



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOENÇAS TROPICAIS

SOROPREVALÊNCIA PARA ARBOVIROSES HUMANAS DE INTERESSE EM
SAÚDE PÚBLICA COMO MARCADOR DE IMPACTO AMBIENTAL EM
COMUNIDADES RIBEIRINHAS QUE VIVEM SOB A INFLUÊNCIA DA USINA
HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ - PARÁ

MIONI THIELI FIGUEIREDO MAGALHÃES DE BRITO

Belém - Pará
2011

MIONI THIELI FIGUEIREDO MAGALHÃES DE BRITO

SOROPREVALÊNCIA PARA ARBOVIROSES HUMANAS DE INTERESSE EM
SAÚDE PÚBLICA COMO MARCADOR DE IMPACTO AMBIENTAL EM
COMUNIDADES RIBEIRINHAS QUE VIVEM SOB A INFLUÊNCIA DA USINA
HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ - PARÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Doutor em Doenças Tropicais.

Orientador: Prof. Dr. Juarez Antônio Simões Quaresma.

Belém - Pará
2011

**Dados Internacionais de Catalogação-na- Publicação (CIP) –
Biblioteca do Núcleo de Medicina Tropical/UFPA, Belém-PA**

Brito, Mioni Thieli Figueiredo Magalhães de.

Soroprevalência para arboviroses humanas de interesse em saúde pública como marcador de impacto ambiental em comunidades ribeirinhas que vivem sob a influência da usina hidrelétrica de Tucuruí-Pará / Mioni Thieli Figueiredo Magalhães de Brito; orientador, Juarez Antônio Simões Quaresma. – 2011

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará. Núcleo de Medicina Tropical. Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais. Belém, 2011.

1. Arbovírus. 2. Soroprevalência. 3. Saúde Pública. 4. Meio Ambiente. 5. Comunidades ribeirinhas. 6. Tucuruí-Pará. I. Quaresma, Juarez Antônio Simões, orient. II. Título.

CDD: 22. ed. 616.91098115

MIONI THIELI FIGUEIREDO MAGALHÃES DE BRITO

SOROPREVALÊNCIA PARA ARBOVIROSES HUMANAS DE INTERESSE EM
SAÚDE PÚBLICA COMO MARCADOR DE IMPACTO AMBIENTAL EM
COMUNIDADES RIBEIRINHAS QUE VIVEM SOB A INFLUÊNCIA DA USINA
HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ - PARÁ

Tese apresentada à aprovação como requisito final para obtenção do título de
Doutor em Doenças Tropicais pelo Núcleo de Medicina Tropical da
Universidade Federal do Pará pela comissão formada pelos professores:

Banca examinadora

Profº Dr. Juarez Antonio Simões Quaresma – Orientador

Profª Dra. Denise da Silva Pinto, UFPA – Avaliadora

Profª Dra. Marília Brasil Xavier, UFPA – Avaliadora

Profª Dra. Rita Catarina Medeiros Souza, UFPA – Avaliadora

Profª Dra. Lívia Carício Martins, Instituto Evandro Chagas – Avaliadora

Profª Dra. Luisa Carício Martins, UFPA – Suplente.

Belém – Pará
2011

À Sofia Magalhães de Brito dedico, por toda a
sabedoria expressa na pureza e inocência da sua
infância, que se tornaram a força motriz para o
sucesso desta obra.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua magnificência em renovar diariamente as minhas forças e o meu entendimento.

Aos meus pais, Marconi e Marlene Magalhães, por serem sempre exemplo em qualquer circunstância de vida.

Ao meu marido Rodrigo Oliveira de Brito, pelo amor dedicado, que muitas vezes excedeu o seu entendimento. No entanto, o amor é paciente e bom!

À minha filha, Sofia Brito, por ser minha fonte inspiradora, razão de todo o meu esforço. Porque mesmo sem compreender, dispensou a presença da companhia sempre sorrindo seu sorriso infantil.

Às minhas irmãs, Miucha Magalhães e Mineli Noronha, meus cunhados Marcelo Balbio e Francisco Noronha e meu sobrinho Davi Noronha, por entenderem que mesmo distante fisicamente, estão muito perto no meu coração e na minha mente e que a família mora no coração de Deus.

Ao meu dileto orientador, Dr. Juarez Quaresma por suas características peculiares e singulares que as palavras seriam insuficientes para expressar, porém a minha gratidão é pelo seu exemplo de inteligência intelectual, espiritual e emocional com que se conduz e aos seus aprendizes.

Às minhas grandes amigas Patrícia Bentes Marques e Tinara Leila Aarão por me suportarem e por demonstrarem firmeza e racionalidade na condução da amizade, mesmo nas horas “fênix”. Há amigos que valem mais do que irmãos!

À amiga Denise da Silva Pinto pelo seu despojamento e sensibilidade em ensinar o que é muito difícil de aprender e ainda assim ter paciência e sensatez para fazer sorrir quando a vontade é chorar.

À Dra. Hellen Fuzzii pela valiosa contribuição intelectual e solidária com os dados deste estudo.

Aos amigos do Laboratório de Imunopatologia do Núcleo de Medicina Tropical, George Dias, Marizeli Araújo e Lienne Moraes pela companhia valiosa em todos os momentos dessa árdua caminhada.

Ao Serviço de Arbovírus do Instituto Evandro Chagas pela realização dos testes sorológicos deste estudo.

À ELETRONORTE por proporcionar a realização do projeto do qual este estudo faz parte.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para o sucesso deste trabalho.

Depois da chuva, o arco-íris
Depois do vento, a flor
Depois do cimento, a cor
Depois da tinta, a arte
Se não entender, faz parte
Depois da noite, o dia
Depois da tristeza, a alegria
(Desconhecido)

RESUMO

Os arbovírus constituem um importante problema de saúde pública no Brasil, especialmente na Amazônia por sua capacidade de causar epidemias com índices consideráveis de morbi-mortalidade tanto em humanos quanto em animais. Quatro, *Vírus dengue* (VDEN), *Vírus da febre amarela* (VFA), *Vírus Mayaro* (VMAY) e *Vírus Oropouche* (VORO) tem especial relevância para a região, principalmente naqueles ambientes onde os impactos ambientais são iminentes. Estudos de prevalência de anticorpos para arboviroses nessa região são limitados. Este estudo teve como objetivo estimar a prevalência de anticorpos para as principais arboviroses de interesse em saúde pública nas comunidades que vivem sob a influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no estado do Pará. O estudo foi observacional do tipo transversal analítico, realizado em indivíduos de ambos os sexos, maiores de 18 anos, residentes à margem esquerda e direita do lago UHE de Tucuruí e proveniente das RDS de Alcobaça e Pucuruí-Ararão. A coleta das amostras de sangue e o preenchimento do questionário foram realizados em dois momentos distintos, cheia e vazante do lago. Todas as amostras foram analisadas pelo Instituto Evandro Chagas onde foram submetidas ao teste de Inibição da Hemaglutinação para a pesquisa de anticorpos contra 19 tipos de Arbovírus e teste de MAC-ELISA para detecção de anticorpos IgM. A análise dos dados foi descritiva e analítica, sendo empregado o cálculo de razão de chances com intervalo de confiança de 95% para verificar a associação entre as variáveis do estudo e o teste qui-quadrado e/ou exato de Fisher a fim de verificar a significância das associações estatísticas entre as variáveis do estudo com um nível alfa de 0,05. Ao todo, foram estudados 635 indivíduos e a pesquisa de anticorpos para arbovírus teve associação estatisticamente significativa com as características sociodemográficas dos indivíduos, como sexo, profissão e tempo de residência na área do estudo. Não foi observada associação estatisticamente significativa entre a presença de anticorpos arbovirais e as demais características estudadas.

Palavras-chave: arbovírus, soroprevalência, Usina Hidrelétrica de Tucuruí, impactos ambientais.

ABSTRACT

The arboviruses are a major public health problem in Brazil, especially in the Amazon for its ability to cause epidemics with considerable rates of morbidity and mortality in both humans and animals. Four, *Virus dengue* (VDEN), *Virus yellow fever* (VYF), *Virus Mayaro* (VMAY) and *Virus Oropouche* (VORO) has special relevance for the region, particularly in those environments where environmental impacts are imminent. Studies on the prevalence of antibodies to arboviruses in this region are limited. This study aimed to estimate the prevalence of antibodies to arboviruses of the major public health concern in the communities that live under the influence of the Tucuruí dam in the state of Pará. The study was observational, cross-sectional analytical study carried out in individuals of both sexes, aged over 18, resident at the left and right margin of the lake Tucuruí power plant and from the RDS and Alcobaça Pucuruí-ararão. The collection of blood samples and filling in the questionnaire were performed at two different times, flood and ebb of the lake. All samples were analyzed by the Evandro Chagas Institute where they were tested with hemagglutination inhibition for detection of antibodies against 19 types of Arboviruses and MAC-ELISA test for detection of IgM antibodies. Data analysis was descriptive and analytical, are used to calculate odds ratio with confidence interval 95% to determine the association between the study variables and chi-square or Fisher exact test to verify the significance statistical relationships between the variables of the study with an alpha level of 0.05. In all, 635 individuals were studied and the antibodies to arboviruses was significantly associated with sociodemographic characteristics of individuals such as sex, occupation and residence time in study area. No association was found between the presence of antibodies arboviral and other traits.

Key words: arbovirus, seroprevalence, Tucuruí dam, environmental impacts.

SUMÁRIO

	LISTA DE ABREVIATURAS	13
	LISTA DE FIGURAS	14
1	INTRODUÇÃO	15
2	JUSTIFICATIVA	16
3	OBJETIVOS	19
3.1	GERAL.....	19
3.2	ESPECÍFICOS.....	19
4	REFERENCIAL TEÓRICO	20
4.1	ASPECTOS CONCEITUAIS SOBRE ARBOVÍRUS.....	20
4.2	ASPECTOS ECOEPIDEMIOLÓGICOS DAS PRINCIPAIS ARBOVIROSES HUMANAS	21
4.3	ETIOLOGIA E CICLOS BIOLÓGICOS.....	28
4.4	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E PATOLOGIA.....	33
4.5	IMUNOEPIDEMIOLOGIA: A SOROLOGIA COMO FERRAMENTA DE ESTUDO DA DINÂMICA DE DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS	36
4.5.1	Soroepidemiologia	36
4.5.2	Testes sorológicos em Imunoepidemiologia	38
4.6	HIDRELÉTRICAS E SAÚDE NA AMAZÔNIA	40
4.6.1	O contexto histórico da Usina Hidrelétrica de Tucuruí	40
4.6.2	Localização Geográfica e Características Físicas	41
4.6.2.1	<i>Reservas de Desenvolvimento Sustentável</i>	44
4.6.3	Impactos Ambientais	46
4.6.3.1	<i>Custos de Oportunidade</i>	47
4.6.3.2	<i>Perda de Floresta</i>	48
4.6.3.3	<i>Emissão de Gases</i>	49
4.6.3.4	<i>Perda de ecossistemas aquáticos</i>	50
4.6.4	Impactos para a Saúde	51
4.6.4.1	<i>Malária</i>	52
4.6.4.2	<i>Mosquitos <i>Mansonia</i></i>	53
4.6.4.3	<i>Arbovírus</i>	54

