

ENÉAS CORDEIRO DE SOUZA FILHO

EPIDEMIOLOGIA DA MALÁRIA NO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL, 2002 A 2008

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Mário Antônio Navarro da Silva.

CURITIBA  
2010

Enéas Cordeiro de Souza Filho

"Epidemiologia da Malária no Paraná, Brasil, 2002-2008."

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de "Mestre em Ciências Biológicas", no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:



Prof. Dr. Mário Antonio Navarro da Silva (Orientador)



Prof. Dr. Cor Jesus Fernandes Fontes (UFMT)



Profa. Dra. Denise Siqueira Carvalho (UFPR)

Curitiba, 08 de março de 2010

Dedico a Deus, esposa Ana Maria  
e filhas Mariana e Isabela.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, em quem confio.

A meus pais Enéas e Wilma pela formação e exemplo que me proporcionaram e aos meus irmãos Eneida, Enaldo e Elaine.

A esposa Ana Maria e filhas Mariana e Isabela pela paciência e apoio.

Ao meu orientador Dr. Mário Antônio Navarro da Silva, pela oportunidade na realização do curso, paciência, conhecimentos transmitidos e valiosa orientação.

Aos amigos e companheiros de jornada profissional, em especial ao Allan Martins da Silva, pelo incentivo, orientações, apoio e ensinamentos e Roderlei de Araújo pela amizade e viagens em campo.

Aos companheiros de trabalho e de campo Natal, Jaqueline, Temis, Silvio, Alceu, Ronaldo, Luiz Eduardo, Tomás, Amilton, Edson, Monteiro, Antônio, Ângela, Lineu, Gisa, Harumi, Márcia.

Aos amigos dos Núcleos de Entomologia Médica, em especial aos amigos de Foz do Iguaçu, Guaíra e Porto Rico, pelas boas idas e vindas em campo.

Ao amigo Sergio pela longa amizade e José Leite também pela longa amizade e viagens em campo.

Aos pastores Ismail, Esmael e Roberto pela amizade e acompanhamento.

Aos colegas do curso de mestrado e do Laboratório de Entomologia Médica e Veterinária da Universidade Federal do Paraná, em especial ao companheiro Mario Guedes pelo apoio.

Aos professores do curso de mestrado em Entomologia pelos conhecimentos repassados.

## RESUMO

Com o objetivo de apontar as áreas de risco de reintrodução da malária no Estado do Paraná, foram identificados os registros de casos no período entre os anos de 2002 e 2008. O Paraná possui, na sua fauna de Culicidae (Díptera), espécies de *Anopheles* vetores da malária. Estes estão representados pelo subgênero *Kerteszia* no litoral e pelo subgênero *Nyssorhynchus* nas regiões Oeste e Noroeste do Estado. Foram consideradas estas regiões do Estado como áreas receptivas para malária. Foram considerados vulneráveis à reintrodução da malária no Paraná dois municípios do litoral do Estado (Morretes e Matinhos), e sete municípios da região Oeste do Paraná que margeiam o lago da Itaipu Binacional: Diamante do Oeste, Foz do Iguaçu, Itaipulândia, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Santa Terezinha de Itaipu, e São Miguel do Iguaçu. Destes municípios, foram sugeridos como prioritários para as ações de vigilância da malária: Foz do Iguaçu, que apresentou casos autóctones em todos os anos entre 2002 e 2008 e São Miguel do Iguaçu que deixou de apresentar casos autóctones apenas em 2005. A Aldeia Indígena Ocoy destacou-se como localidade com maior relevância como área vulnerável à transmissão da malária no Estado, onde predominaram os casos do município de São Miguel do Iguaçu e onde se concentrou a maioria dos casos autóctones do Estado. O entendimento do permanente fluxo migratório dos membros desta comunidade indígena pelas áreas endêmicas de malária circunvizinha ao Estado do Paraná, passa obrigatoriamente pelo conhecimento e respeito à sua história, tradições e necessidade de adaptação ao convívio com a nossa sociedade. Isto torna necessário que a vigilância epidemiológica tenha um olhar diferenciado para esta comunidade.

Palavras-chave: Malária. Estado do Paraná. Vigilância Epidemiológica.

## ABSTRACT

With the objective of identifying areas at risk of reintroduction of malaria in the State of Paraná, were identified records of cases in the period between the years 2002 and 2008. Paraná has in its fauna of Culicidae (Diptera), species of *Anopheles* vectors of malaria. They are represented by subgenus *Kerteszia* on the coast and by subgenus *Nyssorhynchus* West and Northwest of the state. Were considered these regions of the state as reception areas for malaria. Were considered vulnerable to the reintroduction of malaria two municipalities of Paraná State coast (Matinhos and Morretes), and seven municipalities in Western Paraná bordering the lake of Itaipu Binational: Diamante do Oeste, Foz do Iguacu, Itaipulândia, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Santa Terezinha de Itaipu and São Miguel do Iguacu. From these municipalities, were suggested as priorities for action in malaria surveillance: Foz do Iguacu, which had autochthonous cases in all years between 2002 and 2008, and São Miguel do Iguacu that failed to submit autochthonous cases only in 2005. The Native Village Ocoy stood out as the most relevant location as an area vulnerable to malaria transmission in the state, where prevailed the cases of São Miguel do Iguacu and where he concentrated most autochthonous cases state. The understanding of the permanent emigration of members of this indigenous community by malaria endemic areas surrounding the state of Parana, necessarily passes through understanding and respect for its history, traditions and necessity to adapt to living with our society. This implies that the epidemiological surveillance should have different look to this community.

Key words: Malaria. State of Parana. Epidemiological surveillance.

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1	- Distribuição da ocorrência da malária no mundo.....	14
Figura 2	- Mapa das áreas de risco de transmissão da malária no Brasil, em 2007, baseado na incidência parasitária anual.....	15
Figura 3	- Área malárica no Brasil em 1968.....	17
Figura 4	- Distribuição das espécies vetoras de malária no Brasil em 1968.....	18
Figura 5	- Residência indígena temporária junto ao lago da Itaipu, na aldeia Ocoy (São Miguel do Iguazu – PR), em 2007.....	21
Figura 6	- Mapa da região malárica no Paraná até 1944 (adaptado pelo autor).....	23
Figura 7	- Mapa de risco de transmissão da malária no estado do Paraná em 2000 (adaptado pelo autor).....	24
Figura 8	- Delimitação das áreas de risco de malária no Paraguai (adaptado pelo autor).....	25
Figura 9	- Mapa com a localização dos municípios de São Miguel do Iguazu e Diamante do Oeste, na região Oeste do Estado do Paraná (adaptado pelo autor).....	31
Figura 10	- Crianças Guarani da aldeia Ocoy, localizada em São Miguel do Iguazu – PR, em 2007.....	34
Figura 11	- Margem do lago da Itaipu Binacional junto a aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguazu – PR), em 2010.....	47
Figura 12	- Controle larvário com aplicação de larvicida biológico em áreas alagadas pela cheia do lago da Itaipu, na aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguazu – PR) em janeiro de 2010.....	48
Figura 13	- Localização dos municípios de Foz do Iguazu e São Miguel do Iguazu no Estado do Paraná.....	52
Figura 14	- Localização dos municípios de Foz do Iguazu e São Miguel do Iguazu e onde foram realizadas coletas de anofelinos no período de outubro de 1997 à setembro de 1998 (adaptado pelo autor).....	54
Figura 15	- Localização das áreas trabalhadas no município de Foz do Iguazu, em coleta de anofelinos no período de outubro de 1997 à setembro de 1998 (adaptado pelo autor).....	55

Figura 16 - Localização das áreas trabalhadas no município de São Miguel do Iguazu, em coleta de anofelinos no período de outubro de 1997 à setembro de 1998.....	56
Figura 17 - Localização da aldeia indígena Ocoy, trabalhada no município de São Miguel do Iguazu, em coleta de anofelinos, no período maio de 2004 à abril de 2005.....	58
Figura 18 - Número de casos autóctones de malária no Estado do Paraná, no período de 2002 a 2008, segundo ano de ocorrência.....	63
Figura 19 - Municípios do Estado do Paraná que apresentaram autoctonia de malária no período 2002 a 2008 (adaptado pelo autor).....	65
Figura 20 - Número de casos autóctones de malária no Paraná, nos anos 2003 a 2006 e 2008, segundo mês de ocorrência.....	66
Figura 21 - Número de casos autóctones de malária no Paraná, nos anos 2002 e 2007, segundo mês de ocorrência.....	67
Figura 22 - Proporção (%) de número de casos autóctones de malária no Estado do Paraná, nos anos não epidêmicos de 2003 a 2006 e 2008, segundo o mês de ocorrência.....	68
Figura 23 - Número de casos de malária autóctone nos meses de janeiro e março, nos anos não epidêmicos de 2003 a 2006 e 2008.....	69
Figura 24 - Número de casos autóctones de malária do Estado do Paraná, segundo o ano de ocorrência dos primeiros sintomas, período 1990 a 2008.....	70
Figura 25 - Distribuição do número casos autóctones de malária de residentes em São Miguel do Iguazu – PR, segundo semanas epidemiológicas de 2002..	71
Figura 26 - Distribuição do número de casos autóctones de malária em residentes no município de São Miguel do Iguazu – PR em 2002, segundo o gênero e faixa etária.....	73
Figura 27 - Distribuição do número de casos autóctones de malária no município de São Miguel do Iguazu – PR em 2007, segundo o gênero por faixa etária...	74
Figura 28 - Distribuição do número de casos autóctones de malária do município de Foz do Iguazu – PR em 2007, segundo o gênero por faixa etária.....	75
Figura 29 - Distribuição do número casos autóctones de malária dos municípios de Foz do Iguazu e São Miguel do Iguazu – PR, segundo semanas epidemiológicas de 2007.....	76

Figura 30 - Distribuição do número de casos autóctones de malária do Estado do Paraná, nos anos de 2003 a 2006 e 2008, segundo o gênero por faixa etária.....	77
Figura 31 - Proporção (%) do intervalo em número de dias entre a dada do início dos sintomas e a data do diagnóstico de malária no Estado do Paraná, dos casos autóctones em anos não epidêmicos de 2003 a 2006 e 2008.....	78
Figura 32 - Proporção (%) do intervalo em número de dias entre a dada do início dos sintomas e a data do diagnóstico de malária no Estado do Paraná, dos casos autóctones em anos epidêmicos de 2002 e 2007.....	79
Figura 33 - Proporção entre os casos importados de malária diagnosticados no Estado do Paraná, no período 2002 a 2008, segundo o local provável de infecção.....	80
Figura 34 - Mapa do Paraná segundo localização das regionais de saúde do Estado....	82
Figura 35 - Distribuição do número de casos importados de malária no Estado do Paraná, no período 2002 a 2008, segundo faixa etária.....	84
Figura 36 - Distribuição do número habitantes da aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguaçu - PR), segundo o gênero e faixa etária, em 2010.....	86
Figura 37 - Número de casos de malária na aldeia indígena Ocoy, São Miguel do Iguaçu – PR, no período dezembro de 2009 e janeiro de 2010.....	87
Figura 38 - Aldeia do Ocoy, São Miguel do Iguaçu – PR, com localização dos casos de malária no período dez. 2009 e jan. 2010.....	88
Figura 39 - Proporção de <i>Anopheles</i> entre todas as espécies coletadas por Armadilha de Shannon e atração humana no município de Foz do Iguaçu – PR, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998 (adaptado pelo autor).....	91
Figura 40 - Proporção do total de <i>Anopheles darlingi</i> coletados em Foz do Iguaçu – PR, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998, segundo a localidade trabalhada (adaptado pelo autor).....	92
Figura 41 - Proporção entre as espécies de <i>Anopheles</i> coletados na localidade Refúgio Biológico, em Foz do Iguaçu – PR, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998 (adaptado pelo autor).....	92
Figura 42 - Proporção entre as espécies de <i>Anopheles</i> coletados por Armadilha de Shannon e atração humana no município de São Miguel do Iguaçu – PR, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998 (adaptado pelo autor).	94

- Figura 43 - Proporção de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* coletados por Armadilha de Shannon e atração humana no município de São Miguel do Iguaçu – PR, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998, segundo a localidade trabalhada (adaptado pelo autor)..... 95
- Figura 44 - Proporção entre as espécies de *Anopheles* coletados na localidade aldeia indígena Ocoy entre maio de 2004 e abril de 2005, situada no município de São Miguel do Iguaçu – PR, segundo ambiente de captura..... 97
- Figura 45 - Espécies de *Anopheles* mais freqüentes nas capturas por atração humana, realizadas em ambientes intra e peridomiciliar, na aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguaçu – PR), entre maio de 2004 e abril de 2005, segundo o número de espécimes e mês de captura..... 98
- Figura 46 - Proporção entre as espécies de *Anopheles* coletados em Armadilha de Shannon às margens do lago da represa da Itaipu Binacional na aldeia Ocoy (São Miguel de Iguaçu – PR), em março de 2007..... 99
- Figura 47 - Número de *Anopheles* coletados por Armadilha de Shannon às margens do lago da represa da Itaipu Binacional, na aldeia Ocoy (São Miguel do Iguaçu – PR), em março de 2007, segundo a espécie e data da coleta..... 100

## LISTA DE TABELAS

Tabela I	- Rrelação dos componentes da ficha de notificação individual de malária, resgatados do SINAN, utilizados para tabulações e análises epidemiológicas, segundo o grupo, campo, seleção de opções existentes, informações resgatadas e objetivos da seleção.....	50
Tabela II	- Localidades trabalhadas nos municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu na coleta de anofelinos, no período de outubro de 1997 à setembro de 1998, e suas respectivas coordenadas geográficas.....	57
Tabela III	- Distribuição do número de notificações no Estado do Paraná com resultado parasitológico positivo para malária (casos importados e autóctones), notificações em duplicidade, recaídas, LVC e de casos novos, do período de 2002 a 2008, distribuídas segundo o ano de início dos sintomas.....	60
Tabela IV	- Distribuição de casos autóctones de malária no Estado do Paraná por município de infecção, total de casos importados, não informados e com inconsistências, por ano de início dos sintomas, no período 2002 a 2008..	61
Tabela V	- Distribuição de casos importados de malária notificados no Estado do Paraná, segundo provável país de infecção no exterior, no período 2002 a 2008.....	81
Tabela VI	- Proporção (%) de casos importados de malária no período 2002 a 2008, segundo regionais de saúde do Estado do Paraná como origem da notificação.....	83
Tabela VII	- Frequência dos casos confirmados de malária notificados no Estado do Paraná, por ano do início dos sintomas, segundo resultado de exame parasitológico, no período 2002 a 2008.....	85
Tabela VIII	- Relação de espécies de <i>Anopheles</i> encontradas em Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu – PR, segundo a localidade e ano de captura .....	89
Tabela IX	- Espécies de <i>Anopheles</i> coletados, em número absoluto, por Armadilha de Shannon e atração humana, em Foz do Iguaçu – PR, entre outubro de 1997 e setembro de 1998, por localidade trabalhada (adaptado pelo autor).....	90
Tabela X	- Espécies de <i>Anopheles</i> coletados, em número absoluto, por Armadilha de Shannon e atração humana, em São Miguel do Iguaçu – PR, entre outubro de 1997 e setembro de 1998, por localidade trabalhada (adaptado pelo autor).....	93

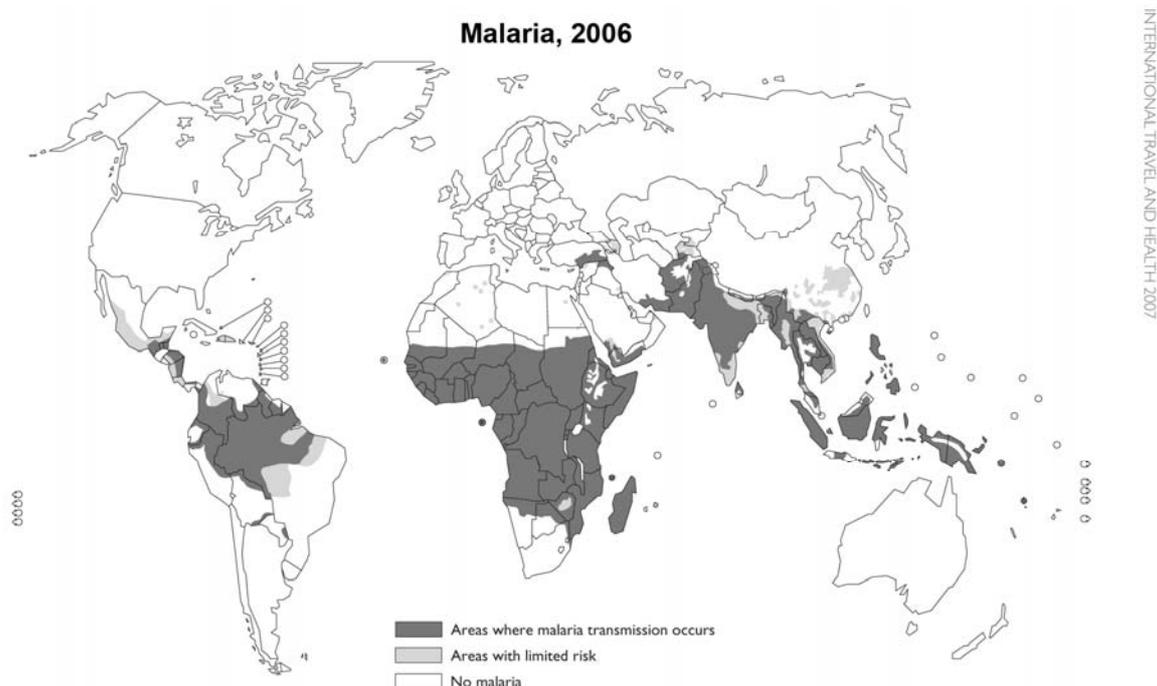
Tabela XI	- Total e relação de proporção (%) entre as espécies de <i>Anopheles</i> , coletadas por atração humana, entre maio de 2004 e abril de 2005, na localidade aldeia indígena Ocoy, situada no município de São Miguel do Iguazu – PR, segundo ambiente de captura.....	96
Tabela XII	- Espécies de <i>Anopheles</i> coletados, em número absoluto, por Armadilha de Shannon, às margens do lago da represa da Itaipu Binacional, na aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguazu – PR), em março de 2007, segundo data da coleta (adaptado pelo autor).....	99

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1 MALÁRIA E EPIDEMIOLOGIA.....	19
1.2 OS NATIVOS SUL AMERICANOS. OS GUARANI.....	26
1.3 AMBIENTE, SAÚDE E SOCIEDADE.....	35
1.4 VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA.....	40
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	44
2.1 OBJETIVO GERAL.....	44
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	44
<b>3 MATERIAL E MÉTODO</b> .....	45
3.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS.....	45
3.2 SELEÇÃO DOS CASOS DE MALÁRIA.....	48
3.3 VETORES DA MALÁRIA.....	52
<b>4 RESULTADOS</b> .....	60
4.1 CASOS DE MALÁRIA NO ESTADO DO PARANÁ, 2002 A 2008.....	60
4.2 ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA.....	61
4.2.1 Ano de ocorrência e locais prováveis da fonte de infecção.....	61
4.2.2 Casos autóctones.....	63
4.2.2.1 Epidemia de malária no Estado do Paraná nos anos de 2002 e 2007.....	69
4.2.2.1.1 Epidemia de malária em 2002.....	70
4.2.2.1.2 Epidemia de malária em 2007.....	73
4.2.2.2 Anos não epidêmicos (2003 a 2006 e 2008).....	76
4.2.2.3 Acesso ao Diagnóstico.....	77
4.2.3 Casos importados.....	79
4.2.4 Espécies parasitárias.....	84
4.3 ALDEIA INDÍGENA OCOY.....	85
4.4 VETORES DA MALÁRIA.....	88
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	102
5.1 CONSIDERAÇÕES QUANTO À CLASSIFICAÇÃO DOS CASOS DE MALÁRIA NO SINAN E AOS LOCAIS PROVÁVEIS DE INFECÇÃO PARA DEFINIÇÃO DE AUTOCTONIA E CASOS IMPORTADOS.....	102
5.2 CASOS AUTÓCTONES DE MALÁRIA DO ESTADO DO PARANÁ.....	107
5.3 CASOS IMPORTADOS DE MALÁRIA NO ESTADO DO PARANÁ.....	117
5.4 ESPÉCIES PARASITÁRIAS.....	119
5.5 ALDEIA INDÍGENA OCOY.....	120
5.6 VETORES DA MALÁRIA.....	121
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	126
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	129
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	130
<b>ANEXOS</b> .....	137

## 1. INTRODUÇÃO

As doenças cujos agentes etiológicos são transmitidos por insetos vetores continuam tendo sua grande relevância como causa de morbidade no Mundo e o aquecimento global do planeta pode possibilitar a expansão de algumas dessas doenças nos países de clima temperado. Neste cenário, a malária continua sendo um dos maiores problemas de saúde pública na África, ao sul do deserto do Saara, no sudeste asiático e nos países amazônicos da América do Sul (Figura 1) (Taulil, 2002).



**Figura 1.** Distribuição da ocorrência da malária no mundo.

Fonte: World Health Organization (2009)

Em 2006 foram diagnosticados 247 milhões de casos de malária no mundo, provocando aproximadamente um milhão de mortes, a maioria delas de crianças africanas. Metade da população mundial corre o risco de contraí-la (WHO, 2009).

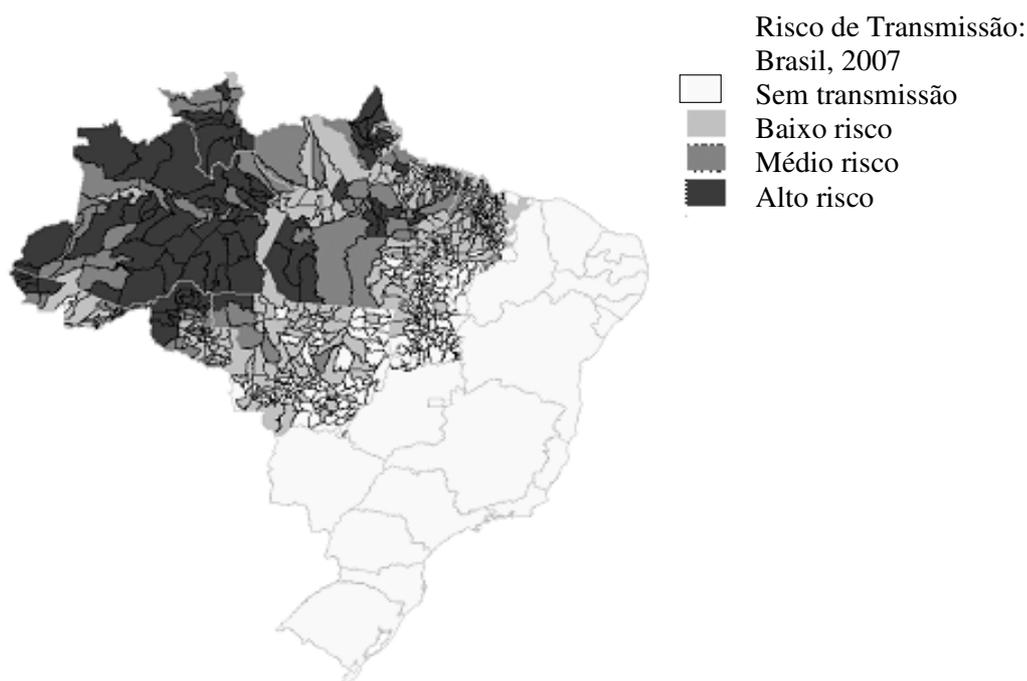
Nas Américas, sua transmissão ocorre em nove países que compõem a Região Amazônica e em oito países da América Central e Caribe (WHO/UNICEF, 2005). Ainda que desde o ano 2000 o número de casos de malária tenha reduzido 32% nestas regiões no ano de 2008, assim como as mortes em 40%, mais de 140 milhões de pessoas (16% do

total) permaneceram em risco de contrair a enfermidade. Em 2007, de um total de 775.500 casos de malária na América Latina e Caribe, 212 evoluíram para o óbito (OPAS, 2008).

A malária humana é provocada por quatro espécies de *Plasmodium*: *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* (WHO, 2009).

Na América Latina e Caribe, 75 % dos casos são provocados por *P. vivax* e 25% por *P. falciparum* (OPAS, 2008).

No Brasil, até novembro de 2008, a estimativa era de que fossem notificados 312.000 casos de malária naquele ano, 32% a menos que em 2007 (Figura 2) e 48% a menos que em 2005. Recentemente, houve uma redução no número de casos por *P. falciparum*, que evolui mais rapidamente para as formas graves da doença. Em 2006 a malária por *P. falciparum* correspondeu a 26% dos casos de malária no País, enquanto que em 2008 essa proporção correspondeu a 15% (OPAS, 2009).



**Figura 2.** Mapa das áreas de risco de transmissão da malária no Brasil, em 2007, baseado na incidência parasitária anual.

Fonte: Sistema de Vigilância Epidemiológica (Sivep) - Malária (2008)

Na história da malária no Brasil não há indicações da sua existência no território brasileiro durante as primeiras décadas que sucederam o descobrimento, em 1500. A primeira referência de sintomatologia compatível com febre terçã e quartã foi feita por Gabriel Soares de Souza em 1587 no “Notícias do Brazil”, que descreveu um quadro febril que teria afetado índios Tupinambá. Não há registro de epidemias de malária no período colonial (Deane, 1986).

Os primeiros registros de número elevados de casos de malária e óbitos estão relacionados com a década de 1870, em migrantes do Nordeste que se dirigiram à Região Amazônica para retirada do látex. Ocorreram novos surtos após 1888 na região da “Baixada Fluminense” e Estado de São Paulo, em áreas de irrigação de fazendas. A construção da ferrovia Madeira-Mamoré, em Rondônia, no período entre 1907 e 1912, ficou conhecida pelo elevado número de casos e de óbitos por malária. Na década de 1930 houve epidemia importante de malária nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, após a introdução do *Anopheles (Celia) gambiae* Giles 1902, de origem africana, erradicado em 1940 (Deane, 1986).

Em 1968, durante o VII Congresso Internacional de Medicina Tropical e Malária, em Teerã, Ferreira (1968) expôs que a área malárica no Brasil abrangia cerca de 7,5 milhões de km<sup>2</sup> ou 88% do território nacional. Cerca de 40% da população brasileira, estimada em 90 milhões de habitantes, era exposta à malária. Somente as zonas áridas do País, as de elevada altitude (mais de 900 metros) ou as caracterizadas por invernos rigorosos, não apresentavam autoctonia (Figura 3).

Em 1898, Ronald Ross demonstrou a transmissão do *Plasmodium* por mosquitos. Naquele mesmo ano, Adolfo Lutz considerou o então conhecido por *Anopheles cruzi* como o responsável pela epidemia de malária ocorrida durante a construção da ferrovia Santos-São Paulo, associando-o com a presença de bromélias, sendo a primeira espécie de anofelino incriminado como vetor da malária no Brasil, em publicação de 1903. Essa observação de Adolfo Lutz ocorreu antes da demonstração dos anofelinos como vetores da malária humana em 1899 por Grassi, Bastianelli e Bignami (Deane, 1986).



**Figura 3.** Área malárica no Brasil em 1968.

Fonte: Ferreira (1968)

Ao comentar sobre os vetores da malária, Ferreira (1968) descreveu a presença do *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root 1926 praticamente em todo o território nacional, exceto no litoral. O *Anopheles (Nyssorhynchus) aquasalis* Curry 1932 era o principal vetor no litoral, até pouco abaixo do trópico de Capricórnio, enquanto o *Anopheles (Kerteszia) cruzii* Dyar & Knab 1908 e o *Anopheles (Kerteszia) bellator* Dyar & Knab 1906 eram os principais vetores no litoral sul, entre os paralelos 23 e 30. Como vetor secundário foi citado o *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis* Lynch Arribalzaga 1878, quando em alta densidade e em algumas áreas restritas (Figura 4).



**Figura 4.** Distribuição das espécies vetoras de malária no Brasil em 1968.

Fonte: Ferreira (1968)

Tadei & Thatcher (2000) publicaram um estudo relacionado aos vetores da malária na Amazônia brasileira, com ênfase no *Anopheles Nyssorhynchus*. Esses autores referiram que, das 54 espécies de *Anopheles* que eram conhecidas no Brasil, 33 ocorriam na Amazônia brasileira, sendo que em oito dessas foram encontradas infecção pelo *Plasmodium*. O principal vetor, o *Anopheles (N.) darlingi*, é antropofílico, com ciclo contínuo de atividade que dura toda a noite, mas que predomina no anoitecer e amanhecer. Esses autores salientaram que a população de anofelinos apresentou tendências de menor

densidade e menor diversidade em florestas virgens do que em áreas que sofreram intervenção humana.

## 1.1 MALÁRIA E EPIDEMIOLOGIA

Como estratégia para o controle da malária, a Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca como primeiro elemento, desde a Conferência de Amsterdã realizada em 1992, o acesso ao diagnóstico em tempo oportuno e tratamento adequado. Esta estratégia é adotada no Brasil pelo Programa Nacional de Controle da Malária (PNCM), que tem como desafio implementar a detecção precoce dos casos e facilitar a distribuição oportuna de medicamentos. Para isso, o PNCM busca vencer dificuldades como o acesso e qualidade dos serviços de diagnóstico e a mobilidade populacional, esta relacionada com questões sócio-econômicas (Brasil. Ministério da Saúde, 2008).

Anteriormente, a epidemiologia e o controle de doenças vetoriais eram de competência de órgãos federais que se sucederam ao longo do tempo. Atualmente, com a descentralização das ações de vigilância e controle de doenças, torna-se possível uma melhor adequação da estratégia às condições epidemiológicas específicas de transmissão em diferentes locais (Tauil, 2002).

Assim, com a publicação da Portaria nº 1.399, de 15 de dezembro de 1999, que regulamentou a competência da União, Estados, Municípios e Distrito Federal, na área de Epidemiologia e Controle de Doenças (Brasil. Ministério da Saúde, 2001) e com a consolidação do Sistema Único de Saúde (SUS), atualmente é de competência do nível local de gestão da saúde analisar permanentemente os dados consolidados, para que gerem informações de qualidade e que permitam a revisão e ajustes nas prioridades, na elaboração de estratégias de controle e na prestação de serviços (Brasil. Ministério da Saúde, 2008).

Porém, quanto ao acesso às informações pertinentes à epidemiologia da malária nos estados, há críticas justificadas de que elas estão restritas àqueles responsáveis pelo seu controle (Machado *et al.*, 2003).

No Brasil, em torno de 99,5% dos casos de malária ocorrem na Região Amazônica. Isto ocorre devido à sobreposição de diversos fatores: condições ambientais, habitações precárias, larga dispersão e antropofilia do principal vetor, dispersão populacional, dificuldade de acesso ao serviço de saúde e fluxos migratórios. Fora da Região Amazônica,

os fatores relacionados com a forma de transmissão são diferentes, bem como a percepção que a população tem da doença (Tauil *et al.*, 1985).

A concentração da atenção no controle da malária na Amazônia, ainda que justificada, pode resultar em dificuldade de manter a sua erradicação nas regiões onde esta já foi obtida, prejudicando o resultado de anos de atividades. A estratégia de esgotamento das fontes de infecção nas populações humanas e nos vetores, sem alterar a densidade destes e mantendo a receptividade das áreas, mantêm o risco do parasita ser reintroduzido, onde sua transmissão já havia sido interrompida (Tauil *et al.*, 1985).

É consenso atual de que o tratamento precoce permite, além da cura, evitar as complicações da doença e a produção de gametócitos, formas parasitárias infectantes para o *Anopheles*, interrompendo a cadeia de transmissão. Para isto, o PNCM tem como principal objetivo, em nível local de gestão, o acesso a uma unidade de referência para o diagnóstico parasitológico e tratamento da malária em menos de 24 horas (Brasil. Ministério da Saúde, 2008). Este objetivo, almejado para a Região Amazônica, tem sua aplicação dificultada nas demais regiões do País.

Nas regiões onde a malária é de pequena ocorrência, como a Região Extra-Amazônica, torna-se baixa a sua relevância como agravo à saúde pública, e os recursos nas capacitações de técnicos para seu diagnóstico e tratamento não são priorizados, justificando a demora no diagnóstico, resultando em evolução da doença para as suas formas graves e óbito, bem como a reintrodução de sua transmissão, pela infecção dos seus principais vetores, onde estes se fazem presentes.

São então estratégias importantes, diante da expectativa da reintrodução do *Plasmodium* e reemergência da malária em áreas hoje consideradas sob controle, as atividades de vigilância epidemiológica, viabilização do diagnóstico rápido e tratamento, mapeamento das áreas de risco e reavaliação das espécies vetoras incriminadas na transmissão da malária (Machado *et al.*, 2003).

O mapeamento das áreas de risco, com a presença dos principais vetores da malária, identificando as áreas receptivas, cuja densidade vetorial é suficiente para implantar a transmissão ou para desenvolver epidemias, e áreas vulneráveis, com a presença de população suscetível e que receba maior fluxo de pessoas provenientes de áreas endêmicas,

facilitaria a otimização de recursos para cobertura prioritária dessas áreas (Tauil *et al.*, 1985).

O Estado do Paraná possui registro anual de poucos casos autóctones e de períodos epidêmicos de malária em decorrência da presença dos seus principais vetores em regiões específicas do Estado.

Em geral, a dinâmica de transmissão da malária é variável entre os diferentes grupamentos humanos e está relacionada com a interação de diferentes fatores de risco, entre eles, os de ordem econômica e sócio culturais (Machado e cols, 2003), o que também é observado no Paraná. Dentre os fatores que mantêm a transmissão da malária em regiões específicas do Estado, destacam-se a proximidade com áreas endêmicas de malária e o deslocamento permanente de pessoas oriundas dessas áreas. Determinadas comunidades indígenas no Estado possuem o hábito de deslocamento contínuo de seus membros e, como consequência, constroem habitações temporárias, sem investimento no saneamento do ambiente em que vivem, permanecendo expostas aos vetores da malária (Figura 5).



**Figura 5.** Residência indígena temporária junto ao lago da Itaipu, na aldeia Ocoy (São Miguel do Iguçu – PR), em 2007.

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde (Div. de Doenças Transmitidas. por Vetores).

Este tipo simples de habitação, junto aos criadouros presentes nas margens do lago da Itaipu Binacional, além de permitir o fácil acesso dos anofelinos, não permite o efeito desejável de ação residual, quando usado inseticida intradomiciliar para bloqueio de transmissão.

Por isso, investimento nas ações de vigilância epidemiológica e entomológica, bem como no diagnóstico e tratamento dos casos em momento oportuno, podem aumentar o controle da transmissão da malária no Estado.

Em relação à transmissão da malária no estado, houve uma mudança do seu perfil ao longo do tempo. A história da malária e seu controle no Estado do Paraná foram bem apresentados por Ferreira & Luz (2003), com registro da experiência pessoal de um dos autores (Luz, E).

O primeiro registro de surto de malária no Estado do Paraná ocorreu em 1917, na região norte do Estado, abrangendo os municípios de Jacarezinho, São José da Boa Vista e Jataízinho (Ferreira & Luz, 2003).

Em 1944, a incidência da malária no litoral paranaense assumia graves proporções. O mesmo ocorria nas regiões de Jacarezinho, próximo ao Rio Paranapanema, e de Cândido de Abreu, próximo ao Rio Ivaí. Assim, as regiões próximas ao Rio Paranapanema, divisa com o sul do Estado de São Paulo, e com o Rio Paraná, divisa com Mato Grosso do Sul (Figura 6), apresentavam surtos epidêmicos aquela época. Esses surtos de malária foram descritos como de ocorrência quinquenal e paraquinquenal (Ferreira & Luz, 2003).

Esses mesmos autores comentaram ainda que uma das estratégias utilizadas para o controle da malária no litoral foi a retirada manual de bromélias iniciadas em 1946 e início da utilização do DDT nas habitações da região malarígena, bem como a distribuição de 4-amino-quinolina (Aralen) nas comunidades em 1948. Essas medidas, na época, contribuíram para a queda significativa na transmissão da malária observada em 1950 e as medidas adotadas no litoral do Paraná até 1964 terminaram por erradicar a malária nas cidades de Paranaguá, Antonina, Morretes, Guaratuba e Matinhos. Contudo, o município de Guaraqueçaba e as zonas rurais do litoral continuaram a ter transmissão por *Plasmodium vivax* em baixos índices (Ferreira & Luz, 2003).



**Figura 6.** Mapa da região malárica no Paraná até 1944 (adaptado pelo autor).

Fonte: Brasil. Ministério dos Transportes (2010)

Bértoli & Moitinho (2001), citam a ocorrência de novos surtos importantes de malária no Paraná em 1976 (150 casos), 1977 (296 casos) e 1978 (413 casos), com predomínio no litoral, com ocorrência de casos também na região noroeste do Estado, ao Norte do município de Guaíra, nas ilhas do Rio Paraná e município de Querência do Norte. A partir de 1979, seguiu-se um decréscimo no número de casos, mas com manutenção de ocorrência nestas regiões.

Nos anos de 1979 e 1980 foram eliminados os últimos focos de malária do litoral paranaense (Silveira, 2001), quando foi registrada a eliminação do último reduto de transmissão de malária no litoral, nas ilhas da baía de Guaraqueçaba. (Ferreira & Luz, 2003).

