
VETORES DE IMPORTÂNCIA

MÉDICA NA ÁREA

DE INFLUÊNCIA DA PEQUENA

CENTRAL HIDRELÉTRICA

MOSQUITÃO - GOIÁS

TÁBADA CAROLINA NUNES, RAFAEL SILVEIRA RIBEIRO
PATRÍCIA REGINA GOMES VERÍSSIMO DE FARIA,
NELSON JORGE DA SILVA JR.

Resumo: as usinas hidrelétricas surgem como fonte de energia renovável e limpa, logo, sustentável. Todavia, é preciso avaliar que a transformação de um ambiente, por menor que seja, provoca mudanças ecológicas. O objetivo deste estudo foi descrever a fauna de dípteros vetores na área de influência da Pequena Central Hidrelétrica de Mosquitão, analisando as doenças potenciais para cada vetor coletado de acordo com a lista de notificação das doenças por eles causadas. Neste estudo foram coletados 5.499 espécimes de dípteros que se dividiram em 3 famílias, 13 gêneros e 35 espécies de significativo valor epidemiológico devido ao seu poder de transmitir diversos arbovírus. Foram encontrados representantes de espécies de conhecido interesse médico, em áreas caracterizadas por formações florestais e de Cerrado típico e denso.

Palavras-chave: vetores, impacto ambiental, usina hidrelétrica, zoonoses

Segundo Forattini (1996) as alterações imprevisíveis causadas pelo homem no ambiente natural formam um ecossistema considerado como artificial, por seu caráter imprevisível em relação à biosfera, e este sistema é deno-

minado de antrópico. Também porque é formado por várias espécies que se inter-relacionam, incluindo o próprio homem. Entende-se que, na dependência da complexidade desse ambiente artificial, o número de nichos e habitats que se oferecem a adaptabilidade das populações é variável. Por isso o interesse em estudar a dinâmica das infecções na população humana, além disso,

Os organismos animais e vegetais, ao se depararem com desafios ambientais, tais como as variações rítmicas de temperatura e do clima em geral, podem conseguir se adaptar de maneira relativamente fácil. A estas alterações dá-se o nome de previsíveis. A transformação abrupta dos ambientes naturais, consideradas por alguns autores como “imprevisível”, ocorre devido a desastres e catástrofes naturais, ou pela implantação de algum tipo de empreendimento de grande impacto ambiental (FORATTINI, 1996).

Ainda de acordo com Forattini (1996) para que o parasita potencialize sua possibilidade de sobrevivência ele pode utilizar mais de um hospedeiro em seu ciclo vital, de forma que um hospedeiro irá albergar as formas infectantes e depende do comportamento deste o encontro com outro hospedeiro que será o definitivo. Então é vetor aquele que transmite as formas infectantes desempenhando papel importante no ciclo de um parasita. E o processo evolutivo atua sobre o relacionamento parasita-hospedeiro para propiciar o encontro de ambos no ambiente.

De forma que, a domiciliação dos insetos vetores ocorre, conceitualmente, pela adaptação destes ao convívio humano pela iniciativa dos invertebrados de ocuparem os ambientes antropicamente modificados. Essa domiciliação ocorre devido a alterações ambientais que podem resultar na interação permanente ou temporária entre os animais e o ser humano. Estas alterações, mesmo sendo temporárias, tendem a se tornar mais específicas e, eventualmente serem caracterizadas como permanentes dependendo do grupo em estudo (FORATTINI, 1996).

Os efeitos decorrentes do impacto ambiental de empreendimentos hidrelétricos sobre a fauna de invertebrados de interesse médico ainda estão sendo avaliados. Vários trabalhos demonstram que, com o aumento da lâmina d'água, os reservatórios podem ser um diferencial para a proliferação de anofelinos, a exemplo dos reservatórios de Itaipu (TEODORO *et al.*, 1995), Igarapava

(TUBAKI *et al.* 2004) e Serra da Mesa (GUIMARÃES *et al.*, 2004). Por outro lado, ainda não existem comprovações do aumento da incidência de zoonoses no entorno de reservatórios, daí a importância de se manter programas de monitoramento faunístico em conjunto com o controle de zoonoses (NATURAE, 2008).

Este artigo analisa as possibilidades relacionadas à vetorização de enfermidades por mosquitos, de acordo com os dados disponibilizados pelo Monitoramento de Animais Silvestres (Subprograma Invertebrados de Interesse Médico e Vetores) Fase Pós-Enchimento – Ano 1, no período compreendido entre fevereiro e dezembro de 2007. O ciclo de vida básico dos mosquitos normalmente consiste em ovo, quatro instares larvais, a pupa e o adulto. Os ovos podem ser depositados em lâmina d'água (*Culex* sp.), na transição entre o ambiente aquático e terrestre (*Aedes* e *Anopheles* spp.), em solo úmido (*Psorophora* sp.) ou em vegetação (*Mansonia* sp.) (HIGGS, 2005). De uma forma geral, todos estes ambientes são fartamente encontrados no entorno do reservatório e vários gêneros de importância foram coletados durante as campanhas do programa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A Pequena Central Hidrelétrica Mosquitão está localizada a 260km de Goiânia, na região oeste do Estado de Goiás, e foi implantada no rio Caiapó, que faz a divisa, entre os municípios de Iporá e Arenópolis. O reservatório possui 2.8km² de área inundada em sua cota máxima de enchimento. Foram contempladas quatro áreas de influência direta e indireta do reservatório da Pequena Central Hidrelétrica Mosquitão, todas se encontrando, sob o ponto de vista biogeográfico, no domínio do Bioma Cerrado, caracterizado por formações florestais e de cerrado típico e denso (Figura 1).