4.6.4.4	<i>Esquistossomose e Doença de Chagas</i>	56
4.6.5	Impactos Sociais	57
5	MATERIAL E MÉTODOS	61
5.1	CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	61
5.2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO.....	61
5.3	SELEÇÃO DE CASOS.....	63
5.4	AVALIAÇÃO CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA.....	63
5.5	ANÁLISE LABORATORIAL.....	64
5.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	65
5.7	RISCOS, BENEFÍCIOS E ASPECTOS DE BIOSSEGURANÇA.....	66
6	RESULTADOS	68
6.1	CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DOS INDIVÍDUOS	68
6.2	CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS.....	69
6.2.1	Fatores Ambientais	69
6.2.2	Hábitos de vida	70
6.2.3	Antecedentes mórbidos	71
6.2.4	Sintomas Clínicos	72
6.3	PESQUISA DE ANTICORPOS PARA ARBOVÍRUS.....	73
6.3.1	Aspectos sociodemográficos dos indivíduos	73
6.3.2	Características habitacionais	74
6.3.3	Hábitos de vida	75
6.3.4	Antecedentes mórbidos	75
6.3.5	Sintomas	76
7	DISCUSSÃO	78
8	CONCLUSÃO	87
	REFERÊNCIAS	88
	APÊNDICES	97
	ANEXOS	101

LISTA DE ABREVIATURAS

V DEN	<i>Vírus dengue</i>
V FA	<i>Vírus da febre amarela</i>
V MAY	<i>Vírus Mayaro</i>
V ORO	<i>Vírus Oropouche</i>
RNA	ácido ribonucléico
DNA	ácido desoxirribonucléico
IgM	Imunoglobulina M
OMS	Organização Mundial da Saúde
ORF	<i>open reading frame</i>
NCR	regiões não codificantes
DC	febre clássica da dengue
FHD	febre hemorrágica da dengue
DCC	dengue com complicação
UHE	Usina Hidrelétrica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
APA	Áreas de Proteção Ambiental
ARIE	Áreas de Relevante Interesse Ecológico
Flona	Florestas Nacionais
RESEX	Reservas Extrativistas
RDS	Reservas de Desenvolvimento Sustentável
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Áreas epidemiológicas de febre amarela no Brasil

Figura 2 – *Aedes aegypti*

Figura 3 – *Culicoidis paraensis*

Figura 4 – *Haemagogus janthinomys*

Figura 5 – Bacia Hidrográfica do Tocantins – Araguaia

Figura 6 – Placas de identificação das Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Alcobaça e Pucuruí-Ararão.

Figura 7 – Parte da área do reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí exposta no período de seca.

Figura 8 – Figura ilustrativa do mapa das Unidades de Conservação do Lago de Tucuruí, incluindo as RDS Alcobaça e Pucuruí-Ararão.

1 INTRODUÇÃO

As arboviroses, quase em sua totalidade, bem como outras viroses transmitidas por roedores são zoonoses mantidas em ambiente silvestre e constituem um importante problema de saúde pública (VASCONCELOS, 1992; CRUZ et al., 2009)

Os arbovírus são frequentemente responsáveis por grandes epidemias com impactos importantes para a saúde humana e animal. Sendo assim, as pessoas que mantêm contato com os focos enzoóticos destes vírus são as que estão mais susceptíveis a adquirir a infecção (VASCONCELOS, 1992; TRAVASSOS DA ROSA et al., 1998;.CRUZ et al., 2009)

A emergência e a reemergência das arboviroses é um fenômeno natural relacionado à evolução e adaptação das espécies. Durante a infecção nos múltiplos e distintos organismos, o vírus pode ser selecionado pelo hospedeiro e assim produzir cepas mais virulentas e melhor adaptadas às condições imunológicas e ambientais (FIGUEIREDO, 2007).

Os impactos ambientais causados por manipulação humana sobre o meio ambiente podem representar panoramas propícios para novos ciclos de endemicidade das doenças infecciosas, como as arboviroses, sendo a geração de hidreletricidade fator determinante para a alteração do ecossistema e consequente contribuição para o desenvolvimento de novos ciclos de doença (VASCONCELOS, 2001).

Estudos de vigilância sorológica são necessários para esclarecer a dinâmica da circulação, mecanismos de transmissão e ciclos de manutenção em natureza dos arbovírus, sobretudo em regiões de grandes impactos sobre o meio ambiente, como a região da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

2 JUSTIFICATIVA

A incidência de doenças infecciosas contribui como expressiva causa de morbi-mortalidade no estado do Pará e na região Amazônica como um todo. Extensas áreas de florestas, em geral entrecortadas por um manancial hídrico exuberante, representado principalmente por rios e igarapés, e o clima quente e úmido, oferecem cenário propício para manutenção destas doenças cujas características do meio contribuem sobremaneira para seu ciclo de endemidade.

Por outro lado, a degradação e alteração do meio ambiente na Amazônia, em geral veiculada pela implantação de grandes projetos desenvolvimentistas iniciados com a abertura da Belém-Brasília e Transamazônica, e continuados com a implantação de programas que envolvem a construção de barragens e a exploração de minérios, têm contribuído para a alteração do meio ambiente, bem como para mudanças profundas na relação do homem com o meio (DEGALLIER, 1994; COUTO, 1996; VASCONCELOS et al., 2001).

A política de geração de hidreletricidade para a Amazônia tem sido criticada por amplos setores da sociedade, por ser considerada excludente, autoritária, submetida aos interesses urbano-industrial e do grande capital nacional e internacional, além de produzir efeitos socioambientais negativos diversos (SANTOS & NACKE, 1988; 1991 apud COUTO, 1996).

Neste sentido, deve-se ressaltar que as relações entre hidrelétricas e processos de saúde são múltiplas e complexas, na medida em que se acredita que não somente a demanda por serviços de saúde ou o surgimento de determinadas doenças que um projeto hidrelétrico pode acarretar sejam os

principais interferentes na saúde da população local. Os processos são múltiplos, produzindo múltiplos riscos de graus diferenciados que vão determinar as condições do binômio *saúde x doença* da população local, configurando-se um novo perfil epidemiológico (COUTO, 1996).

As represas a montante e no entorno do próprio represamento, através do acúmulo de água, geram novos *habitats* e nichos ecológicos, a jusante se verifica exatamente o oposto. Com a perda do nível da água, além do próprio recurso hídrico para vegetais, animais e a espécie humana, a baixa drástica da biodiversidade aquática acaba por refletir-se na cadeia de sustentação ecossistêmica, da qual tais comunidades também fazem parte (OLIVEIRA et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2007).

Esse processo tem levado conseqüentemente a profundas mudanças no perfil de freqüência e incidência de doenças endêmicas, além de contribuir para o aumento e ocorrência de doenças que até então não representavam fator de morbidade e mortalidade importantes na região.

Os arbovírus enquanto parasitas intracelulares de insetos hematófagos e de vertebrados silvestres evoluíram e diversificaram-se até ocupar todos os nichos ecológicos disponíveis na floresta amazônica. Esses nichos podem ser caracterizados a partir do conhecimento das preferências e hábitos dos hospedeiros envolvidos nos ciclos. Devido à sua capacidade de multiplicação extremamente rápida, acompanhada de alta taxa de mutação, os arbovírus podem também adaptar-se às mudanças ecológicas provocadas ou não pelo homem (DEGALLIER, 1994).

Estudos visando demonstrar a incidência e prevalência de arbovírus em determinadas regiões da Amazônia Brasileira tem sido realizados,

comprovando-se a existência de ciclos epidemiológicos (NUNES et al., 2009), no entanto, em relação às áreas atingidas por barragens há muito não se estuda os fatores que condicionam sua manutenção e dispersão bem como ainda são necessários estudos adicionais acerca da relação homem x meio ambiente e padrão de distribuição e manutenção das mesmas em regiões modificadas pela ação degradativa consequente ao desenvolvimento, migração e crescimento populacional desordenado.

Os últimos estudos relacionados aos impactos ambientais e a circulação de arbovírus na região de Tucuruí, datam da década de 90, quando Degallier e colaboradores (1994), realizaram um levantamento detalhado sobre o assunto, o que torna necessário novos estudos para o reconhecimento da ocorrência desses ciclos na área do lago da Hidrelétrica.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Estudar a soroprevalência de arbovírus de importância em saúde humana em população residente na área de influência do lago reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

3.2 ESPECÍFICOS

- a) Avaliar a soroprevalência para os arbovírus DEN (sorotipos 1 a 4), FA, MAY e ORO.
- b) Avaliar a situação clínico-epidemiológica da população estudada, caracterizando aspectos sociodemográficos, hábitos de vida, condições de moradia e co-morbidades possivelmente associados à soroprevalência das arboviroses.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 – ASPECTOS CONCEITUAIS SOBRE ARBOVÍRUS

O termo “arbovírus” origina-se das duas primeiras letras das palavras que compõem a expressão inglesa *arthropod-borne*, acrescida da palavra vírus. Eles constituem o maior grupo conhecido de vírus com 537 membros registrados no Catálogo Internacional dos Arbovírus e outros vírus de vertebrados do mundo, distribuídos em 63 grupos antigênicos. Possuem um genoma constituído por ácido ribonucléico (RNA), que pode ser segmentado ou não e apresentar-se com uma ou duas fitas. Faz exceção o vírus da febre suína africana, que possui o genoma com DNA, porém é comprovadamente um arbovírus (MONATH, 1988).

Os arbovírus são classificados em grupos antigênicos, de acordo com o critério sorológico estabelecido por Casals (CASALS, 1957). Cada grupo é constituído de dois ou mais vírus que demonstram relações antigênicas com outros, conforme mostrado por um ou mais testes sorológicos. Os arbovírus encontrados na Amazônia são distribuídos em 22 grupos sorológicos, contendo 154 sorotipos diferentes. Mais de dois terços desses tipos foram isolados inicialmente na Amazônia, antes que o fossem em qualquer outra parte do mundo; muitos tipos jamais foram encontrados fora dessa região (VASCONCELOS et al., 2001).

No Brasil, estas viroses estão distribuídas em algumas regiões, contudo o número de vírus efetivamente patogênicos, capazes de causar doenças em humanos é pequeno. Desde o início dos estudos na Amazônia Brasileira, em 1954, 196 diferentes tipos de arbovírus já foram identificados pelo Instituto Evandro Chagas. Trinta e quatro desses agentes são conhecidos como

causadores de doenças em humanos, provocando febre, febre exantemática, doença hemorrágica e encefalites. Quatro desses, *Vírus Dengue* (VDEN), *Vírus da Febre Amarela* (VFA), *Vírus Mayaro* (VMAY) e *Vírus Oropouche* (VORO) têm especial relevância para a saúde pública devido à capacidade de causar doenças graves em humanos e epidemias (VASCONCELOS et al., 1992; 2001; TRAVASSOS DA ROSA et al., 1998).

A infecção pelo vírus do DEN está associada à doença febril exantemática, com potencial evolução para febre hemorrágica. FA por muito tempo ocorreu na região amazônica como a única arbovirose hemorrágica. MAY também causa doença febril exantemática, enquanto o ORO, além desta característica, pode algumas vezes evoluir com meningite asséptica. DEN e ORO estão associados a ocorrências em áreas urbanas, enquanto que FA e MAY estão associados a eventos em áreas rurais (VASCONCELOS et al., 2001).

4.2 ASPECTOS ECOEPIDEMIOLÓGICOS DAS PRINCIPAIS ARBOVIROSES HUMANAS.

A epidemiologia dos arbovírus em geral está relacionada com as preferências dos ciclos naturais dos vetores vertebrados (VASCONCELOS et al., 2001)

A ocorrência das arboviroses pode ser classificada como enzoótica, quando envolve casos esporádicos ou intermitentes ou epizoótica, quando epidemias significantes são registradas (WHO, 1985).

A infecção humana é usualmente acidental e excetuando-se a FA, o DEN, e o ORO, o homem não exerce um papel essencial ou mesmo alguma

importância para a manutenção e a disseminação das arboviroses na região amazônica (VASCONCELOS et al., 1992).