Silveira (2001), baseada em relatórios da Fundação Nacional da Saúde (Coordenação Regional do Paraná), comenta que até 1982 a transmissão da malária foi considerada interrompida na maioria das áreas do Paraná onde se encontrava o *Anopheles (N.) darlingi*. A incidência deste vetor e dos casos autóctones de malária ficou restrita nas áreas ao Norte do município de Guaíra e ilhas do Rio Paraná.

Em 1984, após o fechamento da barragem da Represa de Itaipu, foram registrados os primeiros casos autóctones de malária na margem esquerda do Rio Paraná, na região de

influência do lago da Itaipu, no trecho entre a cidade de Guaíra e a foz do Rio Iguaçú. Seguiu-se, nos anos posteriores, o registro apenas de casos esporádicos, nos meses subsequentes de grandes enchentes, até que em 1989 ocorreu um grande surto, seguindo-se de novos picos de autoctonia em 1995 e 2002, caracterizando a manutenção dos surtos epidêmicos quinquenais da malária na região (Ferreira & Luz, 2003).

Por sua vez, em 1994 foram registrados os últimos casos de transmissão de malária nas ilhas do Rio Paraná (Bértoli & Moitinho, 2001).

Após as medidas de controle e da ampliação do ambiente antrópico nas regiões anteriormente consideradas como áreas maláricas no Estado, percebeu-se então uma migração da transmissão da malária que ocorria desde o litoral, se estendia pela região abaixo do Rio Paranapanema na divisa com o estado de São Paulo e que acompanhava o percurso do rio Paraná, até acima do município de Guaíra. Nos últimos anos, a malária tem ocorrido na região abaixo deste Município (Figura 7), às margens do lago formado pela Represa da Itaipu (Ferreira & Luz, 2003).



**Figura 7.** Mapa de risco de transmissão da malária no Estado do Paraná em 2000 (adaptado pelo autor).

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde (2009)

Assim, dado o retorno da malária em uma região distinta, com características diferentes, esta pode ser considerada como uma doença reemergente (Forattini, 1998) no Estado do Paraná.

O represamento e a formação do lago da Itaipu Binacional alterou o fluxo das águas do Rio Paraná. Antes com fluxo mais intenso abaixo do Município de Guaíra, hoje apresenta a formação de remansos, criando um ambiente favorável aos vetores da malária (Teodoro *et al.* 1995). Ocorre também a presença de populações indígenas com hábitos migratórios, a proximidade com a área endêmica de malária no Paraguai (Figura 8), e outras condições sócio econômicas, relacionadas com atividades na região de fronteira.



**Figura 8.** Delimitação das áreas de risco de malária no Paraguai (adaptado pelo autor).

Fonte: Fitfortravel (2010)

## 1.2 OS NATIVOS SUL AMERICANOS. OS GUARANI

Supõe-se que mais de uma onda de povoamento tenha chegado até o continente americano. Os indígenas atuais do continente teriam sua origem em uma população asiática, cuja teoria mais plausível seria o deslocamento pelo estreito de Bering, por ocasião da última glaciação, no final do Pleistoceno, antecedendo o Holoceno (10.000 AC). Neste período, as concentrações de grandes massas de água em estado sólido sobre os continentes fizeram baixar o nível do mar, deixando uma larga faixa de terra seca entre a Sibéria e o Alaska. Esta passagem, supõe-se, se daria pelo litoral noroeste, evitando a grande massa de gelo que cobria o território hoje conhecido como Canadá e norte dos Estados Unidos da América, desde que tenha existido uma faixa livre entre as bordas dos glaciárias e a orla marítima. Outras passagens poderiam ter existido pelo vale do Yukon, localizado no território hoje ocupado pelo Canadá e junto ao Alaska em períodos de glaciação menos severos (Melatti, 2007).

As pesquisas realizadas nos últimos decênios revelam a presença humana na América do Sul entre 11.500 e 13.000 anos atrás (Prous, 2007).

Ao norte de Belo Horizonte – MG, na região de calcário de Lagoa Santa, foi descoberta uma coleção de esqueletos que remontam às primeiras populações americanas. Estes apresentam características cranianas que os distinguem dos grupos posteriores e os aproximam de populações australianas e africanas, mais que dos grupos asiáticos atuais. Com isso, levantou-se a hipótese de que a primeira leva de imigrantes seria formada pelos primeiros grupos de *Homo sapiens* que saíram da África e de lá migraram para o Continente Australiano e para as Américas (Prous, 2007).

Os esqueletos que remontam 8.000 a 7.000 anos atrás apresentam morfologia mongolizada, muito parecida com os indígenas modernos, sugerindo que uma nova migração teria levado parte desses povos “mongolizados” para a América, onde teriam rapidamente sobrepujado os primeiros habitantes (Prous, 2007).

No litoral do Brasil não se descobriram vestígios humanos que remontem ao Pleistoceno. Se ele foi habitado, os seus vestígios estão debaixo das águas do oceano, pois o nível do mar era bem mais baixo naquele período. Os vestígios humanos remontam

principalmente aos três milênios que antecedem a era Cristã, naquela região do país (Melatti, 2007).

As regiões tropicais não conheceram glaciações durante o Pleistoceno e as populações estabeleciam suas moradias a céu aberto. Em vez de formarem grupos numerosos, tornando difícil a obtenção de alimentos para todos, muitas populações limitaram sua densidade, formando grupos menores espalhados em diversas áreas, garantindo os recursos conhecidos dentro de um território fixo para cada grupo populacional (Prous, 2007).

Os termos “Tupi” e “Guarani” são aplicados desde o século XIX para as populações que falam línguas originárias do tronco tupi-guarani, que teria sido originado na bacia Amazônica. Da Amazônia houve deslocamento em duas direções. As populações indígenas que se deslocaram e habitaram as áreas ao norte do atual estado de São Paulo originaram um subconjunto de línguas Tupi. As populações que se deslocaram e ocuparam as áreas ao sul do rio Paranapanema, e que vivem hoje do litoral de São Paulo até o Rio Grande do Sul e Paraguai desenvolveram o subconjunto de línguas Guarani (Prous, 2007).

O termo tupiguarani (sem hífen) se aplica aos achados relacionados a um tipo de cerâmica, sem relação automática com a linguagem (Prous, 2007).

Nos anos 50 foi proposta uma classificação para a população Guarani, baseada nos subgrupos lingüísticos. Foram esses divididos em três grupos: os *Nandeva*, os *Mbiá* e os *Kaiowá* (Brighenti, 2005). Os *Mbiá* constituem o subgrupo Guarani mais disseminado geograficamente (Brandão, 1990).

A população Guarani já habitava, há 2.000 anos, as matas subtropicais do Alto Paraná, do Paraguai e Uruguai. Ocupavam com maior concentração o território compreendido entre os rios Paraná e Paraguai, e estendiam-se para a atual região oriental do Paraguai, o Estado do Mato Grosso, parte da costa atlântica no Brasil, desde Cananéia (SP) ao Rio Grande do Sul, e a província de Misiones na Argentina (Brighenti, 2005).

Ocupavam uma região de pelo menos 350.000 Km<sup>2</sup> (Brandão, 1990).

A distribuição populacional não era homogênea. Havia 14 “conjuntos territoriais” (*Guará*) formados por aldeias (*Tekoha*), que mantinham comunicação entre si. Estes “conjuntos territoriais” receberam o nome genérico de Guarani (Brighenti, 2005).

Segundo Grubtis & Darrault-Harris (2003), a aldeia (*Tekohá*) é o local estruturante que dá suporte ao modo de vida Guarani. Sem ela não há lugar de morada e cultura Guarani. Porém a terra é mutável, ameaçada pelo desequilíbrio entre a fartura e a carência. Após trabalhá-la, dela se desprendem em ciclos, seja pela carência de recursos, por questões religiosas ou sócio-culturais.

Um dos traços característico dos Guarani que se mantém até hoje são os deslocamentos em busca de um local que lhes permita melhores condições de sobrevivência (*Terra Sem Mal*). Esse deslocamento ocorre dentro do seu espaço geográfico tradicional, envolvendo parte do Paraguai, da Argentina, do Uruguai e do Brasil (Brighenti, 2005).

Essa busca é incessante, por um espaço geográfico que simbolize a negação de todos os males, fornecendo um símbolo de sentido de vida (Brandão, 1990).

Os Guarani são itinerantes ou eternos andantes, porém a mobilidade guarani está circunscrita à uma área territorial específica, com um movimento cíclico, que tem como fundamento elementos culturais, sociais e econômicos (Ribeiro, 2006).

Mas esta característica de mobilidade espacial não deve ser desvinculada das condições históricas e da relação da população Guarani com a sociedade *englobante* (Assis & Garlet, 2004).

A Terra Sem Mal (*yvy mara ey*) que seria o local da imortalidade (Grubtis & Darrault-Harris, 2003; Brandão, 1990), teria passado a ter esta conotação mística principalmente após a chegada dos europeus colonizadores. Anteriormente, esse local também seria a terra intocada, a floresta virgem, da caça abundante, que pode suprir o modo de vida Guarani, sem a presença dos homens brancos (Brandão, 1990).

A mobilidade Guarani também é reflexo de uma intrincada rede de cooperações, solidariedade e trocas regidas pela “busca da reciprocidade”, abrangendo questões sociais e religiosas, como festas e convites comunitários, que uniriam populações espacialmente dispersas em grandes unidades sociais (Silva, 2006).

A chegada dos europeus modificou profundamente as sociedades indígenas e Prous (2007) questiona até que ponto pode-se interpretar os vestígios arqueológicos baseados nas observações de populações indígenas atuais.

Os padres da Companhia de Jesus, com o objetivo de cristianizar os Guarani e assegurar o domínio espanhol na bacia dos rios Paraná e Uruguai, usaram como estratégia

as chamadas Reduções jesuíticas. Os índios que viviam em pequenos aglomerados nas florestas passaram a viver agrupados, formando verdadeiras cidades nos territórios hoje pertencentes ao Paraguai, Argentina, Brasil e Uruguai. Desse modo, eram facilitadas a catequização e defesa contra os escravagistas coloniais espanhóis e portugueses (Almeida, 2006).

Essas Reduções prosperaram por quase 200 anos, sob imposição religiosa. Houve como consequência da colonização das populações indígenas desta região, grandes mudanças nos seus hábitos e crenças, isto quando não ocorria sua extermínio (Almeida, 2006).

A parcela da população que sobreviveu após a ocupação dos colonizadores permaneceu em um território mais a Leste, na fronteira brasileira com o Paraguai, território este que por muito tempo permaneceu inacessível ao colonizador (Brighenti, 2005).

No final do século XIX, o governo Imperial com o objetivo de “nacionalizar” esta região oeste do Paraná, concedeu estas terras para companhias estrangeiras, que exerceram atividades extrativistas e predatórias, empregando em grande parte mão de obra indígena, num regime de semi-escravidão, produzindo uma desestruturação social e cultural acentuada (Ribeiro, 2006).

Posteriormente, para assegurar a conquista destes territórios, estes foram proclamados de 1930 a 1950 como locais ermos e praticamente desabitados, denominados de “frentes pioneiras”, como forma de atrair e validar a migração indiscriminada de trabalhadores nacionais (Ribeiro 2005).

A ocupação da região oeste do Paraná por trabalhadores brasileiros, migrantes sulistas de ascendência germânica e italiana, ocorreu principalmente entre as décadas de 1940 e 1960. Mais uma vez os Guarani são usados como mão de obra e, após trabalharem na infra estrutura para recepcionar os pioneiros, são expulsos de forma violenta e se refugiam no Paraguai e Argentina. Posteriormente terminam por voltar, progressivamente, ao oeste do Paraná (Ribeiro, 2006).

A região noroeste do Rio Grande do Sul, o oeste dos estados de Santa Catarina, Paraná e Matogrosso do Sul, o nordeste argentino (região de Misiones) e o Paraguai oriental sofreram transformações produzidas pela monocultura da soja a partir de 1960, este

mesmo espaço geográfico tradicionalmente ocupado pela população Guarani (Assis & Garlet, 2004).

Geralmente, quando o segmento agrário da economia entra em contato com os índios, os conflitos que surgem estão relacionados com a posse das terras para o aumento das lavouras, afetando de maneira acentuada o ambiente em que vivem os índios, obrigando-os a se adaptarem às novas condições para sua sobrevivência (Melatti, 2007).

Isto aconteceu no Paraná, e na medida em que os locais possíveis de serem ocupados pelos indígenas iam se tornando escassos a partir de 1960, estes se dirigiram para junto das margens do rio Paraná e alguns dos seus afluentes, incluindo o rio Oco'y (Ribeiro, 2006).

Outra situação relacionada ao ambiente é a construção de barragens hidroelétricas. Estas produzem efeitos diretos devido ao alagamento de grandes áreas, com submersão de territórios “sagrados”, proliferação de mosquitos (incluindo os vetores da malária), escassez de caça, restrição das terras para agricultura e a criação de condições facilitadoras para a invasão de terras indígenas (Koifman, 2001).

A construção da Usina Hidroelétrica Itaipu Binacional acarretou, para a comunidade indígena Avá-Guarani Ocoy, composta na época por 215 indivíduos, localizada às margens do Rio Ocoy, no oeste do Paraná, a sua transferência para uma área considerada insuficiente, às margens do lago, com produção de impacto ambiental caracterizado pelo desmatamento, ocorrência de malária, alteração na qualidade da água e perda de sítios arqueológicos (Koifman, 2001).

Este remanejamento ocorreu em 1982, antes da formação do reservatório, em área cedida pela Itaipu Binacional, demarcada pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI) como reserva indígena (Ribeiro, 2006), denominada Aldeia Indígena Ocoy.

O lago formado pelo reservatório de Itaipu se estendeu entre as cidades de Guaíra e Foz do Iguaçu, totalizando 1.350 km<sup>2</sup>, ao longo de 170 km linearmente, com um volume de 29 bilhões de m<sup>3</sup>, para produção de 12.6000 MW em 18 unidades geradoras (Guimarães *et al.*, 1997). Sua formação provocou a transferência de aproximadamente 40.000 pessoas e inundação de diversas propriedades em áreas rurais e urbanas, incluindo a aldeia Guarani que foi remanejada (Costa, 2002).



e da cobiça dos detentores de poderes políticos ou econômicos locais. Foram reconhecidos os direitos originários dos índios sobre essas terras, como imprescindíveis à preservação dos recursos para atendimento de suas necessidades e seu bem estar, segundo seus usos, costumes e tradições (Melatti, 2007).

Hoje, a população Guarani ocupa espaços como pequenas ilhas em meio à presença maciça da sociedade *englobante* (Assis & Garlet, 2004).

A mensuração da população Guarani contemporânea é dificultada por sua própria resistência, que é baseada em experiências históricas adversas, evitam as tentativas que visam quantificá-los, com temor de serem controlados pelo Estado, além da mobilidade espacial, característica desta população. Porém, ainda que questionável, os dados demográficos parecem apontar para um aumento populacional em relação à décadas anteriores, totalizando 65.000 indivíduos espalhados em aproximadamente 360 locais no Paraguai, Argentina e Brasil (Assis & Garlet, 2004).

Para estarem próximo da nossa sociedade, os Guarani usaram da estratégia da invisibilidade, como se fossem índios sem identidade, para que não sofressem intervenções no seu modo de vida. Essa estratégia mudou após a constituição de 1988, quando perceberam que ao tornarem-se visíveis obteriam com maior facilidade os espaços geográficos que necessitam (Assis & Garlet, 2004).

Após muitos anos sem uma política explícita, a saúde da população indígena começou a ser discutida como parte da Política Nacional de Saúde e esta população passou a ter acesso aos serviços do Sistema Único de Saúde (SUS). Ainda assim, devido às diferenças culturais e epidemiológicas, a forma da assistência prestada deveria sempre considerar a necessidade de elaboração de ações específicas que respeitem as características básicas que os diferenciam de outras populações (Melchior *et al.*, 2002).

Foi estabelecido pela Lei nº 9.836/99, de 23 de setembro de 1999 um Subsistema de Atenção à Saúde Indígena no âmbito do SUS. A Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas permitiu a criação de uma rede de serviços nas terras indígenas, de modo a superar as deficiências de cobertura, acesso e aceitabilidade do SUS para essa população (Brasil. Ministério da Saúde, 2002).

Baseada nesta Política, nas comunidades indígenas, a atenção básica é realizada por intermédio dos Agentes Indígenas de Saúde, como estratégia para fornecer conhecimentos e

recursos da medicina ocidental à comunidade indígena, de modo a não substituir, mas ser acrescentada ao acervo de terapias e outras práticas culturais próprias (Brasil. Ministério da Saúde, 2002).

Somando-se às outras doenças trazidas pelos colonizadores europeus, produzindo um efeito profundo no padrão de saúde das populações indígenas, a malária humana teria sua origem na África e Ásia e alcançando então as Américas. Ainda hoje, a malária é um importante agravo à saúde indígena e a situação da malária entre as populações indígenas do Brasil está intimamente associada à problemática da endemia nas populações “brancas” (Mello, 1985).

Garnelo e Col. (2005) demonstraram que o Índice Parasitário Anual de malária (número de lâminas positivas de malária por 1.000 habitantes ano, numa determinada área) na população indígena superou em até 10 vezes os valores médios encontrados para a população não indígena.

Os dados disponíveis relacionados com as condições de vida e situação de saúde dos grupos étnicos indígenas são fragmentados e não possibilitam a visualização do conjunto (Garnelo e col., 2005). Do mesmo modo, os estudos em relação à malária são insuficientes para caracterizar e analisar o quadro epidemiológico particular de cada área onde existem agrupamentos indígenas e por tratar-se de áreas de conflitos interculturais, pesquisas baseadas na antropologia médica são de fundamental importância (Mello, 1985).

O Estado do Paraná possui 17 áreas indígenas demarcadas. (Melchior *et al.*, 2002).

Dentre estas áreas demarcadas, está a Aldeia Indígena do Ocoy, de etnia Guarani do subgrupo *Nhandéva* (ou *Nandeva*). Está localizada nas margens do lago da Hidrelétrica de Itaipu, no Município de São Miguel do Iguaçu – PR, com extensão de 231ha, possuindo 620 membros em média (Silva, 2006) (Figura 10).



**Figura 10.** Crianças Guarani da aldeia Ocoy, localizada em São Miguel do Iguazu – PR, em 2007.

Fonte: O autor

Ocorre na Aldeia Ocoy grande circulação de pessoas que chegam e partem para outras aldeias, em um movimento chamado *guata* (“passeios”). Nestes deslocamentos, o tempo de permanência é indeterminado, com estabelecimento de relações em visitas aos parentes da aldeia. Os *Nandeva* parecem percorrer um espaço geográfico menor que os *Mbya*. (Silva, 2006).

Os grupos de deslocamento geralmente são formados com predominância de crianças e jovens, acompanhados por seus pais, podendo haver viajantes independentes agregados (Silva, 2006).

No caso do oeste paranaense, os *Nandeva* consideram como seu o território o espaço entre os municípios de Foz do Iguazu e Guaíra, nas margens do rio Paraná e seus

afluentes, compreendendo cerca de 20.000 Km<sup>2</sup>, espaço este que se torna restrito progressivamente pelo avanço dos *brancos* (Ribeiro, 2005).

Segundo Silva (2006), o “morar”, “viver” ou “andar” parecem ter sentidos equivalentes na língua Guarani, trazendo o sentido de sua existência, e assim podem experimentar “a boa maneira de viver”. Ao morrer, podem alcançar a perfeição e viver com os deuses ou, ao nascer uma criança, uma alma, não necessariamente alguma que já tenha vivido na Terra anteriormente, ser enviada pelos deuses por vontade própria ou por saudade dos parentes. Haveria então um constante deslocamento de almas entre a Terra e os céus.

### 1.3 AMBIENTE, SAÚDE E SOCIEDADE

Segundo Tambellini & Câmara (1998), a “Saúde Ambiental” expressa a relação entre o ambiente e o padrão de saúde de uma população, não abrangendo apenas o saneamento básico, mas incorporando tudo que potencialmente possa afetar a saúde, como substâncias químicas, elementos biológicos, sociais e econômicos, incluindo também a saúde do trabalhador.

Para Lemos & Lima (2002), a Geografia Médica além de identificar os locais de ocorrência das doenças, repassando informações para a Epidemiologia, também permite a compreensão da relação do espaço geográfico com as sociedades humanas como forma de entender as doenças endêmicas e, desse modo, dar subsídio para o estabelecimento das ações inseridas nos programas de vigilância ambiental em saúde, para prevenção, controle dos fatores de risco e das doenças relacionadas com o ambiente.

O clima na Terra sempre sofreu mudanças de uma forma cíclica. As migrações conhecidas como “invasões bárbaras” de povos do norte e leste em direção ao sul da Europa e a entrada de grupos asiáticos no continente americano pelo Estreito de Bhering, são em parte devidas a fenômenos climáticos (Barcellos *et al.*, 2009).

Hoje, os fenômenos de alterações climáticas globais podem ser inerentes aos ciclos naturais ou por aumento além do esperado do efeito estufa, promovido pela atividade humana (Barcellos *et al.*, 2009).

A Variabilidade Climática é uma propriedade intrínseca do sistema climático terrestre. É responsável por oscilações naturais nos seus padrões, influenciando de forma

contínua os fenômenos biológicos, afetando a capacidade de reprodução e sobrevivência de vetores de agentes infecciosos (Confalonieri, 2003).

Assim ocorre com a malária, uma doença endêmica, sabidamente afetada pelas variações climáticas, com padrão sazonal de ocorrência, associada ao regime de chuvas. Na Amazônia, ocorre no mês de maio um grande número de criadouros temporários de anofelinos pelo represamento de poças de água que se formam no início do período chuvoso e também em setembro, no final da estação chuvosa, coincidindo com o aumento de número de casos de malária. Nos meses de junho e julho, maior período de chuvas, o meio é desfavorável à proliferação do *Anopheles*, pelo grande escoamento superficial que conduz as larvas dos insetos para fora dos criadouros. A estação seca também é desfavorável, pela baixa umidade e ausência de criadouros temporários e a transmissão se dá pela população de mosquitos que se reproduziram nos criadouros perenes, principalmente nas margens dos rios (Confalonieri, 2003).

A baixa incidência de chuvas por um período prolongado como o provocado pelo fenômeno climático do El Niño está relacionado com uma queda duradoura nos índices mensais de malária na Amazônia (Confalonieri, 2003).

Em ciclos irregulares, os fenômenos El Niño (fase quente) e La Niña (fase fria) caracterizam-se por irregularidades da temperatura da superfície de águas do oceano Pacífico, alterando as precipitações e a temperatura de diversos lugares do mundo. No Sul do Brasil, o El Niño aumenta a precipitação de chuvas e a vazão dos rios (Barcellos *et al.*, 2009).

No alto do rio Paraná, segundo Thomaz *et al.* (1992), ocorre uma sazonalidade nas cheias do rio. Estas ocorrem entre os meses de novembro – dezembro e maio – junho do ano subsequente. Porém a delimitação das fases de enchente vazante é menos clara no Rio Paraná do que o observado no rio Amazonas.

Em relação às hidrelétricas no Brasil, a maioria delas, incluindo a Itaipu Binacional, apresenta o período de cheias nas estações chuvosas de dezembro e março, correspondente ao verão no hemisfério sul (Lima & Lall, 2008).

Os lagos artificiais formados pela construção de usinas hidrelétricas geram impactos ambientais, na fauna e na flora (Ferrete *et al.*, 2004).

Em relação à fauna, o aumento de vetores de doenças como o *Anopheles* (Díptera: Culicidae), vetor do agente etiológico da malária, pode produzir a reintrodução ou a persistência deste agravo à saúde, gerando problemas de saúde pública. As fontes de repasto sanguíneo passam a ser os animais adaptados à margem do lago e áreas de ocupação antrópica, representadas pelos animais domésticos e pelo próprio homem (Ferrete *et al.*, 2004).

A malária pode ser reintroduzida, havendo índice elevado do vetor, na presença de uma população suscetível e com a chegada de um portador do *Plasmodium*, seu agente etiológico.

Com a formação dos lagos artificiais, os criadouros de anofelinos se tornam perenes em determinados pontos do lago, onde suas margens formam ambientes propícios para a oviposição, com locais rasos, com sombra e água calma, sem grandes movimentos. Mas os principais criadouros estão nos afluentes do lago, onde a elevação do nível da água cria novos remansos, muito mais propícios (Ferrete *et al.*, 2004).

Porém, a dinâmica das doenças transmitidas por vetores é muito complexa, abrangendo fatores ambientais (vegetação, clima, hidrologia), sócio-demográficos (migração e densidade populacional), biológicos (relacionado com os insetos e os agentes infecciosos), médico-sociais (susceptibilidade da população, efetividade dos sistemas de saúde e dos programas de controle de doenças) e a história da doença no lugar (Barcellos *et al.*, 2009).

As análises das alterações ambientais incluem as mobilizações populacionais na era da globalização como fator importante na disseminação de patógenos e a existência de ambientes modificados e degradados propícios ao aparecimento de novas doenças ou ressurgimento e ampliação das já existentes, as doenças denominadas emergentes e reemergentes (Pignatti, 2004).

Forattini (1998) comenta a denominada “malária aeroportuária” que atinge os habitantes próximos aos aeroportos internacionais, decorrente ao desembarque de anofelinos provenientes de regiões endêmicas.

A aplicação do modelo da multicausalidade tornou o indivíduo um doente em potencial, e fez dos serviços de saúde uma necessidade contínua para a manutenção ou para o restabelecimento do equilíbrio perdido (Pignatti, 2004).

Barcelos (2009) destaca que para a malária, o clima não é o principal determinante para a sua prevalência, sendo mais significativo o impacto nos ecossistemas em nível local provocado por atividade humana.

Hogan, citado por Pignatti (2004), aponta que não é suficiente identificar os elementos ambientais na etiologia de determinada doença, mas devemos questionar todo o nosso modo de vida e decidir se o padrão de desenvolvimento almejado somente será atingido com o nosso “auto-envenenamento”.

O estado de saúde de uma população está associado ao seu modo de vida e ao seu universo social e cultural. Desse modo a antropologia médica é capaz de complementar a abordagem da epidemiologia e da sociologia da saúde, contribuindo para aumentar o contexto na leitura dos processos patológicos (Uchoa & Vidal, 1994).

Para Augusto (2003), o reconhecimento da multicausalidade e dos contextos socioambientais e culturais podem transformar as conseqüências nocivas produzidas pelo homem no ambiente, melhorando sua qualidade de vida. A complexidade da compreensão das relações do homem com a natureza é dada pelas relações entre as partes e o todo, e não pela simples soma delas, como estratégia para a sustentabilidade. Esta pode ser obtida mediante políticas públicas que permitam a conservação e realimentação das fontes de recursos naturais e a repartição justa dos benefícios alcançados, baseado no planejamento capaz de manter o desenvolvimento no espaço e no tempo.

Barcellos & Quitério (2006) defendem que a efetivação da Vigilância em Saúde no contexto do SUS será possível através da reestruturação das suas ações e na formação de equipes multidisciplinares, capazes de dialogar com outros setores.

O estudo de populações vulneráveis (grupo social mais afetado) é importante para a orientação de ações preventivas (Confalonieri, 2003) e a epidemiologia é decisiva na elaboração de questões que relacionam ambiente e saúde (Tambellini & Câmara, 1998).

A vulnerabilidade de uma população para um patógeno não é dependente apenas da virulência e velocidade de transmissão. Está também relacionada com a imunidade desta população que combina fatores biológicos (idade, gênero, herança genética), sociais, nutricionais, econômicos e hábitos de vida (tabagismo, etilismo, etc) e habitação (Pignatti, 2004).

Para algumas doenças transmitidas por vetores existe tratamento médico preventivo (como a imunização por vacina na Febre Amarela) ou curativo (como o uso de antimaláricos). Mas para a maioria, as medidas de controle são complexas por envolverem diferentes elos da cadeia de transmissão, incluindo fatores sociais (Tauil, 2002).

A valorização do componente social facilitou a entrada das Ciências Sociais na área da Saúde Pública, possibilitando a concepção de ambiente relacionado com o “coletivo” e “população” ou “grupos populacionais”, termos adotados pela Epidemiologia (Tambellini & Câmara, 1998).

Infelizmente, existe um diferencial na análise dos riscos ambientais quando relacionados com as desigualdades sociais provocadas pelas diferenças regionais e sociais de vulnerabilidade. Isto ocorre quando há a possibilidade de prevenir, diagnosticar e tratar algumas pessoas e excluir outras (Barcellos e col., 2009).

A idéia de risco populacional está associada com a relação das pessoas e eventos futuros. O cálculo de risco associa a idéia de segurança. O controle e gerenciamento do perigo associam as idéias de risco e probabilidade com os cálculos estatísticos. A análise de risco englobaria o cálculo dos riscos, a percepção dos riscos e a sua gestão (Luiz & Cohn, 2006).

A epidemiologia ocupa-se do estudo dos fenômenos de saúde-doença de populações, apontando os fatores de risco à saúde. O risco epidemiológico seria a probabilidade de ocorrência de um determinado evento relacionado com a saúde, a partir do que ocorreu no passado recente. Fator de risco é toda característica ou circunstância que está relacionada com o aumento da probabilidade de ocorrência de um evento (Luiz & Cohn, 2006).

Para o estudo da relação ambiente e saúde é necessária a seleção de indicadores que auxiliem na definição de estratégias para a prevenção ou redução do impacto dos problemas ambientais sobre a saúde, bem como a avaliação e monitoramento de condições ambientais adversas (Barcellos & Quitério, 2006).

As primeiras orientações para formulações de indicadores para a vigilância ambiental foram publicadas por Maciel Filho *et al.* (1999), que definiram que estes indicadores devem estabelecer nexos entre os fatores ambientais e a saúde da população na forma de valor agregado, facilitando a interpretação dos problemas para tomada de decisão

pelos gestores. Estes autores orientam que os indicadores devem ser de aplicabilidade geral, cientificamente sólidos, e aplicáveis pelos usuários.

O Ministério da Saúde (Brasil. Ministério da Saúde, 2004) tem estimulado a estruturação e capacitações na gestão da saúde ambiental. Assim, define a Vigilância Epidemiológica como o conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores relacionados com a saúde individual e coletiva. Esta Vigilância também deve recomendar e adotar medidas de prevenção e controle das doenças e agravos (Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990). Do mesmo modo, a Vigilância Ambiental em Saúde compreende um conjunto de ações que proporcionam o conhecimento e a detecção de qualquer mudança nos fatores relacionados ao meio ambiente que interferem na saúde humana. Deve recomendar e adotar as medidas de prevenção e controle dos fatores de risco e das doenças ou agravos (Portaria nº 410/MS de 10 outubro de 2000).

A Vigilância Ambiental em Saúde é um campo da Saúde Coletiva que oferece subsídios para a construção de estratégias para o SUS (Augusto, 2003), no entendimento e controle do desequilíbrio saúde – doença e ambiente.

#### 1.4 VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA

A Vigilância Entomológica está baseada nos fatores relacionados aos artrópodes, como a identificação de espécies vetoras, detecção de níveis de transmissão, avaliação da relação homem-inseto como risco de transmissão de agentes patogênicos e a interação com animais reservatórios, permitindo assim intervenções adequadas para evitar doenças ou abortar a cadeia de transmissão. Consiste na contínua observação e avaliação de informações relacionadas aos insetos como vetores de doenças, sob influencia de fatores ambientais, permitindo a detecção de mudança no perfil de transmissão de doenças. (Gomes, 2002).

A Vigilância Ambiental em Saúde possui na Vigilância Entomológica um instrumento de inteligência, como pré-requisito na elaboração, acompanhamento e avaliação do impacto dos programas de controle de insetos vetores, capaz de recomendar medidas de prevenção e controle dos riscos biológicos (Gomes, 2002).

Os resultados dos estudos entomológicos são a base dos programas de controle de vetores, fornecendo respostas práticas formuladas pelo setor de controle da enfermidade em nível local (Brochero & Quiñones, 2008).

Mas a Vigilância Entomologia não se limita somente às atividades de controle. Também fornece informações básicas para o entendimento da epidemiologia das doenças transmitidas por vetores (Brochero & Quiñones, 2008).

Desta forma, existem duas grandes áreas específicas de investigação em um laboratório de entomologia. A Taxonomia, que possibilita a identificação de faunas regionais ou espécies exóticas, e a Entomologia Epidemiológica, capaz de identificar os mecanismos de transmissão das endemias através da capacidade vetorial (Gomes, 1987).

Quando ocorre um aumento no número de casos de uma enfermidade e as medidas de controle vetorial não surtem o efeito desejado, é indispensável a articulação de discussão multidisciplinar permanente entre entomólogos e técnicos das áreas de laboratório (de infectologia e patologia), epidemiologia, e gestão administrativa (Brochero & Quiñones, 2008).

Como outras vigilâncias, a Vigilância Entomológica possui indicadores capazes de quantificar, estratificar e acompanhar os níveis de relacionamento entre os componentes das cadeias de transmissão das doenças transmitidas por vetores, definindo e corrigindo o perfil epidemiológico de cada um (Gomes, 2002).

Estes indicadores podem ser absolutos ou relativos. Os indicadores de valores absolutos são dados não trabalhados, restritos a eventos localizados no tempo e espaço, e são úteis no planejamento e na administração do serviço de saúde. Os indicadores de valores relativos são representados por índices ou proporções e razões que permitem comparar frequências de um indicador (Gomes, 2002).

A Entomologia deve fornecer informações atualizadas sobre as espécies vetorais presentes, seu comportamento, distribuição, suscetibilidade aos inseticidas e respostas às medidas de controle realizadas em nível local em cada região (Brochero & Quiñones, 2008).

Quanto às espécies vetorais, são utilizados conceitos como competência e capacidade vetorial. A competência vetorial diz respeito à comprovação natural do envolvimento do vetor no ciclo vital do patógeno, permitindo a escolha da espécie alvo que

será objeto de controle. A capacidade vetorial informa, através de análise científica, a frequência e o quanto estes vetores estão dentro dos limites de significância de risco de transmissão (Gomes, 2002).

Como todo ser vivo, os artrópodes vetores são capazes de adaptação, respondendo à pressão seletiva promovida pela seleção natural. Esta pode ser observada pela resistência aos inseticidas ou outras substâncias químicas e pela adaptação às transformações ambientais de origem antrópica. Havendo mudança no comportamento das populações de vetores, estes podem ser rotulados como emergentes ou de ressurgentes, semelhante à classificação dos agentes infecciosos (Forattini, 1998).

Como exemplo de mudança de comportamento vetorial com significado epidemiológico relevante são as observações indicando o incremento da atividade hematofágica por parte de anofelinos infectados por plasmódios da malária humana (Forattini, 1998).

No controle da malária, os estudos epidemiológicos e entomológicos devem considerar as características locais da sua transmissão, uma vez que esta possui diferenças segundo a região, assim como os hábitos dos vetores, seus locais de repouso, as atividades de repastos sanguíneos, grau de antropofilia, a resposta à pressão dos inseticidas e sua contínua capacidade de adaptação (Brochero & Quiñones, 2008).

Ferreira & Luz (2003) exemplificaram bem as diferenças dos hábitos dos anofelinos em ambiente intradomiciliar, como um conhecimento importante para as ações de controle vetorial. O litoral paranaense tem o subgênero *Kerteszia* como anofelino de importância na transmissão da malária e este tem preferência de pouso nos forros ou coberturas das casas, diferentemente do *Anopheles (N.) darlingi*, que foi encontrado no oeste do Estado quase que na totalidade pousando nas paredes. Esta diferença orientou a técnica de borrifação intradomiciliar do Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT), na época do seu emprego para interrupção de transmissão da malária.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considerava na década de 1960 a aplicação de inseticida com ação residual como única medida, em nível mundial, para erradicação da malária. Hoje, em relação ao vetor, a estratégia é baseada no controle seletivo e integrado. Para isso, exige-se um maior conhecimento da epidemiologia da malária em nível local, e tomada de decisões de acordo com situações particularizadas,

onde a entomologia tem papel relevante na orientação de estratégias para este controle, indicando quais medidas serão selecionadas para o momento (Brochero & Quiñones, 2008).

Para orientar os gestores dos programas de controle da malária em nível local, o Ministério da Saúde publicou um guia atualizando as informações relacionadas ao controle vetorial da doença. Nesta publicação, foi definida como controle seletivo de vetores a seleção de um ou mais métodos de controle vetorial, considerando o volume de casos para definição de prioridades, o comportamento das espécies de mosquitos mais importantes na transmissão, o comportamento das populações humanas e a viabilidade de recursos (Brasil. Ministério da Saúde, 2009).

Como a transmissão da malária não é de ocorrência habitual no Paraná, seu controle torna-se pouco relevante para os gestores locais e normalmente não é considerada como primeira hipótese no diagnóstico diferencial pelos profissionais da saúde, frente a outras endemias e doenças febris que ocorrem com maior frequência no Estado.