A escolha dos pontos amostrais para a coleta dos invertebrados foi feita de forma a privilegiar áreas de ocorrência das espécies consideradas de maior importância para a saúde pública e, em contraposição, outras áreas onde existe grande possibilidade de contato entre o ambiente silvestre e seres humanos.

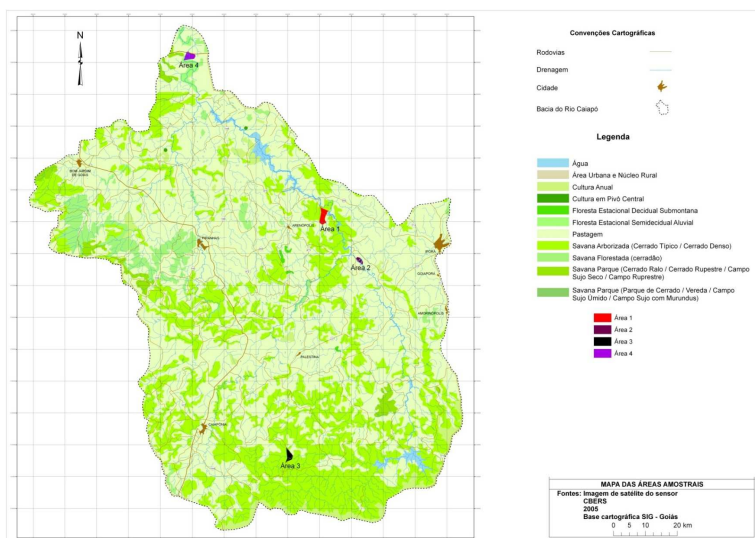


Figura 1: Localização das Áreas Amostrais

- Área 1 – Localiza-se no município de Arenópolis, à margem esquerda do rio Caiapó, nas proximidades do sítio de inserção da PCH Mosquitão. Caracteriza-se pela presença de cerrado típico e cerrado denso, com considerável ocorrência de áreas antropizadas (pastagens).
- Área 2 – Localiza-se nos municípios de Iporá e Ivolândia, à margem direita do rio Caiapó. As fitofisionomias de Cerrado presentes na área são predominantemente cerrado típico e cerrado denso, havendo ainda áreas antropizadas (pastagens).
- Área 3 – Localiza-se no alto da bacia do rio Caiapó, no município de Caiapônia. Caracteriza-se pelo predomínio de formações de cerrado típico e cerrado denso, com relevante estágio de conservação.
- Área 4 – Localiza-se no baixo rio Caiapó, a aproximadamente 15 km de sua foz no rio Araguaia, na divisa dos municípios de Aragarças e Montes Claros de Goiás. Ocorre na área o predomínio de floresta estacional semidecidual aluvial.

Coleta

Os insetos foram coletados de acordo com o programa de Monitoramento de animais silvestres (subprograma invertebrados de interesse médico e vetores) Fase pós-enchimento – ano 1 (NATURAE, 2008).

Para a captura de insetos diurnos e crepusculares utilizou-se puçás confeccionados em tecido reticulado fino, tipo filó, de 20 cm de diâmetro e 35 cm de comprimento, fixado a um cabo de madeira de 30cm. Para dípteros (mosquitos), empregou-se a técnica da “isca humana”, onde geralmente pernas ou braços são expostos para servir de atrativo, sendo então coletados utilizando-se um aspirador bucal.

O aspirador bucal consiste de um frasco de vidro de 10cm de comprimento e 3 cm de diâmetro, com a abertura fechada com rolha traspassada por dois tubos de vidro ou plástico. Um dos tubos apresenta a extremidade protegida por uma tela fina e conectada a um garrote de borracha, com 40 cm de comprimento, pelo qual o coletor realiza aspiração bucal, promovendo no segundo tubo uma pressão suficiente para sugar os insetos, os quais ficam retidos no interior do frasco (MARCONDES, 2001).

Após a coleta, todos os exemplares foram eutanasiados com acetato de etila e acondicionados em potes de polietileno com cânfora, para preservação até sua posterior identificação em laboratório (NATURAE, 2008).

Análise dos Dados

A identificação dos animais coletados foi feita parcialmente em campo. Os animais coletados foram preservados a seco em recipientes lacrados contendo cânfora, conforme descrito na literatura pertinente (MARCONDES, 2001), e analisado no laboratório da Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda. e no Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás

RESULTADOS

No total, foram coletados 5.499 espécimes de dípteros com algum potencial vetor. Estes espécimes se dividiram em 3 famílias,

13 gêneros e 35 espécies. As espécies coletadas estão demonstradas na Tabela 1, que também a ocorrência por área amostral.

