*. Publicacion científica, nº. 512, 1998.
16. Póvoa MM, Souza RTL, Lacerda RNL, Galiza ESRD, Souza JR, Wirtz RA, Schlichting CD, Conn JE. The importance of *Anopheles albitarsis* and *An. darlingi* in human malaria transmission in Boa Vista, state of Roraima, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101:163-168, 2006.
17. Rebelo JMM, Silva AR, Ferreira LA, Vieira JA. *Anopheles* (Culicidae, Anophelinae) e a malária em Buriticupu Santa Luzia, Pré-Amazônia Maranhense. *Rev Soc Bras Med Trop* 30:107-111, 1997.
18. Silva AR, Tauil PL, Bastos Junior JL, Matos WB, Costa EAP, Gonçalves EGR. Aspectos da transmissão focal de malária na ilha de São Luís, Maranhão. *Rev Soc Bras Med Trop* 39: 250-254, 2006.
19. WHO-World Health Organization. World malaria report 2008. Geneve (Switzerland): 1-190, 2008.