A identificação das áreas onde ocorre a presença do vetor do agente etiológico da malária no Paraná, em quais destas áreas ocorre um maior fluxo de pessoas infectadas pelo *Plasmodium* oriundas de áreas endêmicas, o perfil desta população infectada e os mecanismos envolvidos na ocorrência da transmissão da malária nestas áreas do Estado podem contribuir para que esta possa ser evitada.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Redefinir as principais áreas de vulnerabilidade à transmissão da malária no Estado do Paraná através da atualização do perfil epidemiológico deste agravo no Estado e indicá-las como prioritárias para aplicação de medidas preventivas da doença, visando o seu controle.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar as informações referentes à distribuição temporal e espacial dos casos de malária do Estado do Paraná para o período de 2002 a 2008, baseada nos dados disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).
- Traçar o perfil epidemiológico dos casos confirmados de malária notificados no Estado do Paraná, no período 2002 a 2008, com atenção para os locais de provável ocorrência da infecção.
- Identificar os municípios vulneráveis à reintrodução da malária no Estado do Paraná, baseado nas informações relacionadas com a presença dos seus principais vetores.
- Apontar os municípios que contem localidades receptivas à transmissão da malária no Estado do Paraná com ocorrência de autoctonia no período de 2002 a 2008 e indicá-los como municípios prioritários para monitoramento entomológico e ações da vigilância epidemiológica, como estratégia para o controle do agravo no Estado.

### 3. MATERIAIS E MÉTODO

Para o presente estudo, buscou-se todos os dados necessários para atualizar as informações referentes ao registro de casos de malária no Estado do Paraná e traçar o perfil epidemiológico desse agravo no Estado. Como consequência, foi proposta uma redefinição das áreas de risco de sua reintrodução, em função da ocorrência de casos em áreas do Estado que mostraram a presença dos seus principais vetores. Foram consideradas como áreas de risco do Estado aquelas com ocorrência freqüente de autoctonia e as com ocorrência ocasional (áreas vulneráveis), bem como aquelas áreas com maior número de casos importados e que apresentaram a presença do vetor (áreas receptivas).

Procurou-se abordar uma linha de pesquisa sistêmica, visualizando as interfaces entre as Vigilâncias Epidemiológica, Ambiental e Entomológica, caminhando entre os conhecimentos da saúde coletiva, antropologia, ambiente geográfico e estudo de vetores da malária.

#### 3.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

O Estado do Paraná está localizado na região Sul do Brasil, entre os paralelos 22°29'33'' a 26°42'59'' de latitude Sul e 48°02'24'' a 54°37'38'' de longitude Oeste, abrangendo uma área de 201.000 km<sup>2</sup>, ocupando posição de transição entre regiões tropicais e subtropicais (Ichiba, 2006).

Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu, localizados na região oeste do Paraná, foram os dois municípios que apresentaram maior relevância em número de casos autóctones de malária no período de 2002 a 2008 no estado.

Os municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu estão localizados no terceiro planalto paranaense, estando a calha do Rio Paraná localizado em uma altitude entre 220 e 300 metros de altitude (Santos e col., 2006). O clima neste terceiro planalto é subtropical úmido mesotérmico, com verão quente. A temperatura registra médias em torno de 20°C a 22°C, com médias máximas entre 30°C e 32°C e as máximas absolutas entre 38°C e 40°C na calha do rio Paraná. As temperaturas médias das mínimas variam entre 10°C e 12°C, com mínima absoluta em torno de 2°C, podendo ocorrer 12 a 15 geadas por ano. A umidade do ar varia entre 75% e 95% (Ichiba, 2006).

Ao longo da bacia do médio rio Paraná, hoje reservatório de Itaipu, são registrados totais pluviométricos de 1.550 mm ao norte e 1.750 mm ao sul (Ferreira, 1996).

Para a região oeste do Paraná, são descritas uma estação seca que corresponde aos meses de abril a setembro e uma estação chuvosa que se inicia em outubro com final em março, com maior precipitação para os meses de outubro a dezembro (Baú *et al.*, 2006)

O clima do Estado do Paraná é afetado pelo fenômeno do *El Niño*, relacionado com o aquecimento das águas superficiais do Pacífico Tropical, que ocorre em ciclos irregulares de 2 a 7 anos, por um período de 12 a 18 meses. Este fenômeno é capaz de produzir um inverno mais ameno na Região Sul do País (Ichiba, 2006) e aumenta a precipitação de chuvas e a vazão dos rios (Barcellos *et al.*, 2009). Na região Sul do Brasil, no mês de novembro o impacto do fenômeno *El Niño* é melhor observado, com aumento importante da precipitação quando comparados com os anos em que este fenômeno não ocorre (Grimm *et al.*, 2002).

Este fenômeno de grande escala que acontece na região equatorial do Oceano Pacífico, geralmente inicia no segundo semestre de um ano e acaba no primeiro semestre do ano seguinte. Assim, permite à classificação em anos de *El Niño*, a fase quente, *La Niña*, fase fria com esfriamento das águas, e anos neutros (Streeck, 2008).

Quanto à vegetação, a floresta Estacional Semidecidual que ocupava toda a porção ocidental do Estado, acompanhando o rio Paraná e seus tributários, desde o rio Paranapanema na divisa com o estado de São Paulo ao norte, até o rio Iguazu ao sul, foi amplamente devastada para dar lugar à atividade agrícola. Esta mata primitiva ainda está preservada no Parque Nacional do Iguazu (Ferreira, 1996).

O município de São Miguel do Iguazu está localizado na latitude – 25.34° e longitude – 54.23°, com população estimada para 2009 de 26.451 habitantes, com área territorial de 851 Km<sup>2</sup>, possuindo como bioma a Mata Atlântica. O município de Foz do Iguazu está localizado na latitude – 25.54° e longitude – 54.58°, com população estimada para 2009 de 325.127 habitantes, com área territorial de 618 Km<sup>2</sup>, possuindo também como bioma a Mata Atlântica (IBGE - Cidades @, 2009).

A distância entre estes dois municípios é de aproximadamente 44,8 km e no município de São Miguel do Iguazu está localizada a Aldeia Indígena Ocoy, de etnia

Guarani, situada aproximadamente a 17 km da sede do Município (Google-earth, 2009), as margens de um dos braços formados pelo lago de Itaipu.

Com a criação do lago de Itaipu Binacional, houve uma ampliação na formação de criadouros de culicídeos, com estabelecimento de novas áreas de risco para transmissão de plasmódios e epidemias de arboviroses (Teodoro *et al.* 1995), uma vez que ao longo de sua margem observa-se um expressivo manto de vegetação tipicamente aquática de pequena profundidade, predominando *Eichornia*, gramíneas e arbustos de médio porte (Figura 11), ambiente propício ao desenvolvimento de anofelinos (Guimarães *et al.*, 1997).



**Figura 11.** Margem do lago da Itaipu Binacional junto a aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguazu – PR), em 2010.

Fonte: O autor

As reentrâncias da represa são formadas por braços criados pelo afogamento dos tributários do rio Paraná após a criação do lago de Itaipu. Na margem esquerda, brasileira, uma das maiores reentrâncias ocorreu pelo afogamento do rio Ocoí /arroio Pinto, no município de São Miguel do Iguazu com 125,2 km de margens potencialmente favoráveis à instalação de criadouros de anofelinos (Ferreira, 1996).

Após o período de chuvas e o retorno do nível do lago às suas margens habituais, formam-se alagadiços transitórios e criadouros temporários de anofelinos que se somam ao ambiente estabelecido pelo lago da Itaipu. (Figura 12).



**Figura 12.** Controle larvário com aplicação de larvicida biológico em áreas alagadas pela cheia do lago da Itaipu, na aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguazu – PR) em janeiro de 2010.

Fonte: O autor

A Itaipu Binacional instituiu uma faixa de preservação permanente que varia entre 100 e 500 metros, que circunda todo o reservatório, estendendo-se por 1.395 km na margem esquerda, brasileira e 1.524 km na margem direita, do Paraguai. A maior ocorrência do *Anopheles (N.) darlingi* na coletas efetuadas no território paraguaio pode estar relacionada com a extensa área ainda florestada existente, em comparação com as capturas feitas no lado brasileiro, quase todo desmatado (Ferreira, 1996).

### 3.2 SELEÇÃO DOS CASOS DE MALÁRIA

Foram selecionadas as notificações de malária, classificadas como casos confirmados, com data de início dos sintomas entre 1 Janeiro de 2002 e 31 de dezembro de 2008.

Estes casos confirmados de malária foram considerados mediante resultado parasitológico positivo para pesquisa e identificação da espécie de *Plasmodium* como agente etiológico. Foram consideradas apenas as notificações realizadas nos municípios do

Estado do Paraná. Estas notificações foram enviadas por unidades básicas e centros de saúde, clínicas e hospitais, públicos e privados, laboratórios de análises clínicas ou pelo setor de epidemiologia dos municípios do Estado, que foram consideradas como fontes notificadoras.

O ano de 2001, não foi incluído no presente estudo devido à sub notificação de casos no SINAN, ano de sua implantação no Estado do Paraná.

O Fluxo das informações seguiu as normas e rotinas estabelecidas pelo Ministério da Saúde, para os agravos de notificação compulsória (Brasil. Ministério da Saúde, 2007).

Para notificação no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), as fontes notificadoras preencheram um formulário individual para todo paciente (caso) suspeito de malária, denominado Ficha de Investigação de Malária (Ficha de Notificação Individual de malária), padronizada pelo Ministério da Saúde para a Região Extra-Amazonica, e distribuída pelas Secretarias Municipais de Saúde (ANEXOS 1 E 2).

Esse formulário possui um número de registro individual (Número da Notificação) e campos para dados gerais, individuais, de residência, epidemiológicos, de exame parasitológico, tratamento, conclusão e observações adicionais.

As digitações desses formulários no SINAN foram realizadas pelas fontes notificadoras dos municípios e transferidos eletronicamente para os níveis superiores de gestão da saúde: Regionais de Saúde, Secretaria Estadual da Saúde e Ministério da Saúde.

As notificações estão armazenadas e foram acessadas no banco de dados do SINAN, nas versões SINAN Windows 7.0 para o período 2002 a 2006 e SINAN Net 3.0 para o período 2007 a 2008, na Secretaria Estadual da Saúde do Paraná, na Divisão de Doenças Transmitidas por Vetores, onde este autor ocupa cargo efetivo de médico.

Na tabulação dos dados armazenados no SINAN, foram utilizadas como fonte de dados para produção de informações e posterior análise, os campos constituídos pela data da notificação, município de notificação, data dos primeiros sintomas, idade, sexo, município de residência, tipo de exame laboratorial (tipo de lâmina) para caracterização de exame para diagnóstico ou para controle de tratamento (Lâmina de Verificação de Cura – LVC), data e resultado do exame parasitológico, classificação final do caso, local provável de infecção e pelas observações adicionais contidas em um campo destinado para este fim.

Os dados de identificação pessoal foram utilizados apenas para verificação da existência de duplicidade de notificação (Tabela I).

**Tabela I.** Relação dos componentes da ficha de notificação individual de malária, resgatados do SINAN, utilizados para tabulações e análises epidemiológicas, segundo o grupo, campo, seleção de opções existentes, informações resgatadas e objetivos da seleção.

Grupo	Campo	Seleção de opções	Informação	Objetivo
Dados gerais	Data da Notificação	Todas	Intervalo: início dos sintomas/ notificação	Avaliar intervalo até o conhecimento do caso pela Epidemiologia
	Município de notificação	Municípios do Estado do Paraná	Municípios do Paraná que notificaram casos	Selecionar casuística e identificar origem das notificações no Estado
	Data dos primeiros sintomas	01 de janeiro de 2002 à 31 de dezembro de 2008	Identificar data do início dos sintomas	Selecionar casuística e pesquisa e data de início dos sintomas
Notificação individual	Idade	Todas por faixa etária	Faixa etária dos pacientes	Identificar a faixa etária mais exposta à infecção
	Sexo	Todos	Gênero dos pacientes	Identificar gênero mais exposto à infecção
Dados de Residência	Município de residência	Todos	Identificar município de residência	Identificar deslocamentos
Atendimento Epidemiológico	Tipo de lâmina	Lâmina de diagnóstico (BP <sup>1</sup> ou BA <sup>2</sup> )	Identificar casos novos	Selecionar casuística e excluir casos sem nova exposição ao vetor (LVC <sup>3</sup> )
Dados do Exame	Data do exame	Todas	Intervalo: data dos primeiros sintomas / exame	Avaliar acesso ao diagnóstico
	Resultado do Exame	Todas as espécies de <i>Plasmodium</i>	Presença e espécie de <i>Plasmodium</i> envolvida	Selecionar casuística e identificar espécies de <i>Plasmodium</i> mais frequente
Conclusão	Classificação Final	Confirmado	Casos confirmados	Selecionar casuística e identificar número de casos confirmados
	Local da provável fonte de infecção	-País -Unidade Federada -Município -Localidade	Relacionar os locais prováveis de infecção	Identificar os casos autóctones e importados
	-	Observações adicionais	-	Relato de outros deslocamentos

Legenda: 1- BP: Busca Passiva; 2- BA: Busca Ativa; 3- LVC: Lâmina de Verificação de Cura.

Os nomes dos municípios de notificação, de residência e de local de infecção, bem como das unidades federadas, e dos países relacionados nas notificações analisadas, são armazenados automaticamente pelo programa do SINAN na forma de código numérico, segundo a tabela utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Este código numérico busca facilitar a tabulação destas informações quando ela é resgatada. O resgate do nome do município através do código do IBGE foi feito através de recursos do próprio programa do SINAN ou utilizando-se do *site* IBGE cidades @ (IBGE, 2009).

Para tabulação dos dados e construção de gráficos, foram utilizados os programas TabWin, que possui interface com ambas as versões do SINAN e Microsoft Excel.

Os campos Municípios de notificação, datas dos primeiros sintomas, tipo de lâmina, resultado de exame parasitológico e classificação final do caso, foram usados como campos críticos para seleção da casuística.

Não foram selecionadas as notificações nas quais a classificação final foi registrada como caso descartado ou com resultado de exame parasitológico negativo, inconclusivo ou em branco.

Durante a tabulação dos dados procurou-se identificar também os casos de duplicidade de notificação de casos confirmados, para que não interferisse na contagem e posterior análise.

As recaídas, uma característica da malária pelo *Plasmodium vivax*, ainda que possuam conduta médica semelhante à primeira infecção, não foram contabilizadas como caso novo por não estarem relacionadas à nova exposição ao vetor. Do mesmo modo, os casos identificados como Lâminas de Verificação de Cura (LVC) não foram considerados por tratarem-se de exames para controle do tratamento.

Foram acessadas as informações necessárias para elaboração de um perfil epidemiológico da malária no Estado e identificados aqueles apontados como os prováveis municípios fonte de infecção.

Havendo em algum caso, inconsistência no campo destinado ao município provável de infecção, procurou-se buscar, nos demais campos da ficha de notificação, algum registro de deslocamento para regiões já conhecidas como áreas de transmissão de malária no País ou exterior.

Para identificação das áreas com potencial de transmissão da malária no Estado, buscou-se identificar os municípios que mais apresentaram transmissão autóctone no período 2002 a 2008, bem como aqueles municípios que apresentaram casos esporádicos.

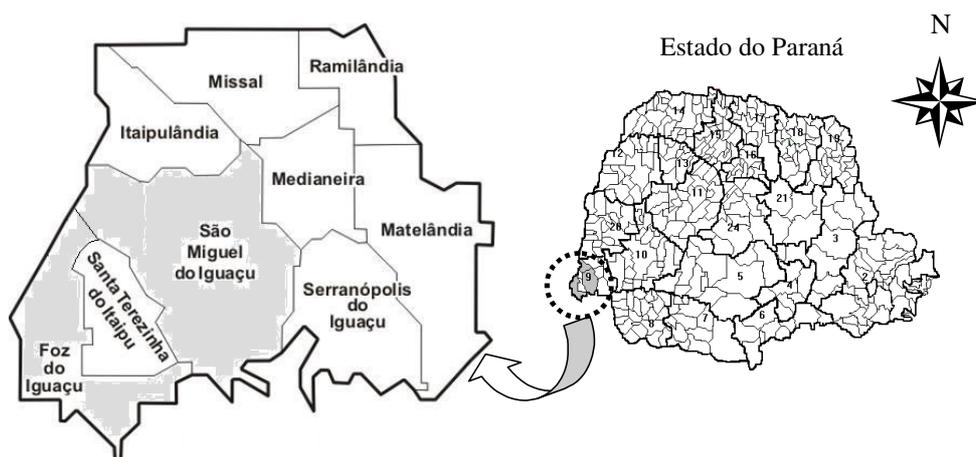
Após a definição das áreas com maior ocorrência de transmissão de malária no Estado, procedeu-se o levantamento de informações relacionadas à presença das principais espécies de *Anopheles* nestas áreas.

### 3.3 VETORES DA MALÁRIA

Foram resgatados e analisados os resultados de três relatórios elaborados por técnicos da Coordenação de Entomologia Médica da Secretaria Estadual da Saúde do Paraná (dados não publicados), com os quais este autor teve a grata satisfação de participar ocasionalmente como colaborador em coletas de Anofelinos.

Estes três relatórios internos estão disponíveis na Divisão de Doenças Transmitidas por Vetores da Secretaria Estadual da Saúde. Trata-se de dados não publicados, com divulgação autorizada por seu autor.

Dois relatórios são referentes às coletas de fêmeas adultas identificadas de Anofelinos, capturadas em coletas mensais em cada localidade selecionada dos municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu (Figura 13), situados às margens do lago da represa da Itaipu Binacional.

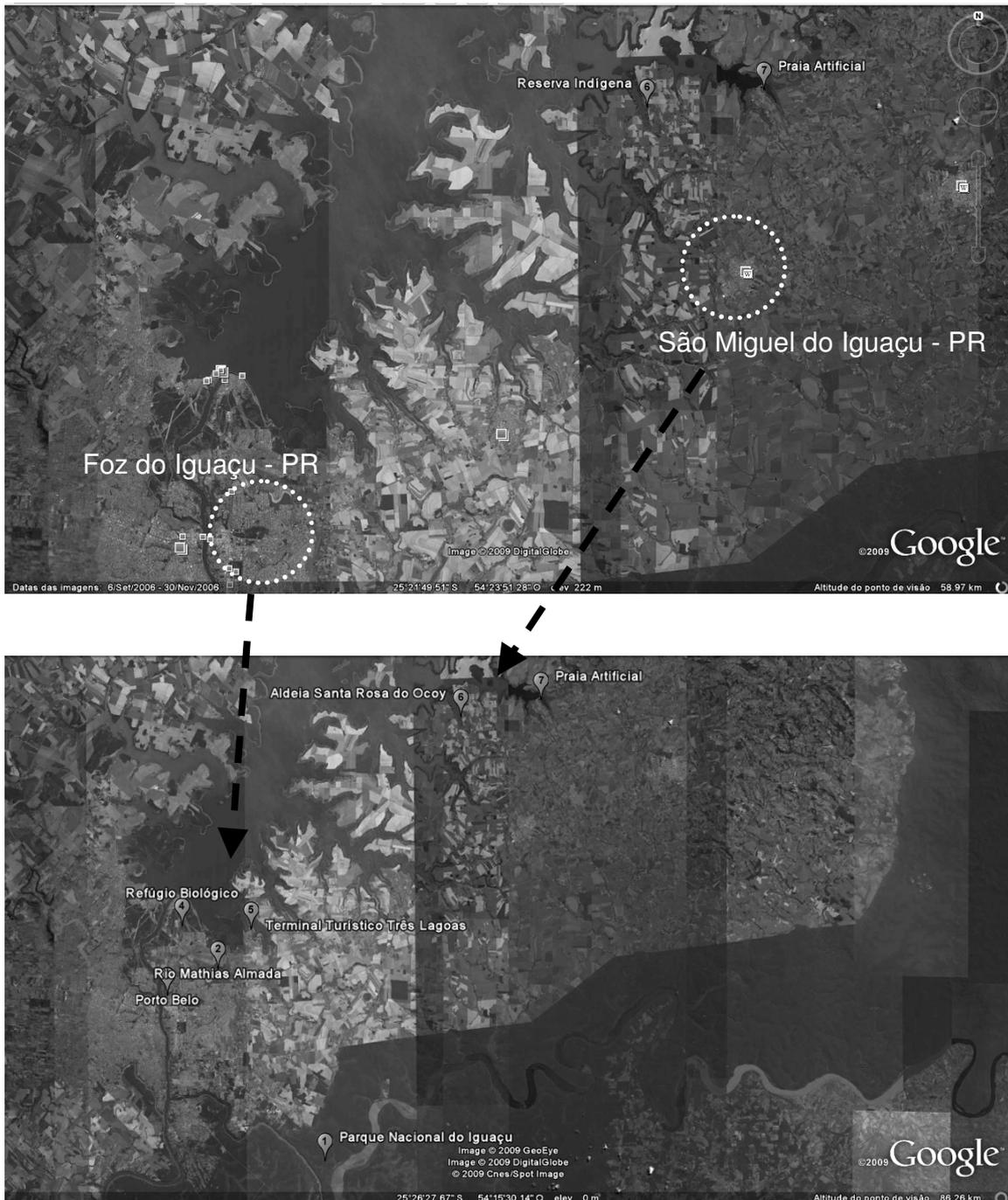


**Figura 13.** Localização dos municípios de Foz do Iguaçu e de São Miguel do Iguaçu no Estado do Paraná (adaptado pelo autor).

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde (2009)

O primeiro relatório refere-se às coletas realizadas no período de Outubro de 1997 à Setembro de 1998, nos Municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu, na região Oeste do Estado do Paraná (Figura 14).

As localidades trabalhadas foram (1) Parque Nacional do Iguaçu, (2) Rio Mathias Almada, (3) Porto Belo, (4) Refúgio Biológico e (5) Terminal Turístico Três Lagoas, situadas no Município de Foz do Iguaçu (Figura 15). No município de São Miguel do Iguaçu foram trabalhadas as localidades (6) Aldeia Indígena Ocoy e (7) Terminal Turístico Praia Artificial, situadas (Figura 16).



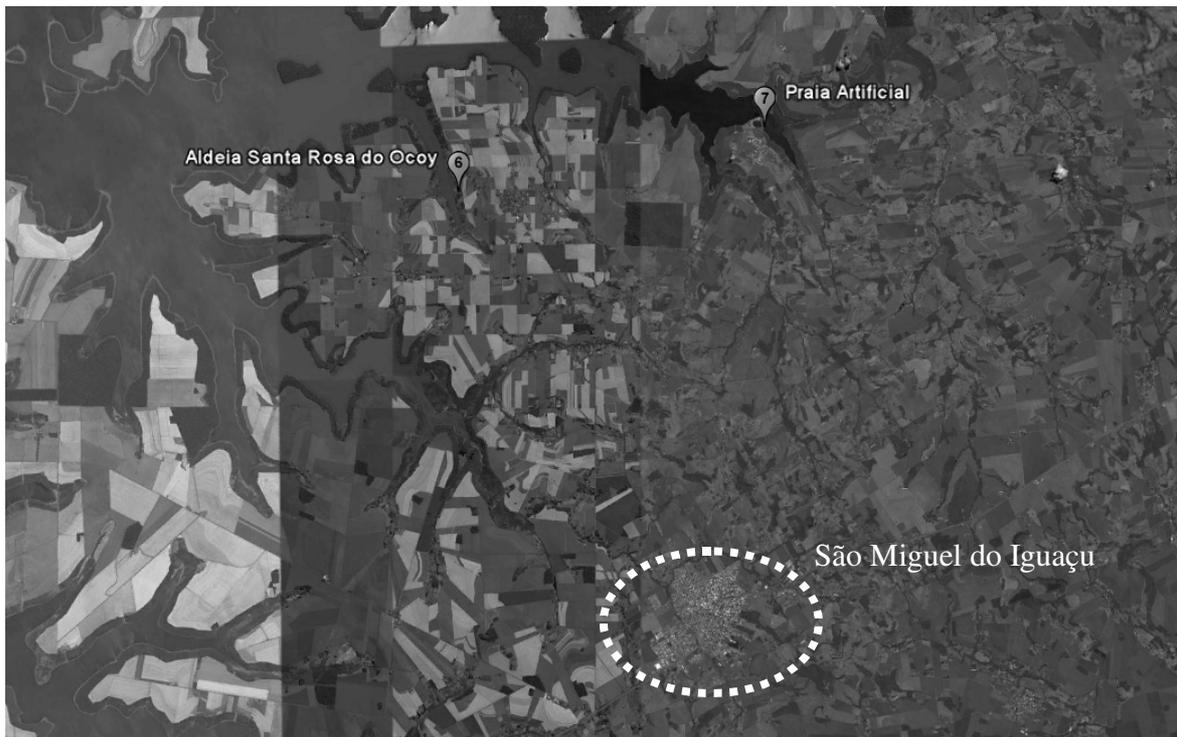
**Figura 14.** Localização dos municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu e onde foram realizadas coletas de anofelinos no período de outubro de 1997 à setembro de 1998 (adaptado pelo autor).

Fonte: Google -Earth (2009)



**Figura 15.** Localização das áreas trabalhadas no município de Foz do Iguaçu, em coleta de anofelinos no período de outubro de 1997 à setembro de 1998 (adaptado pelo autor).

Fonte: Google -Earth (2009)



**Figura 16.** Localização das áreas trabalhadas no município de São Miguel do Iguçu, em coleta de anofelinos no período de outubro de 1997 à setembro de 1998 (adaptado pelo autor).

Fonte: Google -Earth (2009)

As localidades trabalhadas nos municípios de Foz do Iguçu e São Miguel do Iguçu na coleta de anofelinos, no período de Outubro de 1997 à Setembro de 1998, e as respectivas coordenadas geográficas, estão registradas na Tabela II.

**Tabela II.** Localidades trabalhadas nos municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu na coleta de anofelinos, no período de outubro de 1997 à setembro de 1998, e suas respectivas coordenadas geográficas.

<b>Município</b>	<b>Localidade</b>	<b>Coordenada Geográfica</b>
Município de Foz do Iguaçu - PR	(1) Parque Nacional do Iguaçu	Latitude: 25°38'53.29"S Longitude: 54°26'20.39"O
	(2) Rio Mathias Almada	Latitude: 25°28'33.21"S Longitude: 54°32'40.58"O
	(3) Porto Belo	Latitude: 25°29'58.30"S Longitude: 54°35'40.67"O
	(4) Refúgio Biológico	Latitude: 25°26'14.12"S Longitude: 54°34'47.44"O
	(5) Terminal Turístico Três Lagoas	Latitude: 25°26'26.44"S Longitude: 54°30'42.17"O
Município de São Miguel do Iguaçu - PR	(6) Aldeia Indígena Ocoy	Latitude: 25°14'59.99"S Longitude: 54°18'19.64"O
	(7) Terminal Turístico Praia Artificial	Latitude: 25°14'4.58"S Longitude: 54°13'36.05"O

Fonte: Google-Earth (2009)

Todas as coletas realizadas neste relatório compreenderam quatro horas de trabalho cada uma, sendo as duas primeiras horas representadas pelo horário pré-crepuscular e crepúsculo vespertino, e às duas horas seguintes pelo período pós crepuscular, com coletas mensais em cada localidade selecionada, e as capturas realizadas com utilização de armadilhas de Shannon e por atração humana.

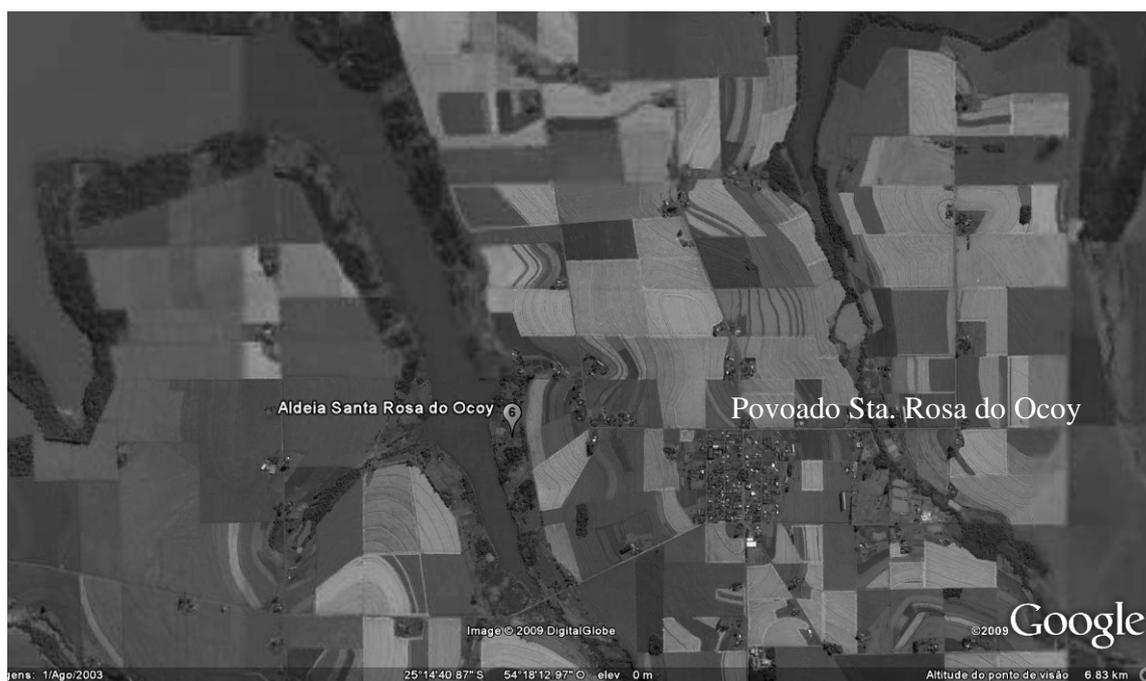
Na Armadilha de Shannon, utilizou-se como fonte luminosa um lampião a gás de 300W adaptado a uma coluneta de 1,8m. Foi instalada em ambiente florestal, sua margem e aberto (extradomicílio), e operada por dois capturadores.

Na captura por atração humana, foram utilizados pontos fixos, ao nível do solo, no interior de mata e sua margem, bem como nos ambientes extra, peri e intradomiciliar.

Em ambas as técnicas foram utilizadas pelos membros da equipe de coletores, lanternas e tubo coletor com cinco centímetros de diâmetro contendo clorofórmio (tubo mortífero) e os mosquitos coletados foram reunidos em lotes e acondicionados em potes

plásticos devidamente etiquetados, preservados com auxílio de naftalina, para posterior identificação.

O segundo relatório refere-se às coletas mensais realizadas no período de Maio de 2004 à Abril de 2005, apenas na localidade Aldeia Indígena Ocoy, no município de São Miguel do Iguaçu, situada junto à um dos braços da margem esquerda do Lago da Represa da Itaipu, próximo ao povoado Santa Rosa (Figura 17).



**Figura 17.** Localização da aldeia indígena Ocoy, trabalhada no município de São Miguel do Iguaçu, em coleta de anofelinos, no período maio de 2004 à abril de 2005.

Fonte: Google-Earth (2009)

Para as coletas realizadas para este segundo relatório, foi empregada a captura de anofelinos por atração humana, em ambiente peri e intradomiciliar, com um capturador em cada ambiente, nas residências da aldeia, em horário crepuscular e pericrepusculares, com quatro horas de trabalho para cada coleta, com as amostras acondicionadas, transportadas e identificadas com a mesma metodologia usada para captura por atração humana empregada nos trabalhos realizados por ocasião do relatório anterior.

Foi resgatado um terceiro relatório, confeccionado por ocasião do aumento do número de casos de malária ocorridos na localidade da Aldeia Indígena Ocoy, Município de São Miguel do Iguaçu, em 2007.

Dentre as coletas realizadas para este terceiro relatório foram selecionadas aquelas realizadas às margens do Lago da Represa da Itaipu, na localidade da Reserva Indígena.

Nestas coletas, foram realizadas capturas de formas adultas de Culicidae, utilizando-se a armadilha de Shannon e aspirador elétrico tipo Nasci e selecionado as informações referentes aos anofelinos. Estas coletas foram realizadas entre os dias 17 e 23 de março de 2007, com exceção do dia 19 de março. No dia 17 de março foi realizada coleta de 12 horas noturnas e nos demais dias coletas de 2 horas compreendendo o horário crepuscular vespertino.

Estas coletas foram realizadas concomitantemente com outras coletas e ações de bloqueio seletivo de vetores para interrupção da transmissão na localidade.

Em todos os trabalhos, as amostras foram transportadas até o laboratório do Núcleo de Entomologia Médica da Regional de Foz do Iguaçu e realizada triagem e identificação até a categoria de espécie, com auxílio de chaves taxonômicas conhecidas na literatura de Diptera, Culicidae, para subfamília Anophelinae: Lane (1953); Forattini (1962); Gorhan et al. (1967); Zavortink (1973); Linthicum (1980) e Consoli & Lourenço-de-Oliveira (1994). Estas amostras foram depositadas no Laboratório do Núcleo de Entomologia como material testemunho.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 CASOS DE MALÁRIA NO ESTADO DO PARANÁ, 2002 A 2008

Como resultado inicial da pesquisa realizada junto ao banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), foi identificado um total de 1.289 notificações de malária com resultado de exame parasitológico positivo (casos confirmados). Essas notificações foram digitadas pelos municípios do Estado do Paraná, a partir das fichas de investigação de caso, com data de início dos sintomas no período de 2002 a 2008.

Na tabulação dos resultados para análises posteriores, trabalhou-se com notificações com resultado parasitológico positivo e tão somente os casos novos. Foram então excluídas da casuística 97 notificações por terem sido classificadas pelas fontes notificadoras ou foram identificadas, após tabulação dos dados, como duplicidade de notificação do mesmo caso, recaídas de malária ou lâminas de verificação de cura (LVC), totalizando 1.192 notificações de casos novos, confirmados para análise no presente estudo (Tabela III).

**Tabela III.** Distribuição do número de notificações no Estado do Paraná com resultado parasitológico positivo para malária (casos importados e autóctones), notificações em duplicidade, recaídas, LVC e de casos novos, do período de 2002 a 2008, distribuídas segundo o ano de início dos sintomas.

Ano de Início dos Sintomas	Nº de Notificações com resultado parasitológico positivo	Notificações em Duplicidade	Recaídas e LVC	Nº de Notificações de casos novos
2002	184	3	1	180
2003	179	4	7	168
2004	180	3	10	167
2005	229	4	23	202
2006	170	1	20	149
2007	228	2	11	215
2008	119	2	6	111
Total	1.289	19	78	1.192

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. SINAN

## 4.2 ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA

Foi encontrada na literatura quatro autores que descreveram o número de casos autóctones de malária no Paraná até o ano de 2002: Silveira (2001), Bértoli & Moitinho (2001), Ferreira & Luz (2003) e Falavigna-Guilherme e col. (2005) (ANEXO 3).

Dando seguimento a estas publicações que apresentaram registros de malária no Estado do Paraná para períodos anteriores a 2002, foi elaborada uma atualização destas informações para posterior análise do comportamento deste agravo no Estado.

### 4.2.1 Ano de ocorrência e locais prováveis da fonte de infecção

Das 1.192 notificações selecionadas, do período 2002 a 2008, foi possível classificar, quanto ao local provável da fonte de infecção, 1.088 casos notificados (91,3%). Em 104 notificações (8,7%) daquelas selecionadas, não foi possível identificar qualquer registro que indicasse o local provável de infecção em 89 notificações (7,5%) e foram consideradas como inconsistente com autoctonia do Estado 15 notificações (1,2%) (Tabela IV).

**Tabela IV.** Distribuição de casos autóctones de malária no Estado do Paraná por município de infecção, total de casos importados, não informados e com inconsistências, por ano de início dos sintomas, no período 2002 a 2008.

Município	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total	%
Diamante do Oeste	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Foz do Iguaçu	1	3	4	2	8	44	7	69	5,8
Itaipulândia	2	0	1	0	0	1	0	4	0,3
Mal.Cândido Rondon	1	2	0	0	0	1	0	4	0,3
Matinhos	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1
Morretes	0	0	0	0	1	0	0	1	0,1
Mercedes	0	0	0	0	1	0	0	1	0,1
Santa Terezinha de Itaipu	0	0	0	0	0	2	0	2	0,2
São Miguel do Iguaçu	94	2	2	0	1	8	2	109	9,1
Total autóctone	99	7	7	2	11	57	9	192	16,1
Total importado	27	149	148	188	134	155	95	896	75,2
Não informado	52	7	10	8	4	2	6	89	7,5
Inconsistências	2	5	2	4	0	1	1	15	1,2
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>180</b>	<b>168</b>	<b>167</b>	<b>202</b>	<b>149</b>	<b>215</b>	<b>111</b>	<b>1192</b>	<b>100</b>

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. SINAN

Nestas notificações selecionadas, houve predomínio dos casos importados com 896 notificações (75,2%) sobre os casos autóctones com 192 casos (16,1%).

Dentre os municípios registrados como local provável da fonte de infecção para o período 2002 a 2008 e que foram considerados como dado inconsistente, sem que fosse identificado em outros campos da notificação algum relato de deslocamento para locais conhecidos como área malária, citamos o município de Curitiba com um caso, três municípios da Região Metropolitana de Curitiba (Pinhais, Almirante Tamandaré e Colombo) com quatro casos, Guarapuava com um caso, Califórnia com um caso, Cascavel com três casos, Espigão Alto do Iguaçu um caso de residente e notificado em São Miguel do Iguaçu, Toledo com um caso e dois municípios que já apresentaram transmissão de malária anteriormente, Guaíra com um caso e Jacarezinho com dois casos, mas que em contato com técnicos das respectivas Regionais de Saúde do Estado, responsáveis pela supervisão e investigação dos casos nestes municípios, não confirmaram a veracidade deste dado.

O ano de 2002 foi o de maior número de notificações sem o registro do local provável de infecção, com 52 (28,9%). Destas, 46 notificações (88,5%) foram originadas do município de Foz do Iguaçu.