Extensivas epidemias do vírus DEN têm sido descritas no Brasil (VASCONCELOS et al., 1998). Em 1981, os sorotipos DEN-1 e DEN-4 foram os primeiros a serem isolados em uma epidemia ocorrida em Boa Vista, estado de Roraima (OSANAI et al., 1983). Entre 1986 e 1987, após um silêncio epidemiológico, o sorotipo DEN-1 invadiu o Sudeste (Rio de Janeiro) e Nordeste (Alagoas, Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais), disseminando-se pelo país desde então. Com as entradas dos sorotipos DEN-2 em 1990-1991, e o DEN-3 em 2001-2002. No momento, estes três sorotipos circulam simultaneamente em 24 estados da Federação, contribuindo para a incidência das formas graves da DEN (dengue hemorrágica e síndrome do choque da dengue) nas cidades onde se registraram epidemias sequenciais por pelo menos dois sorotipos diferentes, embora a virulência da cepa epidêmica possa ser algumas vezes o determinante principal das formas hemorrágicas (CÂMARA et al., 2007).

O vírus do DEN altera seu potencial epidêmico e as suas apresentações clínicas quando se move entre as populações, o que faz com que as apresentações epidemiológicas das infecções se expressem de modo muito variado. Assim, as epidemias podem ser explosivas, evoluindo em curto período de tempo, seguidas de circulação endêmica, outras delineiam dois picos epidêmicos em anos consecutivos e só depois é que se estabelece um período de baixa endemicidade, também de maior ou menor duração (TEIXEIRA, BARRETO, GUERRA, 1999).

Contudo, alguns padrões podem se repetir, particularmente quando se trata da introdução de um sorotipo do vírus em populações virgens de exposição, em locais com grandes densidades populacionais e com índices elevados de infestação pelo *Aedes aegypti*. Nestas situações, tem-se observado que durante algumas semanas a epidemia se anuncia com o aparecimento de alguns casos, próximos entre si, para logo depois configurar uma epidemia explosiva de duração variável (TEIXEIRA, BARRETO, GUERRA, 1999).

A Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (SVS/MS) notificou em 2011, no período de janeiro a março, no Sistema Nacional de Agravos de Notificação-SINAN, 254.734 casos notificados de dengue (BRASIL, 2011).

A região Sudeste tem o maior número de casos notificados (81.179; 32%), seguida da região Norte (76.671; 30%), Nordeste (47.404; 19%), Sul (28.445; 11%) e Centro-Oeste (21.035; 8%). Aproximadamente 68% dos casos (184.646) do país concentram-se em sete estados: Amazonas (36.841; 14%), Rio de Janeiro (31.412; 12%), Paraná (27.217; 11%), Acre (21.199; 8%), São Paulo (19.538; 8%), Minas Gerais (18.070; 7%) e Ceará (16.659; 7%).

A FA é uma doença prevalente em regiões tropicais da África e América do Sul. Na Ásia não há registros da doença até o momento, apesar de se constituir área vulnerável para a introdução do vírus principalmente pela presença do *Aedes aegypti* e de população susceptível à infecção (MASSAD et al., 2001)

A doença foi introduzida no Brasil através de navios negreiros comerciais, oriundos da África, bem como através de navios comerciais vindos da América

do Norte e Caribe, causando grandes epidemias em humanos durante o século XIX, dando origem a um grave problema de saúde pública no estado do Rio de Janeiro, onde o vírus matou cerca de 50.000 pessoas entre os anos de 1850 e 1909. Somente em 1930 a doença foi definitivamente erradicada, na sua forma urbana (FRANCO, 1969).

A figura 1, mostra o padrão de áreas epidemiológicas para FA, admitidas no Brasil ao longo de 11 anos, a saber, área endêmica, área de transição (também conhecida como epizootica ou de emergência) e área indene (VASCONCELOS, 2003).

Nota-se que no mapa que ilustra o período compreendido entre 2003 e 2008 surge uma nova área denominada como “risco potencial”, situada na região Sudeste do país. Vasconcelos (2010) descreveu e discutiu fatores associados a emergência e dinâmica da transmissão da febre amarela nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul nos anos de 2008 e 2009, áreas consideradas previamente livres de doença.



Fonte: SVS/MS

Figura 1 – Áreas epidemiológicas de febre amarela no Brasil. Fonte: SVS/MS.

A doença tem caráter sazonal, ocorrendo com maior frequência entre os meses de janeiro a abril, quando fatores ambientais propiciam o aumento da densidade vetorial.

No Brasil, no período de 1990 a 2010 ocorreram 587 casos com 259 óbitos. O maior número de registros (n=104) foi em Minas Gerais (18%), seguido do Maranhão (n=90), Goiás (n=88), Pará (n=84), e Amazonas (n=43) (BRASIL, 2011).

O primeiro isolamento do vírus MAY no Brasil foi no ano de 1955. O vírus foi isolado de alguns pacientes que apresentavam doença febril dentro de uma comunidade localizada a 200 quilômetros de Belém (PA). Atualmente, o vírus MAY está largamente distribuído no Centro-Oeste e Nordeste do Brasil, bem como na Amazônia, sendo esta última considerada região endêmica (VASCONCELOS et al., 1998).

Estudos sorológicos indicam que a infecção por MAY é relativamente comum entre populações humanas que vivem em áreas rurais. Os casos humanos são geralmente esporádicos e ocorrem principalmente em pessoas que tiveram contato recente com a floresta quente e úmida, ou seja, floresta tropical (TESH et al., 1999).

As epidemias estão usualmente limitadas a áreas rurais próximas ou dentro da floresta onde o principal vetor *Haemagogus janthinomys* é encontrado em abundância. Como a população destas áreas é crescente e a maioria dos habitantes entra na floresta habitualmente para trabalhar ou mesmo para lazer, o número de pessoas que correm o risco de serem infectadas por MAY também é crescente (VASCONCELOS et al., 1998).

Coimbra et al. (2007), publicaram um estudo relatando a infecção por MAY em três pacientes, provenientes de Camapuã (MS), indicando que a presença do vírus também pode ocorrer em outras regiões do país, além da Amazônia. Não obstante a isto, em 2008, Azevedo e colaboradores

identificaram um surto da doença em um assentamento a 38 km da cidade de Belém (PA).

Trinta e seis pessoas tiveram anticorpos IgM detectados em amostras sorológicas. Destes, 23 eram residentes do assentamento e 13 tinham visitado a área por uma semana, mas residiam em Belém ou no município de Ananindeua (AZEVEDO et al., 2009).

A febre do ORO é a arbovirose mais amplamente distribuída na Amazônia Brasileira depois do DEN, e estima-se que, pelo menos 500.000 pessoas já tenham sido infectadas desde a primeira epidemia reconhecida, em 1960 (VASCONCELOS et al. 2009). Tal epidemia ocorreu em Belém (PA) com cerca de 11.000 pessoas infectadas (PINHEIRO et al., 1962).

Cumprido ressaltar que, depois da década de 80, época em que as epidemias só eram descritas em regiões do Estado do Pará, surgiram novos casos em outros estados da Amazônia, incluindo o Acre (1996), Amapá (1981), Amazonas (1981), Rondônia (1991) e Tocantins (1991) e ainda foram observados casos em outros estados do país como o Maranhão (1988) e na região Nordeste (PINHEIRO et al, 1981; VASCONCELOS, et al., 1989; VASCONCELOS et al., 2009).

Em 2006, alguns casos de ORO foram detectados em seis localidades da região Bragantina (PA), que já havia sofrido uma grande epidemia nos anos de 1979 e 1980, quando 20 municípios da região foram afetados, com estimativa de 110.000 pessoas infectadas (FREITAS et al.,1982). Na epidemia atual, cerca de 18.000 casos foram confirmados através de inquérito sorológico, confirmados por isolamento viral, sorologia e testes de biologia molecular (VASCONCELOS et al., 2009).

Esta epidemia, ocorrida 26 anos após a primeira, aparentemente está associada ao período chuvoso da região. A diminuição dos casos foi proporcional ao período de cessação das chuvas na região, concordando com as características ecológicas das arboviroses que demonstram que outros fatores climáticos, além das chuvas desempenham um papel fundamental no aumento dos vetores dos arbovírus (VASCONCELOS et al., 2001; VASCONCELOS et al., 2009).

Estudos que relacionam a ocorrência e manutenção de arbovírus em áreas específicas de preservação ambiental, ou ainda em áreas de exploração do meio ambiente nas suas mais diversas formas, têm sido realizados ainda que com pouca frequência, no Brasil.

Um estudo desenvolvido no Vale do Ribeira, Estado de São Paulo durante a década de 80, identificou uma ampla circulação de arbovírus causadores de encefalite humana na população. A prevalência de anticorpos nos moradores da área parecia estar relacionada com a atividade extrativista que eles desenvolviam, bem como com os hábitos de adentrar a floresta para atividades de lazer (ROMANO-LIEBER e IVERSON, 2000).

Recentemente, Cruz et al. (2009), desenvolveram um estudo de vigilância sorológica no município de Juruti, no estado do Pará, entre os anos de 2006 e 2008 a fim de avaliar diversidade de arbovírus circulantes naquela área, onde se encontra uma empresa de mineração de bauxita, o que implica em alterações ambientais e modificação do ecossistema, e concluíram que a população da cidade apresentava níveis elevados de anticorpos para arboviroses, alertando para o crescimento populacional desordenado em virtude da nova atividade ocupacional que seria iniciada.

Nunes et al. (2009) descreveram a eco-epidemiologia das arboviroses nos municípios de Novo Progresso e Trairão, no estado do Pará. Municípios que estão sob a influência direta da rodovia Cuiabá-Santarém (BR163) onde ainda não há pavimentação asfáltica e o impacto ambiental do desmatamento, que transformou a paisagem da floresta em pastagens e/ou monocultivos agrícola ao longo da última década vêm levando a um importante processo de migração desordenada, bem como à fragmentação de biomas naturais da região, culminando em alterações climáticas significativas, tais como a diminuição da pluviosidade e aumento de temperatura.

Dentro destas características ambientais modificadas, foi possível constatar a presença de anticorpos para os arbovírus ORO e MAY, tanto da classe IgG quanto da classe IgM, sugerindo infecção recente, além da presença de indivíduos com DEN-3, febris à época da coleta de sangue, o que permitiu concluir que aquela é uma área propícia para a circulação e manutenção de arbovírus, revelando uma população pouco imunizada (NUNES, 2009).

4.3 ETIOLOGIA E CICLOS BIOLÓGICOS

Segundo a Organização Mundial de Saúde (1985), são conhecidos como vetores potenciais para os arbovírus os artrópodes hematófagos. Estes incluem mosquitos, carrapatos, flebotomíneos, e possivelmente ácaros.

Dois tipos de hospedeiros vertebrados, aves e mamíferos, também exercem particular importância, uma vez que uns atuam como fontes para a infecção do vetor e outros expressam a doença (VASCONCELOS et al., 2001).

Epidemiologicamente, os hospedeiros vertebrados que são fontes de infecção para o vetor, atuam conjuntamente com estes como reservatórios, disseminadores e amplificadores das arboviroses (VASCONCELOS et al., 2001).

A infecção humana é usualmente acidental e excetuando-se a FA urbana, a DEN e o ORO, o homem não exerce um papel essencial ou mesmo alguma importância para a manutenção e a disseminação das arboviroses na região Amazônica (VASCONCELOS et al., 1992).

Os arbovírus isolados na Amazônia Brasileira são mantidos por ciclos biológicos diferentes. Alguns são complexos e não muito bem conhecidos, envolvendo muitos vetores e hospedeiros vertebrados (VASCONCELOS et al., 2001).