Tabela 1: *Checklist* de Vetores Dípteros de Interesse Médico da Área de Influência Direta e Indireta da PCH Mosquitoão

TAXA	NOME COMUM	ÁREA AMOSTRAL			
		1	2	3	4
Ordem Diptera					
Família Culicidae					
Subfamília Anophelinae					
<i>Anopheles albitarsis</i>	Mosquito	x	x		
<i>Anopheles darlingi</i>	Mosquito	x	x		x
<i>Anopheles galvaoi</i>	Mosquito	x	x		x
<i>Anopheles lutzii</i>	Mosquito		x		
<i>Anopheles parvus</i>	Mosquito		x	x	
<i>Anopheles oswaldoi</i>	Mosquito		x		
<i>Anopheles strodei</i>	Mosquito		x	x	x
<i>Anopheles triannulatus</i>	Mosquito	x			x
<i>Anopheles</i> sp.	Mosquito			x	x
<i>Chagasia fajardi</i>	Mosquito	x		x	x
Subfamília Culicinae					
<i>Aedes albopictus</i>	Mosquito	x	x	x	x
<i>Aedes fluviatilis</i>	Mosquito	x			
<i>Aedes scapularis</i>	Mosquito	x	x	x	x
<i>Aedes serratus</i>	Mosquito		x	x	x
<i>Aedes</i> sp.	Mosquito		x	x	x
<i>Coquillettidia</i> sp.	Mosquito	x	x		x
<i>Culex culex</i>	Mosquito	x	x	x	x
<i>Culex</i> sp.	Mosquito	x	x	x	x
<i>Haemagogus capricornii</i>	Mosquito	x	x	x	
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	Mosquito	x	x	x	x
<i>Limatus</i> sp.	Mosquito				x
<i>Mansonia</i> sp.	Mosquito		x		x
<i>Psorophora albipes</i>	Mosquito		x	x	x
<i>Psorophora albigena</i>	Mosquito			x	x
<i>Psorophora ferox</i>	Mosquito	x	x	x	x
<i>Sabethes amazonicus</i>	Mosquito	x	x	x	x
<i>Sabethes</i> sp.	Mosquito	x	x	x	x

estudos, Goiânia, v. 35, n. 11/12, p. 1085-1105, nov./dez. 2008.

TAXA	NOME COMUM	ÁREA AMOSTRAL			
		1	2	3	4
Família Ceratopogonidae					
<i>Culicoides furens</i>	Mosquito-pólvora	x	x	x	
<i>Culicoides</i> sp.	Mosquito-pólvora			x	x
Família Simuliidae					
<i>Simulium</i> sp.	Borrachudo	x		x	
Família Psychodidae					
Subfamília Phlebotominae					
<i>Lutzomyia whitmani</i>	Mosquito			x	
<i>Lutzomyia shannoni</i>	Mosquito			x	
<i>Lutzomyia spinosa</i>	Mosquito			x	

Os dípteros possuem um complexo sistema de glândulas salivares, e este sistema é que permite que vírus, protozoário e outras formas de vida se utilizem deles como veículos de transmissão até os hospedeiros vertebrados (REITER, 2001). Devido a este fato, na literatura encontramos diversas doenças que são transmitidas por espécies que foram encontradas na área de estudo (SILVA JR *et al.*, 2005). As espécies de dípteros e as doenças potencialmente transmitidas por elas estão listadas na Tabela 2.

Tabela 2: Agravos Potencialmente Vetorizados pelas Espécies Encontradas na Área de Estudo

TAXA	AGRAVO
Classe Insecta	
Ordem Diptera	
Família Culicidae	
Subfamília Anophelinae	
<i>Anopheles albitarsis</i>	Malária (++)
<i>Anopheles darlingi</i>	Malária (+++)
<i>Anopheles galvaoi</i>	Malária (++)
<i>Anopheles lutzii</i>	Malária (++)
<i>Anopheles parvus</i>	Malária (++)

Continua...

TAXA	AGRAVO
<i>Anopheles oswaldoi</i>	Malária (++)
<i>Anopheles strodei</i>	Malária (++)
<i>Anopheles</i> sp.	Malária (++)
<i>Anopheles triannulatus</i>	Malária (++)
<i>Chagasia fajardi</i>	Malária (?)
Subfamília Culicinae	
<i>Aedes albopictus</i>	Dengue (++)
	Febre Amarela (+++)
	Dirofilariose (?)
	Encefalite Eqüina Oeste (?)
	Ilhéus (+)
<i>Aedes fluviatilis</i>	Dengue (+)
	Febre Amarela (+)
	Encefalite Eqüina Oeste (?)
	Ilhéus (+)
<i>Aedes scapularis</i>	Dengue (+)
	Febre Amarela (+)
	Dirofilariose (+)
	Encefalite Eqüina Oeste (?)
	Encefalite Eqüina Venezuelana (+)
	Encefalite Rocio (++)
<i>Aedes serratus</i>	Ilhéus (++)
	Dengue (+)
	Febre Amarela (+)
	Encefalite Eqüina Oeste (?)
	Encefalite Eqüina Venezuelana (+)
	Ilhéus (++)
<i>Aedes</i> sp.	Oropouche (?)
	Dengue (++)
	Febre Amarela(++)
	Encefalite Eqüina Oeste (?)
	Ilhéus(++)
<i>Coquillettidia</i> sp.	Oropouche (?)
	Arboviroses Diversas(++)
<i>Culex</i> sp.	Filariose Bancroftiana (+++)
	Encefalite São Luís (++)
	Miíases (+)
	Encefalite Eqüina Oeste (?)