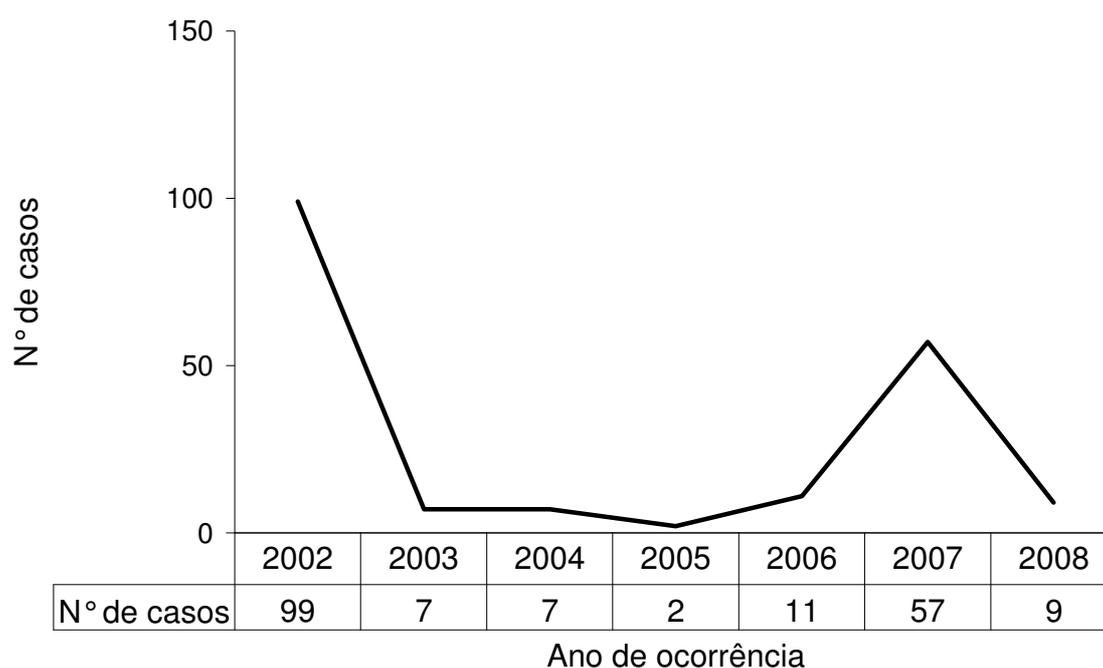
Das 46 notificações do município de Foz do Iguaçu sem o registro do local de infecção, 28 (60,8%) foram de residentes deste Município, um de residente de Porto Velho – RO (2,2%), um residente em Missal – PR (2,2%), outro em São Miguel do Iguaçu – PR (2,2%) e 15 sem registro do local de residência (32,6%).

Torna-se relevante apontar que no período de 2002 a 2008, estão incluídos dois anos com ocorrência de epidemia de malária no Estado, os anos de 2002 e 2007.

O período de 2003 a 2006 e o ano de 2008, anos não epidêmicos, totalizaram 797 casos confirmados de malária. Destes, 714 casos (89,6%) foram importados, 36 casos (4,5%) foram autóctones e em 47 casos (5,9%) não foi informado o local de infecção ou houve inconsistência desta informação.

#### 4.2.2 Casos autóctones

No período 2002 a 2008, os anos de 2002 e 2007 foram responsáveis por 51,6% e 29,7% dos casos autóctones de malária no Estado, respectivamente. Os demais anos do período do estudo responderam juntos por 18,7% do total dos casos (Figura 18).



**Figura 18.** Número de casos autóctones de malária no Estado do Paraná, no período de 2002 a 2008, segundo ano de ocorrência.

Dentre os municípios do Estado do Paraná registrados como prováveis locais de infecção de malária (casos autóctones) no período 2002 a 2008, destacaram-se os municípios de São Miguel do Iguazu com 109 casos (56,8%) e Foz do Iguazu com 69 casos (35,9%). Estes dois Municípios também apresentaram episódios de transmissão de malária mais constante neste período.

Todos os outros sete municípios do Paraná que foram registrados como prováveis locais de infecção no Estado, no período do estudo, totalizaram juntos 14 casos (7,3%). Destes, cinco municípios são da Região Oeste do Estado e apresentaram transmissão ocasional de malária neste período, destacando os Municípios de Itaipulândia e Marechal

Candido Rondon com quatro casos (2,1%) cada um. Os demais municípios da Região Oeste do Estado que apresentaram autoctonia foram Santa Terezinha de Itaipu com dois casos (1,1%), Diamante do Oeste e Mercedes com um caso (0,5%) cada um. Os municípios de Matinhos e Morretes, localizados no litoral do Estado, também apresentaram um caso (0,5%) de autoctonia cada um (Figura 19).

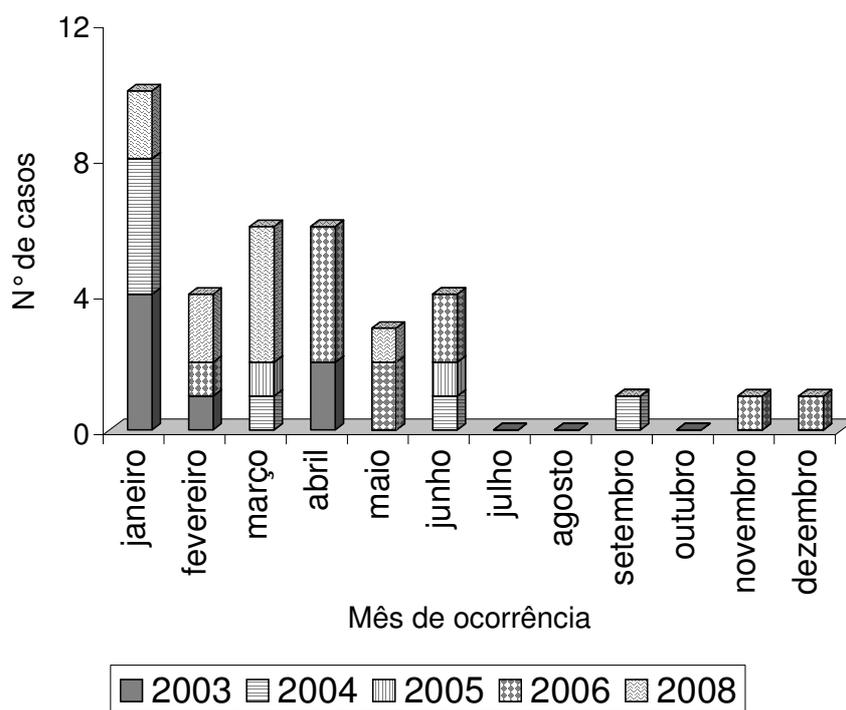
O caso de Morretes teve o início dos sintomas em dezembro de 2006 e foi notificado em Curitiba em fevereiro de 2007. Refere-se à paciente residente no município de Morretes, onde participamos na investigação epidemiológica, e não houve história de deslocamento para outras regiões. Este caso foi notificado no SINAN, porém o local de provável infecção não foi digitado, mas optamos por contá-lo como autóctone do Estado.



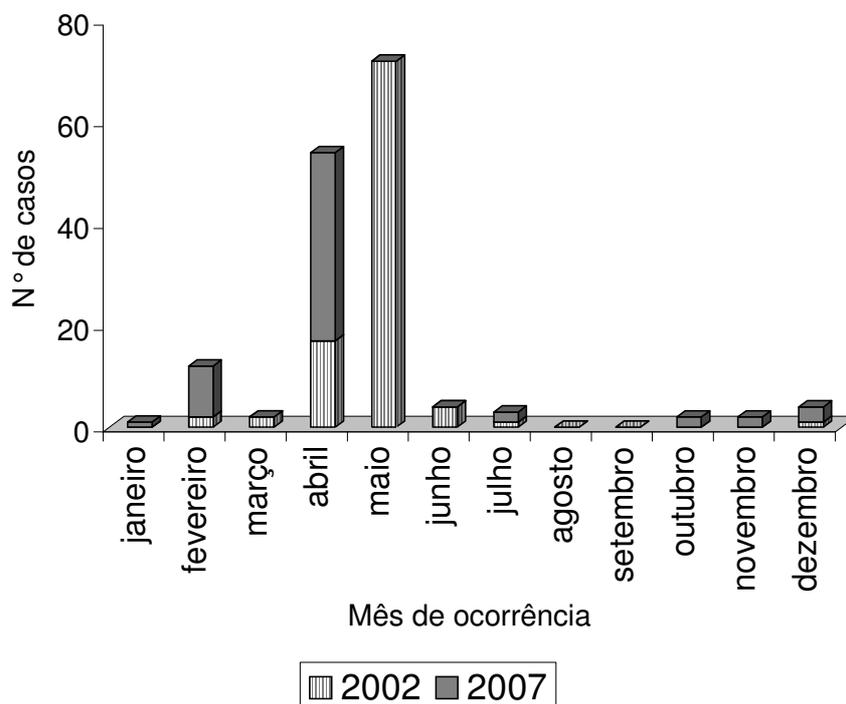
**Figura 19.** Municípios do Estado do Paraná que apresentaram autoctonia de malária no período 2002 a 2008 (adaptado pelo autor).

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde (2009)

Em relação aos meses do ano com ocorrência de autoctonia, no período estudado de 2002 a 2008, os casos autóctones ocorreram principalmente no primeiro semestre, com predomínio no mês de março, sendo o ano de 2003 o único em que não ocorreu caso autóctone neste mês. O mês de agosto foi o único mês do período de estudo em que não foram registrados casos autóctones de malária no Paraná (FiguraS 20 E 21).



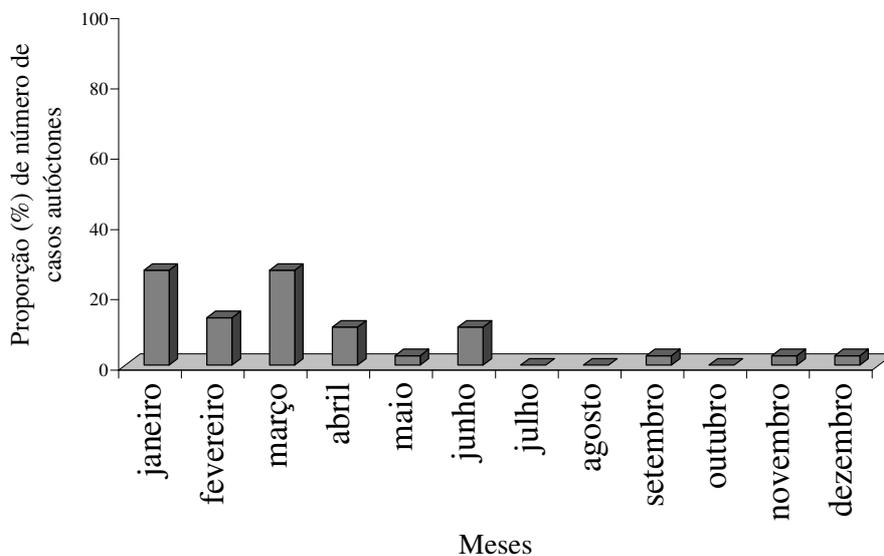
**Figura 20.** Número de casos autóctones de malária no Paraná, nos anos 2003 a 2006 e 2008, segundo mês de ocorrência.



**Figura 21.** Número de casos autóctones de malária no Paraná, nos anos 2002 e 2007, segundo mês de ocorrência.

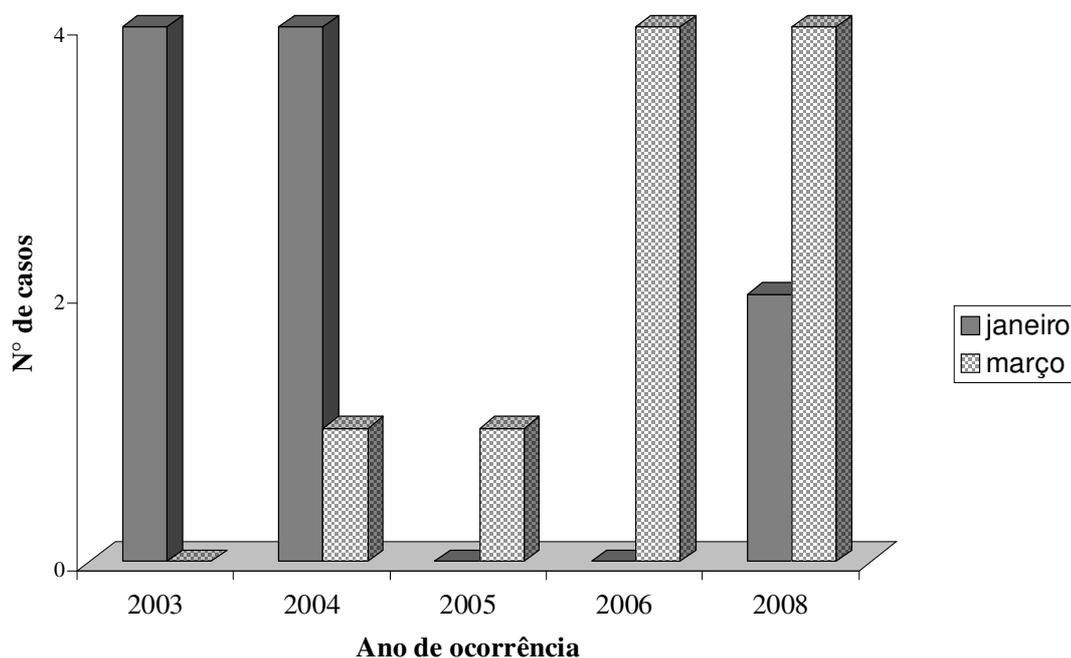
Os anos epidêmicos de 2002 e 2007 foram os que apresentaram o envolvimento de maior número de meses com ocorrência de casos autóctones, sendo o ano de 2002 o que apresentou ocorrência mais continuada no primeiro semestre.

Para os anos sem ocorrência de epidemia, 2003 a 2006 e 2008, houve forte predomínio de ocorrência de autoctonia nos meses do primeiro semestre (91,9%) e os meses de janeiro e março registraram cada um 27% dos casos autóctones. No segundo semestre, ocorreram apenas três casos, um em setembro de 2004, um em novembro e outro em dezembro de 2006, totalizando 8,1% dos casos (Figura 22).



**Figura 22.** Proporção (%) de número de casos autóctones de malária no Estado do Paraná, nos anos não epidêmicos de 2003 a 2006 e 2008, segundo o mês de ocorrência.

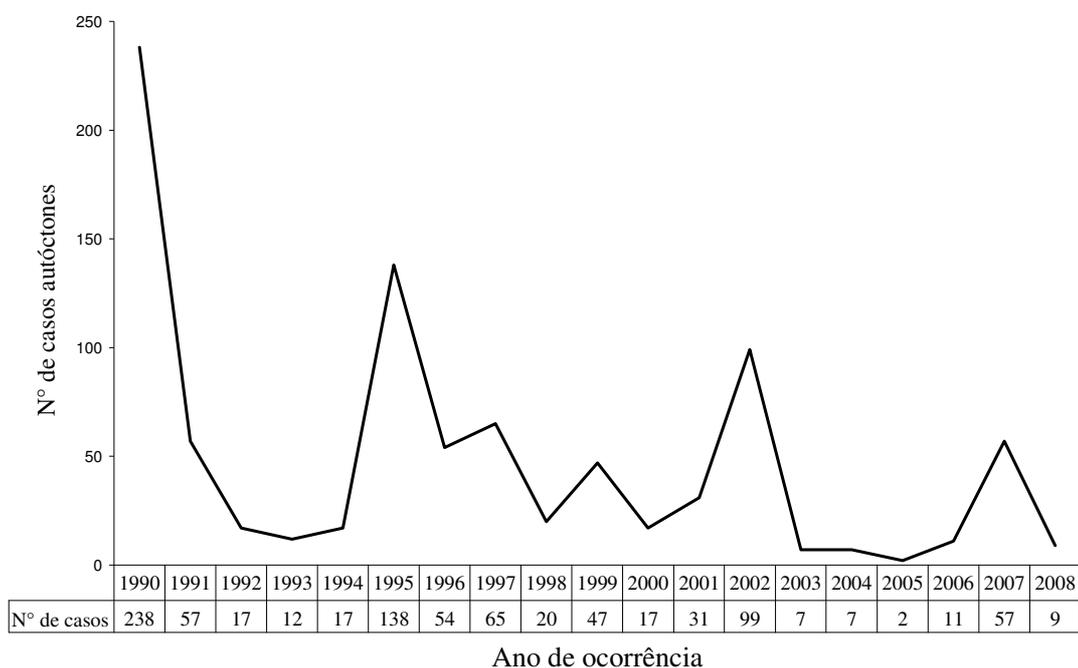
A distribuição de casos autóctones de malária no Paraná nos meses de janeiro e março dos anos de 2003 a 2006 e 2008 não foi homogênea, com predomínio nos meses de janeiro dos anos de 2003 e 2004, seguindo-se predomínio nos meses de março nos anos de 2005, 2006 e 2008 (Figura 23).



**Figura 23.** Número de casos de malária autóctone nos meses de janeiro e março, nos anos não epidêmicos de 2003 a 2006 e 2008.

#### 4.2.2.1 Epidemia de malária no Estado do Paraná nos anos de 2002 e 2007

Os números referentes aos casos autóctones de malária do Estado em anos anteriores a 2002 foram repassados à Secretaria da Saúde do Estado pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) por ocasião da descentralização das ações de controle das endemias para os Estados e Municípios, enquanto os números levantados por este estudo para os anos seguintes foram resgatados no SINAN. O histórico de ocorrência de malária anterior a 2002 possibilita comparação do número absoluto de casos, onde podemos observar que a magnitude de ocorrência de casos em 1990 não mais se repetiu no Estado do Paraná (Figura 24).



**Figura 24.** Número de casos autóctones de malária do Estado do Paraná, segundo o ano de ocorrência dos primeiros sintomas, período 1990 a 2008.

Observou-se uma elevação significativa no número de casos autóctones de malária no Estado do Paraná em 2002 e 2007, com predomínio nos municípios de São Miguel do Iguçu e Foz do Iguçu respectivamente, situados na Região Oeste do Estado. Foram considerados, para este estudo, os anos de 2002 e 2007 como anos epidêmicos de malária, baseado na observação de modificações radicais que ultrapassaram as pequenas variações nas medidas dos resultados dos valores referentes à incidência da doença no Estado (Rouquayrol, 1994).

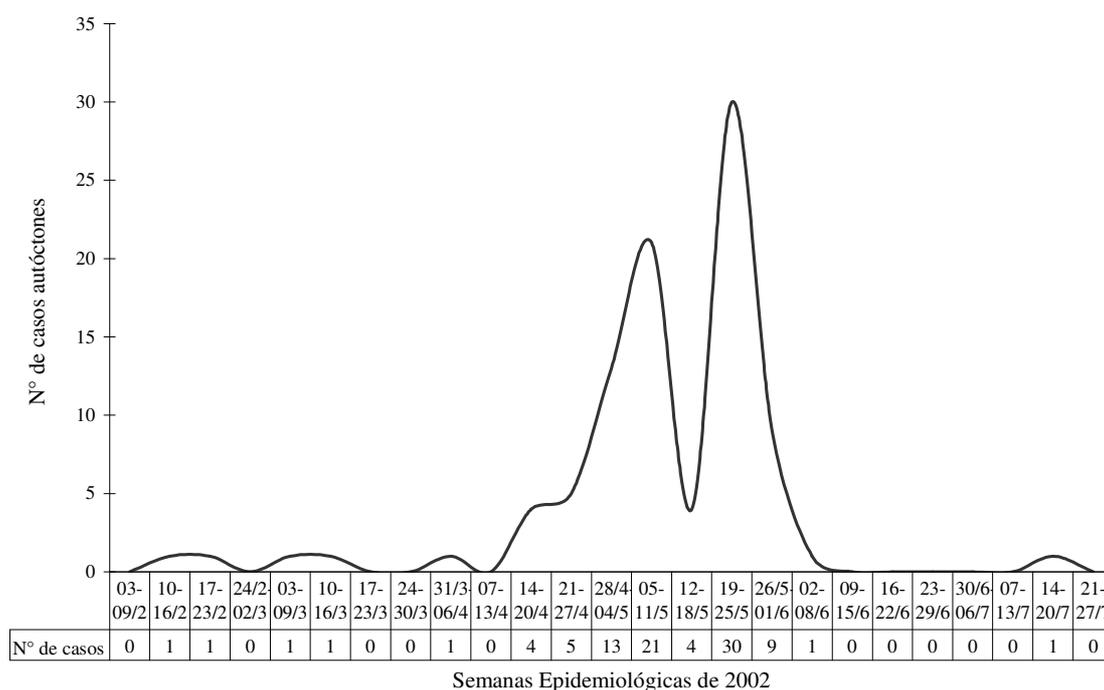
#### 4.2.2.1.1 Epidemia de malária em 2002

Em 2002, foram registrados 99 casos de malária autóctone no Paraná, todos por *Plasmodium vivax*. Destes, 94 casos apontam São Miguel do Iguçu como provável município de infecção, sendo que 93 casos eram de residentes do Município e um caso de residente em Cascavel – PR.

Reverendo os registros originais, das 93 notificações de residentes em São Miguel do Iguauçu, foi possível resgatar a localidade de moradia em 89 destas. A Aldeia Indígena Ocoy, situada no Município, foi a de residência em 73 notificações (82%).

Nos registros originais de 16 notificações de malária do município de São Miguel do Iguauçu do ano de 2002, dos pacientes que não residiam na localidade indígena, foi possível resgatar a informação de que em 12 casos a atividade de risco para exposição ao vetor da malária foi a pescaria nas margens do Lago da Itaipu, em localidade próxima à área da aldeia.

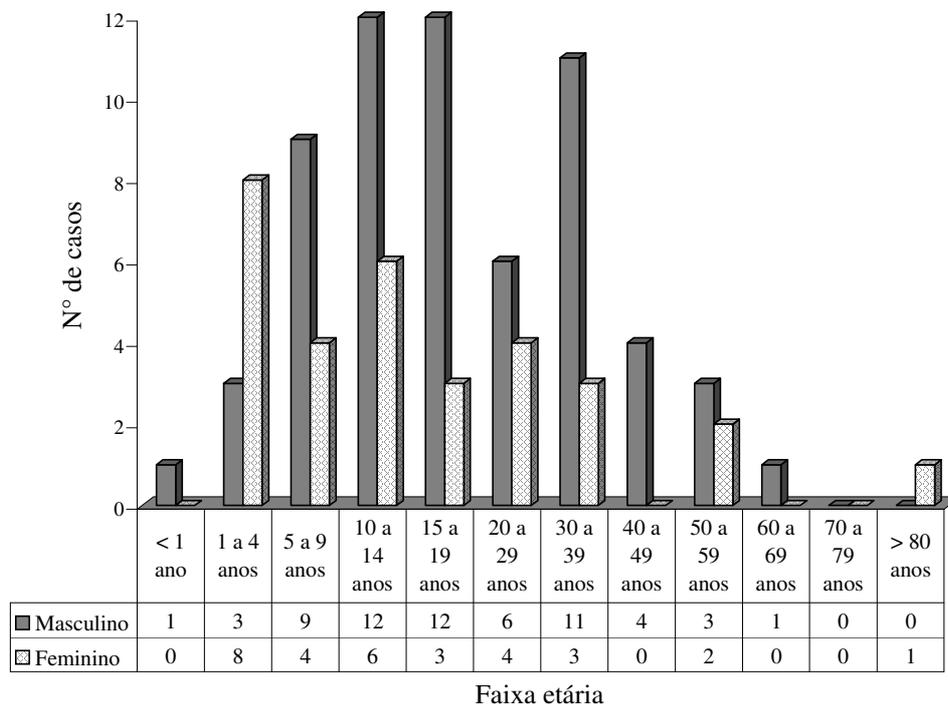
Nesta epidemia de malária no município de São Miguel do Iguauçu em 2002, o primeiro caso registrado teve a data do início de sintomas em 10 de fevereiro e o último em 18 de julho. O período com maior sobreposição de casos ocorreu na semana 19 a 25 de maio com 30 casos (32,3%), precedido pela semana de 5 a 11 de maio com 21 casos (22,6%) dentre os 93 casos de residentes no Município (Figura 25).



**Figura 25.** Distribuição do número casos autóctones de malária de residentes em São Miguel do Iguauçu – PR, segundo semanas epidemiológicas de 2002.

Das notificações realizadas pelo serviço de epidemiologia de São Miguel do Iguaçu, além dos 93 casos autóctones de residentes no Município, este também notificou casos apresentando outros municípios do Estado como local provável da fonte de infecção, sendo dois de Itaipulândia, um de Foz do Iguaçu e um de Marechal Candido Rondon. Além destes casos autóctones do Estado, foram notificados pelo serviço de epidemiologia de São Miguel do Iguaçu, dois casos importados do Paraguai, sendo o primeiro notificado em 18 de abril de 2002. Houve um caso registrado como do município de Espigão Alto do Iguaçu, que consideramos como informação inconsistente, pela ausência de história de transmissão de malária ou do registro da presença dos seus principais vetores neste Município do Paraná. Houve também o registro de um caso de recaída de malária.

Quanto ao gênero, dos 93 casos de malária em residentes de São Miguel do Iguaçu, 31 casos (33,3%) foram do sexo feminino e 62 casos (66,7%) do sexo masculino. Quanto à faixa etária 43 casos (46,2%) estavam na faixa até 14 anos, 15 casos (16,1%) estavam na faixa entre 15 e 19 anos, e 33 casos (35,5%) entre 20 e 59 anos e apenas dois casos (2,2%) acima de 60 anos (Figura 26).



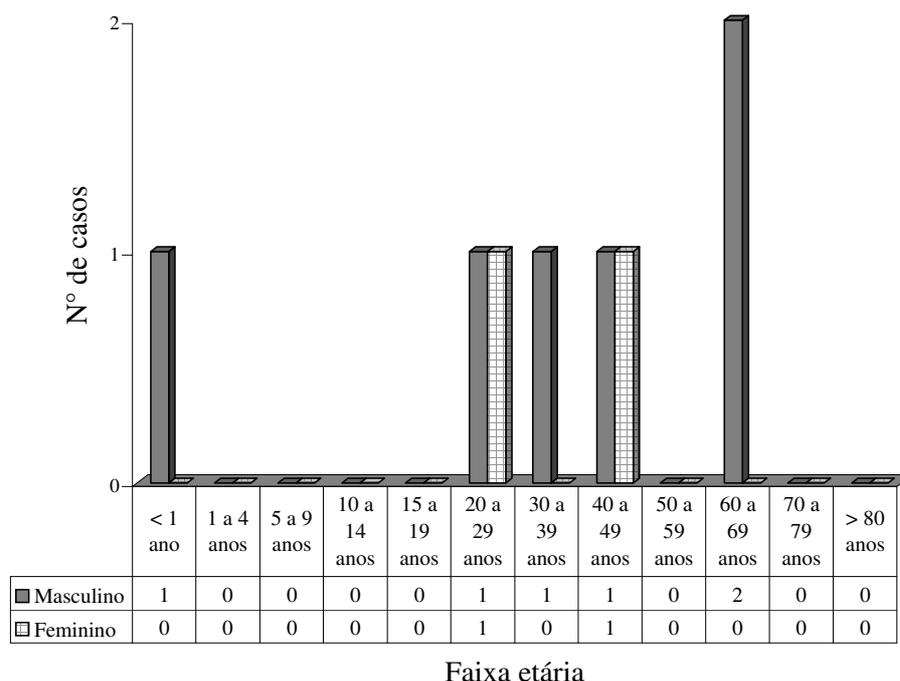
**Figura 26.** Distribuição do número de casos autóctones de malária em residentes no município de São Miguel do Iguazu – PR em 2002, segundo o gênero e faixa etária.

#### 4.2.2.1.2 Epidemia de malária em 2007

Em 2007, foram registrados 57 casos autóctones de malária no Paraná, todos por *Plasmodium vivax*.

Destes, oitos casos (14%) ocorreram no município de São Miguel do Iguazu, sendo sete de residentes da Aldeia Indígena Ocoy, situada nos limites deste Município, e um residente em Foz do Iguazu.

Quanto ao gênero, dos casos do município de São Miguel do Iguçu, dois casos (25%) eram do sexo feminino e seis casos (75%) do sexo masculino. Quanto à faixa etária, houve um caso (12,5%) em menor de um ano de idade, nenhum caso na faixa entre um e 19 anos, cinco casos (62,5%) entre 20 e 59 anos e dois casos (25%) entre 60 e 69 anos de idade (Figura 27).

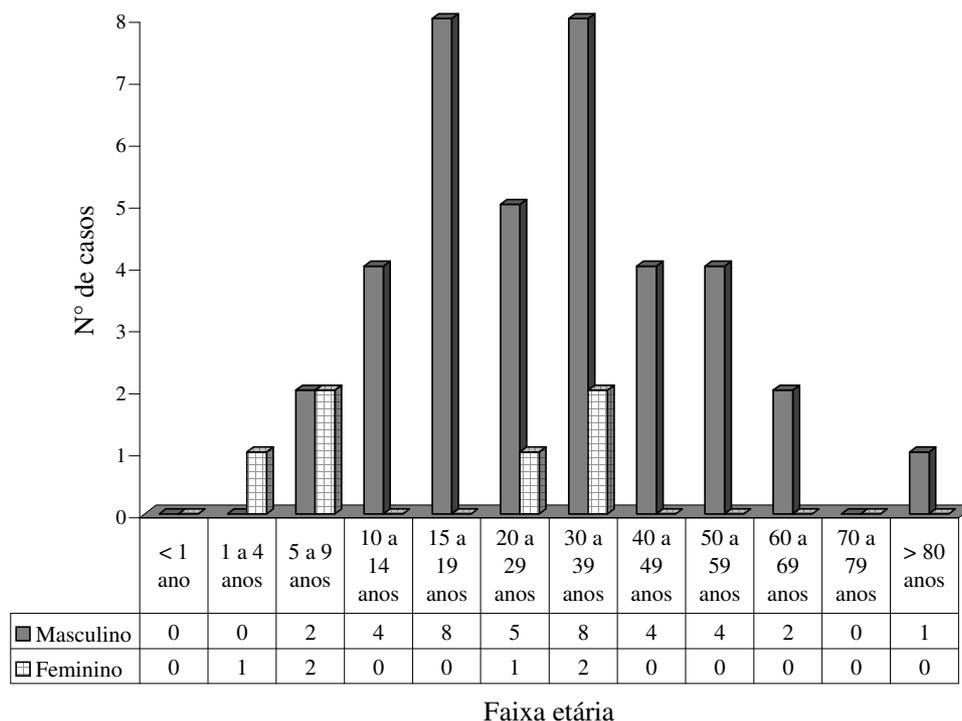


**Figura 27.** Distribuição do número de casos autóctones de malária no município de São Miguel do Iguçu – PR em 2007, segundo o gênero por faixa etária.

Em 44 notificações (77,2%) dos casos autóctones de 2007 foi registrado como local provável da fonte de infecção e residência o Município de Foz do Iguçu.

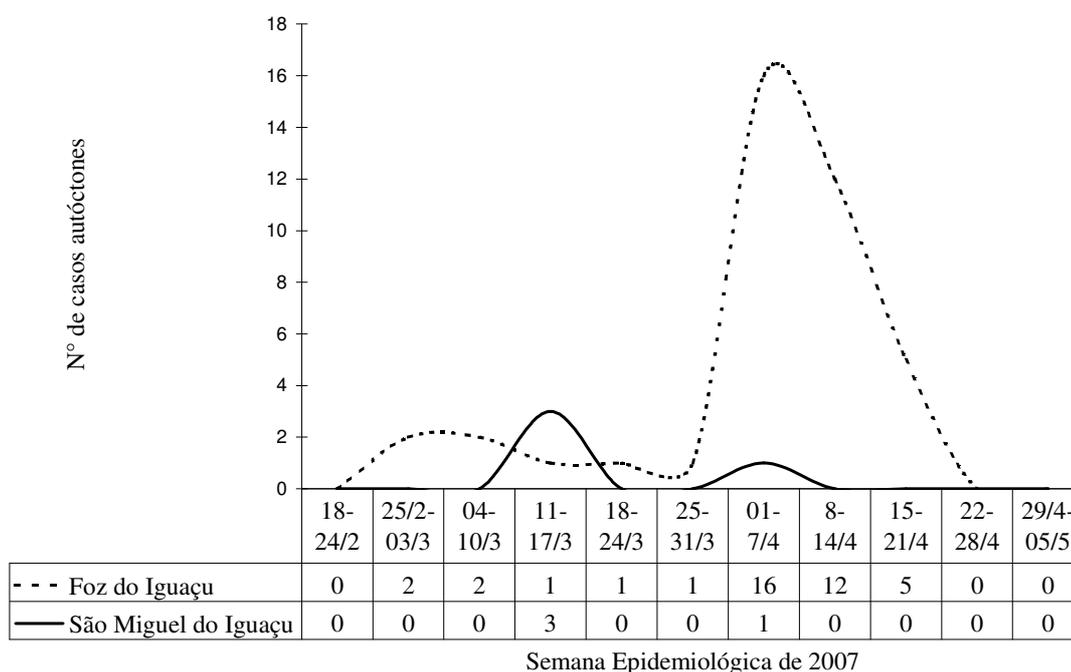
Quanto às localidades prováveis de infecção do município de Foz do Iguçu, foram identificados 15 casos (34%) próximos ou às margens do Rio Paraná, cinco casos (11,4%) relacionados com o Rio Iguçu e três casos (6,8%) do Marco das Três Fronteiras. Foram citadas outras 16 localidades com um caso em cada (totalizando 36,4% dos casos), entre elas a Praia de Três Lagoas e o Rio Boicy. Em cinco notificações (11,4%) não foram registradas as localidades prováveis de infecção, além do nome do Município.

Das notificações que registraram Foz do Iguazu como local provável de infecção, houve seis casos (14%) do sexo feminino e 38 casos (86%) do sexo masculino. Quanto à faixa etária, houve nove casos (20,5) em menores de 14 anos, oito casos (18,2%) na faixa entre 15 e 19 anos, e 24 casos (54,5%) entre 20 e 59 anos e 3 casos (6,8%) igual ou superior a 60 anos (Figura 28).



**Figura 28.** Distribuição do número de casos autóctones de malária do município de Foz do Iguazu – PR em 2007, segundo o gênero por faixa etária.

Os casos autóctones de malária em 2007 iniciaram em Foz do Iguazu, com quatro casos nos primeiros sete dias do mês de março, acompanhados por ocorrência de três casos autóctones em São Miguel do Iguazu duas semanas após. Porém em Foz do Iguazu a ocorrência de casos tornou-se mais significativa, com aumento súbito de casos a partir de 31 de março, com registro de 34 casos até 20 de abril, que corresponderam a 77,3% dos 44 casos autóctones do Município neste ano (Figura 29). Seguiram-se casos esporádicos de autoctonia durante o ano nestes dois Municípios.



**Figura 29.** Distribuição do número casos autóctones de malária dos municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu – PR, segundo semanas epidemiológicas de 2007.

Além dos municípios de São Miguel do Iguaçu e Foz do Iguaçu, registraram casos autóctones no Estado os municípios de Itaipulândia e Marechal Cândido Rondon com um caso cada e Santa Terezinha do Itaipu com dois casos.

Destacam-se os municípios de Matinhos e Morretes com registro de um caso cada.

#### 4.2.2.2 Anos não epidêmicos (2003 a 2006 e 2008)

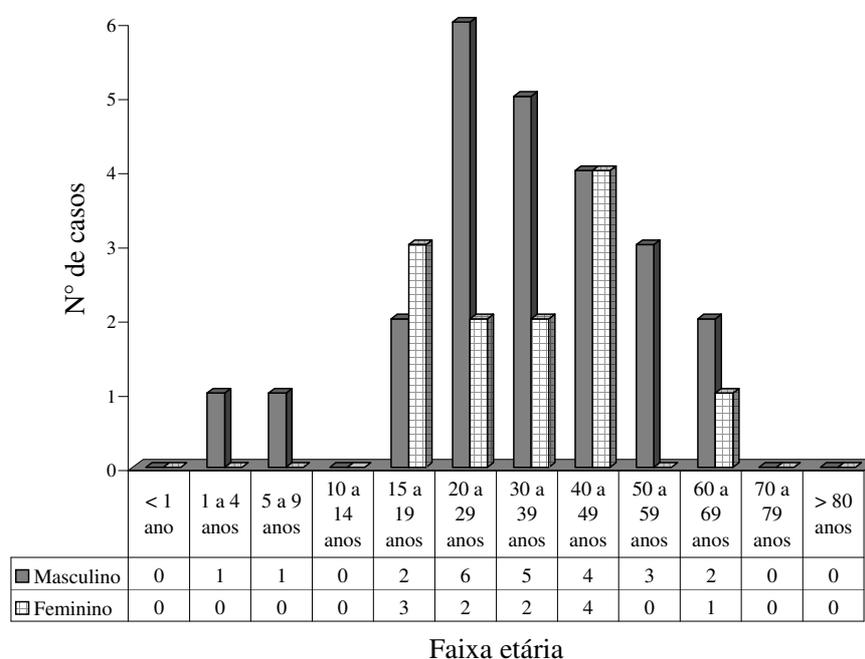
Nos anos 2003 a 2006 e 2008 foram registrados 36 casos de autoctonia de malária no Paraná, que corresponderam a 18,7 % dos casos autóctones do período 2002 a 2008.