O vírus DEN pertence à família *Flaviviridae*, gênero *Flavivirus*. Em geral, os vírus desta família são envelopados e o tamanho varia entre 40 a 50 nm de diâmetro. Quimicamente, são compostos por proteínas, carboidratos, fosfolípidios e RNA de fita simples, com polaridade positiva que codifica proteínas estruturais e não estruturais (KARABATSOS, 1985).

O grupo dos vírus DEN comporta quatro sorotipos (DEN-1 a DEN-4), que exibem um alto nível de homologia na sequência dos genomas além de alta similaridade nas propriedades antigênicas das proteínas do envelope (CHAMBERS et al., 2003).

O vírus tem um ciclo biológico simples, onde os sorotipos são diretamente transmitidos ao homem através da picada do mosquito *Aedes aegypti* infectado com o vírus (figura 2) (VASCONCELOS et al., 2001).

O vírus do ORO é membro da família *Bunyaviridae*, e gênero *Orthobunyavirus* (FAUQUET et al., 2005 *apud* NUNES, 2007). A partícula viral apresenta-se sob a forma esférica, cujo diâmetro varia de 90 a 100 nm. Por apresentar envelope, o vírus é sensível à ação de solventes orgânicos (éter e clorofórmio) e detergentes (desoxicolado de sódio) (KARABATSOS, 1985). A simetria dos virions é helicoidal apresentando como material genético o ácido ribonucléico (RNA) (BISHOP & SHOPE, 1979). O genoma deste vírus, assim como os demais *Orthobunyavirus*, é constituído por três moléculas de RNA fita simples, polaridade negativa, que codificam seis proteínas, sendo três estruturais (uma do nucleocapsídeo e duas glicoproteínas de superfície) e três não estruturais, dentre elas a da polimerase viral (NUNES, 2007).

O vírus é transmitido ao homem em áreas urbanas através do maruim *Culicoides paraensis* (figura 3), durante o repasto sanguíneo. Este inseto se multiplica principalmente em áreas com acúmulo de material orgânico em decomposição, tais como cascas de cacau, cachos de bananas e troncos de bananeiras (LINLEY et al., 1983 *apud* NUNES, 2007).

Afora este, é possível que o mosquito *Culex p. quinquefasciatus* atue na transmissão do vírus, embora na qualidade de vetor secundário. Inúmeros achados apontam as preguiças e os macacos como sendo os principais hospedeiros vertebrados do mesmo, embora existam evidências de que certas espécies de aves silvestres também desempenhem essa função. Até o momento nenhum tipo de estudo foi realizado objetivando avaliar o envolvimento do maruim na transmissão do vírus no que tange o ciclo silvestre. (PINHEIRO et al., 1982; NUNES, 2007).

A ligação entre os dois ciclos de manutenção do ORO provavelmente é feita pelo próprio homem, que ao se infectar em áreas enzoóticas silvestres retorna aos centros urbanos ainda em período virêmico, tornando-se uma fonte de vírus em potencial para a infecção de novos maruins (NUNES, 2007).

Assim como o DEN, o vírus da FA também pertence à família *Flaviviridae*, gênero *Flavivirus*. Os genomas virais são semelhantes. O genoma completo possui 10.862 nucleotídeos que codificam 3.411 aminoácidos. Esse genoma possui uma única região codificante (ORF) com cerca de 10.233 nucleotídeos que vão codificar a formação das inúmeras proteínas virais e que é flanqueada por duas regiões não codificantes (NCR) de tamanho variável, sendo uma grande a 3'NCR com cerca de 511 nucleotídeos e uma pequena 5'NCR que possui 118 nucleotídeos. As regiões não codificantes, como indicativo, não codificam a formação de proteínas virais, mas são importantes para a regulação e expressão do vírus (VASCONCELOS, 2003).

A FA apresenta dois ciclos de transmissão: o urbano, onde o vírus tem transmissão inter-humana, através da picada do mosquito *Aedes aegypti* infectado e o silvestre, onde o vírus é transmitido acidentalmente ao homem principalmente por mosquitos do gênero *Haemagogus* (*Haemagogus janthinomys*) (figura 4) cujo habitat natural são as matas e que por sua vez se infectam em animais doentes (QUARESMA et al., 2006). Mosquitos do gênero *Sabethes* (*Sabethes chloropterus*, *Sabethes soperi*, *Sabethes cyaneus*) também se constituem como vetores da FA e os macacos atuam tão somente como hospedeiros amplificadores da virose (VASCONCELOS, 2003).

O vírus MAY pertence à família *Togaviridae*, gênero *Alphavirus*. Sorologicamente, pertence ao sorogrupo A (KARABATSOS, 1985). Entre os

membros da família, o MAY está incluído no Complexo Semliki, como espécie, apresentando dois subtipos (MAY e UNA), baseados na reação cruzada apresentada no teste de inibição da hemaglutinação (VASCONCELOS et al., 1998).

O ciclo biológico do vírus MAY em muito se assemelha ao ciclo silvestre da FA, onde os macacos são os principais reservatórios e os mosquitos do gênero *Haemagogus* são os vetores (FIGUEIREDO, 2007). O vírus também pode infectar pássaros, e dois desses animais infectados foram encontrados recentemente no sul do Brasil (ARAUJO AA: comunicação pessoal *apud* FIGUEIREDO, 2007).

Considerando-se que o vírus MAY também pode ser transmitido através da picada dos mosquitos do gênero *Aedes*, o mesmo pode ser levado de uma região a outra através de pássaros migratórios e mesmo de humanos viajantes, podendo se adaptar a um novo ciclo de transmissão onde o homem estaria envolvido como reservatório (TESH et al., 1999; FIGUEIREDO, 2007).



Fig.2 – *Aedes aegypti* (Fonte: Google, 2010) Fig. 3 – *Culicoidis paraensis* (Fonte: Google, 2010)



Fig. 4 – *Haemagogus janthinomys* (Fonte: Google, 2010)

4.4 CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS E PATOLOGIA

A maioria dos arbovírus encontrados na Amazônia tem patogenicidade desconhecida para o homem (CRUZ, VASCONCELOS, 2008).

A febre clássica da dengue (DC) é auto-limitada e se caracteriza por febre, cefaléia, mialgia, artralgia, dor abdominal e dor retroorbital, podendo vir acompanhada também de exantema, diarreia e vômitos (PAHO 1994). Em 1950, uma forma mais severa da doença, denominada de febre hemorrágica da dengue (FHD), foi descrita.

Pacientes que desenvolvem FHD e pacientes com DC, com apresentações clássicas similares a FHD, podem manifestar hemoconcentração, derrames cavitários e trombocitopenia, que podem resultar em choque.

Além disso, alguns casos em que não se enquadram em DC e nem FHD são classificados como dengue com complicação (DCC), que é caracterizada por alterações neurológicas ou insuficiência hepática ou disfunção cardiorrespiratória ou hemorragia digestiva ou plaquetopenia inferior a 50 000 / mL ou derrames cavitários ou leucopenia inferior a 1 000 células / mL (ROCHA, 2008).

Os sintomas gerais do dengue tais como febre e mal-estar geralmente surgem após o período de incubação de 3 a 14 dias (média de 5 a 8 dias), coincidindo com a viremia. Trabalhos recentes, utilizando técnicas de biologia molecular, evidenciaram viremias mais prolongadas, mesmo no período de defervescência, em pacientes com formas mais graves. A febre tende a desaparecer após uma resposta vigorosa do sistema imune ao vírus (GUILARDE et al., 2008; WANG et al., 2003).

Os conhecimentos acerca da patologia e patogenia da FA baseiam-se em estudos experimentais em macacos e como nas alterações morfológicas observadas em casos humanos fatais (MONATH, 2001; VASCONCELOS, 2003). Os sintomas da doença vão desde febre, cefaléia, dores musculares generalizadas, fotofobia, calafrios, icterícia, até evolução para quadros hemorrágicos e insuficiência renal aguda (ELTON; ROMERO, 1955; MONATH, 2001).

No homem, após a introdução do vírus amarelo na circulação pela picada do transmissor, o vírus em poucas horas atinge os linfonodos regionais e desaparece da circulação nas 24 horas seguintes. Nos linfonodos, o vírus amarelo infecta preferencialmente células linfóides e macrófagos, aí realizando o ciclo replicativo. Posteriormente, com a liberação das partículas virais pelas células, elas são levadas pelos vasos linfáticos até a corrente sanguínea, iniciando o período de viremia, e daí pela via hemática atinge o fígado. O período de viremia varia de acordo com a apresentação clínica, sendo de algumas horas até dois dias nas formas frustras e leves, respectivamente, e de até cinco a sete dias nas formas mais graves. Este período de viremia coincide com o início do período prodrômico da enfermidade

e em particular com a febre. Constitui a fase em que o sangue humano torna-se infectante para os vetores não infectados (VASCONCELOS, 2003).

Durante a infecção pelo vírus MAY, os pacientes acometidos exibem uma tríade de sintomas bastante característico, constituída por febre, artralgia e exantema. A artralgia é intensa e acomete preferencialmente as articulações das extremidades, em especial as dos punhos, dedos, tornozelos e artelhos. Cerca de 20% dos doentes apresentam edema das articulações afetadas. Em alguns casos, as dores articulares persistem por dois ou mais meses, com períodos alternados de maior ou menor intensidade (PINHEIRO et al., 1981a; 1986).

Cerca de 2/3 dos casos exibem exantema do tipo máculo-papular, localizado mais frequentemente no tronco, membros superiores e inferiores. O exantema surge entre o 3º e o 5º dia de doença e, em geral, persiste por três dias (PINHEIRO *et al.*, 1981a). Curiosamente, a face é menos afetada (VASCONCELOS *et al.*, 1998).

A despeito das manifestações já descritas, há queixas ainda de cefaléia, mialgias, tonturas e náusea (PINHEIRO, 1981a). Excetuando a artralgia, que pode persistir por cerca de 2 meses, os demais sintomas regredem entre 3 e 10 dias (VASCONCELOS et al, 1998).

A infecção causada pelo vírus ORO no homem se caracteriza por um quadro febril agudo. Após um período de incubação que varia de 4 a 8 dias, surgem repentinamente febre, cefaléia, calafrios, tonturas, astenia, mialgias, artralgias e fotofobia. São observadas também, em cerca de 5% dos casos, erupções exantemáticas do tipo máculo-papular que atinge o tronco, membros superiores e ocasionalmente os membros inferiores (PINHEIRO et al., 1982)

A fase aguda da enfermidade varia de dois a cinco dias, contudo, algumas pessoas queixam-se de astenia e tonturas por um período prolongado, que chega a alcançar um mês. Cerca de 60% dos doentes exibem uma ou mais crises de recorrência, durante uma a duas semanas após o desaparecimento das manifestações do episódio inicial. Durante as recorrências podem retornar todas as manifestações da fase aguda, ou observar-se apenas febre, cefaléia, astenia e tonturas (PINHEIRO et al., 1982)

Além das manifestações já descritas, pode-se observar que alguns pacientes acometidos pelo vírus ORO apresentam complicações neurológicas, podendo evoluir para um quadro de meningite asséptica (PINHEIRO et al., 1982)

4.5 IMUNOEPIDEMIOLOGIA: A SOROLOGIA COMO FERRAMENTA DE ESTUDO DA DINÂMICA DE DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS

4.5.1 Soroepidemiologia

A epidemiologia sorológica é aplicada quando testes sorológicos são realizados, a fim de verificar a presença de antígenos, anticorpos ou outros componentes do sangue de indivíduos provenientes de uma população aparentemente sadia (PEREIRA, 1995).

O inquérito sorológico pode, desta feita, medir a prevalência ou a incidência de uma afecção, informando sobre a situação na coletividade, ou ainda orientando na avaliação dos resultados (PEREIRA, 1995).