TAXA	AGRAVO
<i>Haemagogus capricornii</i>	Febre Amarela (++) Mayaro (+)
<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	Febre Amarela (++) Ilhéus (?)Mayaro (++)
<i>Limatus</i> sp.	Arboviroses Diversas (+)
<i>Mansonia</i> sp.	Arboviroses Diversas(+) Miíases (+) Encefalite Eqüina Oeste (?)
<i>Psorophora albipes</i>	Miíases (+) Encefalite Eqüina Oeste (?) Ilhéus (++)
<i>Psorophora albigena</i>	Miíases (+) Encefalite Eqüina Oeste (?) Ilhéus (++)
<i>Psorophora ferox</i>	Miíases (+) Encefalite Eqüina Oeste (?) Encefalite Rocio (++) Ilhéus(++)
<i>Sabethes amazonicus</i>	Febre Amarela (++)
<i>Sabethes</i> sp.	Febre Amarela (++)
Família Ceratopogonidae	
<i>Culicoides furens</i>	Filarioses (+) Oropouche (++)
<i>Culicoides</i> sp.	Filarioses (+) Oropouche (++)
Família Simuliidae	
<i>Simulium</i> sp.	Oncocercose (+++)
Família Psychodidae	
Subfamília Phlebotominae	
<i>Lutzomyia whitmani</i>	Leishmaniose Tegumentar Americana (+++)
<i>Lutzomyia shannoni</i>	Leishmaniose Tegumentar Americana (?)
<i>Lutzomyia spinosa</i>	Leishmaniose Tegumentar Americana (?)

Legenda: +++ = máxima importância;

++ = importante;

+ = importância moderada;

? = espécie incriminada na vetorização, infecção em laboratório.

ZOONOSES POTENCIAIS

Como demonstrado nas Tabelas 1 e 2, várias doenças podem ser transmitidas pelas espécies encontradas nas áreas de influência da PCH Mosquitão. Dentre as zoonoses potenciais ressaltamos a importância dos grupos descritos nos itens a seguir.

Arboviroses Hemorrágicas

Arboviroses são doenças cujos agentes virais são veiculados por artrópodes (do inglês: *arthropod borne virus*). Os principais vetores dessas doenças são mosquitos e carrapatos. Vetores que representam uma considerável importância pela sua capacidade de deslocamento e adaptação em variados ambientes. As arboviroses mais comuns se enquadram em três famílias virais: Flaviridae, Togaviridae e Bunyaviridae (FORATTINI, 2002).

Dengue (CID10-A90 – clássica; CID10-A91 – hemorrágica)

A dengue é uma arbovirose causada por um complexo de quatro vírus, que constituem sorotipos designados como I, II, III e IV, do gênero *Flavivirus* (ACHA & SZYFRES, 2003; FORATTINI, 2002). É uma zoonose cosmopolita que constitui doença de aspecto urbano e os agentes etiológicos fazem parte do ciclo que envolve o mosquito *Aedes aegypti* e o ser humano. Tal ciclo assume aspecto domiciliado, sendo mantido por este culicídeo, que possui hábitos diurnos e com considerável grau de antropofilia. A sintomatologia é constituída por febre, cefaléia, artralgias, mialgias e prostração. Estes sintomas, em grau variado, podem se manifestar sob a forma de uma síndrome viral inespecífica e ir até a forma hemorrágica. A eficiência do *Aedes albopictus* já foi comprovada por alguns estudos (ACHA & SZYFRES, 2003) e provavelmente este vetor seja o responsável pela manutenção do ciclo silvestre da doença, pelo fato de habitar áreas rurais e florestadas.

Febre Amarela (CID10-A95.0 – silvestre; CID10-A95.1 – urbana)

O agente desta arbovirose é integrante da família Flaviviridae. É uma doença infecciosa aguda que se manifesta com início súbi-

to, febre alta, náuseas, prostração, artralgias, calafrios e que pode provocar insuficiência renal e hepática, de acordo com a gravidade, podendo levar a morte em curto período de tempo (FORATTINI, 2002). De acordo com Vasconcelos (2001; 2002), determinados representantes dos gêneros *Haemagogus*, *Aedes* e *Sabethes* e até *Psorophora* (VASCONCELOS, 2003) têm demonstrado capacidade vetora para Febre Amarela. E como alguns representantes destes gêneros que tem tendência a procurar ambiente rural e peridomiciliar. Portanto é fácil admitir que o vírus da Febre Amarela percorresse as várias etapas que iriam transferi-lo da população de primatas no ciclo enzoótico endêmico até epidêmico rural aonde poderia encontrar vetores com algum grau de domiciliação. No caso desta doença, há dois tipos de ciclo, o silvestre e o urbano, sendo o primeiro designado pela infecção de primatas não-humanos que possibilitam a contaminação de culicídeos e estes, por sua vez, contaminam outros primatas e mesmo humanos que se encontram em áreas silvestres (FORATTINI, 2002) ou mesmo se utilizam delas em alguma atividade.

Encefalites

As encefalites por arbovírus nas Américas constituem um problema de saúde pública importante. este fato não ocorre apenas pela etiologia múltipla que apresentam, mas também pelo fato de atingirem animais domesticados e possuírem potencial para originar epidemias. As doenças manifestam-se na forma de meningite asséptica, meningoencefalite ou encefalite propriamente dita, clinicamente indistinguível de outros quadros infecciosos.

Vírus Ilhéus (CID10 – A93.8)

O vírus Ilhéus pertence à família Flaviviridae. A infecção por esse vírus em seres humanos pode se traduzir em doença aguda febril, podendo resultar em encefalite branda.. Estudos demonstram que a forma assintomática é relativamente freqüente (ACHA & SZYFRES, 2003). Seus vetores conhecidos são: *Psorophora ferox*, *Psorophora albipes* e *Aedes serratus*. E outros estudos ainda encontraram *Aedes fulvus*, *Aedes scapularis* e *Haemagogus*

leucocelaenus contaminados. O reservatório tido como provável da doença são as aves (ACHA; SZYFRES, 2003).