Nestes anos não epidêmicos, foram registrados como locais prováveis de infecção do Estado os municípios de Foz do Iguaçu com 24 casos (66,7), São Miguel do Iguaçu com sete casos (19,4%), Marechal Cândido Rondon com dois casos (5,57%), e os municípios de Itaipulândia, Mercedes e Morretes com um caso (2,8%) cada.

Em todos os casos foram diagnosticados *Plasmodium vivax*, exceto por um caso de malária por *P. falciparum* em 2004, notificado, residente e registrado como município de

infecção São Miguel do Iguçu, em paciente de 18 anos do gênero feminino. Esta notificação específica carece de confirmação, por haver inconsistência de digitação no SINAN, estando registrado resultado parasitológico positivo (*P. falciparum*) com classificação final digitado como descartado, sem registro de data de início de tratamento.

Quanto ao gênero, foram registrados 12 casos (33,3%) do sexo feminino e 24 casos (66,7%) do sexo masculino. Quanto à faixa etária, houve sete casos (19,4%) na faixa entre um e 19 anos, e 26 casos (72,2%) entre 20 e 59 anos e três casos (8,3%) igual ou superior a 60 anos (Figura 30).

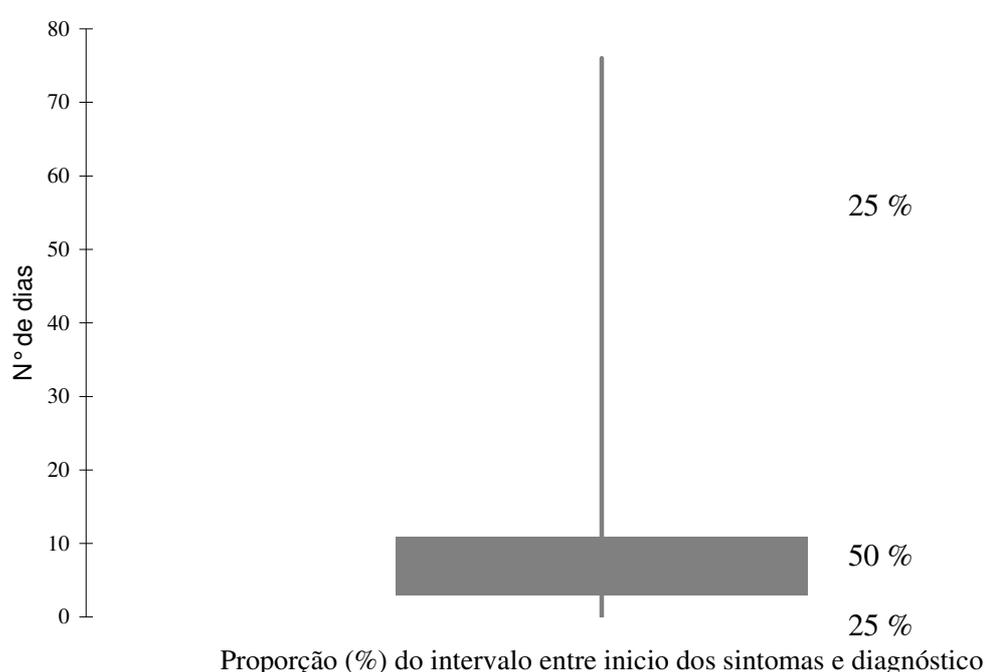


**Figura 30.** Distribuição do número de casos autóctones de malária do Estado do Paraná, nos anos de 2003 a 2006 e 2008, segundo o gênero por faixa etária.

#### 4.2.2.3 Acesso ao Diagnóstico

Para avaliar o intervalo de tempo entre o início dos sintomas de malária nos casos autóctones e a data do seu diagnóstico, foram utilizados inicialmente os anos não epidêmicos, para que o resultado não sofresse interferência da maior sensibilidade ao

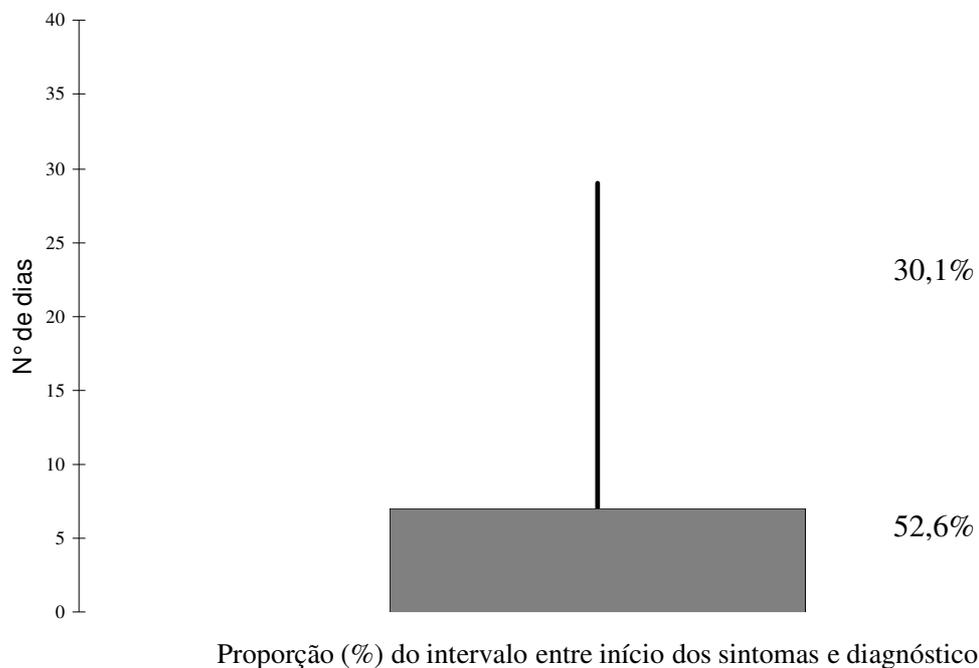
diagnóstico, o que ocorre em qualquer doença com maior prevalência ou em períodos epidêmicos. Destes casos autóctones de malária nos anos não epidêmicos de 2003 a 2006 e 2008, foi aferido o intervalo em número de dias entre a data do início dos sintomas e a data do diagnóstico nos 36 casos autóctones registrados neste período. Em 50% dos casos o diagnóstico da malária foi realizado no intervalo entre três e 11 dias após a data dos primeiros sintomas. Apenas 25% dos casos registraram o diagnóstico nas primeiras 48 horas (Figura 31).



**Figura 31.** Proporção (%) do intervalo segundo o número de dias entre a data do início dos sintomas e a data do diagnóstico de malária dos casos autóctones no Estado do Paraná, em anos não epidêmicos de 2003 a 2006 e 2008.

Dos 36 registros de casos autóctones destes anos não epidêmicos, em 30 notificações (83,3%) a data da notificação foi a mesma da realização do exame parasitológico. Em um caso a data da notificação precedeu em um dia a data da realização do exame (notificação de caso suspeito seguido da confirmação laboratorial), em dois casos a notificação foi registrada no dia seguinte ao exame laboratorial, em outro após três dias, em um após 10 dias e houve um caso sem o registro da data da realização do exame.

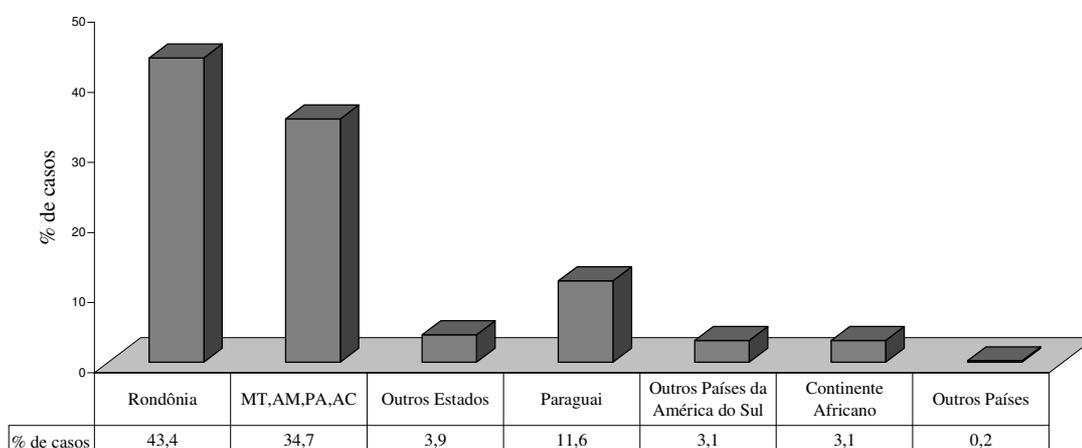
Nos anos epidêmicos de 2002 e 2007, em 52,6% dos casos o diagnóstico de malária foi realizado nos três primeiros dias após o início dos sintomas. Em 30,1 % dos casos realizados no mesmo dia do início dos sintomas e (Figura 32).



**Figura 32.** Proporção (%) do intervalo segundo o número de dias entre a data do início dos sintomas e a data do diagnóstico de malária dos casos autóctones no Estado do Paraná em anos epidêmicos de 2002 e 2007.

#### 4.2.3 Casos importados

Os casos importados de malária registrados no Paraná totalizaram 896 notificações durante o período 2002 a 2008. Destes, 734 casos (82%) foram importados de outros estados brasileiros e 162 casos (18%) de outros países (Figura 33).



**Figura 33.** Proporção de casos importados de malária diagnosticados no Estado do Paraná, no período 2002 a 2008, segundo o local provável de infecção.

Predominaram os casos originados do Estado de Rondônia, com 389 notificações (43,4%). Oito municípios responderam por 73,7 % dos casos importados deste Estado. O município de Porto Velho deu origem ao maior número, com 105 casos (27%), seguido de Ariquemes com 70 casos (18%), Buritis com 39 casos (10%), Machadinho D'Oeste com 31 casos (8%), Cujubim com 13 casos (3,3%), Ouro Preto do Oeste com 11 casos (2,8%), Ji-Paraná com 10 casos (2,6%) e Alto Paraíso com oito casos (2%). Foram identificados outros 24 municípios de Rondônia que totalizaram 57 casos (14,7%). Houve outros 45 casos (11,6%) com informação apenas como sendo de Rondônia, sem identificação do município.

Os Estados do Mato Grosso, Amazonas, Pará e Acre, em escala decrescente de participação, responderam juntos por 310 notificações (34,7%) e os outros estados do País foram identificados em 35 notificações (3,9%).

Dos casos importados do exterior e notificados no Paraná, no período do estudo, o Paraguai foi o de maior importância, com 104 casos (11,6%). Foi seguido dos demais

países da América do Sul com 28 casos (3,1%). A Argentina passou a ser apontada como provável local de infecção a partir de 2006 com três casos registrados e participou no aumento do número de casos em 2007 com 12 casos. De origem do Continente Africano foram registradas em 28 notificações (3,1%) e outros países em duas notificações (0,2%) (Tabela V).

**Tabela V.** Distribuição de casos importados de malária notificados no Estado do Paraná, segundo provável país de infecção no exterior, no período 2002 a 2008.

Município	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
Paraguai	7	36	15	9	17	15	5	104
Argentina	0	0	0	0	3	12	0	15
Outros Países da América do Sul	0	0	2	3	2	4	2	13
Continente Africano	0	2	3	3	7	4	9	28
Outros países	0	1	0	0	1	0	0	2

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. SINAN

Quanto aos municípios do Paraná que deram origem às notificações dos casos importados de malária, a distribuição no Estado não foi homogênea. Das 22 Regionais de Saúde do Estado (Figura 34), apenas quatro Regionais responderam pelo diagnóstico de 68 % do total dos casos importados de malária. Estas foram as Regionais de Foz do Iguaçu – 9º RS (23,3%) com o Município de Foz do Iguaçu respondendo por 75,6% dos casos importados na Regional, Regional de Curitiba – 2º RS (19,7%) com o Município de Curitiba respondendo por 96%, Cascavel – 10º RS (14,6%) com o Município de Cascavel respondendo por 94,7%, e a Regional de Toledo 20º RS (10,4%) com o Município de Guaíra respondendo por 87,1% das notificações dos casos importados na Regional. Todas as demais Regionais de Saúde responderam juntas por 32% dos casos (Tabela VI).



**Figura 34.** Mapa do Paraná segundo localização das 22 regionais de saúde do Estado.

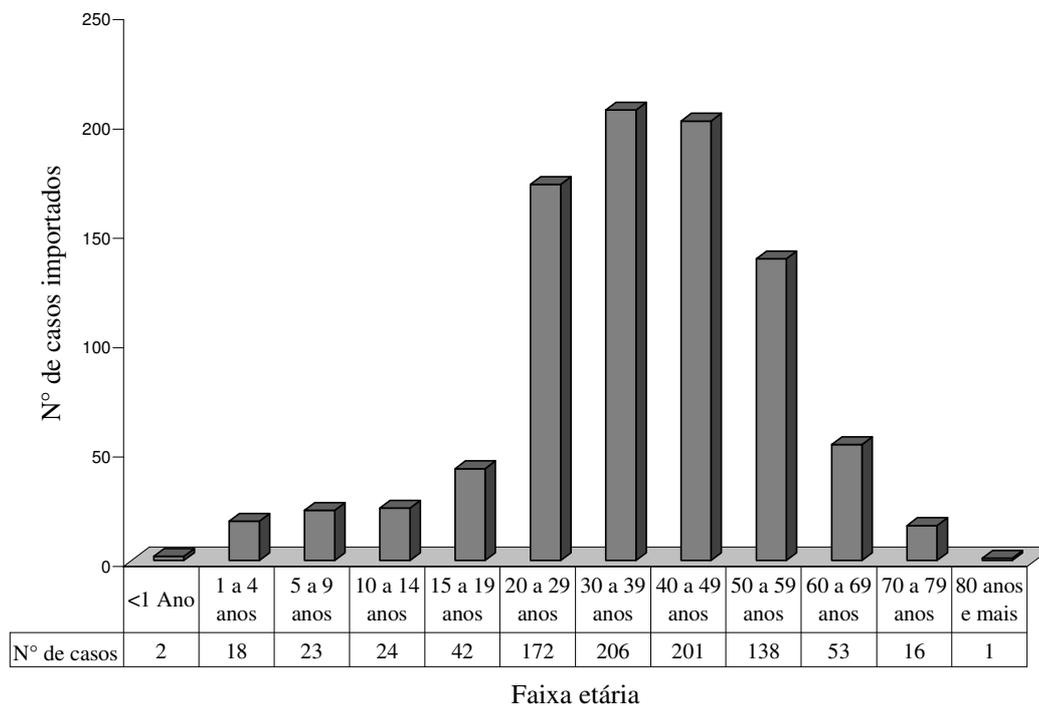
Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde (2009)

**Tabela VI.** Proporção (%) de casos importados de malária no período 2002 a 2008, segundo regionais de saúde do Estado do Paraná como origem da notificação.

Regionais de Saúde	%
Foz do Iguaçu	23,3
Curitiba	19,7
Cascavel	14,6
Toledo	10,4
Maringá	5,0
Paranavaí	4,2
Francisco Beltrão	4,0
Londrina	3,7
Campo Mourão	3,1
Gurapuava	2,6
Umuarama	1,8
Apucarana	1,6
Paranagua	1,5
Pato Branco	1,0
Jacarezinho	1,0
Cornélio Procópio	0,6
Ivaiporã	0,6
Cianorte	0,4
Ponta Grossa	0,3
Telemaco Borba	0,3
União da Vitória	0,2
Irati	0,1
<b>Total</b>	<b>100</b>

Quanto ao gênero, na distinção entre os casos importados e totais de casos diagnosticados no Estado (autóctones e importados), no período 2002 a 2008 foi observado que nos casos importados, o gênero masculino foi registrado em 707 casos (78,9 %), e o gênero feminino em 189 casos (21,1%). No total de casos do Estado, o número foi de 931 casos para gênero masculino (78,1 %) e o 261 para gênero feminino (21,9 %).

Quanto à faixa etária dos casos importados, houve 67 casos (7,5%) em menores de 14 anos, 42 casos (4,7%) na faixa entre 15 e 19 anos, e 717 casos (80%) entre 20 e 59 anos e 70 casos (7,8%) igual ou superior a 60 anos (Figura 35).



**Figura 35.** Distribuição do número de casos importados de malária no Estado do Paraná, no período 2002 a 2008, segundo faixa etária.

#### 4.2.4 Espécies parasitárias

Do total de casos confirmados de malária, selecionados para o presente estudo, a espécie parasitária encontrada com maior frequência foi o *Plasmodium vivax*, com 80,5% dos casos, seguida pelo *P. falciparum* (somados *P. falciparum* e sua presença na forma gametócita) com 15,7% dos casos. A malária mista (*P. vivax* associado ao *P. falciparum* e *P. vivax* associado à forma gametócita de *P. falciparum*) foi encontrada em 3,6 % dos casos. O *P. malariae* foi encontrado em 0,2 % e *P. ovale* em 0,1 % dos casos (Tabela VII).

**Tabela VII.** Freqüência dos casos confirmados de malária notificados no Estado do Paraná, por ano do início dos sintomas, segundo resultado de exame parasitológico, no período 2002 a 2008.

Resultado de exame parasitológico	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total	%
<i>P. vivax</i>	169	135	110	153	122	186	84	959	80,5
<i>P. falciparum</i>	8	26	44	34	20	21	15	168	14
<i>P. falciparum</i> + <i>P. vivax</i>	1	4	10	13	5	1	4	38	3,2
<i>P. falciparum</i> + FG*	1	2	3	0	1	3	5	15	1,3
<i>P. vivax</i> + FG*	0	0	0	1	0	1	3	5	0,4
FG*	1	1	0	1	1	0	0	4	0,3
<i>P. malariae</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	0,2
<i>P. ovale</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0,1
Total	180	168	167	202	149	215	111	1.192	100

Legenda: \*FG: Forma Gametócita de *P. falciparum*

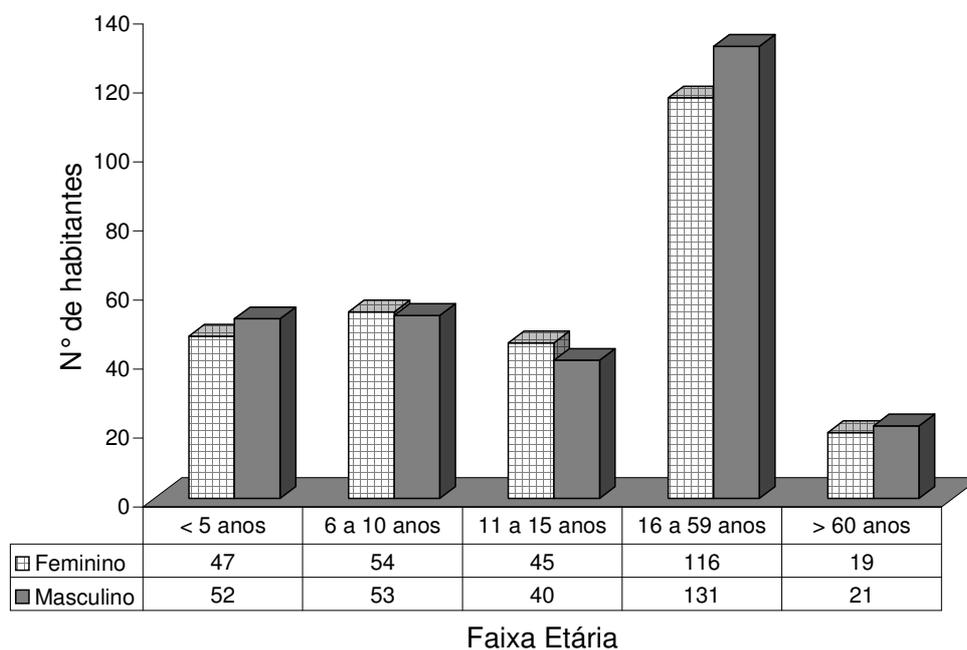
Dos casos autóctones, do período do presente estudo, houve apenas um registro de *P. falciparum*, em 2004, em São Miguel do Iguaçu, que não foi descartada a possibilidade de ser um dado inconsistente. Todos os demais casos autóctones foram por *P. vivax*.

#### 4.3 ALDEIA INDÍGENA OCOY

Atualmente, a Aldeia Indígena Ocoy possui aproximadamente 578 pessoas de etnia Guarani.

Destaca-se o número de crianças menores de 10 anos, que correspondem 35,7% da população indígena local. A faixa etária entre 11 e 15 anos corresponde a 14,7% e a faixa compreendida entre 16 e 59 anos corresponde a 42,7%. Chama também a atenção a população maior de 60 anos que corresponde apenas a 6,9% da população (Figura 36).

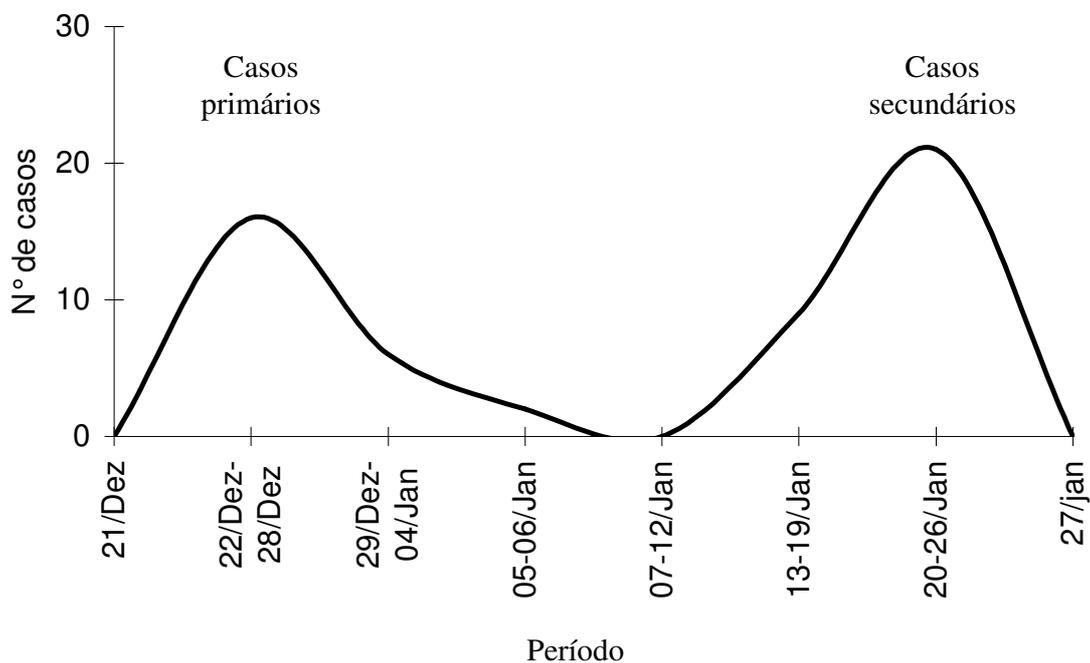
Assim, metade da população local (50,4%) é formada por menores de 15 anos.



**Figura 36.** Distribuição do número habitantes da aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguçu - PR), segundo o gênero e faixa etária, em 2010.

Quanto ao gênero, não há uma predominância importante da proporção do sexo masculino (51,4%) sobre o feminino (48,6%).

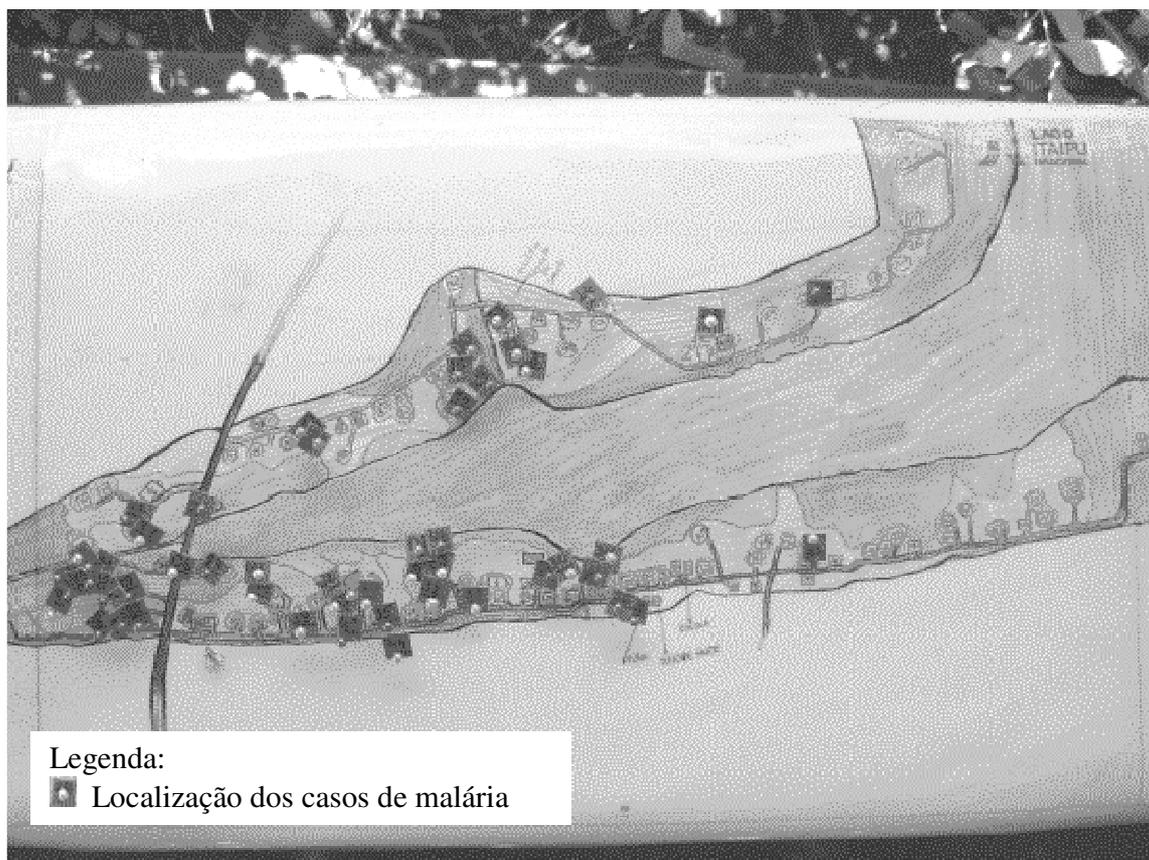
Ao término deste estudo, houve nova epidemia de malária na Aldeia Ocoy. Como participante da equipe deslocada para a localidade para realização das medidas de controle, registramos 16 casos de malária autóctone nos primeiros sete dias (22 a 28 de dezembro de 2009), seguidos de seis novos casos nos sete dias subsequentes (29 de dezembro de 2009 a 4 de janeiro de 2010) e três casos nos dois dias posteriores (5 e 6 de janeiro de 2010). Após seis dias sem ocorrências de casos, iniciou nova elevação no número de casos, com registro de nove casos em sete dias (13 a 19 de janeiro de 2010), seguido de 21 casos nos últimos seis dias (20 a 25 de janeiro de 2010), sem o registro de novos casos nos dias 26 e 27 de janeiro do corrente ano (Figura 37).



**Figura 37.** Número de casos de malária na aldeia indígena Ocoy, São Miguel do Iguaçú – PR, no período dezembro de 2009 e janeiro de 2010.

Inicialmente os casos estiveram restritos aos limites da Aldeia, nos dois lados do braço do lago da Itaipu (Figura 38) que a divide. Porém, em 27 de janeiro de 2010 foi notificado um caso de malária tendo como local provável de infecção o município de Itaipulândia, que faz divisa com o município de São Miguel do Iguaçú. Tratava-se de paciente não indígena, residente em Medianeira – PR, que informou ter realizado atividade de pesca nas margens do lago.

Todos os casos desta epidemia foram por *Plasmodium vivax*.



**Figura 38.** Aldeia do Ocoy, São Miguel do Iguçu – PR, com localização dos casos de malária no período dez. 2009 e jan. 2010.

Fonte: Unidade de Saúde Indígena Aldeia Ocoy

#### 4.4 VETORES DA MALÁRIA

Foram analisados três relatórios relacionados com a captura de Culicidae (Díptera) sendo o primeiro referente ao período entre 1997 e 1998 em localidades do município de Foz do Iguçu e São Miguel do Iguçu, e os dois seguintes referentes à capturas em São Miguel do Iguçu, sendo um referente ao período entre 2004 e 2005 e outro no ano de 2007. Todos estes relatórios foram disponibilizados pela Coordenação de Entomologia Médica da Secretaria Estadual da Saúde do Paraná. Foram encontradas no total 20 espécies de *Anopheles* nos municípios de Foz do Iguçu e São Miguel do Iguçu (Tabela VIII).

A distribuição dos anofelinos não foi homogênea entre as localidades trabalhadas e no tempo na localidade da Aldeia Indígena Ocoy, localizada em São Miguel do Iguçu.

**Tabela VIII.** Relação de espécies de *Anopheles* encontradas em Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu – PR, segundo a localidade e ano de captura.

<i>Anopheles</i> coletados	Localidades						
	Foz do Iguaçu			São Miguel do Iguaçu			
	Parque Nacional Rio Almada	Porto Belo Refúgio Biológico Três Lagoas		Praia Artificial	Aldeia Indígena Ocuy		
	97/98			97/98	97/98	04/05	07
<i>Anopheles (Anopheles) fluminensis</i> (Root 1927)	■			■	■		
<i>Anopheles (Anopheles) intermedius</i> (Peryassú 1908)	■						
<i>Anopheles (Anopheles) tibiamaculatus</i> (Neiva 1906)	■						■
<i>Anopheles (Lophopodomyia) gilesi</i> (Peryassú 1908)						■	
<i>Anopheles (Lophopodomyia) pseudotibiamaculatus</i> Galvão & Barreto 1941						■	
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis s. l.</i> Lynch Arribalzaga 1878		■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) antunesi</i> Galvão & Amaral 1940		■	■			■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis</i> Robineau-Desvoidy 1827	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) benarrochi</i> Gabaldón Cova Garcia & Lopes 1941		■	■				■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i> Root 1926	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i> (Brethés 1926)	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) galvaoi</i> Causey Deane & Deane 1943	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) lanei</i> Galvão & Amaral 1938						■	
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) lutzii</i> Cruz 1901	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) oswaldoi</i> (Peryassú 1922)	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) parvus</i> (Chagas 1907)	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) rangeli</i> Gabaldón Cova Garcia & Lopez 1940	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) rondoni</i> (Neiva & Pinto 1922)	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) strodei</i> Root 1926	■	■	■	■	■	■	■
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i> (Neiva & Pinto 1922)	■	■	■	■	■	■	■

Legenda: ■ Encontrada □ Não encontrada

Fonte: Silva, 2004; Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. Núcleo De Entomologia Médica da Regional de Saúde de Foz do Iguaçu, 2005; Silva *et al.*, 2007

O primeiro relatório descreve os trabalhos realizados por técnicos do Núcleo de Entomologia Médica, da Regional da Saúde de Foz do Iguaçu, da Secretaria Estadual da Saúde do Paraná, e apresentou dados relacionados às coletas de anofelinos realizadas no período de outubro de 1997 a setembro de 1998, em localidades dos municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu.

Inicialmente são apresentados, em números absolutos de cada espécie, os resultados das coletas realizadas em cada uma das localidades do Município de Foz do Iguaçu (Tabela IX).

**Tabela IX.** Espécies de *Anopheles* coletados, em número absoluto, por Armadilha de Shannon e atração humana, em Foz do Iguaçu – PR, entre outubro de 1997 e setembro de 1998, por localidade trabalhada (adaptado pelo autor).

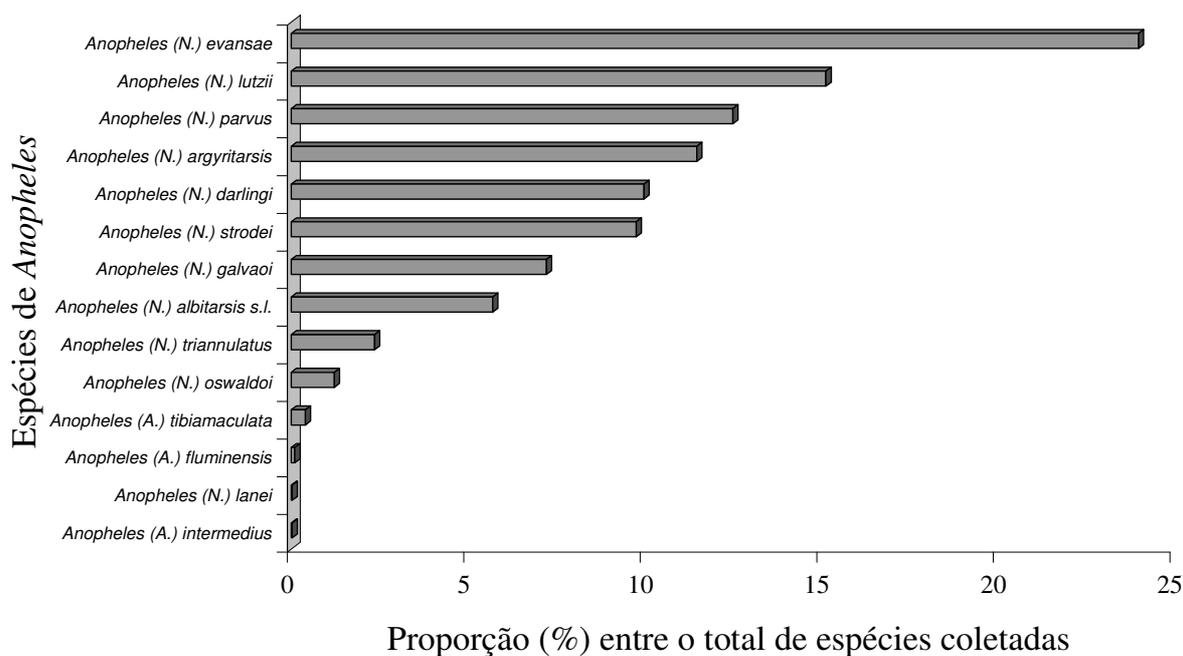
Espécie coletada	Localidades / número de fêmeas coletadas					Total
	Parque Nacional	Rio Almada	Porto Belo	Refúgio Biológico	Três Lagoas	
<i>Anopheles (A.) fluminensis</i>	44	2	0	0	0	46
<i>Anopheles (A.) intermedius</i>	3	0	0	0	0	3
<i>Anopheles (A.) tibiamaculata</i>	1	0	0	0	0	1
<b>Sub-total subgênero <i>Anopheles</i></b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
<i>Anopheles (N.) albitarsis s. L.</i>	0	15	5	8	8	36
<i>Anopheles (N.) argyritarsis</i>	3	40	10	23	32	108
<i>Anopheles (N.) darlingi</i>	24	6	4	319	15	368
<i>Anopheles (N.) evansae</i>	85	56	25	59	3	228
<i>Anopheles (N.) galvaoi</i>	21	19	11	24	2	77
<i>Anopheles (N.) lutzii</i>	5	14	3	6	4	32
<i>Anopheles (N.) oswaldoi</i>	5	0	3	0	0	8
<i>Anopheles (N.) parvus</i>	5	18	11	16	6	56
<i>Anopheles (N.) ramgeli</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Anopheles (N.) rondoni</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Anopheles (N.) strodei</i>	11	19	1	18	2	51
<i>Anopheles (N.) triannulatus</i>	4	15	10	12	1	42
<b>Sub-total subgênero <i>Nyssorhynchus</i></b>	<b>165</b>	<b>203</b>	<b>83</b>	<b>485</b>	<b>73</b>	<b>1008</b>
<b>Total gênero <i>Anopheles</i></b>	<b>213</b>	<b>204</b>	<b>83</b>	<b>485</b>	<b>73</b>	<b>1058</b>

Fonte: Silva (2004)

Houve forte predomínio da presença do subgênero *Nyssorhynchus* (95,3%) dentro do gênero *Anopheles* em Foz do Iguaçu. O subgênero *Anopheles* esteve mais representativo na localidade do Parque Nacional do Iguaçu.

Do total de anofelinos coletados no município de Foz do Iguaçu, houve predomínio do *Anopheles (N.) darlingi*, representando 34,8% das espécies coletadas, seguido do

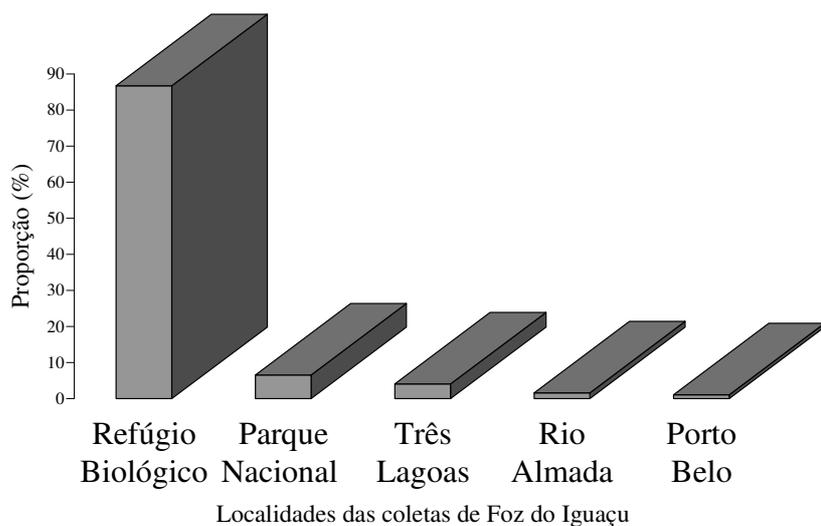
*Anopheles (N.) evansae* com 21,5% e *Anopheles (N.) argyritarsis* com 10,2% das espécies coletadas. Todas as demais espécies de Anofelinos representaram, juntas, 33,5% das espécies coletadas (Figura 39).