A prevalência representa os casos existentes de uma determinada doença, em uma determinada população e em um dado momento e pode ser vista como uma medida do estado desta doença (MEDRONHO, 2004; NOORDZIJ et al., 2010).

Essa determinação é dada pela incidência e duração da doença, bem como pelos movimentos migratórios da população. Assim, quanto mais elevada a sua incidência e/ou duração, maior tende a ser sua prevalência.

Com relação aos movimentos migratórios, a emigração de casos, assim como a imigração de não doentes (que neste caso, não significam saudáveis, uma vez que podem ser portadores de outra doença/problema de saúde que não a de interesse do estudo) interfere na redução da prevalência de uma doença numa determinada população.

Inversamente, a imigração de casos ou a emigração de não doentes (para a doença de interesse do estudo) induz a um aumento da proporção de prevalência (MEDRONHO, 2004; NOORDZIJ et al., 2010).

Desta maneira, segundo Noordzij et al., (2010), pode-se representar a prevalência com a seguinte fórmula:

$$\text{Prevalência} = \frac{\text{Nº de sujeitos doentes em um dado momento do tempo}}{\text{Número total de sujeitos da população}}$$

Enquanto a prevalência representa a existência de casos de uma doença, a incidência reflete o número de casos novos de uma doença dentro de um período de tempo e pode ser expresso como um risco ou uma taxa de incidência (MEDRONHO, 2004; NOORDZIJ et al., 2010).

Em geral, a incidência define-se a partir da ocorrência do primeiro episódio dessa doença ou problema de saúde e as medidas estão necessariamente relacionadas à dimensão do tempo (MEDRONHO, 2004; NOORDZIJ et al., 2010).

O reconhecimento de que todos os processos de saúde e doença de uma população obedecem a múltiplas causas, e que as mesmas advêm tanto dos fatores culturais, sociais e econômicos, quanto das características físicas e biológicas dos indivíduos e seu ambiente permitem que a análise de riscos seja aplicada a todo tipo de problemas, crônicos e agudos, incluindo os acidentes e as doenças infecciosas (PLAUT, 1984; ROMANO, 1996).

4.5.2 Testes Sorológicos em Imunoepidemiologia

Num inquérito soropidemiológico, pode-se listar a importância dos testes sorológicos. A partir deles, pode-se estabelecer a prevalência da doença, através da pesquisa de anticorpos IgG em amostras de sangue; verificar a erradicação da doença através da verificação da ausência de anticorpos contra o patógeno; verificar a reintrodução de novos casos em áreas consolidadas, ou seja, a presença de anticorpos IgM ou o aumento do título de anticorpos de IgG contra determinado patógeno pode significar indício de reintrodução da doença em áreas já erradicadas (FERREIRA e ÁVILA, 1996).

O conhecimento da aplicação dos testes sorológicos e a interpretação correta dos resultados obtidos são fundamentais para a orientação dos trabalhos, visando o diagnóstico correto, associando sempre os resultados obtidos às investigações clínicas e epidemiológicas (FERREIRA e ÁVILA, 1996)

Geralmente, o que se procura estudar numa pesquisa são os anticorpos dos indivíduos. O diagnóstico sorológico, então, poderá indicar a presença de infecção no passado ou no presente (PEREIRA, 1995).

Os testes sorológicos ou imunoensaios são técnicas para a detecção e quantificação de antígenos ou anticorpos, podendo utilizar reagentes não marcados ou marcados. Os ensaios com reagentes não marcados, como precipitação e aglutinação, possuem sensibilidade de detecção menor, pois é necessário que se formem grandes complexos antígeno-anticorpo para sua detecção. Nos ensaios com reagentes marcados, estes amplificam o sinal, aumentando a sensibilidade de detecção (FERREIRA e ÁVILA, 1996).

O teste de inibição da hemaglutinação baseia-se na capacidade que certos antígenos virais têm de, espontaneamente, aglutinarem certos tipos de hemácias. Os anticorpos, quando presentes na amostra, revestem as partículas virais, resultando na inibição da aglutinação, indicando teste positivo para a presença de anticorpos (FERREIRA e ÁVILA, 1996).

Neste teste não é possível distinguir anticorpos das classes IgM e IgG. No entanto, a sua relevância consiste em identificar a presença de anticorpos para diversas partículas virais, funcionando como um importante teste de triagem.

O teste de ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) tem como princípio básico a imobilização de um dos reagentes em uma fase sólida, enquanto outro reagente pode ser ligado a uma enzima, com preservação tanto da atividade enzimática, como da imunológica do anticorpo. Detecta quantidades extremamente pequenas de antígenos ou anticorpos, podendo ter elevada precisão se for bem padronizado (FERREIRA e ÁVILA, 1996).

Este teste foi desenvolvido como uma alternativa ao radioimunoensaio para detecção de antígenos e anticorpos. Pelas características de elevada sensibilidade e especificidade, bem como de rapidez, baixo custo, objetividade

de leitura e possibilidade de adaptação a diferentes graus de automação, o mesmo pode ser empregado na detecção de antígenos ou anticorpos em um número muito grande de sistemas (FERREIRA e ÁVILA, 1996).

4.6 HIDRELÉTRICAS E SAÚDE NA AMAZÔNIA

4.6.1 O contexto histórico da Usina Hidrelétrica de Tucuruí

Para o setor elétrico brasileiro, a região Amazônica é considerada fronteira energética, detendo 80% do potencial hidrelétrico ainda aproveitável no Brasil. Dada a opção da hidreletricidade e considerando que os recursos hídricos das regiões Sul e Sudeste encontram-se praticamente esgotados, o setor elétrico encontra na Amazônia recursos hídricos abundantes para viabilizar a implantação de projetos hidrelétricos e conseqüentemente a expansão do setor, gerando mais energia para viabilizar a expansão econômica do país (CABA, 1993).

Os estudos para implantação de um complexo hidrelétrico em Tucuruí iniciaram-se em 1973 visando atender a cidade de Belém e aos empreendimentos eletrometalúrgicos que estavam previstos para a região Amazônica. Em 1974, o projeto foi ampliado a fim de atender um grande empreendimento de produção de alumínio, o consórcio Albrás, uma parceria entre Japão e Brasil que se instalaria às proximidades de Belém. Ainda neste ano, o Estudo de Viabilidade para a construção da usina hidrelétrica foi concluído e as obras deveriam iniciar urgentemente, a fim de que a mesma entrasse em operação no ano de 1981. Como não havia tempo hábil para a execução do projeto básico, foi decidido dar início às obras da 1ª fase do desvio do rio e da ensecadeira simultaneamente à elaboração do projeto. Em

24 de novembro de 1975 as obras foram iniciadas efetivamente (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000; JATOBÁ, 2006).

A sustentação do projeto se deu também pela grande intensificação da mobilidade histórica da população brasileira, que alcançou a escala nacional, em decorrência da repressão salarial e pobreza, da liberação da mão-de-obra pela modernização da agricultura associada à concentração da propriedade da terra, e da atração dos pólos dinâmicos. A ocupação da Amazônia em escala gigantesca e ritmo acelerado foram considerados prioridade máxima, em termos econômicos e geopolíticos, entendida que foi como espaço capaz de absorver a tensão social, fornecer novos recursos, ampliar o mercado interno e assegurar a influência do Brasil na América do Sul. A implantação acelerada dos componentes da “malha programada” – redes e pólos -, subsídios ao fluxo de capitais e indução dos fluxos migratórios viabilizaram a ocupação acelerada da região à frente da fronteira móvel, então restrita à borda oriental da floresta (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000).

4.6.2 Localização Geográfica e Características Físicas

A Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí) foi construída no período compreendido entre 1975 e 1984 pelas Centrais Elétricas do Norte do Brasil – ELETRONORTE e empreiteira Camargo Correa. Está localizada no rio Tocantins a 320 km ao sul de Belém, capital do estado do Pará, 11 km a montante da cidade de Tucuruí (SCHAEFFER, 1986; ELETRONORTE, 1989).

Para a ELETRONORTE (1995), *não foi uma tarefa simples barrar as águas do rio Tocantins para construir a maior hidrelétrica totalmente nacional e quarta maior do mundo, em plena selva amazônica. Construir Tucuruí*

engrandeceu não somente o Brasil, mas todos os homens desta terra. Durante a construção de Tucuruí foram utilizados seis milhões de m³ de concreto, 85 milhões de m³ de terra e rocha e mobilizados aproximadamente 31 mil trabalhadores.

O rio Tocantins com seu principal afluente, o Araguaia, constitui uma bacia própria, ora denominada Bacia do Tocantins, ora Bacia do Tocantins-Araguaia. Nascido no planalto central brasileiro percorre grandes extensões recobertas por cerrado antes de penetrar em áreas de floresta amazônica densa, já no Estado do Pará (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000).

A bacia do Tocantins-Araguaia (figura 5) possui um regime hidrológico bem definido. Apresenta um período de estiagem que culmina em setembro/outubro e um período de águas altas, onde as maiores cheias se verificam entre fevereiro e abril. No rio Tocantins, os valores máximos são observados, anualmente, em fevereiro/março, e no Araguaia em março/abril.

A vazão média da bacia é estimada em 10.950 m³/s, sendo a contribuição do rio Araguaia em torno de 5.500m³/s, a do Itacaiúnas de 450m³/s e a do Tocantins, antes de sua confluência com ao Araguaia, de 5.000 m³/s. No rio Tocantins, a vazão específica média decresce até Porto Nacional (Goiás), aumentando a seguir até sua confluência com ao rio Araguaia, em virtude da elevada contribuição dos seus afluentes da margem direita (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000).

A grande extensão da bacia do Rio Tocantins diretamente relacionada à constância das massas de ar de natureza equatorial continental, quente e úmida, determina uma relativa homogeneidade climato-meteorológica, caracterizada pela repetição das estações, ao longo dos anos, com variações

pouco significativas quanto à temperatura, precipitação, umidade atmosférica, insolação, velocidade dos ventos e demais parâmetros climáticos (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000).

A fauna na região do baixo Tocantins é considerada uma das mais ricas e diversificadas do mundo. Antes do enchimento do reservatório foi realizado um levantamento das espécies existentes na área e, quando da formação do lago foi realizado um resgate dos animais presentes na área de alagamento. A partir desses estudos estimou-se para a região de Tucuruí uma riqueza de 117 espécies de mamíferos, 294 de aves, 120 de répteis e anfíbios (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000)

O lago formado com a inundação possui 2.875 km² e o reservatório apresenta um perímetro de 7.700 km, apresentando aproximadamente 1.600 ilhas formadas pelas terras mais elevadas que não foram inundadas. No entanto, essa inundação atingiu treze vilas e povoados rurais do baixo Tocantins como - Novo Repartimento, Breu Branco, Remansão do Centro, Remansão da Beira, Areião, Jatobal, Chiqueirão, Coari, Canoal, Vila Braba, Ipixuna, Santa Tereza do Tauri e nove reservas indígenas pertencentes a cinco diferentes tribos, a saber, Assurinis, Gavião, Suruí, Parakanã e Xicrim. Além disso, ficaram submersos 250 km de rodovia sendo 150 km da Transamazônica e a cobertura vegetal, principalmente não retirada na quase totalidade do reservatório (ELETRONORTE, 1989; COUTO, 1996).



Fig. 5 – Bacia Hidrográfica do Tocantins – Araguaia (Fonte: Google, 2010)

4.6.2.1 – Reservas de Desenvolvimento Sustentável

As Reservas de Desenvolvimento Sustentável foram criadas pela Lei 9.985/2000 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Estão inseridas no Grupo das Unidades de Uso Sustentável, que incluem, além destas, Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Florestas Nacionais (Flona), Reservas Extrativistas (RESEX) e Reservas de Fauna.