Encefalite São Luís (CID10 – A83.3)

O vírus ESL é um Flavivirus antigenicamente relacionado com os da febre amarela e da dengue. Assim como no homem, as infecções naturais têm sido encontradas em uma ampla variedade de animais domésticos, sem serem enquadradas nesta infecção. No homem causa de febre discreta a encefalite grave com delírios, letargia e convulsões. A variedade sul-americana do vírus pode ser transmitida por *Aedes albopictus*, mas estudos mostram que é baixa a sua sensibilidade à infecção. O vetor mais importante até agora determinado são os mosquitos do gênero *Culex* (FORATTINI, 2002).

Encefalite Rocio (CID10 – A83.6)

A doença causada pelo vírus Rocio é uma doença endêmica do Brasil. Existem 821 casos diagnosticados na região de São Paulo, com uma mortalidade de cerca de 10% (ACHA; SZYFRES, 2003). O Rocio é uma encefalite com manifestações que incluem rigidez de pescoço, confusão mental e distúrbios do equilíbrio. Os vetores são *Aedes scapularis* e *Aedes serratus*. É uma enfermidade de pouco conhecida, e por isso mesmo é considerada como zoonose emergente. Pássaros, marsupiais e roedores são incriminados como reservatórios da doença (ACHA; SZYFRES, 2003).

Parasitoses

Leishmaniose Tegumentar (CID10 – B55.1)

Enfermidade polimórfica que pode afetar pele e membranas mucosas. Apresenta-se sob a forma de lesões eritematosas que formam pápulas, úlceras e depois nódulos. Causada por espécies pertencentes a dois subgêneros: *Viannia* (que inclui o complexo *Leishmania braziliensis*) e *Leishmania* (que inclui o complexo *L. mexicana*). Os vetores pertencem aos gêneros *Phlebotomus* e *Lutzomyia*. São reservatórios importantes da doença cachorros,

gambás, raposas, preguiças, tamanduás, e algumas espécies de ratos (SILVA JR. *et al.*, 2005).

Leishmaniose Visceral (CID10 – B55.0)

A Leishmaniose Visceral ocorre esporadicamente, mas pode tomar proporções epidêmicas eventualmente (ACHA & SZYFRES, 2003). Casos de epidemias da doença aconteceram no Brasil em áreas de alta endemicidade, como o Ceará e Bahia (ACHA; SZYFRES, 2003).

A Leishmaniose Visceral tem o curso crônico em regiões endêmicas, mas em áreas livres a doença pode ser mais agressiva. Podem ocorrer, em alguns casos, infecções secundárias. Apesar de o sistema imune ser capaz de controlar as infecções, o número de indivíduos em que isso acontece é desconhecido, pelo fato de que em diversos casos, principalmente causados pela *L. donovani*, os sintomas serem brandos e inespecíficos (ACHA; SZYFRES, 2003).

Filarioses (CID10 – B74.1)

Doença causada por parasitas que vivem no sistema sanguíneo e linfático, no tecido conjuntivo, muscular e nas cavidades serosas dos vertebrados. Duas espécies de filarias têm importância médica: *Wuchereria bancrofti* e *Oncocerca volvulus*. A primeira tem vasos linfáticos e linfonodos como habitat, sendo a linfa seu alimento. A segunda tem como habitat tecido muscular subcutâneo, formando nódulos emaranhados onde surgem granulomas de origem imunológica. As formas imaturas – microfilárias podem migrar para várias regiões do organismo (globo ocular, baço, mesentério, rins). O inseto vetor suga o sangue com a larva infectante, contaminando-se. Os vetores podem ser dos gêneros *Anopheles*, *Aedes* e *Culicoides* (SILVA JR. *et al.*, 2005).

Malária (CID10 – B53.1)

A Malária é uma doença causada pelo protozoário do gênero *Plasmodium*. Quatro espécies parasitam o homem – *P. vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* e *P. ovale*. Estima-se que 20 espécies sejam específicos de primatas não-humanos (ACHA; SZYFRES, 2003).

Algumas destas foram transmitidas experimentalmente para humanos. Após a infecção pela picada do mosquito anofelíneo, as formas infectantes – esporozoítos – penetram no parênquima hepático, onde se reproduzirão por merogonia e deixarão as células cerca de cinco dias depois da infecção, alcançando o sistema circulatório. Uma vez na circulação, os merozoítos penetrarão nas hemácias e dentro dela se multiplicarão até que a célula seja destruída e o ciclo recomece, infectando outras hemácias. Depois de várias gerações em reprodução assexuada, alguns merozoítos se transformam em microgametócitos e macrogametócitos, que são as formas infectantes para os insetos. A partir daí, os insetos se infectam, há a reprodução sexuada e invasão de todos os tecidos dos dípteros vetores pelo parasito. Aqueles que chegam até as glândulas salivares serão inoculados no próximo espólio nos vertebrados, reiniciando o ciclo.

Dentre estas doenças, três das que se revestem de maior importância para a saúde pública são relatadas para área de estudo. A Malária, a Leishmaniose Tegumentar Americana e a Leishmaniose Visceral são doenças autóctones do Centro-Oeste brasileiro com ocorrência de casos isolados em ambientes silvestres, rurais e periurbanos (MATSUMOTO *et al.*, 1998).