**Figura 39.** Proporção de *Anopheles* entre todas as espécies coletadas por Armadilha de Shannon e atração humana no município de Foz do Iguaçu – pr, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998 (adaptado pelo autor).

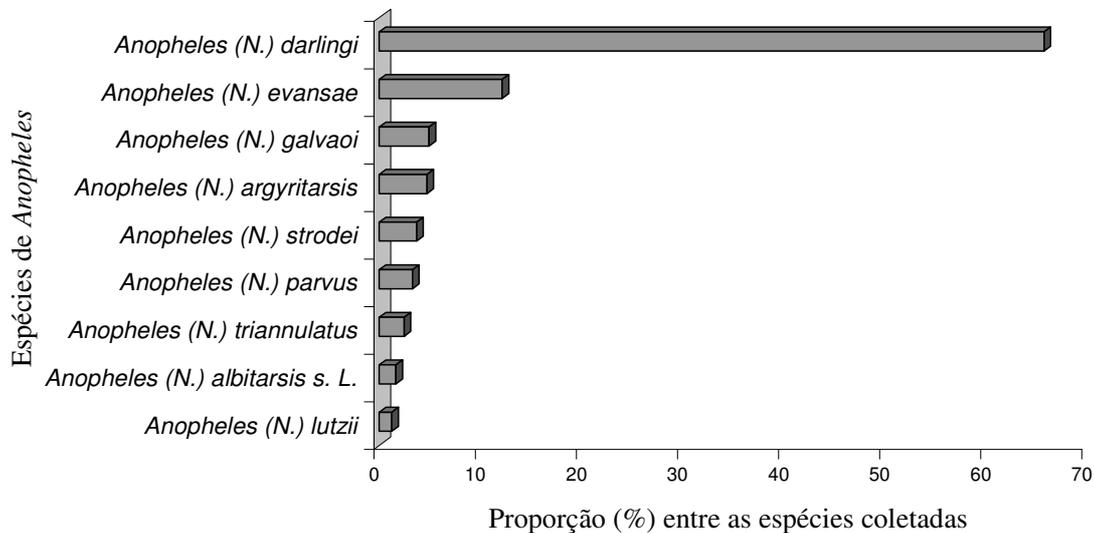
Fonte: Silva (2004)

A distribuição do *Anopheles (N.) darlingi*, entretanto, não foi homogênea no Município. Sua presença foi sensivelmente mais observada na localidade do Refúgio Biológico onde representou 86,7% do total da espécie coletada no Município (Figura 40) e também predominou nesta localidade, representando 34,8% das espécies de anofelinos coletados (Figura 41).



**Figura 40.** Proporção do total de *Anopheles darlingi* coletados em Foz do Iguaçu – PR, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998, segundo a localidade trabalhada (adaptado pelo autor).

Fonte: Silva (2004)



**Figura 41.** Proporção entre as espécies de *Anopheles* coletados na localidade refúgio biológico, em Foz do Iguaçu – PR, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998 (adaptado pelo autor).

Fonte: Silva (2004)

Na localidade do Parque Nacional, foram coletadas 6,5 % do total de *Anopheles (N.) darlingi* do Município, representando 11,3 % das coletas de anofelinos nesta localidade.

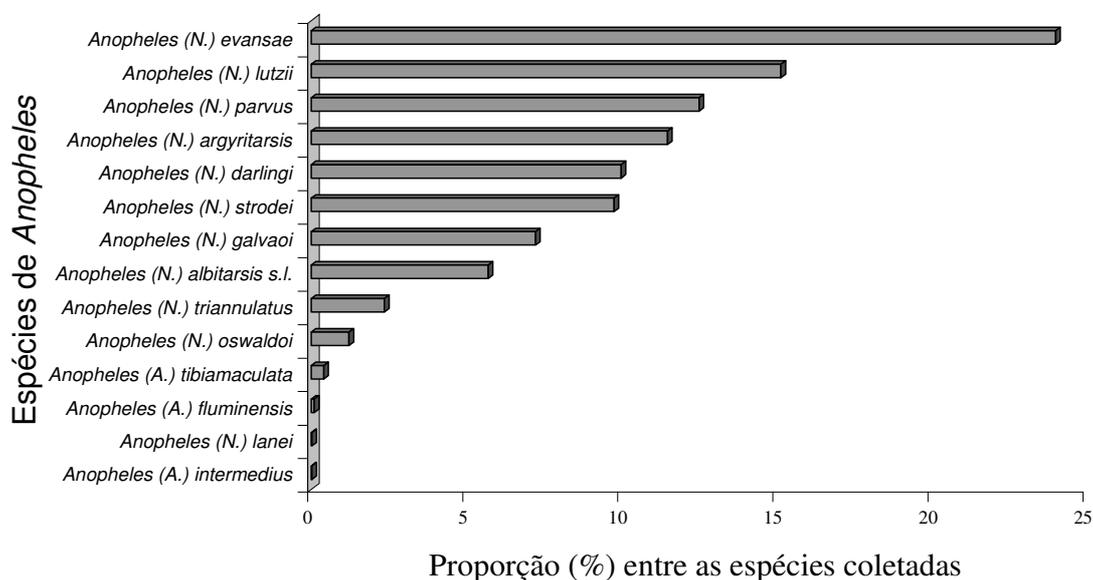
Em São Miguel do Iguçu, também houve forte predomínio da presença do subgênero *Nyssorhynchus*, representando 99,5% da coleta dentro do gênero *Anopheles*. O subgênero *Anopheles* esteve mais representativo na localidade da Aldeia Indígena Ocoy (Tabela X).

**Tabela X.** Espécies de *Anopheles* coletados, em número absoluto, por Armadilha de Shannon e atração humana, em São Miguel do Iguçu – PR, entre outubro de 1997 e setembro de 1998, por localidade trabalhada (adaptado pelo autor).

Espécie coletada	Localidades / número de fêmeas coletadas		
	Aldeia Indígena	Terminal Turístico Praia Artificial	Total
<i>Anopheles (A.) fluminensis</i>	3	1	4
<i>Anopheles (A.) intermedius</i>	1	0	1
<i>Anopheles (A.) tibiamaculata</i>	16	0	16
<b>Sub-total subgênero <i>Anopheles</i></b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>21</b>
<i>Anopheles (N.) albitarsis s.l.</i>	201	24	225
<i>Anopheles (N.) argyritarsis</i>	451	2	453
<i>Anopheles (N.) darlingi</i>	97	297	394
<i>Anopheles (N.) evansae</i>	926	20	946
<i>Anopheles (N.) galvaoi</i>	282	3	285
<i>Anopheles (N.) slanei</i>	1	0	1
<i>Anopheles (N.) lutzii</i>	596	1	597
<i>Anopheles (N.) oswaldoi</i>	48	0	48
<i>Anopheles (N.) parvus</i>	491	2	493
<i>Anopheles (N.) strodei</i>	382	3	385
<i>Anopheles (N.) triannulatus</i>	77	16	93
<b>Sub-total subgênero <i>Nyssorhynchus</i></b>	<b>3552</b>	<b>368</b>	<b>3920</b>
<b>Total gênero <i>Anopheles</i></b>	<b>3572</b>	<b>369</b>	<b>3941</b>

Fonte: Silva (2004)

Do total de anofelinos coletados no município de São Miguel do Iguçu, houve predomínio do *Anopheles (N.) evansae* representando 24% das espécies coletadas, seguido do *Anopheles (N.) lutzii* com 15,2% e *Anopheles (N.) parvus* com 12,5%, *Anopheles (N.) argyritarsis* representou 11,5% e o *Anopheles (N.) darlingi* foi a quinta espécie mais representativa com 10% do total das coletas. Todas as demais espécies de anofelinos representaram juntas 26,8% do total coletado (Figura 42).



**Figura 42.** Proporção entre as espécies de *Anopheles* coletados por Armadilha de Shannon e atração humana no município de São Miguel do Iguçu – PR, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998 (adaptado pelo autor).

Fonte: Silva (2004)

Em São Miguel do Iguçu, o *Anopheles (N.) darlingi* representou 10% do total do gênero coletado, porém sua distribuição também não foi homogênea entre as localidades do Município. Sua presença foi percebida com maior importância na localidade do Terminal Turístico Praia Artificial, onde representou 80,5% do total do gênero *Anopheles* coletado.

Na localidade da Aldeia Indígena Ocoy, o *Anopheles (N.) evansae* foi o mais representativo do gênero, representando 26% da coleta. O *Anopheles (N.) darlingi* foi o oitavo mais representativo do gênero, representando apenas 2,7% das coletas.

Esta relação de proporção também se manteve entre as espécies dentro do subgênero *Nyssorhynchus* nas duas localidades trabalhadas em São Miguel do Iguçu (Figura 43).

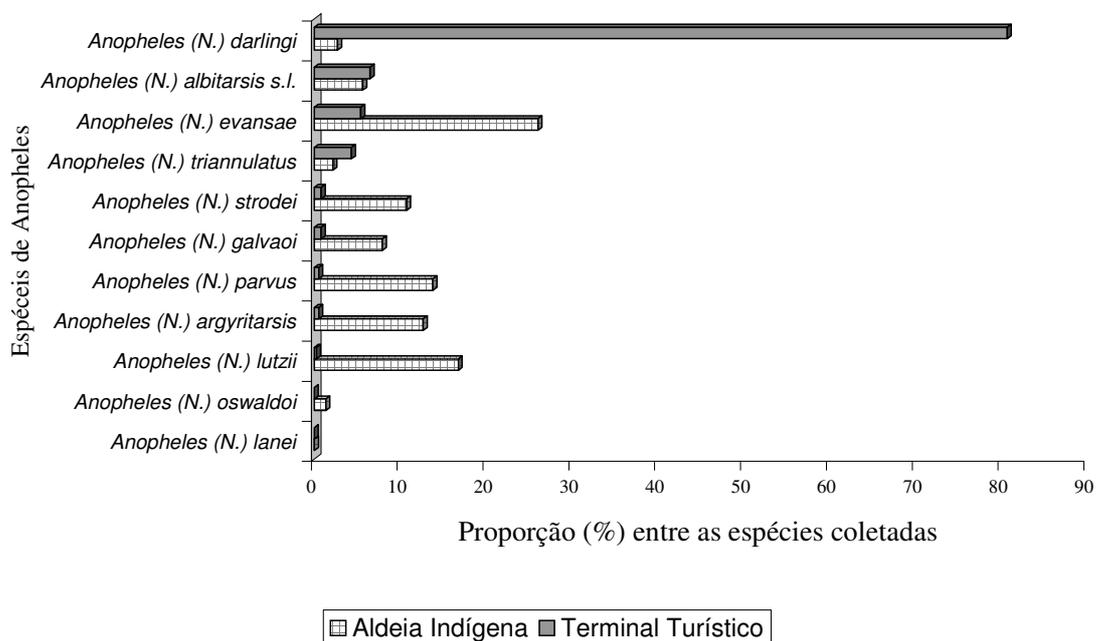


Figura 43. Proporção de espécies do subgênero *Nyssorhynchus* coletados por Armadilha de Shannon e atração humana no município de São Miguel do Iguazu – PR, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998, segundo a localidade trabalhada (adaptado pelo autor).

Fonte: Silva (2004)

O segundo relatório refere-se a coletas de anofelinos realizadas na localidade da Aldeia Indígena Santa Rosa do Ocoy, situada no município de São Miguel do Iguazu, no período de maio de 2004 a abril 2005.

Inicialmente são apresentados em números absolutos os resultados das coletas realizadas em ambiente intra e peridomicílio (Tabela XI).

**Tabela XI.** Total e relação de proporção (%) entre as espécies de *Anopheles*, coletadas por atração humana, entre maio de 2004 e abril de 2005, na localidade aldeia indígena Ocoy, situada no município de São Miguel do Iguazu – PR, segundo ambiente de captura.

Espécies de <i>Anopheles</i>	Ambiente de captura		Total
	PAH*	IAH**	
<i>Anopheles (N.) evansae</i>	126	43	169
<i>Anopheles (N.) darlingi</i>	80	14	94
<i>Anopheles (N.) parvus</i>	38	8	46
<i>Anopheles (N.) strodei</i>	30	13	43
<i>Anopheles (N.) galvaoi</i>	34	4	38
<i>Anopheles (N.) argyritarsis</i>	14	11	25
<i>Anopheles (N.) triannulatus</i>	10	5	15
<i>Anopheles (N.) lutzi</i>	12	3	15
<i>Anopheles (N.) albitarsis s.l.</i>	5	3	8
<i>Anopheles (N.) oswaldoi</i>	4	0	4
<i>Anopheles (L.) gilesi</i>	3	1	4
<i>An. (L.) pseudotibiamaculatus</i>	2	1	3
<i>Anopheles (N.) antunesi</i>	1	0	1
Total	359	106	465

Legenda: \*PAH: Peridomicílio por atração humana.

\*\*IAH: Intradomicílio por atração humana.

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. Núcleo de Entomologia Médica da Regional de Saúde de Foz Do Iguazu (2005)

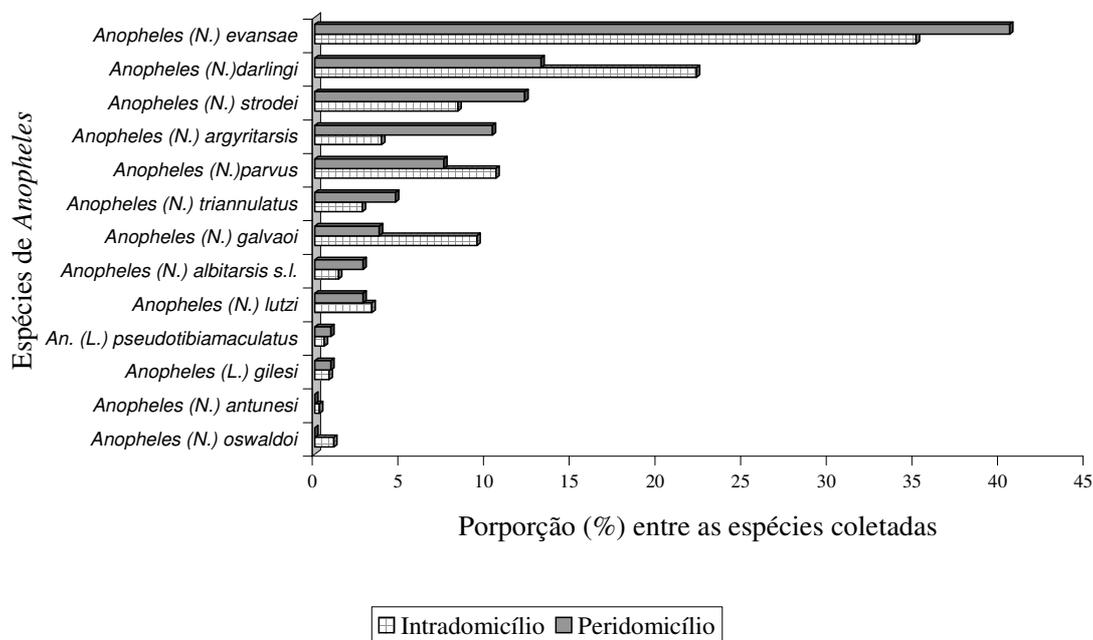
O *Anopheles (N.) darlingi* foi a segunda espécie mais coletada em número absoluto dentre os anofelinos nos ambiente intra e peridomicíliar, precedido do *Anopheles (N.) evansae*. O *Anopheles (N.) parvus* foi a terceira espécie mais coletada nos dois ambientes.

Em relação à proporção entre as espécies de anofelinos nos dois ambientes de captura, o *Anopheles (N.) evansae* e *Anopheles (N.) darlingi* mantiveram a mesma relação encontrada em número absoluto, sendo o *Anopheles (N.) darlingi* a segunda espécie mais capturada nos dois ambientes e o *Anopheles (N.) evansae* a primeira (Figura 44).

Esta relação mudou entre as espécies com número de capturas inferior aos *Anopheles (N.) evansae* e *Anopheles (N.) darlingi*.

O *Anopheles strodei* foi a terceira mais coletada em ambiente intradomiciliar e o quinto em ambiente peridomiciliar. O *Anopheles parvus* foi a terceira espécie mais capturada em ambiente peridomiciliar e a quinta em ambiente intradomiciliar.

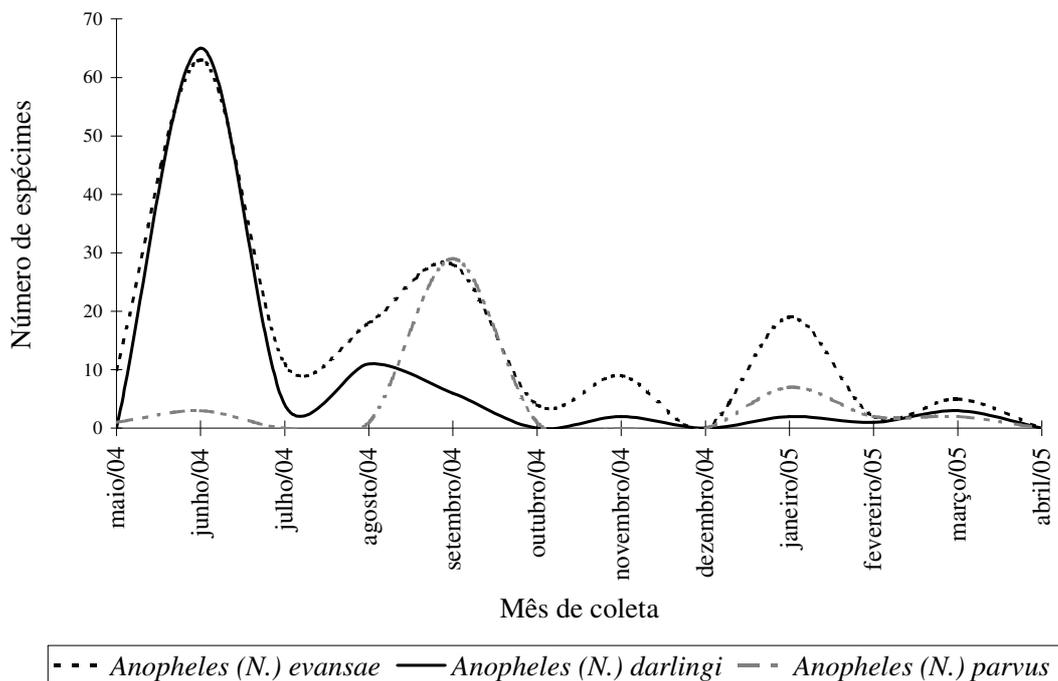
*Anopheles argyritarsis* foi a quarta espécie mais capturada em ambiente intradomiciliar e o *Anopheles galvaoi* em ambiente peridomiciliar.



**Figura 44.** Proporção entre as espécies de *Anopheles* coletados na localidade aldeia indígena Ocoy entre maio de 2004 e abril de 2005, situada no município de São Miguel do Iguçu – PR, segundo ambiente de captura.

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. Núcleo de Entomologia Médica da Regional de Saúde de Foz Do Iguçu (2005)

As espécies mais freqüentes de *Anopheles* não apresentaram uma distribuição homogênea de sua presença durante o período do estudo. Os *Anopheles (N.) evansae* e *Anopheles (N.) darlingi* foram capturados em número mais elevado no mês de junho de 2004. O *Anopheles (N.) parvus* apresentou maior presença no mês de setembro de 2004, acompanhando de nova elevação da presença do *Anopheles (N.) evansae*. Este último tornou a elevar-se no mês de janeiro de 2005 (Figura 45).



**Figura 45.** Espécies de *Anopheles* mais frequentes nas capturas por atração humana, realizadas em ambientes intra e peridomiciliar, na aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguçu – PR), entre maio de 2004 e abril de 2005, segundo o número de espécimes e mês de captura.

Fonte: Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. Núcleo de Entomologia Médica da Regional de Saúde de Foz Do Iguçu (2005)

O terceiro relatório também se refere a coletas de anofelinos realizadas na Aldeia Indígena Ocoy, situada no município de São Miguel do Iguçu, por ocasião da ocorrência de malária autóctone em março de 2007.

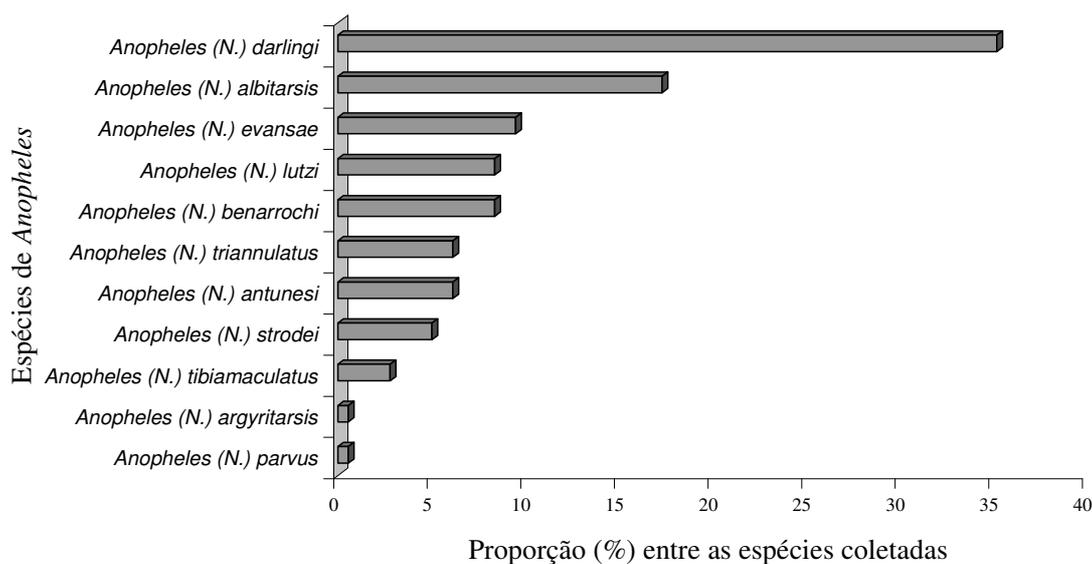
Inicialmente são apresentados, em números absolutos, os resultados das coletas realizadas às margens do lago da represa da Itaipu Binacional, com utilização da armadilha de Shannon (Tabela XII).

O *Anopheles* (N.) *darlingi* foi a espécie mais coletada no período trabalhado, totalizando 35,2% das espécies capturadas, seguido do *Anopheles* (N.) *albitarsis* com 17,3% e *Anopheles* (N.) *evansae* com 9,5%. As demais oito espécies de anofelinos capturados totalizaram 38% (Figura 46).

**Tabela XII.** Espécies de *Anopheles* coletados, em número absoluto, por Armadilha de Shannon, às margens do lago da represa da Itaipu Binacional, na aldeia indígena Ocoy (São Miguel do Iguazu – PR), em março de 2007, segundo data da coleta (adaptado pelo autor).

Espécies de <i>Anopheles</i>	Data					
	17/03	18/03	20/03	21/03	22/03	23/03
<i>Anopheles (N.) darlingi</i>	10	1	24	13	13	2
<i>Anopheles (N.) albitarsis</i>	6	6	17	0	2	0
<i>Anopheles (N.) evansae</i>	2	2	6	2	3	2
<i>Anopheles (N.) benarrochi</i>	4	4	5	0	2	0
<i>Anopheles (N.) lutzi</i>	3	3	4	0	5	0
<i>Anopheles (N.) antunesi</i>	5	5	1	0	0	0
<i>Anopheles (N.) triannulatus</i>	2	2	4	3	0	0
<i>Anopheles (N.) strodei</i>	0	0	3	0	5	1
<i>Anopheles (N.) tibiamaculatus</i>	0	0	0	3	1	1
<i>Anopheles (N.) parvus</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Anopheles (N.) argyritarsis</i>	0	0	0	0	1	0
<b>Total gênero <i>Anopheles</i></b>	<b>33</b>	<b>23</b>	<b>64</b>	<b>21</b>	<b>32</b>	<b>6</b>

Fonte: Silva e col. (2007)

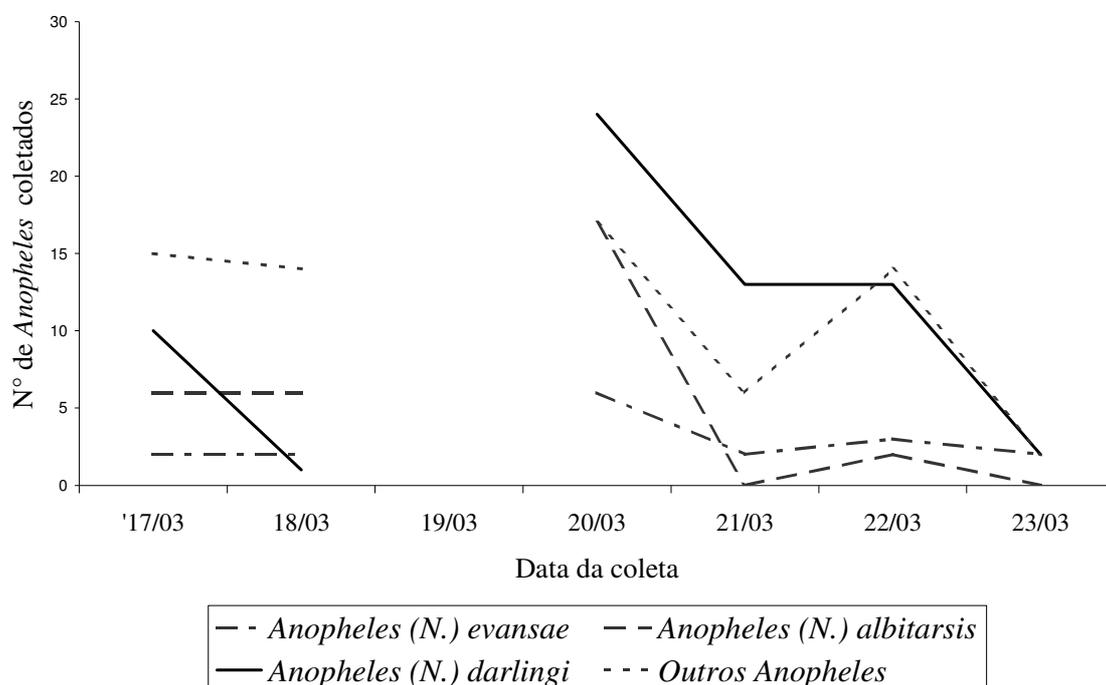


**Figura 46.** Proporção entre as espécies de *Anopheles* coletados em Armadilha de Shannon às margens do lago da represa da Itaipu Binacional na aldeia Ocoy (São Miguel de Iguazu – PR), em março de 2007.

Fonte: Silva *et al.* (2007)

O número de *Anopheles* segundo a espécie também variou no tempo, observando-se o predomínio do *Anopheles (N.) darlingi* em 21 de março de 2007 sobre as demais espécies coletadas (Figura 47).

No dia 19 de março de 2007 não houve captura de anofelinos as margens do lago da Itaipu Binacional e o declínio no número de capturas de todas as espécies de anofelinos observada em 23 de março do mesmo ano pode ser consequência das medidas de bloqueio seletivo de vetores, utilizadas para interrupção da transmissão da malária na localidade da Aldeia Indígena.



**Figura 47.** Número de *Anopheles* coletados por Armadilha de Shannon às margens do lago da represa da Itaipu Binacional, na aldeia Ocoy (São Miguel do Iguçu – PR), em março de 2007, segundo a espécie e data da coleta.

Fonte: Silva *et al.* (2007)

A Aldeia Ocoy, localizada nas margens do lago da represa da Itaipu Binacional, no município de São Miguel do Iguçu foi a localidade que apresentou maior constância de transmissão de malária no Estado do Paraná. O *Plasmodium vivax* foi a espécie parasitária envolvida em todos os casos nesta localidade.

Quanto ao vetor, destacaram-se pela abundância o *Anopheles (N.) dalingi* e *Anopheles (N.) albitarsis*, espécies consideradas de grande relevância na epidemiologia da malária. (Guimarães e col. 1997; Rosa-Freitas *et al.* 1998).

Quanto às atividades de risco que expõe as pessoas ao vetor, sua mensuração fica prejudicada por não ser esta informação muitas vezes informada no SINAN, ainda que haja um campo específico para o seu preenchimento na ficha de investigação de caso e notificação.

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 CONSIDERAÇÕES QUANTO À CLASSIFICAÇÃO DOS CASOS DE MALÁRIA NO SINAN E AOS LOCAIS PROVÁVEIS DE INFECÇÃO PARA DEFINIÇÃO DE AUTOCTONIA E CASOS IMPORTADOS

A principal fonte de informação para a elaboração deste estudo foi o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

O SINAN foi implantado de forma gradual e heterogênea nas unidades federadas e municípios do País a partir de 1993. Este tem como objetivo coletar, transferir e disseminar dados gerados rotineiramente pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica das três esferas de governo, por intermédio de uma rede informatizada e deve apoiar o processo de investigação e análise das doenças de notificação compulsória. Mas somente a partir de 1998 o SINAN foi regulamentado, tornando-se obrigatória a alimentação regular da base de dados nacional pelos municípios, estados e Distrito Federal (Brasil. Ministério da Saúde, 2007a).

A alimentação da base de dados nacional é realizada por todas as fontes notificadoras, por meio de transferência eletrônica das informações registradas nas notificações de doenças compulsórias, cuja lista foi atualizada pelo Ministério da Saúde na Portaria nº 5, de 21 de Fevereiro de 2006, sendo facultado ao estados e municípios incluir outros problemas importantes de saúde em sua região (Brasil. Ministério da Saúde, 2007a).

Porém, a alimentação da base de dados pode ocorrer de forma incompleta ou com inconsistência.

Não foi possível deduzir, a partir dos demais dados, a informação da provável fonte de infecção em 8,8% das 1.192 notificações selecionadas para o presente estudo. Esta pode ter ocorrido por falha em uma das diversas etapas que compõem a notificação de um agravo à saúde.

Entre estas, pode ter ocorrido (a) falha na coleta dos dados ou na qualidade da investigação do caso do paciente com malária, caso tenha ocorrido omissão no registro dos deslocamentos realizados pelo paciente nas últimas semanas, (b) na análise da investigação, caso tenha sido registrado locais em que sabidamente a transmissão de malária já foi interrompida, (c) na sua digitação no SINAN, com registro equivocado do local de

residência ou de notificação no campo destinado ao município de infecção, (d) pelo registro incompleto do local de infecção ou simplesmente pela sua não digitação no sistema, ou ainda (e) por erro do sistema de transferências de dados eletrônicos via *internet* para níveis superiores de gestão à saúde ou (f) na impossibilidade de se proceder a correções em momentos posteriores.

No caso específico da malária autóctone do município de Morretes em 2006, esta informação não estava presente no campo específico para o seu registro no SINAN (local provável da fonte de infecção), tendo sido a informação repassada por meio de comunicação pessoal, o que nos levou a participar da investigação naquele momento.

O número expressivo de casos (52 registros) sem identificação do local provável de infecção no ano de 2002, sendo estes na maioria (88,5%) de notificações do município de Foz do Iguaçu, faz-nos supor que o número de casos autóctones naquele ano possa ter sido maior, visto que destas, 28 notificações eram de residentes do Município de Foz do Iguaçu e um de São Miguel do Iguaçu.

Em 1,2% das notificações analisadas, optou-se pela classificação da informação de autoctonia como dado inconsistente. Em 12 casos foram notificados, como locais prováveis da fonte de infecção, municípios do Estado que não possuem comprovação da presença dos principais vetores da malária. Presumiu-se que em algumas destas notificações houve falha na digitação, com repetição do nome do município de notificação ou de residência, no campo do município provável da fonte de infecção, sem a revisão do caso após a sua digitação ou ultrapassado o período oportuno para correções no SINAN. Isto foi observado na citação de Curitiba e municípios da região metropolitana como local de infecção, por exemplo.

Em outros três casos, estes não foram confirmados pelos supervisores de endemias das Regionais de Saúde do Estado, após investigação do caso, ou o município já sofreu importantes alterações ambientais, tornando-os atualmente desfavoráveis para a presença de importantes criadouros do *Anopheles*, estando estes habitualmente em densidade muito baixa, com ausência de transmissão há pelo menos 10 anos, como o município de Guaíra.

Ao contrário, no litoral do Estado do Paraná, que após vários anos sem ocorrência de transmissão registrou casos esporádicos de autoctonia de malária, estes devem ser valorizados em decorrência da presença dos *Anopheles (K.) cruzii* e *Anopheles (K.)*

*bellator*, que são encontrados em ambientes com a presença de bromélias, justificando uma vigilância contínua nessas regiões.

Uma fragilidade no registro do local provável da fonte de infecção também pode ser a não valorização desta informação no momento do preenchimento da ficha de investigação.

Nos casos importados, o registro do local provável da fonte de infecção facilita a Vigilância em Saúde na visualização do perfil de deslocamento da população do Estado, indicando as áreas de transmissão da doença onde a população se expõe, permitindo criar estratégias e materiais educativos específicos para sua orientação e prevenção.

Nos casos autóctones, esta informação é fundamental para a interrupção da cadeia de transmissão em tempo oportuno, ainda que nestes casos, outros meios de comunicação para os níveis superiores de gestão da saúde também sejam utilizados.

Porém, havendo inconsistências, as correções no SINAN só podem ser realizadas pelos municípios de notificação ou de residência, e podem fazê-las em até 60 dias (Ministério da Saúde, 2007). Ao mesmo tempo em que este mecanismo garante a segurança e integridade das informações armazenadas, também gera dificuldades na manutenção de um banco de dados com informações totalmente consistentes.

As tomadas de decisões pela Vigilância em Saúde são baseadas nas consistências das informações dos locais prováveis das fontes de infecção. Esta depende da atenção dos notificadores e digitadores e também dos técnicos dos serviços de epidemiologia na investigação, análise, revisão e correções dos dados, para que sejam traçadas estratégias de controle.

No presente estudo, em 91,2% das notificações utilizadas, o local provável da fonte de infecção foi de alguma forma registrado, permitindo sua identificação.

Inconsistências nas notificações também foram encontradas por outros autores e em outros agravos de saúde pública.

Paula & Deppe (2005) encontraram inconsistências como casos importados de dengue no Paraná sem identificação do município de origem e casos registrados equivocadamente como autóctones. Estes autores comentaram que faltam rotinas de identificação para essas inconsistências.

Gonçalves *et al.* (2008) comentam que a baixa qualidade das investigações pode ser comprovada pelo número de inconsistências encontradas no SINAN, assim como pelo número de campos das fichas de notificação de AIDS em Fortaleza – DE preenchidas como dado ignorado, comprometendo as análises epidemiológicas.

Barros & Silva (2006) comentam que a discordância por eles observada nas notificações de sarampo e rubéola em Campinas – SP deve-se à inexistência de padronização para o preenchimento de determinadas variáveis na ficha de notificação do SINAN e que embora tenham sido observadas melhorias na qualidade dos dados nos últimos anos, ainda existem problemas que interferem na avaliação adequada do sistema de vigilância epidemiológica e na sua utilização como instrumento de apoio para embasar o planejamento de ações em saúde e na tomada de decisão.

Levino & Oliveira (2007) comentaram sobre a subnotificação de tuberculose no SINAN em relação à população indígena de São Miguel da Cachoeira – AM, em 19,4% quando comparado com as fichas e prontuários da Secretaria Municipal de Saúde, que não são visualizados no banco estadual.

A subnotificação, ou seja, a ocorrência de casos sem repasse desta informação aos serviços de Vigilância Epidemiológica dos municípios e conseqüentemente ausência do seu registro no SINAN, pode produzir a propagação de uma determinada doença de interesse para a saúde pública, por não serem tomadas medidas de bloqueio em tempo oportuno.

Dentre os limitadores da subnotificação da malária e de outros agravos de notificação compulsória está a qualidade dos profissionais envolvidos em todas as etapas do processo de atendimento e controle dos casos, bem como na obrigatoriedade da sua realização pelos serviços de saúde de todo o país, baseada na Lei n° 6259 de 30 de outubro de 1975 e na Portaria (Secretaria de Vigilância em Saúde / Ministério da Saúde) n° 5 de 21 de fevereiro de 2006 que atualizou a relação de doenças de notificação compulsória (Brasil. Ministério da Saúde, 2007a). Também são limitadores para a ocorrência da subnotificação de malária as atividades desenvolvidas pela Vigilância Epidemiológica dos municípios, na busca ativa de casos e no cruzamento de informações quanto da dispensação de medicamentos antimaláricos, disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) para as referências de tratamento da malária no Estado do Paraná.

A vigilância epidemiológica deve então buscar a melhoria da qualidade das informações, utilizando também de outras fontes de dados disponíveis e cruzamento de informações com outros sistemas como de internações, mortalidade e consultas ambulatoriais. Os gestores da saúde devem estimular os profissionais que trabalham com diagnóstico de agravos que procedam a notificação em tempo oportuno. (Gonçalves *et al.*, 2008).