De acordo com o art. 20 desta Lei, a RDS *“é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvido ao longo das gerações e adaptado às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica”*

A RDS tem como objetivo básico preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvido por estas populações. As terras inseridas em uma RDS devem ser de domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser, quando necessário, desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei (BRASIL, 2000).

As RDS serão geridas por um Conselho Deliberativo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e das populações tradicionais residentes na área, conforme se dispuser em regulamento e no ato da criação da Unidade (BRASIL, 2000).

Nas RDS é permitida e incentivada a visitação pública, de acordo com o disposto em seu Plano de Manejo. Também a pesquisa científica é permitida e incentivada, desde que voltada à conservação da natureza e à melhor relação das populações residentes com seu meio e à educação ambiental. É admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área (BRASIL, 2000).

Por Plano de Manejo de uma RDS, entende-se a definição das zonas de proteção integral, de uso sustentável e de amortecimento e de corredores ecológicos, aprovado pelo Conselho Deliberativo da Unidade (BRASIL, 2000).

As RDS Alcobaça e Pucuruí-Ararão (figura 6) foram oficialmente criadas pela Lei 6.451 de 08 de abril de 2002, do Governo do Estado do Pará, fazendo parte do Mosaico de Unidades de Conservação do Lago de Tucuruí. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Alcobaça possui área de 36.128 ha (trinta e seis mil, cento e vinte e oito hectares) e abrange áreas dos municípios de Tucuruí e Novo Repartimento. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Pucuruí-Ararão possui área 29.049 ha (vinte e nove mil, quarenta e nove hectares) e abrange áreas dos municípios de Tucuruí e Novo Repartimento (ARAUJO, 2008).



Fig.6 – Placas de identificação das RDS Alcobaça e Pucuruí-Ararão (Fontes: Araujo, 2008 e CPA – Eletronorte, 2008).

4.6.3 Impactos Ambientais

A barragem da UHE Tucuruí, foi construída antes de 23 de janeiro de 1986, quando o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabeleceu uma resolução para operacionalizar a Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que estabelece Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA) para a realização de qualquer atividade poluidora (BRASIL, 1986).

Os recursos acerca de informações ambientais existentes à época foram adquiridos pela ELETRONORTE, no entanto, sua abrangência era muito estreita, sendo limitado aos efeitos imediatos da represa. O foco era sobre os

problemas ambientais que poderiam afetar o funcionamento da usina, ao invés de tentar proteger o meio ambiente e a população humana contra os impactos que a barragem poderia causar. Nenhum estudo foi feito sobre a infra-estrutura associada, tais como estradas de acesso e linhas de transmissão (FEARNSIDE, 2002)

Os estudos abrangeram os aspectos do meio físico e biótico e do campo sócio-econômico, porém foram desenvolvidos dentro da ótica de viabilização do empreendimento, não contemplando a dimensão dos processos históricos da região (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 1999)

Diante dessa perspectiva, os impactos se mostraram evidentes à medida que os anos de produção da Hidrelétrica foram passando. A seguir, estão descritos com mais detalhes os principais impactos ambientais observados ao longo dos anos.

4.6.3.1 Custos de Oportunidade

Entende-se que o custo ambiental mais importante não significa o quanto se gasta, em dinheiro, para a construção da obra, mas o que poderia ter sido feito com a terra, mão-de-obra e dinheiros dedicados ao projeto (FEARNSIDE, 2002)

Madeira não significa o único valor perdido na floresta, com a inundação. Outros usos desta floresta também têm valor, principalmente econômico, como a extração de castanha-do-pará. Outros recursos na área de submersão também estão perdidos, inclusive minerais, uma vez que se podiam encontrar áreas de exploração de diamantes, antes da inundação (JUNK & DE MELLO, 1987 apud FEARNSIDE, 2002).

O dinheiro gasto na hidrelétrica também tem um custo de oportunidade. Se verbas governamentais não tivessem sido gastos em Tucuruí, elas poderiam ter sido usadas para saúde, educação ou investimento em atividades produtivas que criam mais empregos para a comunidade local (FEARNSIDE, 1999).

4.6.3.2 Perda de Floresta

A perda de floresta implica tanto na perda do estoque de usos potenciais, como na perda do valor da biodiversidade independente de cálculos utilitários (FEARNSIDE, 2002).

A maioria das áreas inundadas é coberta por densa floresta tropical, como por exemplo, nas hidrelétricas de Balbina e Cachoeira da Porteira, ambas localizadas no estado do Amazonas. Nas hidrelétricas de Tucuruí e Samuel (localizada no estado de Rondônia), cerca da metade da área estava coberta por floresta secundária, pastagens e pequenas parcelas cultivadas. A floresta tropical sempre úmida é considerada o ecossistema mais rico em espécies no planeta, sendo a maioria delas desconhecida pela ciência (JUNK e DE MELLO, 1987).

Apesar de recomendações que 85% da vegetação sejam removidos da área a ser inundada, a ELETRONORTE adotou um plano para desmatar apenas 30% (A PROVÍNCIA DO PARÁ, 1982).

A floresta perdida pela inundação, ou pela quantia pequena de desmatamento feita pela ELETRONORTE antes de encher foi de 1.783 km², no entanto, a área que deveria ser desmatada era de 2.430 km², segundo o projeto executivo (ELETRONORTE, 1989).

A perda de floresta causada pela construção da UHE de Tucuruí não se limita à área inundada. O desmatamento também é feito por pessoas retiradas da área de submersão, junto com outras pessoas que vão à área por causa de suas estradas, mercado e oportunidades de emprego não agrícola (SCHMINK & WOOD, 1992).

4.6.3.3 Emissão de gases

A emissão de gases de efeito estufa, como o gás carbônico (CO_2) e o metano (CH_4), representam impactos ambientais significativos nas hidrelétricas da Amazônia (FEARNSIDE, 2002)

A relação impacto versus benefício varia entre as represas, de acordo com a sua produção energética. Sob este aspecto, a UHE Tucuruí parece ser mais favorável do que a UHE Balbina (FEARNSIDE, 1995a).

A geração de energia hidrelétrica produz um grande pulso de emissão de CO_2 nos primeiros anos, após o enchimento do reservatório, enquanto a geração térmica produz um fluxo constante de gases em proporção à energia gerada. A molécula média de CO_2 na carga atmosférica contribuída pela UHE Tucuruí entra na atmosfera 15 anos mais cedo que a molécula média produzida pela geração de combustível fóssil (FEARNSIDE, 1997). Isto significa que, durante 100 anos, uma tonelada de CO_2 emitida pela UHE Tucuruí tem mais impacto sobre o efeito estufa do que uma tonelada emitida por combustível fóssil (FEARNSIDE, 2002).

Uma área grande do fundo do reservatório fica exposta sazonalmente (figura 7). Quando inundada, esta área tem condições ideais para a geração do metano, bem como para a metilação de mercúrio no solo (FEARNSIDE, 2002).



Fig.7 – Parte da área do reservatório da UHE Tucuruí exposta no período de seca.(Fonte: Acervo pessoal)

4.6.3.4 Perda de ecossistemas aquáticos

Ao construir a barragem de Tucuruí, foram radicalmente alterados os ambientes aquáticos tanto acima como abaixo da barragem. Antes de fechar a barragem, o rio Tocantins sustentava uma alta diversidade de peixes (FEARNSIDE, 2002). No entanto, essa diversidade de peixes diminuiu relevantemente e algumas espécies passaram a ser predominantes no lago, causando um desequilíbrio no ecossistema. Por algum tempo, cerca de um ano após o fechamento do lago, a população de piranhas (*Serrasalmus*, spp) foi predominante, segundo relatam Leite e Bittencourt (1991) em estudo realizado pelo Instituto de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Durante o represamento, a Eletronorte fez grande esforço para salvar os animais atingidos pelas águas (operação Curupira). Porém, resta em aberto a questão a respeito do valor de tal ação (JUNK; DE MELLO, 1987).

A qualidade da água no reservatório é um grande problema. Por causa da vegetação que se decompõe na represa, tanto de restos da floresta deixados em pé quando foi cheio o lago, como de macrófitas que proliferaram na superfície, a água fica ácida e anóxica, tornando-a inadequada para muitas espécies de peixes (GARZON, 1984).

4.6.4 Impactos para a Saúde

As condições de saúde e doença presentes em uma dada sociedade são conseqüências de uma complexa rede de relações em que as populações e meio ambiente estão inseridos. São, portanto, relevantes para a determinação saúde e doença, as condições de vida, ambiente e trabalho a que estão submetidos pessoas e grupos sociais; qualquer mudança dessas condições determinantes sobre a saúde poderá produzir resultados cuja responsabilidade torna-se necessário identificar e legitimamente normatizar e compensar (ENSP/FIOCRUZ, 1994 apud COUTO, 1996).

A construção de represas pode facilitar o desenvolvimento e a disseminação de doenças até o momento não endêmicas, devido a mudanças bruscas no ecossistema (TUBAKI et al., 2004). Além disso, a fragmentação social resultante de grandes represas pode acarretar significantes efeitos adversos na saúde de populações locais. O acesso à água potável, serviços de saúde e a capacidade de lidar com um novo ambiente social e físico são determinantes das condições de saúde (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000).

Somado a isto, a manipulação indevida do ambiente, durante a construção destas represas, resulta em epidemias de doenças infecciosas,

bem como de diferenças na transmissão de doenças endêmicas (OLIVEIRA et al., 2006).

As doenças mais comumente alteradas em decorrência de projetos hidrelétricos são aquelas transmitidas por vetores que proliferam na água, as de veiculação hídrica e as predispostas pela migração. As principais doenças de veiculação hídrica são as decorrentes de saneamento básico deficiente, como as doenças diarréicas agudas causadas por infecções bacterianas, virais e parasitas intestinais, além das hepatites A e E, febre tifóide e outras salmoneloses, leptospirose e cólera. Dentre as doenças predispostas pela migração, assumem importância as leishmanioses tegumentar e visceral, as doenças sexualmente transmissíveis (DST), inclusive a aids, e as hepatites pelos vírus B e D, além de estresse, violência, acidentes, abuso de álcool e drogas ilegais (MOURA, 2001 apud OLIVEIRA et al., 2006).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), os impactos na saúde associados à represas podem ser representados em seis categorias: doenças transmissíveis; doenças não transmissíveis; acidentes e violência; má nutrição; distúrbios psicossociais e alterações do bem estar social (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000). No entanto, este trabalho apenas abordará os impactos na saúde associados às doenças transmissíveis.

4.6.4.1 Malária

A malária constitui um dos principais problemas de saúde pública relacionado à construção de hidrelétricas, principalmente em áreas endêmicas ao redor do globo (SINGH et al., 1999; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000). Na América Latina, a malária tem sido a principal doença associada à

construção de hidrelétricas (COUTO, 1996). Mesmo que as ações de controle tenham sido eficazes em muitas áreas, a periferia dos projetos hidrelétricos constitui foco de grande incidência e de grande morbidade (OLIVEIRA et al., 2006).

Depois da enchente do reservatório de Tucuruí, com o aumento da população no seu entorno, algumas espécies de vetores do gênero *Anopheles*, que transmitem malária, tiveram seu crescimento observado, assim como outras desapareceram (TADEI et al., 1983). Esta situação populacional somada ao desequilíbrio entre o surgimento e desaparecimento de vetores da malária, representa uma fórmula exata de impacto da doença sobre a saúde (FEARNSIDE, 2002).