As Tabela 3 e as Figuras 2 a 4 trazem a representação da evolução da incidência de casos de malária (MAL), leishmaniose tegumentar (LTA) e leishmaniose visceral (LV), na área de influência da PCH Mosquitão, entre os anos de 2002 e 2006 (SVS/MS, 2008a; 2008b; 2008c). Os dados de 2007 não foram incluídos por estarem incompletos.

Tabela 3: Casos de Doenças Vetorizadas por Gêneros de Mosquitos Coletados na Área de Estudo

MUNICÍPIO	AGRAVO	ANO					T
		02	03	04	05	06	
Arenópolis	Leishmaniose Tegumentar Americana	1	1	3	1	2	8
	Leishmaniose Visceral						
	Malária			2		1	3
Iporá	Leishmaniose Tegumentar Americana	6	12	6	8	5	38
	Leishmaniose Visceral						
	Malária	1		12	13	8	34

Continua...

...Conclusão

MUNICÍPIO	AGRAVO	ANO					
		02	03	04	05	06	T
Ivolândia	Leishmaniose Tegumentar Americana		1	1			2
	Leishmaniose Visceral						
	Malária						
Caiapônia	Leishmaniose Tegumentar Americana	8	8	6	6	13	36
	Leishmaniose Visceral						1
	Malária				1		1
Aragarças	Leishmaniose Tegumentar Americana	9	10	15	16	24	78
	Leishmaniose Visceral		2			1	3
	Malária		1			1	2
Montes Claros	Leishmaniose Tegumentar Americana	4	1	4	1	3	13
	Leishmaniose Visceral						
	Malária	2	3				5

Fonte: SINAN/MS (2008).

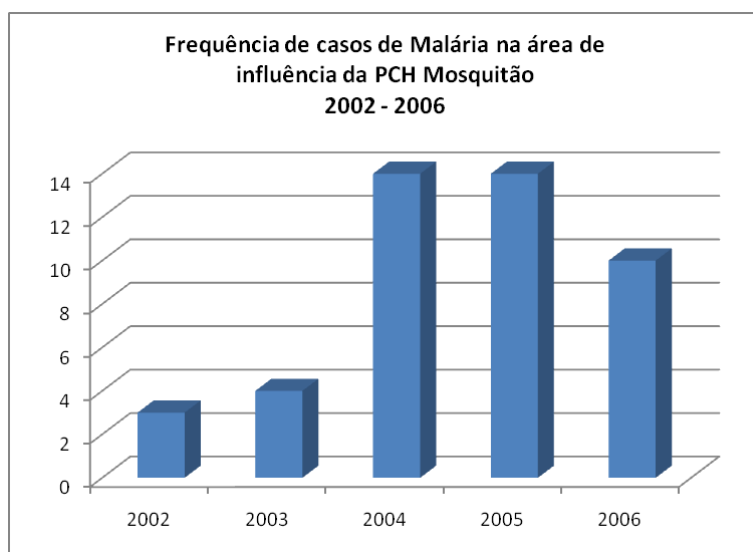


Figura 2: Incidência dos Casos de Malária nos Municípios Incluídos na Área de Influência da PCH Mosquitão

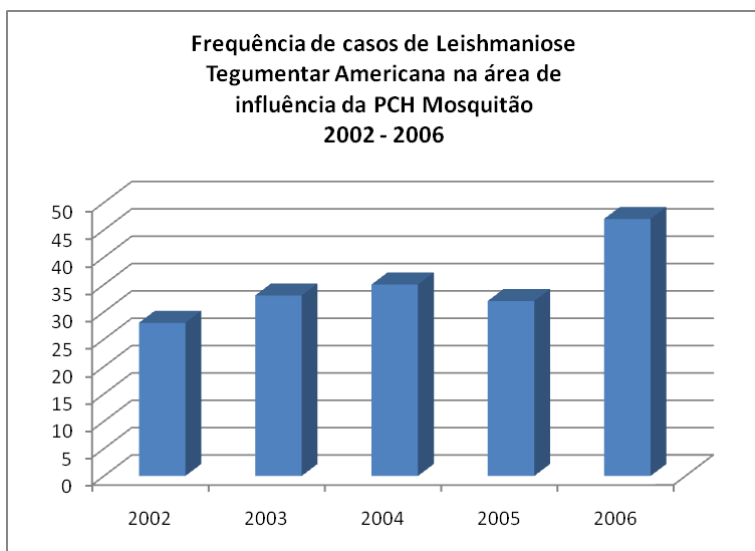


Figura 3: Incidência dos Casos de LTA nos Municípios Incluídos na Área de Influência da PCH Mosquitão

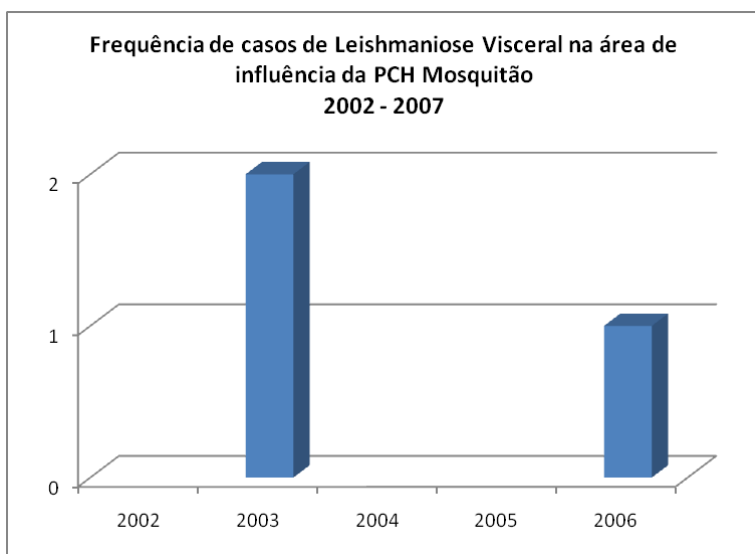


Figura 4: Incidência dos Casos de LV nos Municípios Incluídos na Área de Influência da PCH Mosquitão