Porém, sabe-se que o SINAN está em constante processo de aperfeiçoamento e que o aprimoramento do seu papel, como fonte de informação, também depende daqueles que o utilizam e alimentam a sua base de dados.

Mas sugere-se como estratégia para estimular a notificação de agravos que os profissionais sejam rotineiramente informados pela vigilância epidemiológica sobre os agravos que ocorrem mais frequentemente na sua localidade de atuação, bem como a confirmação ou descarte das notificações realizadas, gerando um fluxo de informações de duas vias.

Quanto à ocupação profissional ou atividade relacionada à exposição ao ambiente de transmissão da malária, não foi possível sua mensuração. Esta informação não é regularmente registrada no momento da notificação do caso, apesar de ser de suma importância na delimitação do perfil daqueles que se expõem à malária e que devem ser alcançados por instrumentos de orientação para prevenção,

Na região de Foz do Iguaçu, em entrevistas com técnicos da epidemiologia, observamos o relato da atividade de pesca esportiva em ambiente de mata, bem como atividades relacionadas ao trânsito de mercadorias de forma irregular na área de fronteira com o Paraguai, como principais atividades de risco de infecção autóctone.

Em São Miguel do Iguaçu, a comunidade indígena está permanentemente exposta ao vetor, com exposição no ambiente intra, peri e extradomicliar. Havendo a introdução do *Plasmodium* no ambiente, este possui todas as condições para a sua disseminação na comunidade.

Nos demais casos de outros municípios da região oeste do Estado, a atividade de pesca nas margens do lago da Itaipu Binacional também foi a mais citada como atividade de risco.

Nos casos importados, quando registrada a atividade profissional, estas frequentemente apontaram caminhoneiros e agro-pecuaristas como os mais expostos à malária e, com a atual facilidade de locomoção, vários pacientes reportaram viagem para visita a familiares nos estados amazônicos, com posterior diagnóstico da malária no Paraná. Esta relação é visualizada principalmente com o Estado de Rondônia, onde o Paraná participa na escoação da produção agrícola daquele Estado e onde os vínculos familiares se mantiveram após o período de maior fluxo migratório de colonos em décadas passadas.

## 5.2 CASOS AUTÓCTONES DE MALÁRIA DO ESTADO DO PARANÁ

Foi observado neste estudo que os casos autóctones de malária do Estado do Paraná no período de 2002 a 2008 corresponderam a 16% das notificações analisadas. Porém, nesse período, ocorreram dois anos epidêmicos, ou seja 2002 e 2007. Visualizando-se apenas os anos não epidêmicos (2003 a 2006 e 2008) a proporção de casos autóctones é sensivelmente menor, representando 4,4% dos casos.

Concordando com Machado *et al.* (2003), que classificaram como raros os estudos epidemiológicos de malária para o Estado de Santa Catarina, foram encontradas para o Estado do Paraná, apenas quatro publicações referentes à ocorrência de malária no Estado, e com informações até o ano de 2002.

Falavigna-Guilherme *et al.* (2005) apresentaram os casos de malária autóctone, diagnosticados apenas na região oeste do Estado do Paraná, na área de influência do reservatório da Itaipu. Os demais autores publicaram os casos autóctones totais do Estado.

Os dados disponíveis atualmente na Secretaria Estadual da Saúde do Paraná, na Coordenação do Programa da Malária no Estado, são os mesmos apresentados por Ferreira & Luz (2003), exceto para os anos de 1999 e 2002, que se assemelham aos mesmos apresentados por Falavigna-Guilherme *et al.* (2005).

A análise da diferença entre o número de casos apresentados pelos autores Silveira (2001), Bértolo & Moitinho (2001), Ferreira & Luz (2003) e Falavigna-Guilherme *et al.* (2005) deve levar em consideração que as fontes de informações para cada um deles, em alguns momentos, foram diferentes. Não foi relatado pelos autores se foram identificados e excluídos por suas fontes os casos de duplicidade de notificação, bem como as recaídas de

malária por *P. vivax* (esta identificada por Silveira, 2001), e deve-se considerar a possibilidade de atualização ou correção dos dados pelas fontes de informações em tempo posterior à publicação (dados parciais ou preliminares).

Observa-se que os municípios em que foram registrados transmissão de malária neste estudo, também foram citados pelos outros autores para períodos anteriores. Isto indica a necessidade da manutenção de uma vigilância entomológica constante e o repasse desta informação para as equipes de saúde desses municípios, alertando para a possibilidade de ocorrência de casos autóctones.

Falavigna-Guilherme *et al.* (2005) descreveram que em 1986 foram registrados 29 casos de malária autóctone em Foz do Iguaçu, nove em São Miguel do Iguaçu, e um em Santa Helena. Em 1988, cerca de 83% dos 294 casos autóctones de malária do Estado foram registrados nos municípios de Foz do Iguaçu, Santa Terezinha do Itaipu e São Miguel do Iguaçu. Em 1989 a malária emergiu de forma epidêmica principalmente em Foz do Iguaçu (706 casos) e São Miguel do Iguaçu (205 casos), com registro também de quatro casos em Guaíra. Em 1990 os números de casos começaram a diminuir e foram registrados 252 casos autóctones de malária envolvendo principalmente os municípios de Foz do Iguaçu, Santa Helena, Guaíra e São Miguel do Iguaçu.

O município de Guaíra apresentou um número significativo de casos em 1990 (39 casos), com queda importante no número de casos já no ano seguinte (quatro casos) e casos esporádicos em alguns anos posteriormente, com último registro de autoctonia em 1998 (Ferreira & Luz, 2003).

Desde então, não tem havido confirmação de casos autóctones de malária no município de Guaíra, pela Vigilância Epidemiológica local. A interrupção da transmissão neste município pode ter ocorrido pela ampliação do ambiente urbano, pela vigilância epidemiológica atenta, pelo diagnóstico e tratamento dos casos importados em tempo oportuno, evitando assim a reintrodução do *Plasmodium* e pelo monitoramento constante da densidade anofélica pelo núcleo de entomologia da 20ª Regional de Saúde da Secretaria Estadual da Saúde lotada no município.

Em Guaíra, a manutenção de uma sede da vigilância epidemiológica estadual, com sua gestão voltada especialmente para o controle de endemias, equipada com laboratório para o pronto diagnóstico de malária no município e outros próximos, bem como a

existência de um núcleo de entomologia médica, tem sido relevante para evitar a reintrodução da malária na região.

Bértoli & Moitinho (2001) demonstraram o predomínio de casos de malária autóctone no município de Foz do Iguaçu no período de 1994 a 1999, totalizando 171 casos registrados.

Falavigna-Guilherme *et al.* (2005) descreveram que, em 1995, os casos autóctones de malária ocorreram principalmente em Foz do Iguaçu e Santa Terezinha do Itaipu, concordando com a publicação Bértoli & Moitinho (2001) que registraram o município de Santa Terezinha do Itaipu totalizando 86 casos, sendo este o registro mais importante naquele ano de 1995, seguido pelo município de Foz do Iguaçu com 34 casos.

Falavigna-Guilherme *et al.* (2005) publicaram que no período de 1996 a 1999 os casos foram registrados principalmente em Foz do Iguaçu, enquanto que no período de 2000 a 2003 predominaram na Aldeia Indígena Ocoy (município de São Miguel do Iguaçu), com casos registrados também em residentes nos municípios de Foz do Iguaçu, Santa Helena e Santa Terezinha do Itaipu.

Para o ano de 2000, Silveira (2001) comentou que dos 18 casos autóctones de malária notificados, 14 eram referentes à Aldeia Indígena Ocoy.

Para o período de 1989 a 2002, Ferreira & Luz (2003) apresentaram os municípios de Foz do Iguaçu, Santa Terezinha do Itaipu, São Miguel do Iguaçu, Santa Helena e Marechal Candido Rondon como os municípios com participações mais importantes e constantes na transmissão da malária no Paraná.

Estes autores comentaram a importância dos municípios que margeiam ao lago da Itaipu Binacional na ocorrência de autoctonia de malária no Estado e destacaram os municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu no registro de casos autóctones.

Observa-se que nos últimos 25 anos os casos de malária no Estado do Paraná ficaram concentrados entre os 11 municípios que sofreram transformações ambientais após a criação do lago do reservatório da Itaipu Binacional. Os municípios com ocorrências de transmissão de malária, mais citados pelos autores, foram: Foz do Iguaçu, Santa Terezinha do Itaipu, São Miguel do Iguaçu (com atenção para a Aldeia Indígena Ocoy), Santa Helena, Marechal Candido Rondon e Guaíra que registrou o último caso há 12 anos.

Dos 15 municípios da região mais ao oeste do Paraná, sete registraram autoctonia no período 2002 a 2008: Mercedes, Marechal Candido Rondon, Diamante do Oeste, Itaipulândia, São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha do Itaipu e Foz do Iguaçu. Destes, o município de Diamante do Oeste apresentou um caso e último em 2002. Os demais seis municípios estão relacionados com a margem esquerda do Lago da Itaipu.

Destes seis municípios, Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu destacaram-se pelo número total e frequência habitual de ocorrência de autoctonia. Neste estudo, no período de 2002 a 2008, o município de São Miguel do Iguaçu registrou 56,8% dos casos e o município de Foz do Iguaçu 35,9% dos casos autóctones do Estado. Todos os demais municípios do Estado totalizaram juntos apenas 7,3% dos casos autóctones.

Os dados históricos de ocorrência de casos autóctones de malária no Estado do Paraná apontam para duas regiões onde a vigilância entomológica e epidemiológica devem concentrar atenção continuada. Assim, destaca-se a região de fronteira com a área endêmica de malária no Paraguai que está situada na margem direita do lago da represa da Itaipu Binacional, estando o Estado do Paraná na sua margem esquerda, desde o município de Guaíra até o município de Foz do Iguaçu, abrangendo os 11 municípios da região noroeste e oeste do Estado conhecidos como municípios lindeiros.

No outro extremo, na região leste do Estado do Paraná, destaca-se também os dois casos de malária autóctone do litoral nos municípios de Matinhos em 2007 e Morretes em 2006, justificando a manutenção das ações de vigilância epidemiológica também nesta região do Estado.

Ferreira & Luz (2003) chamam a atenção para a ocorrência de ciclos quinquenais de aumento na transmissão de malária no Estado. Estes ocorriam anteriormente ao longo da divisa com o Estado de São Paulo, junto ao rio Paranapanema, até ao norte do município de Guaíra, junto à porção alta do rio Paraná. Posteriormente, com o controle da transmissão e com as modificações antrópicas nesta região, com o fechamento da barragem da represa da Itaipu Binacional e criação do lago em 1982, os casos de malária passaram a ocorrer na sua porção média, ao sul de Guaíra até a foz do rio Iguaçu, tendo os primeiros casos autóctones sido registrados em 1985. A ocorrência do elevado número de casos de malária nos anos de 2002 e 2007 confirmou a manutenção deste ciclo.

Para que ocorra transmissão de malária em uma localidade, há a necessidade da interação de um complexo de fatores que guardam relação com o parasita, vetor e hospedeiro (Barcellos *et al.*, 2009). Estes fatores envolvem questões de adaptação dos parasitos aos vetores da malária, classificando estes últimos em termos de competência e capacidade (Gomes, 2002), questões ambientais, definindo áreas favoráveis à existência de criadouros de anofelinos (Teodoro *et al.* 1995; Confalonieri, 2003; Ferrete *et al.*, 2004) e introdução do homem neste ambiente (Pignatti, 2004), além de questões sociais, econômicas, culturais e de suscetibilidade das populações humanas (Machado e cols, 2003).

A existência de ciclos regulares de maior transmissão indica a existência de fatores, como alterações ambientais e climáticas, também regulares, interagindo nos mecanismos favoráveis à transmissão da malária. Algumas das publicações sobre a ocorrência de transmissão da malária nos estados que fazem limites com o Paraná apontam o envolvimento de fatores que ultrapassam questões locais.

Para o Estado do Mato Grosso do Sul, Matsumoto e cols (1998) apresentam o comportamento epidemiológico da malária nos municípios da Bacia do Alto Paraguai – MS, no período de 1990 a 1996. Foram apontados casos autóctones nessa região no período de 1991 a 1994. Em 1991, houve 20 casos autóctones no município de Rochedo, seguidos de menor número de casos nos municípios de Pedro Gomes em 1992 e Bonito em 1993. Em 1994 evidenciou-se uma elevação importante no número de casos autóctones, registrados no município de Bonito, com 86 casos.

Esta elevação no número de casos autóctones de malária no Mato Grosso do Sul em 1990 foi posterior à elevação de casos no Paraná em 1989. E a elevação de casos em 1994 precedeu a elevação de casos observada no Paraná no ano seguinte.

Do mesmo modo, para o Estado de Santa Catarina, Machado *et al.* (2003), em seu estudo abrangendo o período de janeiro de 1996 a dezembro de 2001, em 258 casos positivos para malária, foi observado um total de 32% de casos autóctones. Destes, 59 casos (71,2%) ocorreram em 1996, seguidos de 23 casos (27,3%) em 1997, e apenas mais um caso em 1999 e outro em 2000. Os casos autóctones se concentraram principalmente nas regiões norte e noroeste do Estado (principalmente em Joinville e Blumenau), com ocorrência de casos também no litoral (São Francisco do Sul, Florianópolis e Itajaí), ainda

que no litoral o principal vetor envolvido não é o mesmo do interior do Estado e da região oeste do Paraná, mas sim o mesmo encontrado do litoral paranaense.

O número elevado de casos em 1996 em Santa Catarina, com seu posterior decréscimo, foi precedido pela ocorrência de elevação no número de casos autóctones de malária no Paraná ocorrida em 1995.

Os anos compreendidos entre o segundo semestre de 1991 e o primeiro semestre de 1995 foram anos de ocorrência do fenômeno do *El Nino* (Streek *et al.*, 2008).

Haveria então outros fatores que poderiam estar relacionados com a elevação no número de casos autóctones de malária no Paraná, além da simples presença do lago da Itaipu Binacional. Como, por exemplo, a sazonalidade do período de chuvas.

Para o Estado de São Paulo, são descritas duas áreas distintas de transmissão de malária. Uma na região costeira do Estado, compreendendo a região da Serra do Mar, coberta pela Mata Atlântica, onde a malária possui comportamento endêmico, tendo a presença de bromélias como principal criadouro de anofelinos do subgênero *Kerteszia*. Outra área é representada pela região oeste do Estado, no Planalto Paulista, em municípios dispersos, em especial nas áreas de influência dos rios Paraná, Paranapanema e São José dos Dourados, com a presença de anofelinos do subgênero *Nyssorhynchus*, com focos de malária por *P. vivax* e *P. falciparum*, em municípios dispersos, com pequeno número de casos em cada município (Wanderley e cols 2006; Marques e cols 2008).

Wanderley e cols (2006) apresentaram uma série de casos de malária para o Estado de São Paulo, abrangendo o período de 1983 a 2006, com 25.632 casos confirmados, sendo 719 casos autóctones (2,8%). Não nos foi possível visualizar a ocorrência de ciclos regulares de transmissão de malária para o Estado de São Paulo, além dos dados numéricos apresentados não separarem as duas áreas distintas de transmissão naquele Estado, não permitindo uma comparação com os anos de maior ocorrência de malária no Paraná.

O ciclo de elevação de casos de malária no Paraná não acompanha a elevação de casos na Amazônia. Pelo contrário, a elevação do número de casos de malária no Paraná observada em 2002 e 2007 se opõe com a observada na Amazônia em 1999 e 2005. Fatores, possivelmente climáticos, como o fenômeno El Niño parece produzir um ciclo intercalado entre estas duas regiões, com período de menor intensidade de chuvas na

Amazônia e maior intensidade no sul do País, afetando o número de criadouros de anofelinos nestas regiões e a ocorrência de casos.

Assim, os anos que demandam maior atenção para o controle da malária na região amazônica intercalam com aqueles que demandam maior atenção na região oeste do Paraná, e esta pode ser concentrada em localidades específicas do Estado.

Porém o fenômeno *El Niño* não responde isoladamente pela elevação do número de casos, sendo necessário a integração de outros fatores como a introdução do *Plamodium* em uma comunidade receptiva, e a existência de condições ambientais outras, além do clima, para a formação de criadouros do vetor.

O grande número de casos autóctones de malária observado na região oeste do Paraná entre 1988 e 1990 (Ferreira, 1996) ocorreu em ano do fenômeno *La Niña* em 1988-1989, e precedido de ano *El Niño* em 1987-1988, e seguido dos anos neutros de 1989-1990, 1990-1991 (Streek e cols, 2008).

A elevação do número de casos autóctones observado no Paraná 1995 ocorreu em ano de *El Nino* 1994-1995, assim como a observação em 2002 de nova elevação no número de casos no Paraná e diminuição na região Amazônica no ano *El Niño* 2002-2003, precedido do ano neutro 2001-2002 (Streek e cols, 2008) o mesmo ocorrendo com a epidemia de 2007 no Paraná, se opondo à redução de número de casos na Amazônia, coincidindo com o ano de *El Niño* 2006-2007 (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2010).

A epidemia de malária observada na Aldeia Ocoy (São Miguel do Iguaçu) iniciada em 22 de dezembro de 2009, até o dia 25 de janeiro de 2010 ocorreu em ano de *El Nino* 2009-2010 (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2010).

Porém, em 2005 foi observado pequeno número de casos autóctones no Paraná e elevação no número de casos na Amazônia, apesar do ano *El Niño* de 2004-2005 (Streek e cols, 2008), ao contrário do que se esperaria se fosse considerado apenas o fator climático. Do mesmo modo, o relativo baixo número de casos observados entre os anos de 1992 a 1994, que ocorreu em anos de *El Niño*.

Em relação aos anos epidêmicos de transmissão de malária no Estado do Paraná, na epidemia de 2002 a maior participação foi do município de São Miguel do Iguaçu, tendo a Aldeia Indígena Ocoy como a principal localidade do município como área de transmissão.

Em 2007, o município de Foz do Iguaçu foi apontado como o provável local de infecção na maioria dos casos e São Miguel do Iguaçu participou em segundo plano, concentrando os casos também na área da Aldeia do Ocoy.

No ano de 2007, muitos dos pacientes em Foz do Iguaçu afirmaram terem sido infectados em atividade de lazer, como pesca às margens do Rio Paraná e próximo ao marco das Três Fronteiras. Mas deve-se considerar também que neste ano a Polícia Federal intensificou as ações de controle sobre o transporte irregular de mercadorias sobre a “Ponte da Amizade” (Brasil – Paraguai), obrigando o uso de rotas alternativas, em ambiente de mata junto ao rio Paraná, por pessoas envolvidas neste tipo de atividade (Voitch, 2008).

A manutenção da ocorrência de casos autóctones nos municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu em anos não epidêmicos confirma a importância destes municípios como áreas vulneráveis e receptivas para malária no Estado.

A observação de maior acometimento de crianças até 14 anos na Aldeia Indígena Ocoy no ano de 2002 em relação aos casos de Foz do Iguaçu no ano de 2007 pode estar relacionado à transmissão intradomiciliar ou próxima às residências no caso da Aldeia Indígena, situada junto ao lago da Itaipu, enquanto que em Foz do Iguaçu o acometimento maior em adultos pode ter ocorrido pela necessidade de deslocamento destas pessoas aos locais de transmissão, em ambiente de mata mais preservada e próxima de coleções hídricas que apresentam características adequadas para o desenvolvimento de imaturos de *Anopheles*.

Nos anos não epidêmicos, o expressivo número de casos autóctones no Paraná na faixa etária acima de 15 anos (94,4%) também sugere a possibilidade de deslocamento e exposição aos ambientes com a presença de anofelinos, em ambientes não urbanos ou de mata mais preservada próxima de coleções hídricas, diferentes da residência.

Em 2002, os casos em São Miguel do Iguaçu iniciaram em Fevereiro, com predomínio do número de casos em Maio, e queda importante dos casos logo a seguir. Em 2007, os casos iniciaram-se em março, com predomínio no mês de abril.

Nos anos sem ocorrência de epidemia (2002 a 2006 e 2008), os casos autóctones ocorreram principalmente no primeiro semestre, com igual predomínio nos meses de Janeiro e Março.

Segundo Falavigna-Guilherme *et al.* (2005), a maioria dos casos de autoctonia no período de 1984 a 1988 ocorreu em Março e Maio e a epidemia de malária ocorrida em 1989, que comprometeu principalmente os municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu, iniciou no mês de Fevereiro. Segundo este mesmo autor, em 1990, cerca de 76% dos casos autóctones ocorreram entre os meses de janeiro e maio.

Estas observações coincidem com os estudos de Thomaz *et al.* (1992), que apontaram a sazonalidade nas cheias do alto do rio Paraná, com ocorrência entre os meses de novembro – dezembro e maio – junho do ano subsequente e com as observações de Lima & Lall (2008) que comentaram em relação às hidrelétricas no Brasil, que a maiorias delas, incluindo a Itaipu Binacional, apresenta o período de cheias nas estações chuvosas de dezembro e março, correspondente ao verão no hemisfério sul.

Entretanto, Ferrete *et al.* (2004) destacaram que os principais criadouros estão nos afluentes do lago, onde a elevação do nível da água cria novos remansos, muito mais propícios aos anofelinos.

Assim, a atenção da Vigilância Epidemiológica no Estado do Paraná, quanto à reintrodução na malária nos municípios com antecedente de sua transmissão, deve ser ainda maior principalmente nos cinco primeiros meses do ano, quando historicamente o regime de chuva é mais intenso na região.

Quanto à espécie parasitária dos casos autóctones do período de 2002 a 2008, em todos foram diagnosticados malária por *Plasmodium vivax*, exceto por um caso de malária por *Plasmodium falciparum* em janeiro de 2004, no município de São Miguel do Iguaçu, que se acredita pode ser um dado inconsistente, por motivos já descritos.

Falavigna-Guilherme e col. (2005) descrevem que em 1989, por ocasião da epidemia de malária em Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu, 97,4% dos casos foram por *Plasmodium vivax* e apenas 2,6% por *Plasmodium falciparum*. Os últimos casos autóctones de malária por *Plasmodium falciparum* na região Oeste do Estado teriam ocorrido em 1990, com sete casos no Município de Guaíra.

Quanto ao intervalo de tempo entre o início dos sintomas e o diagnóstico dos casos autóctones nos anos não epidêmicos, este esteve superior ao preconizado pelo Programa Nacional de Controle da Malária. Enquanto que na Amazônia o diagnóstico em menos de 48 horas ultrapassa os 50% dos casos (Sistema de Vigilância Epidemiológica. Malária,

2008), no Paraná este número esteve em 25%. Em 50% dos casos o diagnóstico foi realizado entre três e 11 dias após o início dos sintomas. Houve um caso com intervalo de 76 dias. Trata-se de um paciente residente no litoral do Estado, onde devido ao quadro febril, anemia e esplenomegalia, a investigação clínica inicial foi para uma forma de leucemia, tendo sido a malária um achado laboratorial.

O diagnóstico da malária além das 48 horas após o início dos sintomas, como o observado em 75% dos casos autóctones em períodos não epidêmicos no Estado do Paraná, permite a evolução dos casos para as formas graves da doença, além da formação de gametócitos do *Plasmodium*, possibilitando a multiplicação dos casos autóctones nas regiões com a presença do vetor. Esta forma infectante para os anofelinos surge na circulação periférica dos pacientes entre 5 e 7 dias após o aparecimento dos trofozoítos do *Plasmodium vivax* e entre 9 e 12 dias para o *Plasmodium falciparum* (Alvarado, 1976).

Porém em anos epidêmicos, dada a maior sensibilidade e acessibilidade ao diagnóstico da malária diante de pacientes que cursam com síndrome febril e do maior empenho na busca ativa de casos, no Paraná o diagnóstico nas primeiras 48 horas ocorreu em 40,4% dos casos nos anos 2002 e 2007, bem próximo aos encontrados na Amazônia.

Foi considerado o município de São Miguel do Iguçu, representado pela localidade Aldeia Indígena Ocoy, como a principal área receptiva para malária no Estado do Paraná atualmente, decorrente da presença do vetor e pela vulnerabilidade determinada pela chegada habitual de portadores de *Plasmodium*. Porém, dada a mobilidade da sua população indígena, a investigação epidemiológica deve afastar a possibilidade do caso ser importado de outros locais, especialmente da região de Misiones, situado no nordeste Argentino, e do leste do Paraguai.

O município de Foz do Iguçu possui áreas vulneráveis dispersas para a reintrodução da malária, em áreas de mata próxima aos rios Paraná, Iguçu, Almada e Boyci, representada por localidades como o Parque Nacional do Iguçu, Porto Belo, Refúgio Biológico e Três Lagoas. Porém, em todo caso de malária classificado inicialmente como autóctone daquele Município, a investigação deve afastar a possibilidade de ser importado de outros locais, especialmente do Paraguai.

Os municípios de Santa Terezinha de Itaipu e Itaipulândia devem ser lembrados pela existência de colônias de pescadores nas margens do lago da Itaipu Binacional, assim como os municípios do litoral do Estado do Paraná, em decorrência da presença do vetor.

Os casos de malária diagnosticados no litoral do Estado não possuíram relação com a existência do Porto de Paranaguá.

### 5.3 CASOS IMPORTADOS DE MALÁRIA NO ESTADO DO PARANÁ

Mesmo diante da proximidade do Estado do Paraná com a área endêmica de malária do Paraguai, a maioria dos casos importados no Estado é oriunda do Estado de Rondônia (43,4%), sendo que apenas oito municípios daquele estado responderam por 73,7% dos casos importados (Porto Velho, Ariquemes, Buritis, Machadinho D'Oeste, Cujubim, Ouro Preto do Oeste, Ji-Paraná, e Alto Paraíso).

Esta relação baseia-se na história da participação de paranaenses, assim como migrantes dos outros estados da região sul, no povoamento e desenvolvimento econômico daquele Estado a partir da década de 1970. O retorno posterior de muitos daqueles colonizadores, principalmente para as localidades ribeirinhas ao lago de Itaipu (Guimarães *et al.*, 1997) estabeleceu um vínculo epidemiológico através do fluxo de pessoas entre os dois Estados, aumentando o risco da reintrodução da malária na região oeste do Paraná em função da presença do vetor e da chegada de pessoas portadoras do *Plasmodium*.

O Paraguai foi o país do exterior com maior expressão como local provável da fonte de infecção, em função da fronteira com o Estado do Paraná e o trânsito comercial existente entre o Paraná e aquele País.

Sprandel (2006) comenta a entrada de 300 a 500 mil brasileiros no Paraguai na década de 1970, onde desenvolveram atividades agrícolas próximas à fronteira com o Brasil, e que estes mantiveram contatos sociais e econômicos permanentes com cidades limítrofes do Paraná e do Mato Grosso do Sul. Comenta também do retorno de mais de mil famílias em dezembro de 1985, motivados por crise social naquele País em relação à posse da terra, vindo estas a se alojar principalmente em Ivinhema (MS).

A própria construção da Hidroelétrica de Itaipu motivou a transferência de milhares de brasileiros para o Paraguai, e partes deles começaram a retornar nos anos de 1980 (Sprandel, 2006).

Sprandel (2006) cita ainda a grande circulação de pessoas entre os países da Tríplice Fronteira (Argentina, Brasil e Paraguai) que, como estratégia de sobrevivência, procuram serviços ou trabalho no outro lado da fronteira.

Silveira (2001), para o período de 1995 a 2000, destaca que do total dos casos de malária importados, quase metade apontou localidades ou municípios do Paraguai como origem da infecção. Desses casos do Paraguai, pouco mais da metade foram indivíduos identificados como residentes naquele País, com sintomas de malária, e que se deslocaram para o Paraná em busca dos serviços de diagnóstico e tratamento, principalmente nos laboratórios de referência situados na fronteira e os demais foram de paranaenses que relataram terem se deslocado para o Paraguai. O fluxo migratório nesta área de fronteira pode estar contribuindo para a manutenção da ocorrência de malária nesta região do Paraná.

Neste contexto, os municípios de Foz do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu possuem forte participação. O município de São Miguel do Iguaçu, em função da presença da Aldeia Indígena Ocoy, por questões culturais e históricas que já foram apresentadas e relacionadas ao hábito de deslocamento dos seus membros, e o município de Foz do Iguaçu, em função do conhecido trânsito de pessoas em atividade de comércio com o Paraguai, podem ser infectados pelo *Plasmodium* e serem diagnosticados no Paraná.

Quanto aos casos de malária importados do Continente Africano, apenas 3,1% do total dos importados no período de 2002 a 2008, chamam a atenção não pelo seu número, mas por predominar naquele continente a malária por *Plasmodium falciparum*, com evolução mais rápida dos pacientes para as formas graves da doença e óbito. Neste sentido, justifica-se a atenção destes casos pela vigilância epidemiológica para evitar a reintrodução e transmissão deste *Plasmodium* no Paraná, assim como os casos desta espécie importados da Amazônia.

Em 92,5% dos casos importados, a faixa etária comprometida foi em pacientes com idades acima de 15 anos, semelhante ao observado nos casos autóctones em anos não epidêmicos (94,4%), evidenciando o deslocamento para as áreas endêmicas de malária e exposição aos ambientes em presença do vetor.

A predominância dos casos importados entre os 20 e 59 anos (80%) está relacionada com a faixa etária de maior importância na produção econômica e de maior facilidade de deslocamento para as áreas de transmissão.

Dos casos importados, a maioria (78,9%) foi do sexo masculino, certamente devido a maior exposição deste gênero aos ambientes silvestres ou antrópicos que possibilitam a transmissão da malária, seja inerente às atividades profissionais (caminhoneiros, atividades relacionadas com agricultura e pecuária ou garimpo) ou atividades de lazer (pesca esportiva, eco-turismo, entre outras).

#### 5.4 ESPÉCIES PARASITÁRIAS

Do total de casos confirmados de malária, selecionados para o presente estudo, a espécie parasitária encontrada com maior frequência foi o *P. vivax*, seguido pelo *P. falciparum*. A malária mista foi encontrada em reduzido número de casos. O *P. malariae* e *P. ovale* foram encontrados em número ainda mais reduzidos.

Em comparação com a malária na região Amazônica em 2006, observou-se uma proporção semelhante, sendo de 73,4% para o *P. vivax*, 24,9% para o *P. falciparum*, 1,6% para malária mista (Brasil. Ministério da Saúde, 2007b).

Quanto aos casos autóctones do Paraná, tanto os casos do litoral como os da região oeste do Estado, todos foram por *P. vivax*, com exceção de um caso por *P. falciparum* em São Miguel do Iguazu em 2004, não descartada a possibilidade de ser um dado inconsistente, por apesar do registro do resultado parasitológico positivo, a notificação não apresenta a data da realização do exame e foi classificado como descartado na classificação final.

Dentre os estados limítrofes ao Paraná, as informações históricas de Santa Catarina apontam sempre para o predomínio da transmissão de *P. vivax*, e o último registro de autoctonia por *P. falciparum* teria ocorrido em 1956 (Tiago 2003, Jones & Ferreira Neto 1964).

Para o estado de São Paulo são descritas duas áreas distintas de transmissão de malária sendo uma na região costeira do Estado, compreendendo a região da Serra do Mar, onde a malária possui comportamento endêmico, com predomínio de infecções pelo *P.*

*vivax*, em ambiente com presença de bromélias como no litoral do Paraná, e outra área representada pela região oeste do Estado, no Planalto Paulista, em municípios dispersos, em especial nas áreas de influência dos rios Paraná, Paranapanema e São José dos Dourados, com focos de malária por *P. vivax* e *P. falciparum* (Wanderley e cols 2006; Marques e cols 2008).

Observa-se assim a predominância atual da transmissão de *P. vivax* na região sul do País, mas deve-se manter vigilância quanto à reintrodução do *P. falciparum*, este observado ainda em determinadas regiões do planalto paulistano.

## 5.5 ALDEIA INDÍGENA OCOY

Os números do levantamento populacional na Aldeia Indígena Ocoy parecem concordar com a avaliação de Assis & Garlet (2004) de que aparentemente estaria havendo um aumento demográfico, dado o número de menores de 15 anos. Porém, a baixa proporção de maiores de 60 anos parece apontar para existência de agravos à saúde indígena. Podem estar envolvidos problemas como falta de adesão ao tratamento de doenças crônicas como hipertensão e diabetes, alcoolismo e morte por causas não naturais.

Concordando com Silva (2006), por ter um perfil populacional formado principalmente por adultos, jovens e crianças, a oportunidade de manter o hábito de migrar em meio ao território tradicionalmente habitado pela etnia Guarani torna-se ainda mais facilitado.

Mas a circulação de pessoas oriundas das áreas endêmicas de malária, em especial indivíduos da população indígena oriundos de áreas endêmicas de malária no Paraguai, e a presença dos principais vetores da malária em torno do lago da Itaipu, incluindo a localidade da Aldeia, justifica considerar a região como vulnerável à malária (Teodoro *et al.* 1995), comprovada pela freqüente ocorrência de autoctonia no Município de São Miguel do Iguçu.

A vigilância permanente de casos febris, com busca ativa de casos, deve ser a principal estratégia para diagnóstico e tratamento oportuno da malária nesta localidade, além do monitoramento entomológico e manejo ambiental dos criadouros junto à área da Aldeia.

Como há predominância dos casos autóctones de malária na região ao longo do primeiro semestre de cada ano, este deve ser o período em que as ações de controle devem ser intensificadas.

Ao término deste estudo, comprovando a vulnerabilidade e receptividade desta localidade indígena para a transmissão de malária, houve o registro de nova epidemia iniciada em 22 de dezembro de 2009, com confirmação de 55 casos até o dia 25 de janeiro de 2010.

## 5.6 VETORES DA MALÁRIA

É indiscutível a importância e os benefícios advindos com a produção de energia gerada pela Itaipu Binacional, para o Brasil e Paraguai. Mas após a construção de represas, são inevitáveis as modificações na composição da fauna na sua área de influência, incluindo os anofelinos. Isto tem sido objeto de pesquisas direcionadas aos vetores de doenças endêmicas, em função do risco de aumento da transmissão em áreas de baixa endemicidade ou propiciar a instalação de novos focos de doenças (Rezende *et al.*, 2009) e desde a criação do lago da Itaipu Binacional, tem ocorrido estudos de investigação sobre a fauna e comportamento dos culicídeos na região (Teodoro *et al.*, 1995).

Na localidade da Aldeia Indígena Ocoy, foi descrita a presença do *Anopheles (N.) darlingi*, *Anopheles (N.) albitarsis*, *Anopheles (N.) triannulatus*, *Anopheles (N.) oswaldoi* e *Anopheles (N.) evansae*, dentre outros (Silva, 2004; Silva *et al.*, 2007). Estas espécies estão entre as de importância como vetores da malária humana (Rosa-Freitas *et al.*, 1998).

É descrito que o *Anopheles (N.) darlingi* é o principal vetor da malária no Brasil (Deane, 1986; Tadei *et al.*, 1983), sendo esta a espécie mais antropofílica e endofílica entre as espécies estudadas na Amazônia, realizando o repasto sanguíneo em ambiente intra e peridomiciliar (Rosa-Freitas *et al.*, 1998). Tem preferência por criadouros representados por grandes coleções de água doce (Tadei *et al.*, 1998; Rezende *et al.*, 2009), ambiente este encontrado nas margens do lago da Itaipu, junto a Aldeia Ocoy, com águas limpas, com pouco movimento e áreas sombreadas.

Guimarães *et al.* (1997) comentaram os trabalhos de outros autores que encontraram o *Anopheles (N.) darlingi*, *Anopheles (N.) albitarsis* e o *Anopheles (N.) triannulatus*

naturalmente infectados na Amazônia, além do *Anopheles (N.) oswaldoi*, e também o *Anopheles (N.) evansae* em uma localidade no Pará. Estes autores destacam que o *Anopheles (N.) darlingi* foi o único infectado pelo *Plasmodium falciparum*.

Ainda que os episódios de transmissão de malária na região oeste do Paraná, registrados em nosso estudo, sejam por *P. vivax*, a presença do *Anopheles (N.) darlingi* configura um risco para a reintrodução da transmissão do *P. falciparum*, que possui uma evolução mais rápida para as formas graves da doença (Alvarado, 1976).

No Paraná, anteriormente à criação do lago da Itaipu, o *Anopheles (N.) darlingi* possuía maior densidade na porção alta do rio Paraná, entre Guaíra e o estado de São Paulo, do que na sua porção média (Falavigna-Guilherme *et al.*, 2005). Isto porque na sua porção média, o rio Paraná apresentava águas mais correntes, com ambiente menos propício à formação de criadouros de anofelinos, justificando o maior número de casos de malária ao norte de Guaíra, em período anterior a 1982, data do fechamento da represa de Itaipu.

Em pesquisa realizada por Teodoro *et al.* (1994), ficou demonstrada a baixa densidade do *Anopheles (N.) darlingi* no município de Querência do Norte, situado na região noroeste do Paraná, próximo ao rio Ivaí e a porção alta do Rio Paraná, ao Norte de Guaíra. Em captura por atração humana realizada entre 1989 e 1990, esses autores encontraram o *Anopheles (N.) albitarsis* como o segundo culicídeo mais freqüente e o primeiro entre os anofelinos, seguido em ordem decrescente de freqüência pelo *Anopheles (N.) evansae*, *Anopheles (N.) triannulatus*, *Anopheles (N.) rondoni*, *Anopheles (N.) galvaoi*, *Anopheles (N.) lutzi* e o *Anopheles (N.) darlingi* encontrado com a menor freqüência dentre os anofelinos. Estes autores demonstraram que os anofelinos foram capturados com maior freqüência no horário crepuscular noturno. Entretanto, os poucos espécimes de *Anopheles (N.) darlingi* capturados foram no crepúsculo vespertino e apenas em fevereiro de 1990. O *Anopheles (N.) albitarsis* foi mais capturado nos meses de julho de 1989 e abril e maio de 1990.