Alguns fatores são associados à manutenção da malária nessa área: a mobilidade espacial, habitações provisórias, ineficiência da cobertura dos serviços de controle da malária, presença do vetor, formação do lago (aumentando a receptividade ambiental da área), não desmatamento das áreas do reservatório e de suas margens, assim como reassentamento de populações em áreas periféricas do lago (COUTO, 2006).

Trabalhos registram que a malária foi intensa em alguns lugares do mundo, após a construção de represas, como na África do Sul e Índia, assim como em Itaipu, onde foram registrados milhares de casos (COUTO, 1996; SINGH et al., 1999).

4.6.4.2 Mosquitos *Mansonia*

Outra situação de impacto é o aumento desmedido da população de mosquitos do gênero *Mansonia*. Estes, não transmitem a malária, mas

transmitem vários tipos de arbovírus (ELETRONORTE, 1989b), além de poder transmitir a elefantíase, que é causada pelos parasitas nematóides *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* e *Brugia timori* (FEARNSIDE, 2002).

O grande número destes insetos torna a vida intolerável nas áreas onde estão concentrados, e causam uma significativa saída de residentes para locais mais agradáveis. Os dados da época sobre a atividade de ataque desses mosquitos mostrou que havia até 500 mosquitos por homem/ hora, no momento de maior atividade (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000FEARNSIDE, 2002).

No relatório da Comissão Técnico-Científica formada por representantes da UFPA, SUCAM, FNS, SDDH, Instituto Evandro Chagas, Eletronorte e FETAGRI em 1989 os pesquisadores acusam que *“a praga de mosquitos foi um impacto esperado que, mal avaliado, tornou-se inesperado. Era esperada a intensificação dos mosquitos, mas acreditava-se que com a sucessão da habitação do lago por espécies, ela se reduziria. Não houve monitoramento, apenas estudos muito pontuais. E, no momento da praga, embora por mosquitos que não transmitiam doença, contaram-se 500 mordidas/hora.*

A explosão de mosquitos era uma consequência previsível das macrófitas aquáticas no reservatório, que, acredita-se, fornece criadouros para estes mosquitos em toda Amazônia (FEARNSIDE, 2002).

4.6.4.3 Arbovírus

Durante a construção da usina hidrelétrica Tucuruí foram descobertos três novos tipos de arbovírus ainda desconhecidos no mundo: Tucuruí, Caraipé e Arumateua (TRAVASSOS DA ROSA *et al.*, 1992).

No período compreendido entre 1983 – 1989, estudos ecológicos e epidemiológicos sobre arbovírus foram realizados pelo Serviço de Arbovírus do Instituto Evandro Chagas - IEC em parte da área de abrangência da UHE Tucuruí, com o suporte financeiro e logístico da Eletronorte em Tucuruí. Os objetivos do programa estabelecido foram: (i) realizar inventário dos arbovírus presentes na floresta primária na região de Tucuruí e estudo dos ciclos desses arbovírus, que poderiam ter uma incidência desfavorável sobre o desenvolvimento da região; (ii) realizar avaliações dos riscos incorridos pelas populações humanas que foram estabelecidas em áreas florestais às margens do lago, após o enchimento da barragem e (iii) estudar as modificações epidemiológicas causadas pela construção da hidrelétrica sobre a incidência dos arbovírus, a curto e médio prazos. Os resultados revelaram que a formação do reservatório de Tucuruí potencializou tanto a manutenção dos ciclos arbovirais existentes, quanto o estabelecimento de novos ciclos. Isto foi demonstrado pelo número de amostras isoladas e, também, pela diversidade de tipos (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000).

Nos anos 90, foram realizados estudos nas represas de Balbina (estado do Amazonas) e Samuel (estado de Rondônia), aumentando o número de novos vírus conhecidos. Dúzias de novos vírus foram isolados (VASCONCELOS *et al.*, 2001). O impacto no aumento da população de artrópodes é ilustrado pelo vírus Gamboa, isolado em Tucuruí, onde a espécie de mosquito ornitofílica *Aedeomyia squamipennis* não havia sido observada antes da inundação. Durante e depois da inundação da área da represa, foi obtido um grande número dessa espécie. É importante ressaltar que esses vírus jamais haviam sido isolados no Brasil. A intervenção ambiental foi então

responsável pela emergência de novos vírus (VASCONCELOS *et al.*, 1992; VASCONCELOS *et al.*, 2001).

Na área de influência da represa Yacyretá (Rio Paraná, Argentina-Paraguai) foram encontradas espécies de *Culicoides paraensis*, um vetor do arbovírus Oropouche (RONDEROS *et al.*, 2003). A febre do Oropouche, do ponto de vista de saúde pública, constitui uma das arboviroses de maior importância na Amazônia com sucessivas epidemias que atingiram inúmeros núcleos urbanos no Estado do Pará de 1961 a 1980 (BARROS, 1990).

4.6.4.4 Esquistossomose e Doença de Chagas

Finalmente, pode-se citar a esquistossomose e a doença de Chagas como riscos potenciais para a saúde da população que vive na área do lago da UHE Tucuruí.

Os caramujos planórbidos (*Biomphalaria* sp.) que servem como vetores para o parasita ocorrem na área (DE MELLO, 1985). No entanto, estes parecem não estar infectados com o parasita *Schistosoma mansoni* (FEARNSIDE, 2002).

Por outro lado, a doença de Chagas parece representar um risco mais evidente, já que os barbeiros da família *Reduviidae* que transmitem a doença ocorrem na área. O parasita (*Trypanosoma cruzi*) tem sido encontrado na área em três espécies de barbeiros, *Panstrongylus geniculatus*, *Rhonius pictipes* e *Lutzomaia anduzei* (ARIAS *et al.*, 1981). Em geral, o fator mais estreitamente associado com surtos da doença de Chagas é a pobreza, casas com paredes de barro e tetos de folha de palmeira são especialmente aptas para abrigar os vetores (FEARNSIDE, 2002).

4.6.5 Impactos Sociais

O conflito social tem sido a característica principal do processo de implantação de um projeto de hidreletricidade. Tais lutas envolvem ribeirinhos, população local, populações indígenas e outras etnias, como os remanescentes dos Quilombos – os quilombolas (COUTO, 1996; CORRÊA, 2009).

A questão social diz respeito aos grupos sociais atingidos na sua cultura, saúde, meio ambiente ou bens materiais, pelo processo de implantação das hidrelétricas; esses grupos sociais refletem as especificidades sociais, culturais e econômicas do campesinato brasileiro, assim como especificidades étnicas (COUTO, 1996).

É importante considerar que a expulsão e expropriação das populações de suas terras estão diretamente vinculadas, também, às suas origens, o que implica um desenraizamento histórico-cultural, visto que desses povos, não são somente saqueados e depredados indevida e brutalmente seus bens materiais, a terra em si e por si, mas o jeito de está sendo dessas populações na sua relação com e na terra, com esses diversos ecossistemas, seus rituais, seus valores, seus conhecimentos, o seu modo de produzir-e-existir e cuidar (BOFF, 2004). Por isso, falar da desestruturação dos modos de vida dessas populações atingidas, que têm todo o direito de lutar pela sua terra, a fim de que possam resgatar o seu sentido de existir, rememorando sua história, rompendo, como adverte Hobsbawm (1998 apud CORRÊA, 2009), com o presentéismo, que rouba a história, as raízes, a memória (CORRÊA, 2009).

Com a inundação do lago da represa, inundaram-se também povoados, aldeias indígenas, estradas, rodovias, assentamentos, com prejuízos para a

população local. Houve perdas emocionais, ecológicas, econômicas e culturais. Houve mudanças no modo de vida dos atingidos e nas suas relações de trabalho (COUTO, 1996).

O impacto sobre povos indígenas é um dos aspectos mais polêmicos de Tucuruí, assim como é o caso para outras barragens existentes e propostas na Amazônia. Tucuruí inundou parte de três áreas indígenas (Parakanã, Pucurui e Montanha), e as suas linhas de transmissão cortaram quatro outras áreas (Mãe Maria, Trocará, Krikati e Cana Brava) (FEARNSIDE, 2002).

Além disso, a mudança do percurso da rodovia Transamazônica para acompanhar a margem ocidental do reservatório cortou a Área Indígena Parakanã, que foi truncada para ocupar apenas um lado da rodovia. A terra entre a rodovia e o reservatório foi usada para uma área de reassentamento (Gleba Parakanã), assim negando a tribo acesso ao reservatório. A invasão da reserva por caçadores não indígenas foi facilitada por esta localização. A Área Indígena Trocará, onde vivem os índios Assurini do Tocantins, fica 24 km a jusante da barragem e, portanto, sofreu os efeitos da poluição da água e da perda de recursos pesqueiros que afetam todos os residentes a jusante de Tucuruí (FEARNSIDE, 2002).

Sobre esta população dos municípios a jusante, autores como Fearnside (2002), Jatobá (2006) e Corrêa (2009) são contundentes ao descreverem o sofrimento do povo como resultado de uma desagregação severa fruto da barragem. Depoimentos de vida demonstram nitidamente os prejuízos causados pela enchente do lago, como este, retirado de Corrêa (2009):

“Eu não fui atingido diretamente, mas indiretamente fui atingido, porque na época eu não morava aqui [em Tucuruí], eu morava na jusante. Ai o que

acontece? No ano passado, foi feita uma pesquisa aqui e nós estamos com 38 espécies de peixe que não existem mais pra jusante pelo fato de ter fechado aqui [em Tucuruí, à montante]. O que ficou pro lado de baixo [à jusante] subiram. Ai fica nesse pedaço ai. Quando a água seca, o povo está sem comer, sem jeito pra sobreviver, pega o peixe, acaba. Hoje, 38 espécies de peixe não existem mais pra jusante. Quer dizer, foi atingido! Não diretamente, porque eu não perdi o que foi pro fundo, mas ficou no seco. Ai o prejuízo aumentou. Porque, a gente tinha nossa lavoura pra lá [jusante], meu pai tinha muita lavoura, no momento em que foi fechado aqui, a água não cresceu mais pra lá como era, ai começou a falhar o peixe, os grandes açaizal que tinham, que faziam parte do rio, das baixadas [várzea], foram morrendo, foi ficando pra cima da terra. Banana que era muito plantio, que tinha na beira d'água foi ficando no seco, acabando tudo. E daí por diante. Se for pensar o que deu de prejuízo, pra cá, pra jusante no caso, eu fui atingido indiretamente pela barragem” – Jacó, integrante do Movimento dos Atingidos por Barragens, Tucuruí.

O fechamento da barragem alterou radicalmente o ambiente aquático tanto acima como abaixo dela, principalmente no tocante a interrupção da vazão e, principalmente impactos diretos e indiretos associados à mudança da qualidade da água do rio a jusante (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000).

A ocorrência de impactos a jusante, foi subestimada, já que se considerou quase que exclusivamente a ocorrência de impactos diretos associados à redução da quantidade de água durante a fase de enchimento do reservatório. No entanto, efeitos primários, como desaparecimento de espécies

de peixes existentes anteriormente, alteração no teor de sedimento no trecho de jusante, alteração do regime fluvial; modificação na composição química da água (modificação no teor de oxigênio e na cor) foram observados já nos primeiros anos após o enchimento do lago (COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS, 2000).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo caracterizou-se como um estudo transversal analítico, onde a população em estudo foi observada em dois momentos: no período de cheia do lago e no seu período de vazante, sendo as coletas realizadas em indivíduos distintos nos dois períodos.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO

Para este estudo foram selecionados moradores das localidades que compõem a RDS Alcobaça (que abrange as comunidades de Rio Jordão, Mocaba, Água Fria, Ouro Verde, Acapu I, Acapu II, Mururé, Cajazeira Grande, Cajazeirinha, Piquiá, Piquiazinho e Pedra Branca) e RDS Pucuruí-Ararão (figura 8).