Nota-se que a os casos de malária (N=45) apresentam uma frequência maior nos últimos anos (2004=14; 2005=14 e 2006=10). Dentre os municípios, Iporá apresentou 34 casos (75.6% do total de casos), sendo 33 entre 2004 e 2006 (Tabela 3 e Figura 2). A leishmaniose tegumentar mantém uma constância extremamente importante, com 175 casos, sendo 8 em Arenópolis (4.6%), 38 em Iporá (21.7%), 2 em Ivolândia (1.1%), 36 em Caiapônia (20.6%), 78 em Aragarças (44.6%) e 13 em Montes Claros (7.4%). Existe certo equilíbrio nos casos entre 2003 e 2005 (33, 35 e 32 casos, respectivamente), com um aumento no ano de 2006 (47 casos) (Tabela 3 e Figura 3). A leishmaniose visceral aparece pontualmente em 2003 (2 casos) e 2006 (1 caso) (Tabela 3 e Figura 4).

DISCUSSÃO

A construção de usinas hidrelétricas é um das atividades mais controversas que afetam o caminho de desenvolvimento nos países tropicais, e estas obras causam graves problemas ambientais e sociais (FEARNSIDE, 2005). Esses impactos afetam as imediações, demarcando contornos comumente reconhecidos como “área de influência” (GOMES, 2007). Modificações ecológicas produzidas pelo homem podem aumentar a prevalência dos vetores, criar novos reservatórios e induzir certos patógenos (i.e.: arbovírus) a se adaptar a novos ciclos de manutenção (FIGUEIREDO, 2007), e apesar dos grandes avanços científicos alcançados nas últimas décadas, doenças novas ou mesmo aquelas que se imaginavam controladas são freqüentemente encontradas como personagens de novos surtos (DEL REY CALERO, 2002).

Os surtos de doenças relacionadas ao meio ambiente – e à sua modificação – foram relacionados por alguns autores (GUIMARÃES *et al.*, 1997; LUNA, 2002; GUIMARÃES *et al.*, 2004; GOULD *et al.*, 2006; MARCONDES *et al.*, 2006) como sendo decorrentes não apenas das atividades de destruição dos referidos ambientes, mas também pelos eventos de transporte livre de animais e plantas, atividades ecoturísticas e movimentação de seres humanos por ocasião de migração em busca de oportunidades de trabalho, além de outros menos importantes no contexto deste trabalho.

Sabendo-se que fatores associados ao crescimento e declínio das populações de dípteros de interesse médico incluem os naturais

– predação, parasitismo, disponibilidade de locais de ovipostura e alimentação – e os artificiais – inseticidas químicos, temperaturas extremas, regimes de pluviosidade e outros fatores físicos (ELDRIDGE, 2005), e que estes aspectos são profundamente afetados pela inserção de um barramento, teremos problemas, com os dados obtidos até então, em estabelecer um prognóstico

Isto posto, têm-se que a fauna de dípteros vetores encontrada no local contém gêneros de grande interesse para a entomologia médica (NATURAE, 2008). As premissas epidemiológicas dos surtos baseiam-se na presença concomitante dos agentes patogênicos, dos mecanismos de transposição do meio ambiente e dos indivíduos suscetíveis a estes patógenos. Deste modo, é preciso determinar a coincidência destes fatores e os agravantes que participam desse processo (NATURAE, 2008).

Apesar da importância dos dados obtidos (mosquitos) e a incidência e prevalência das enfermidades relatadas (Tabela 3), não se pode afirmar que exista uma correlação entre esses e a inserção da PCH Mosquitão. À época da inserção desse empreendimento, um acompanhamento da mão de obra contratada e controle diagnóstico zoonoses deveria ter sido realizados para se afastar qualquer tipo de correlação com possíveis surtos locais e regionais. O que se pode alertar, hoje, é para a existência de importantes vetores para essas e outras zoonoses, onde cabe, perfeitamente, um monitoramento constante por parte das autoridades de saúde pública.

Referências

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. *Zoonosis and Communicable Diseases Common to Man and Animals*. Pan American Health Organization Press, Washington D.C., 2003. 3 V.

DEL REY CALERO, J. Enfermedades Infecciosas Emergentes y Reemergentes. *Anales de Medicina Interna*, v. 19, n. 9, p. 443-445, 2002.

ELDRIDGE, B. F. Mosquitoes, The Culicidae. In: MARQUARDT, W. C. (Ed.). *Biology of Disease Vectors*. New York: Elsevier Academic Press, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Brazil's Samuel Dam: lessons for hydroelectric development policy and the environment in Amazonia. *Environmental Management*, v. 35, p. 1-19, 2005.

FIGUEIREDO, L. T. M. Emergent Arboviruses in Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, n. 2, p. 224-229, 2007.