Após a criação do lago da Itaipu, a densidade dos anofelinos aumentou nesta porção média do rio Paraná, em especial o *Anopheles (N.) darlingi* (Falavigna-Guilherme *et al.*, 2005). Porém, a densidade do *Anopheles (N.) darlingi* não foi observada como a mais importante por alguns autores.

Teodoro *et al.* (1995) realizaram um levantamento da fauna de culicídeos no lago da Itaipu (rio Paraná) em 1991, no município de Guaíra, e encontrou dentre as 41 espécies de mosquitos coletados, oito espécies de anofelinos. Destes, o *Anopheles (N.) albitarsis*, espécie importante enquanto vetor, nas capturas por atração humana foi a segunda espécie mais abundante entre os culicídeos e o mais freqüente entre os anofelinos, enquanto que na captura utilizando a armadilha de Shannon representou a segunda espécie de anofelinos mais capturada, sendo mais freqüente no crepúsculo vespertino nos mês de abril, seguido de janeiro e março. Foram capturadas apenas três espécimes de *Anopheles darlingi*, em armadilha de Shannon (Teodoro *et al.* 1995).

Guimarães *et al.* (1997), em sua pesquisa entre 1994 e 1995, também em Guaíra, encontrou uma maior densidade de *Anopheles (N.) albitarsis*, seguido do *Anopheles (N.) galvaoi*.

Falavigna-Guilherme *et al.*, (2005) realizaram uma revisão bibliográfica relacionada às espécies de *Anopheles* encontradas na área de influência do reservatório da Itaipu, referindo que o *Anopheles (N.) darlingi* foi registrado na maioria dos períodos investigados, sempre presente em baixa prevalência em relação às outras espécies, tendo encontrado na literatura o registro do predomínio do *Anopheles (N.) albitarsis*, *Anopheles (N.) evansae*, *Anopheles (N.) argyritarsis* e *Anopheles (N.) galvaoi*.

Guimarães *et al.* (1997) comentaram não terem capturado o *Anopheles (N.) darlingi*, e citou a baixa incidência deste anofelino em trabalhos de outros autores em relação ao norte do País. Este autor comentou ainda que o *Anopheles (N.) darlingi* possui atividade hematofágica em horário mais avançado da noite e no interior de residências, enquanto o *Anopheles (N.) albitarsis* é preferencialmente zoofílico, mais encontrado no extradomicílio, mas que também realiza repasto em humanos, inclusive no intradomicílio, na ausência de outros animais de grande porte.

No surto de malária observado recentemente na Aldeia Indígena do Ocoy, entre Dezembro de 2009 e Janeiro de 2010, onde participamos nas ações de controle, uma avaliação preliminar, ainda em processo de tabulação, aponta para presença, porém em baixa densidade, do *Anopheles (N.) darlingi*. Este foi encontrado em horário mais avançado da noite, entre 3 e 4 horas da manhã, concordando com as observações de Guimarães e cols (1997).

Nos relatórios da Coordenação dos Núcleos de Entomologia Médica do Estado do Paraná, observa-se que a presença do *Anopheles (N.) darlingi* no Município de São Miguel do Iguazu, mas sua frequência não foi homogênea.

No primeiro relatório, em pesquisa realizada por Silva (2004), o *Anopheles (N.) darlingi* foi a quinta espécie de anofelinos mais freqüente nas coletas realizadas no Município. Porém este esteve mais freqüente na localidade do Terminal Turístico Praia Artificial, onde representou 80,5% do total do gênero *Anopheles* coletados do que na Aldeia Indígena Ocoy, onde representou apenas 2,7% das coletas, sendo a oitava espécie mais freqüente. Demonstrou-se então uma maior densidade do *Anopheles (N.) darlingi* fora dos limites da Aldeia, em um ponto turístico muito freqüentado no Município no verão, estação do ano representada pelo maior volume de águas no lago da Itaipu.

Em um segundo relatório, *Anopheles (N.) darlingi* foi a segunda espécie mais coletada em número absoluto dentre os anofelinos nos ambiente intra e peridomicíliar entre 2004 e 2005 na Aldeia Indígena Ocoy. O conhecimento deste resultado tem sido fundamental nas estratégias de bloqueio de transmissão de malária em momentos de epidemia na localidade.

Falavigna-Guilherme *et al.* (2005) comentam que as coletas de culicídeos ou anofelinos na área da Aldeia Indígena do Ocoy são sempre realizadas em períodos de não transmissão de malária, o que dificulta a correlação entre os casos de malária e as espécies de *Anopheles* estudadas na região.

Mas o terceiro relatório da Coordenação de Entomologia do Paraná, referente às coletas realizadas em março de 2007, por ocasião do bloqueio de novo episódio de transmissão de malária na Aldeia, Silva *et al.* (2007) observaram que o *Anopheles (N.) darlingi* foi a espécie mais coletada no período trabalhado, seguido do *Anopheles (N.) albitarsis* e *Anopheles (N.) evansae*.

As observações dos autores e relatórios internos citados demonstram a importância do monitoramento contínuo da densidade vetorial na localidade da Aldeia Indígena Ocoy, que consideramos como a área receptiva para malária mais importante no Estado do Paraná. Esta monitorização serviria como instrumento sinalizador do risco iminente de transmissão, apontando a necessidade de ativação de ações estratégicas para prevenção de novos surtos.

Segundo Lima & Lall (2008) a maioria das hidrelétricas no Brasil, incluindo a Itaipu Binacional, apresenta o período de cheias nas estações chuvosas de dezembro e março, correspondente ao verão no hemisfério sul.

Mas para Guimarães *et al.* (1997) o regime anual de chuvas no lago da Itaipu não pareceu influenciar diretamente na ocorrência dos anofelinos, pois o reservatório permaneceu-lhes inalterado como criadouro potencial durante todo o ano, independente do regime de chuvas. A temperatura fria pareceu ser o principal fator para os períodos de desaparecimento ou baixa importante na incidência de anofelinos, inibindo a hematofagia e o resfriamento da água dos criadouros reduzindo as posturas e o desenvolvimento de formas imaturas.

Porém, observa-se nesta última epidemia de malária na Aldeia Ocoy que o lago da Itaipu apresentava-se cheio, ocupando áreas além da sua margem habitual, formando maior número de alagadiços com grande presença de larvas de anofelinos.

Foi descrito para o *Anopheles (N.) albitarsis* uma ampla distribuição no Estado do Paraná, possuindo papel secundário na transmissão do *Plasmodium*, porém este passa adquirir maior importância onde já ocorre a transmissão por *Anopheles (N.) darlingi* (Teodoro *et al.* 1995).

A ocorrência destas duas espécies no ambiente da Aldeia Indígena Ocoy pode justificar a receptividade para malária nesta localidade, o que pode ter ocorrido por ocasião do surto de malária na Aldeia em 2007, quando houve predomínio destas duas espécies de anofelinos.

Em Foz do Iguaçu, no Parque Nacional do Iguaçu, Guimarães *et al.* (2003) em capturas realizadas nos anos de 1995 e 1996, reportaram que os anofelinos representaram 23% dos mosquitos, uma representação maior do que a encontrada em parques da região sudeste do País e no Estado do Mato Grosso. Também foi observada diferença de densidade de anofelinos relacionados com o ambiente do parque. Foi observado o predomínio dos *Anopheles (N.) albitarsis*, *Anopheles (N.) galvaoi*, *Anopheles (N.) evansae*, *Anopheles (N.) lutzi*, *Anopheles (A.) fluminensis* e *Anopheles (A.) mediopunctatus* Lutz 1903, no ambiente da represa, enquanto que em ambiente de mata densa e com alagados predominou o *Anopheles (N.) strodei*, *Anopheles (A.) tibiamaculatus* e *Anopheles (N.) triannulatus*. Apenas neste ambiente de mata, com presença de criadouros específicos como

bromeliáceas, foi observado também a presença do *Anopheles (K.) cruzii*. Não citado em seu trabalho a presença do *Anopheles (N.) darlingi* no ambiente do Parque Nacional.

No relatório interno da Coordenação de Entomologia do Paraná, o *Anopheles (N.) darlingi* foi a espécie com maior abundância nas coletas realizadas em Foz do Iguaçu, tendo sido encontrado também no ambiente do Parque Nacional. Porém, sua presença no município de Foz do Iguaçu foi mais expressiva na localidade do Refúgio Biológico.

O Município de Foz do Iguaçu, além de sua posição estratégica como integrante da “Tríplice Fronteira” do “Mercosul”, possui atrativos naturais que o classificam como um dos municípios mais conhecidos e procurados para eventos turísticos.

Atividades como “ecoturismo” pode expor indivíduos em contato com o *Anopheles (N.) darlingi*. Mas isto não foi observado na casuística desta pesquisa. Parece mais importante como atividades de risco no município de Foz do Iguaçu a atividade de pesca esportiva em rios do Município em ambiente de matas e o relato de atividades relacionadas ao comércio irregular na região de fronteira com o Paraguai. Nesta última condição, muitas vezes torna-se difícil, na investigação epidemiológica, definir o caso como autóctone do Município ou importado do Paraguai.

Para o efetivo controle da malária no Estado do Paraná, torna-se fundamental a integração entre as Vigilâncias Epidemiológica e Entomológica, assim como o conhecimento das populações por elas assistidas.

## 6. CONCLUSÕES

O Estado do Paraná possui na sua fauna de culicídeos, as espécies de anofelinos que também representam os principais vetores da malária no País. Sua distribuição não é homogênea, sendo encontrada as principais espécies vetoras da malária representada pelo subgênero *Kerteszia* no litoral e pelo subgênero *Nyssorhynchus* na região oeste e noroeste do Estado. Estas regiões do Estado consideramos áreas receptivas para malária.

Foram registradas a ocorrência da transmissão de malária no período entre os anos de 2002 e 2008 em dois municípios do litoral do Estado, os municípios de Morretes e Matinhos, e sete municípios da região oeste do Paraná que margeiam o lago da Itaipu Binacional: Diamante do Oeste, Foz do Iguaçu, Itaipulândia, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Santa Terezinha de Itaipu, e São Miguel do Iguaçu. Consideramos estes Municípios como vulneráveis à reintrodução da malária no Estado do Paraná.

Destes municípios, consideramos como prioritários para as ações de vigilância da malária, Foz do Iguaçu que apresentou casos autóctones em todos os anos entre 2002 e 2008, e São Miguel do Iguaçu que deixou de apresentar casos autóctones apenas em 2005.

Destacamos como localidade com maior relevância como área vulnerável à transmissão da malária no Estado a Aldeia Indígena Ocoy, onde predominaram os casos do município de São Miguel do Iguaçu e onde se concentrou a maioria dos casos autóctones do Estado.

A ocorrência freqüente de casos autóctones nesta localidade está relacionada com a presença de vários fatores. Entre estes, a presença dos principais vetores do agente etiológico da malária. A Aldeia está inserida em um ambiente com a presença natural do *Anopheles (N.) darlingi* e o *Anopheles (N.) albitarsis*, com exposição freqüente dos seus membros à estes vetores em ambiente intra, peri e extradomiciliar.

Outro fator importante está relacionado com a chegada freqüente de membros desta comunidade oriundas de áreas endêmicas de malária. Por questões históricas, sociais e culturais, integrantes desta comunidade Guarani desloca-se freqüentemente para outras aldeias localizadas em áreas endêmicas de malária, como o leste do Paraguai e a região de Misiones na Argentina. Aqueles que retornam como portadores do *Plasmodium*, se não diagnosticados e tratados em tempo oportuno, terminam por infectar o vetor e reintroduzir a transmissão da malária na localidade.

No município de Foz do Iguaçu, como atividade de risco mais importante para a ocorrência de malária autóctone está a exposição ao vetor em ambiente de matas próximas aos rios do Município, durante pesca esportiva. Porém, não descartamos as atividades relacionadas ao comércio irregular na região de fronteira com o Paraguai, condição esta que muitas vezes torna difícil, na investigação epidemiológica, definir o caso como autóctone do Município ou importado do Paraguai.

As ações preventivas à transmissão da malária devem ser intensificadas no final de cada ano, antecedendo os meses de maior ocorrência de casos autóctones no primeiro semestre do ano subsequente, quando a atenção da Vigilância Epidemiológica deve ser maior na detecção dos casos, para o bloqueio da transmissão em tempo oportuno através do tratamento precoce.

Consideramos o Município de Guaíra, localizado na Regional de Saúde de Toledo, região noroeste do Estado, como uma área vulnerável à reintrodução da malária no Estado, que deve permanecer sob um olhar também diferenciado pelas vigilâncias epidemiológica e entomológica, diante da presença de uma população suscetível e do fluxo permanente de pessoas oriundas de áreas endêmicas do País contaminadas pelo *Plasmodium*.

Como instrumento para uso pela vigilância epidemiológica, o SINAN ainda não atende em plenitude os anseios daqueles que solicitam por mecanismos de repasse de dados de forma rápida, principalmente para os agravos que possuem evolução de forma aguda como a malária. Para estes, outros mecanismos de comunicação entre as unidades assistenciais e a epidemiologia ainda são mais eficientes.

Porém, como fonte de informação, o SINAN permite a construção do perfil de um determinado agravo, descrevendo as populações afetadas e as áreas de risco, mudança no número esperado de casos ou na sua evolução, dando embasamento para medidas de controle.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As medidas de controle da malária utilizadas no passado, a ampliação do ambiente antrópico e o esgotamento da infecção pelo *Plasmodium* na população humana e nos seus principais vetores, terminaram por eliminar a transmissão da malária na quase totalidade do Estado do Paraná. Porém ainda observamos a sua transmissão em áreas restritas do Estado.

Nos limites da Aldeia Indígena Ocoy (São Miguel do Iguaçu), são necessárias medidas de manejo ambiental como identificação e drenagem de alagadiços e retirada permanente da vegetação aquática nas margens do lago objetivando a diminuição do número de criadouros, monitoramento da densidade dos anofelinos, bem como a busca ativa de casos febris para o diagnóstico precoce e pronto tratamento dos casos de malária. Tais medidas podem diminuir o risco de novas epidemias ou diminuir sua amplitude.

O entendimento do permanente fluxo migratório dos membros desta comunidade indígena pelas áreas endêmicas de malária circunvizinha ao Estado do Paraná, passa obrigatoriamente pelo conhecimento e respeito à sua história, tradições e necessidade de adaptação ao convívio com a nossa sociedade. Isto torna necessária uma vigilância epidemiológica com olhar diferenciado para esta comunidade e manejo ambiental nos limites da Aldeia Ocoy, que possibilite o controle de vetores sob orientação da entomologia e a preservação das características ambientais necessárias ao modo de vida desta comunidade.

Consideramos como algumas das medidas que pode evitar a reintrodução da malária em Foz do Iguaçu, a divulgação de comportamentos preventivos que permitam evitar o repasto sanguíneo dos anofelinos nos frequentadores das áreas de risco. Como alteração de comportamento sugere-se evitar estes ambientes nos horários crepusculares e a noite, ou o uso de vestimentas apropriadas. Deve também ser divulgada a orientação para procura imediata dos serviços de saúde em caso de hipertermia, informando o deslocamento para as áreas de risco de transmissão da malária, facilitando assim o diagnóstico diferencial com outras patologias febris.

Havendo identificação dos prováveis locais da fonte de infecção no Município, deve-se proceder a medidas de manejo ambiental, se esta for uma medida cabível, e manter a rede assistencial informada e sensível ao diagnóstico da malária.

## REFERÊNCIAS

- Almeida AC. Arte e resistência cultural: uma viagem exploratória pela história dos povos guaranis na região dos sete povos das missões – Rio Grande do Sul. *Synergismus scyentifica* UTFPR 2006;1(1,2,3,4):455-464.
- Alvarado CA. Malária. In: Veronesi, R *et al.* Doenças infecciosas e parasitárias. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1976. p.660-682.
- Assis V, Garlet JJ. Análise sobre as populações Guarani contemporâneas: demografia, espacialidade, e questões fundiárias. *Rev de Índias* 2004;230:35-54.
- Augusto LGS. Saúde e vigilância ambiental: um tema em construção. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2003;12(4):177-187.
- Barcellos C, Quitério LAD. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no Sistema Único de Saúde. *Ver Saúde Pública* 2006;40(1):170-177.
- Barcellos C, Monteiro AMV, Corvalán C, Gurgel HC, Carvalho MS, Artaxo P, Hacon S, Ragoni V. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. *Epidemiol Serv Saúde* 2009;18(3):285-304.
- Barros ENC, Silva EM. Vigilância epidemiológica do sarampo e da rubéola no Município de Campinas (SP), Brasil: confiabilidade dos dados. *Rev Panam Salud Publica* 2006;19(3):172-178.
- Baú AL, Gomes BM, Queiroz MMF, Opazo MAU, Sampaio SC. Comportamento espacial da precipitação pluvial mensal provável da mesoregião oeste do estado do Paraná. *Irriga* 2006;11(2):150-168.
- Bértoli M, Moitinho ML. Malária no Estado do Paraná, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2001;34(1):43-47.
- Brandão CR. Os Guarani: índios do sul – religião, resistência e adaptação. *Estud Av* 1990; 4(10):53-90.
- Brasil. Ministério da Saúde. Guia para gestão local do controle da malária. Diagnóstico e tratamento. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.
- Brasil. Ministério da Saúde. Guia para gestão local do controle da malária. Controle Vetorial. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
- Brasil. Ministério da Saúde. Manual de terapêutica da malária. Brasília: Ministério da Saúde-Fundação Nacional de Saúde; 2001.

Brasil. Ministério da Saúde. Política nacional de atenção à saúde dos povos indígenas. 2º ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2002.

Brasil. Ministério da Saúde. Portal Saúde. Ficha de Investigação malária [internet]. 2009 [acesso em 5 Nov 2009]. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php>

Brasil. Ministério da Saúde. Sistema de informação de agravos de notificação. Normas e Rotinas. 2º ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2007a.

Brasil. Ministério da Saúde. Situação epidemiológica da malária no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2007b.

Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância ambiental em saúde. Textos de epidemiologia. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.

Brasil; Ministério dos Transportes. Hidrovias. Bacia do Tietê – Paraná [imagem de Internet]. 2009 [acesso em 20 Fev 2009]. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/bit/hidrovias/Figuras/bacias-local/map-parana.gif>

Brighenti CA. Necessidade de novos paradigmas ambientais. Implicações e contribuição guarani. Cadernos PROLAM/USP 2005; 4(2): 33-56.

Brochero H, Quiñones ML. Retos de la entomología médica para la vigilancia em salud pública em Colômbia: reflexión para el caso de malaria. Biomédica 2008;28:18-24.

Confalonieri UEC. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. Terra Livre 2003;1(20):193-204.

Costa Z. Tekoha Añetete: O reassentamento de um grupo indígena Avá-Guarani atingido pela construção da UHE Itaipu Binacional [dissertação de bacharelado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2002.

Deane LM. Malaria vectores in Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 1986;81(2):5-14.

Falavigna-Guilherme AL, Silva AM, Guilherme EV, Morais DL. Retrospective study of malaria prevalence and *Anopheles* genus in the area of influence of the Binational Itaipu reservoir. Rev Inst Med Trop S Paulo 2005;47(2):81-86.

Ferreira MEMC. Ocorrência de malária na área de influência do reservatório de Itaipu – margem esquerda – Paraná, Brasil. Um estudo de geografia médica [tese de doutorado em Geografia]. São Paulo, SP: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo; 1996.

Ferreira MO. Trabalho da Campanha de Erradicação da Malária. In: 7º Congressos Internacionais de Medicina Tropical e Malária; 1968. Teerã. p. 1-13.

Ferreira S, Luz E. Malária no Estado do Paraná. Aspectos históricos e prognose. *Acta Biol Par* 2003;32(1,2,3,4):129-156.

Ferrete JA, Lemos JC, Lima SC. Lagos artificiais e os fatores condicionantes e determinantes no processo saúde – doença. *Caminhos de Geografia* 2004;5(13):187-200.

Forattini OP. Mosquitos Culicidae como vetores emergentes de infecções. *Rev Saúde Pública* 1998;32(6):497-502.

Fitfortravel. Paraguai malaria map [imagem de internet]. 2010 [acesso em 6 Nov 2010]. Disponível em:  
<http://www.fitfortravel.scot.nhs.uk/destinations/south-america/paraguay/paraguay-malaria-map.aspx>

Garnelo L, Brandão LC, Levino A. Dimensões e potencialidades dos sistemas de informação geográfica na saúde indígena. *Rev Saúde Pública* 2005; 39(4):634-640.

Gomes AC. Contribuições do laboratório de entomologia da faculdade de saúde pública para o conhecimento de endemias brasileiras. *Rev Saúde Pública* 1987; 21(3):163-166.

Gomes AC. Vigilância entomológica. *Informe Epidemiológico do SUS* 2002;11(2):79-90.

Gonçalves VF, Kerr LRFS, Mota RMS, Mota JMA. Estimativa de subnotificação de casos de aids em uma capital do Nordeste. *Rev Bras Epidemiol* 2008;11(3):356-364.

Google-earth, versão 5.0 [Internet]. 2009 [acesso em 6 Dez 2009]. Disponível em:  
<http://earth.google.com/intl/pt/thanks.html#os=win#chrome=yes#updater=yes>

Grimm AM, Cavalcanti IFA, Castro CAC. Importância relativa das anomalias de temperatura da superfície do mar na produção das anomalias de circulação e precipitação no Brasil num evento El Nino. *XII Congresso Brasileiro de Meteorologia* 2002; 1183-1191.

Grubits S, Darrault-Harris I. Ambiente, identidade e cultura: reflexões sobre comunidades Guarani/Kaiowá e Kadiwéu de Mato Grosso do Sul. *Psicologia & Sociedade* 2003;15(1):182-200.

Guimarães AE, Lopes CM, Mello RP, Alencar J. Ecologia de mosquitos (Díptera, Culicidae) em áreas do Parque Nacional do Iguaçu, Brasil. 1- Distribuição por hábitat. *Cad Saúde Pública* 2003;19(4):1107-1116.

Guimarães AE, Mello RP, Lopes CM, Alencar J, Gentile C. Prevalência de anofelinos (Díptera: Culicidae) no crepúsculo vespertino em áreas da usina hidrelétrica de Itaipu, no município de Guaíra, Estado do Paraná, Brasil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1997;92(6):745-754.

IBGE cidades @ [Internet]. 2009 [acesso em 10 Jul 2009]. Disponível em:  
<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>

Ichiba SHK. Estudo das temperaturas do ar no Estado do Paraná [dissertação de Mestrado em Geografia]. Maringá, PR: Departamento de geografia da Universidade Estadual de Maringá; 2006.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). El Niño e La Nina [Internet]. 2010 [acesso em 20 Fev 2010]. Disponível em: <http://enos.cptec.inpe.br/>

Itaipu Binacional. [imagem de Internet]. 2009 [acesso em 29 Dez 2009]. Disponível em: [http://www2.itaipu.gov.br/meioa/img/munic/mapa\\_municipios.jpg](http://www2.itaipu.gov.br/meioa/img/munic/mapa_municipios.jpg)

Jones A, Ferreira Neto JA. Symptomless *Plasmodium vivax* parasitaemias and malaria eradication in Santa Catarina State, Brasil. World Health Organ 1964; WHO/Mal/469 [Internet]. 1964 [acesso em 14 Ago 2009]. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/malaria/WHO\\_Mal\\_469.64.pdf](http://whqlibdoc.who.int/malaria/WHO_Mal_469.64.pdf)

Koifman S. Geração e transmissão da energia elétrica: impacto sobre os povos indígenas no Brasil. Cad Saúde Pública 2001;17(2):413-423.

Lemos JC, Lima SC. A geografia médica e as doenças infecto-parasitárias. Caminhos de Geografia 2002;3(6):74-86.

Levino A, Oliveira RM. Tuberculose na população indígena de São Miguel da Cachoeira, Amazonas, Brasil. Cad Saúde Pública 2007;23(7):1728-1732.

Lima CHRL, Lall U. Hidroclimatologia de cheias: eventos extremos, não estacionariedade, processos climáticos de larga escala e uma perspectiva para simulações num contexto de mudanças climáticas globais. In: 2º Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste; 2008. Rio de Janeiro [Internet]. 2008 [acesso em 20 Out 2009]. Disponível em: <http://www.columbia.edu/~chr2107/flood.pdf>

Luiz OC, Cohn A. Sociedade de risco e risco epidemiológico. Cad Saúde Pública 2006;22(1):2339-2348.

Maciel Filho AA, Góes Jr CD, Cancio JÁ, Oliveira ML, Costa SS. Indicadores de Vigilância Ambiental em Saúde. Informe Epidemiológico do SUS 1999;8(3):59-66.

Machado RLD, Couto AARA, Cavasini CE, Calvosa VSP. Malária em região extra Amazônica: situação no Estado de Santa Catarina. Rev Soc Bras Med Trop 2003;36(5):581-586.

Marques GRAM, Condino MLF, Serpa LLN, Cursino TVM. Aspectos epidemiológicos de malária autóctone na mata atlântica, litoral norte, Estado de São Paulo, 1985 – 2006. Rev Soc Bras Med Trop 2008;41(4):386-389.

Matsumoto WK, Vicente MG, Silva MA, Castro LLC. Comportamento epidemiológico da malária nos municípios que compõem a Bacia do Alto Paraguai, Matogrosso do Sul, no período de 1990 a 1996. Cad Saúde Pública 1998;14(4):797-802.

Melatti JC. Índios do Brasil. São Paulo: USP; 2007.

Melchior SC, Soares DA, Andrade SM, Izumi RMK. Avaliação da mortalidade de grupos indígenas no norte do Paraná – 1990 a 1999. *Inf Epidemiol SUS* 2002;11(2).

Mello DA. Malária entre populações indígenas no Brasil. *Cad Saúde Pública* 1985;1(1):25-34.

Organización Panamericana de la Salud. Paludismo en las Américas: no hay tiempo que perder [Internet]. 2008 [acesso em 5 Nov 2009]. Disponível em: [http://new.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&task=view&id=393&Itemid=259&lang=es](http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&task=view&id=393&Itemid=259&lang=es)

Organización Panamericana de la Salud. Malária, redução de casos. Em 2008, Brasil avança na redução do número de casos de malária no País. [Internet]. 2009 [acesso em 5 Nov 2009]. Disponível em: [http://new.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&task=view&id=401&Itemid=259](http://new.paho.org/bra/index.php?option=com_content&task=view&id=401&Itemid=259)

Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. Endemias no Paraná. Malária. Boletim Epidemiológico [internet]. 2000 [acesso em 5 Nov 2005];3(11) Disponível em: [http://200.189.113.52/vigiepi/boletim/primavera\\_2000/malaria.htm](http://200.189.113.52/vigiepi/boletim/primavera_2000/malaria.htm)

Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. Logos e mapas [imagem de internet]. 2009 [acesso em 6 Dez 2009]. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=119>

Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. Mapa do Paraná com municípios. [imagem de internet]. 2010 [acesso em 3 Jan 2010]. Disponível em: [http://200.189.113.52/mapas/mapa\\_parana.pdf](http://200.189.113.52/mapas/mapa_parana.pdf)

Paraná. Secretaria de Estado da Saúde. Núcleo de Entomologia Médica da Regional de Saúde de Foz do Iguaçu. 2005. Relatório interno disponível na Divisão de Doenças Transmitidas por Vetores da Secretaria Estadual da Saúde do Paraná.

Paula EV, Deppe F. SIG-Dengue: sistema de informações geográficas para o monitoramento e controle da dengue no estado do Paraná. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 12., 2005, Goiânia, Anais... Goiânia 2005; 2309-2311.

Pignatti MG. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. *Ambiente & Sociedade* 2004;7(1):133-147.

Prous A. O Brasil antes dos brasileiros. A pré-história do nosso país. 2<sup>a</sup> ed, Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar; 2007.

Rezende HR, Sessa PA, Ferreira AL, Santos CB, Leite GR, Falqueto A. Efeitos da implantação da Usina Hidrelétrica de Rosal, rio Itabapoama, estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, sobre anofelinos, planorbídeos e flebotomíneos. *Rev da Soc Bras de Méd Tropical* 2009;42(2):160-164.

Ribeiro SIGT. Fronteira e espacialidade: o caso dos Guarani no oeste do Paraná. *Rev Varia Scientia* 2006;6(12):171-192.

Ribeiro SIGT. Os Guarani no oeste do Paraná: espacialidade e resistência. *Espaço Plural* [Internet]. 2005 [acesso em 3 Fev 2009];6(13). Disponível em: <http://www.unioeste.br/saber>

Rosa-Freitas MG, Lourenço-de-Oliveira R, Carvalho-Pinto CJ, Flores-Mendoza C, Silva-do-Nascimento TF. Anopheline species complexes in Brasil. Current Knowledge of those related to malaria transmission. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1998;93(5):651-655.

Rouquayrol MZ. *Epidemiologia & Saúde*. 4ª ed, Rio de Janeiro: MEDSI Editora Médica e Científica Ltda.;1994.

Santos LJC, Oka-Fiori C, Canali NE, Fiori AP, Silveira CT, Silva JMF, Ross JLS. Mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná. *Rev Bras de Geomorfologia* 2006; 7(2):3-12.

Silva AM. Carta anofélica do Estado do Paraná. 2004. Relatório interno disponível na Divisão de Doenças Transmitidas por Vetores da Secretaria Estadual da Saúde do Paraná.

Silva AM, Ferreira AC, Araújo R, Souza Filho EC. Malária na Reserva Indígena do Ocoy. 2007. Relatório interno disponível na Divisão de Doenças Transmitidas por Vetores da Secretaria Estadual da Saúde do Paraná.

Silva EM. Os caminhantes da Terra Má: Um estudo etnográfico da micromobilidade de grupos Guarani na Tríplice Fronteira. *Tempo da Ciência* 2006;13(26):8-106.

Silveira, NTM. Caracterização da situação epidemiológica da malária no Estado do Paraná, Brasil. [Monografia de Especialização em Gestão de Sistemas e Serviços de Vigilância Epidemiológica e Controle de Doenças] Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília; 2001.

Sistema de Vigilância Epidemiológica (SIVEP) - malária/ SVS/MS. Malária [internet]. 2008 [acesso em 18 Ago 2009]. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/doc/apresentacao\\_malaria\\_site\\_az.ppt#835,1,Malaria](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/doc/apresentacao_malaria_site_az.ppt#835,1,Malaria)

Sprandel MA, Brasileiros na fronteira com o Paraguai. *Estud Av* 2006; 20(57):137-156.

Streek NA, Rosa HTR, Walter LC, Bosco LC, Lago I, Heldwein AB. O fenômeno El Niño Oscilação Sul e a variabilidade interanual da evaporação do tanque classe A e da umidade relativa do ar em Santa maria, RS. *Ciência Rural* 2008; 38(5):1452-1455.

Tadei WP, Mascarenhas BM, Podestá MG. Biologia de anofelinos amazônicos. VII. Conhecimentos sobre a distribuição de espécies de *Anopheles* na região de Tucuí-Marabá (Pará). *ACTA Amazônica* 1983; 13(1):103-140.

Tadei WP, Thatcher BD. Malaria vectors in the Brazilian Amazon: *Anopheles* of the subgenus *Nyssorhynchus* (1). Rev Inst Med trop S Paulo 2000; 42(2):87-94.

Tadei WP, Thatcher BD, Santos JMM, Scarpassa VM, Rodrigues IB, Rafael MS. Ecologic observations on anopheline vectors of malaria in the Brazilian Amazon. Am. J. Med. Hyg 1998; 59(2):325-335.

Tambellini AT, Câmara VM. A temática saúde e ambiente no processo de desenvolvimento do campo da saúde coletiva: aspectos históricos, conceituais e metodológicos. Ciência & Saúde Coletiva 1998;3(2): 47-59.

Tauil PL. Controle de doenças transmitidas por vetores no Sistema Único de Saúde. Informe Epidemiológico do SUS 2002;11(2):59-60.

Tauil PL, Deane L, Sabroza P, Ribeiro C. A malária no Brasil. Cad Saúde Pública 1985;1(1):71-111.

Teodoro U, Falavigna-Guilherme AL, Lozovei AL, Salvia Filho VL, Fukushigue Y, Spinosa RP, Ferreira MEMC, Barbosa OC, Lima EM. Culicídeos do lago de Itaipu, no rio Paraná, Sul do Brasil. Rev Saúde Pública 1995;29(1):6-14.

Teodoro U, Falavigna-Guilherme AL, Lozovei AL, Salvia Filho VL, Sampaio AA, Spinosa RP, Ferreira MEMC, Barbosa OC, Lima EM. Mosquitos de ambientes peri e extradomiciliares na região sul do Brasil. Rev Saúde Pública 1994;28(2): 107-115.

Thiago PTS. História da malária em Santa Catarina [Dissertação de Mestrado em Saúde Pública]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2003.

Thomaz SM, Roberto MC, Lansac Toha FA, Lima AF, Esteves FA. Características limnológicas de uma estação de amostragem do alto rio Paraná e outra do baixo rio Ivinheima – (PR, MS-Brasil). Acta Limnol Brasil 1992;4:32-51.

Uchoa E, Vidal JM. Antropologia médica: elementos conceituais e metodológicos para uma abordagem da saúde e da doença. Cad Saúde Pública 1994;10(4):497-504.

Voitch G. O contrabando subiu o rio. Gazeta do Povo. Publicado em 7 Dez 2008.

Wanderley DMV, Ciarvolo RMC, Barbosa GL, Spínola R, Leite RM. Malária no Estado de São Paulo: aspectos da Vigilância Epidemiológica. Bol Epidemiológico Paulista 2006;3(32).

World Health Organization (WHO). Malaria [internet]. 2009 [acesso em 5 Nov 2009]. Disponível em: <http://www.who.int/topics/malaria/en/>

World Health Organization (WHO) / UNICEF. World malaria report [internet]. 2005 [acesso em 5 Nov 2009]. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9241593199\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9241593199_eng.pdf)

## ANEXOS

## Anexo 1. Ficha de investigação da malária / SINAN (frente).

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE INVESTIGAÇÃO MALÁRIA		Nº		
<b>CASO SUSPEITO (área não endêmica):</b> Paciente que apresente quadro de paroxismo febril com os seguintes sintomas: calafrios, tremores generalizados, cansaço, malícia, e que seja procedente de área onde haja transmissão de malária, no período de 8 a 30 dias, anterior a data dos primeiros sintomas.						
Dados Gerais	1	Tipo de Notificação			2 - Individual	
	2	Agravado/ença		MALÁRIA	Código (CID10) 3	
	4	UF	5	Município de Notificação	Código (IBGE)	
Dados de Residência	6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificador)		Código	7	
	8	Nome do Paciente			9	
	10	(ou) Idade	11	Sexo M - Masculino F - Feminino 1 - Ignorado	12	
Dados Complementares do Caso	13	Raça/Cor			14	
	15	Número do Cartão SUS		16	Nome da mãe	
	17	UF	18	Município de Residência	Código (IBGE)	
Dados de Exame	19	Distrito		Código	20	
	21	Bairro		22	Logradouro (rua, avenida,...)	
	23	Número		24	Complemento (apto., casa, ...)	
Anamnese e Epidemiológico	25	Geo campo 1		26	Geo campo 2	
	27	Ponto de Referência		28	CEP	
	29	(DDD) Telefone		30	Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado	
Dados de Exame	31	Data da Investigação		32	Ocupação	
	33	Principal Atividade nos Últimos 15 Dias:			34	Tipo de lâmina
	35	Sintomas:			36	Parasitos por mm <sup>3</sup>
Tratamento	37	Data do Exame:		38	Resultado do Exame:	
	39	Parasitemia em "cruzes":			40	Esquema de tratamento utilizado, de acordo com Manual de Terapêutica da Malária
	41	Data Início do Tratamento:			42	Outro esquema utilizado (por médico) - descrever:

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. Portal Saude (2009)

**Anexo 2.** Ficha de investigação da malária / SINAN (verso).

Concluído	42 Classificação Final <input type="checkbox"/> 1-Confirmado 2-Descartado			
	<b>Local Provável da Fonte de Infecção</b>			
	43 O caso é autóctone do município de residência? <input type="checkbox"/> 1-Sim 2-Não 3-Indeterminado		44 UF provável de infecção	45 País provável de infecção
	46 Município provável da infecção: Código (IBGE)		47 Distrito	48 Bairro
	49 Localidade provável da infecção:			50 Data de Encerramento
Observações adicionais: <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				
SMS-UF Município	Nome do Paciente:		Idade:	Sexo: 1-Masculino <input type="checkbox"/> 2-Feminino
	Nº da notificação	Data do exame	Resultado do exame	Matrícula e nome do examinador:
Maldita		Comprovante de resultado do exame para ser entregue ao paciente		Sinan NET SVS 30/10/2007

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. Portal Saude (2009)

**Anexo 3.** Registro de casos autóctones de malária no Estado do Paraná, segundo os autores Silveira (2001), Bértoli & Moitinho (2001), Ferreira & Luz (2003) e Falavigna-Guilherme *et al.* (2005).