FORATTINI, O. P. *Culicidologia Médica: princípios gerais, morfologia, glossário taxonômico*. São Paulo: Edusp, 1996. V. 1.

FORATTINI, O. P. *Culicidologia médica: identificação, biologia, epidemiologia*. São Paulo: Edusp, 2002. V. 2.

GOMES, A. C. et al. Riqueza e abundância de Culicidae (Diptera) em área impactada, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Saúde Pública*, v. 41, n. 4, p. 661-664, 2007.

GOULD, E. A. et al. Potential Arbovirus Emergence and Implications for the United Kingdom. *Emerging Infectious Diseases*, v. 12, n. 4, p. 549-555, 2006.

GUIMARÃES, A. É. et al. Ecologia de Anophelinae (Diptera, Culicidae), vetores de Malária em áreas da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, estado de Goiás, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 20, n. 1, p. 291-302, 2004.

GUIMARÃES, A. E. et al. 1997. Prevalência de Anofelinos (Diptera: Culicidae) no Crepúsculo Vespertino em Áreas da Usina Hidrelétrica de Itaipu, no Município de Guaíra, Estado do Paraná, Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 92, n. 6, p. 745-754, 1997.

HIGGS, S. Care, maintenance and experimental infection of mosquitoes. In: MARQUARDT, W. C. (Ed. *Biology of Disease Vectors*. New York: Elsevier Academic Press, 2005.

LUNA, E. J. A. A emergência das doenças emergentes e as doenças infecciosas emergentes e reemergentes no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 5, n. 3, p. 229-243, 2002.

MARCONDES, C. B. *Entomologia médica e veterinária*. São Paulo: Atheneu, 2001.

MARCONDES, C. B; FERNANDES, A.; MÜLLER, G. A. Mosquitoes (Diptera: Culicidae) near a reservoir in the Western part of the Brazilian State of Santa Catarina, 2006. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n3/pt/fullpaper?bn02606032006+en>>. Acesso em: 19 ago. 2008.

MATSUMOTO, W. K. et al. Comportamento epidemiológico da malária nos municípios que compõem a Bacia do Alto Paraguai, Mato Grosso do Sul, no período de 1990 a 1996. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 14, n. 4, p. 797-802, 1998.

NATURAE. *PCH Mosquitão – Programa de Monitoramento de Animais Silvestres da PCH Mosquitão* – Subprograma de Invertebrados de Interesse Médico e Vetores. Relatório Final. Goiânia, 2008.

REITER, P. Environmental Health Perspectives. Disponível em: <<http://www.ehponline.org/members/2001/suppl-1/141-161reiter/reiter-full.html>>. Acesso em: 07 ago. 2008.

SILVA JR. et al. Avaliação preliminar de artrópodes vetores de zoonoses em uma área sob impacto ambiental no entorno de Brasília. *Estudos*, v. 32, p. 9-40, 2005. Número Especial.

TEODORO, U. et al. Culicídeos do lago de itaipú, no rio Paraná, sul do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, n. 1, p. 6-14, 1995.

TUBAKI, R. M. et al. Studies in monitoring mosquito species frequency in riverine habitats of Igarapava Dam, Southern Region, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 46, n. 4, p. 223-229, 2004.

VASCONCELOS, P. F. C. et al. Inadequate management of natural ecosystem in the Brazilian Amazon region results in the emergence and reemergence of arboviruses. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, p. 155-164, 2001. (Supl.).

VASCONCELOS, P. F. C. Febre amarela: reflexões sobre a doença, as perspectivas para o século XXI e o risco da reurbanização. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 5, n. 3, p. 244-258, 2002.

VASCONCELOS, P. F. C. Febre Amarela. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 36, n. 2, p. 275-293, 2003.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE/MINISTÉRIO DA SAÚDE (SVS/MS). Casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil de 1990 a 2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/tabela_lva_casos_brasil.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2008a.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE/MINISTÉRIO DA SAÚDE (SVS/MS).. Casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil de 1990 a 2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/casos_malaria.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2008b.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE/MINISTÉRIO DA SAÚDE (SVS/MS). Casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no Brasil de 1990 a 2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/casos_lv.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2008c.

Abstract: Hydroelectric Power plants are thought to be a source of renewable and clean energy and therefore sustainable. However, it is necessary to evaluate that the transformation of an environment, as simple as it may be, causes ecological changes. The objective of this study was to describe the dipterans fauna of the influence area of the Small Hydroelectric Power Plant of Mosquitão, analyzing the potential diseases for each collected vector with a list of notification of diseases caused by them. We collected 5,499 specimens of dipterans divided in 3 families, 13 genera, and 35 species of meaningful epidemiological value owing to the ability to

transmit several arboviruses. We found representatives of species of known medical interest in areas characterized by forest formations and dense and typical Cerrado.

Key words: vectors, environmental impact, hydroelectric power plant. zoonoses

TÁBADA CAROLINA NUNES

Acadêmica de Biomedicina pela Universidade Católica de Goiás (UCG).

RAFAEL SILVEIRA RIBEIRO

Mestrando em Ciências Ambientais e Saúde pela UCG. Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Goiás. Consultor Ambiental pela Systema Naturae

PATRÍCIA REGINA GOMES VERÍSSIMO DE FARIA

Acadêmica de Biomedicina pela UCG.

NELSON JORGE DA SILVA JR.

Doutor em Zoologia pela Brigham Young University. Professor no Departamento de Biologia na UCG. Graduado em Biologia pela UCG.