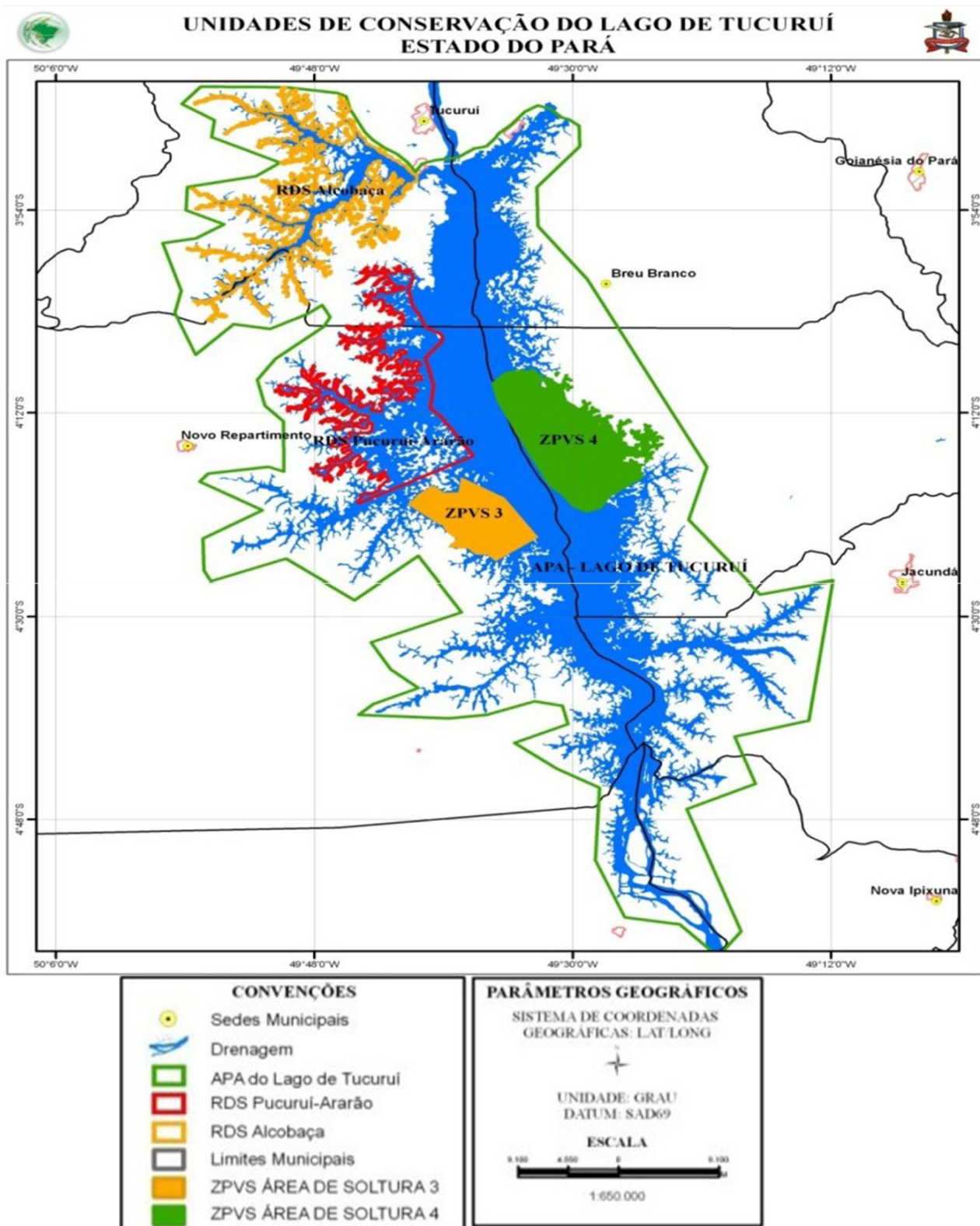


Fig.9 – Unidades de Conservação do Lago de Tucuruí, incluindo as RDS Alcobaça e Pucuruí-Ararão.(Fonte: Araujo, 2008).

5.3 SELEÇÃO DE CASOS

A população estudada foi constituída por indivíduos maiores de 18 anos, residentes nas áreas e comunidades que compõem as RDS Alcobaça e Pucuruí-Ararão, levando-se em consideração as características humanas e geográficas locais, que concordaram em participar do estudo depois de informados dos seus objetivos e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os critérios de inclusão utilizados foram a idade igual ou superior a 18 anos e a assinatura do TCLE. Foram excluídos aqueles indivíduos menores de 18 anos, bem como aqueles que não concordaram em assinar o termo.

No momento da coleta de sangue os pacientes selecionados eram assintomáticos ou apresentavam alguma queixa.

O cálculo da amostra utilizou o sistema amostral epidemiológico clássico de 10% da população total das localidades e ilhas, depois de adequado reconhecimento e estudo prévio de cada área.

5.4 AVALIAÇÃO CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA

Os indivíduos selecionados foram avaliados clinicamente por profissionais médicos, através da coleta de dados em ficha epidemiológica (Apêndice A) incluindo dados demográficos, história clínica, antecedentes mórbidos pessoais e familiares, bem como o hábito de convivência ou estadia na floresta.

O exame clínico incluiu mensuração da temperatura axilar, pressão arterial, inspeção do tórax e abdome, ausculta pulmonar, palpação abdominal, exame dermatológico, bem como a presença de hábitos pessoais importantes

para a correlação clínica como hábito de fumar, hábito alimentar e consumo de bebida alcoólica.

5.5 ANÁLISE LABORATORIAL

Para a realização de testes laboratoriais foi coletada uma amostra de 8 ml de sangue venoso, em tubo sem anticoagulante. Os tubos foram centrifugados e o soro separado, acondicionado e congelado para o transporte.

A análise laboratorial para pesquisa direta de anticorpos contra 19 tipos de arbovírus (*Alphavirus*: Encefalite Equina do Leste, Encefalite Equina do Oeste, MAY e Mucambo; *Bunyavirus*: Guaroa, Maguari, Tacaiuma, Caraparu, Oropouche e Catu e *Flavivirus*: Febre amarela – cepa selvagem e vacinal, Ilhéus, Rocio, São Luís, *Dengue-1*, *Dengue-2*, *Dengue-3* e *Dengue-4*) foi realizada através do teste de inibição da hemaglutinação (IH) descrita por Clark e Casals (1958) e adaptado para microplacas por Shope (1963).

As amostras séricas foram tratadas por acetona e adsorvidas com hemácias de ganso, que resulta numa diluição inicial de 1:20. Os antígenos foram preparados pelo método de extração por Sucrose-Acetona e usados em títulos contendo quatro unidades hemaglutinantes. As amostras testadas foram reveladas numa suspensão a 1:200 de hemácias de ganso em solução de pH variável entre 6,0 e 7,0, devido a atividade hemaglutinante ser pH dependente.

As amostras de soro positivas a 1:20 foram tituladas para obtenção do título final, usando o mesmo procedimento (BEATY et al., 1989).

Os soros que apresentaram resultado positivo para MAY, ORO, FA – cepa selvagem ou vacinal e DEN (sorotipos 1, 2, 3 ou 4), foram submetidos à pesquisa de anticorpos da classe IgM, utilizando-se a técnica de MAC-ELISA,

(Immunoglobulin M antibody capture enzyme-linked immunosorbent assay) descrita por Monath (1984).

O teste foi realizado em placas de microtitulação, sensibilizadas com anticorpos anti-IgM humana, diluídos em tampão carbonato-bicarbonato pH 9,0 e incubadas a 37°C por uma hora, onde foram adicionados as amostras séricas testadas, além dos antígenos, conjugados e substrato revelador.

As leituras das placas foram realizadas através da determinação da absorbância em comprimento de onda de 410nm.

5.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise estatística foram considerados positivos todos os soros que apresentaram anticorpos para os arbovírus testados, independente do título obtido nos testes laboratoriais.

As informações obtidas através da ficha epidemiológica foram armazenadas em bancos de dados criados com o programa Microsoft Excel.

A associação estatística entre as características individuais, familiares e ecológicas e a presença de anticorpos para arbovírus foi pesquisada utilizando-se o teste do Qui-quadrado ou, no caso de pequenas amostras, o Teste de Fischer. Por se tratar de estudo transversal, a medida do risco foi calculada empregando-se o Odds Ratio (OR). Para os valores encontrados foi calculado o intervalo de confiança de 95%, utilizando o programa EPI INFO versão 3.5.2.

Foi considerada associação quando o OR foi diferente de 1,0 e esse valor não esteve incluído no intervalo de confiança de 95%. Quando o OR foi inferior a 1,0 (e o 1,0 esteve fora do intervalo de confiança), a característica foi considerada fator de proteção para infecção por arbovírus.

O nível de significância estatística (p) considerado para o teste do Qui-quadrado e para o teste de Fischer foi menor ou igual a 5%.

5.7 RISCOS, BENEFÍCIOS E ASPECTOS DE BIOSSEGURANÇA

Os riscos desta pesquisa foram considerados mínimos. Em relação ao risco físico, o exame clínico realizado nos indivíduos não causou nenhuma dor nem risco de biossegurança. No caso do material biológico, o procedimento de coleta implicou em punção venosa com material descartável, de uso exclusivo e único, e a dor causada pelo procedimento foi considerada suportável. Todos os procedimentos de biossegurança foram tomados para proteção dos pesquisadores e do sujeito da pesquisa.

Os riscos psicológicos também foram mínimos. Para minimizá-los os participantes da pesquisa tiveram a garantia de que as informações obtidas, bem como o material biológico foram analisadas com a preocupação de evitar a identificação dos mesmos e que eles teriam a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo.

A participação dos envolvidos trouxe benefícios indiretos aos mesmos, pois proporcionou um melhor conhecimento sobre a relação do homem com o meio ambiente, seus hábitos e a incidência e prevalência de arboviroses nas áreas estudadas.

Não existiram despesas ou compensações pessoais para os participantes da pesquisa em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não houve compensação financeira relacionada à

participação. Qualquer despesa adicional foi absorvida pelo orçamento da pesquisa.

6 RESULTADOS

6.1 – CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DOS INDIVÍDUOS

A tabela 1 mostra as principais características sociodemográficas dos indivíduos selecionados para o estudo. Foram consideradas as características que tivessem inferência direta com o desenho de amostra, como sexo, faixa etária, tempo de residência na área do estudo e profissão. Esta última foi agrupada de acordo com o percentual significativo das respostas.

Tabela 1 – Resultados dos aspectos sociodemográficos dos indivíduos selecionados para o estudo.

Sociodemográficos	N	%
Sexo		
Masculino	242	38,1
Feminino	393	61,9
Total	635	100,0
Faixa Etária		
18 - 29	210	33,1
30 - 59	352	55,4
60 ou mais	73	11,5
Total	635	100,0
Tempo de residência na área		
Até 1 ano	78	12,3
2 a 10 anos	261	41,1
11 ou mais anos	296	46,6
Total	635	100
Profissão		
Doméstica	139	21,9
Lavrador	43	6,8
Pescador	333	52,4
Outros*	120	18,9
Total	635	100,0

*agente comunitário, agricultor, aposentado, auxiliar administrativo, barqueiro, braçal, carpinteiro, caseiro, cinegrafista, cozinheiro, encanador, estudante, marceneiro, merendeira, motoqueiro, motorista, pedreiro, professor, radialista, representante da comunidade, roceiro, serviços gerais, técnico em informática, zelador.

6.2 – CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

6.2.1 – Fatores Ambientais

Os fatores ambientais considerados nesta pesquisa estavam relacionados à características das moradias dos sujeitos.

O tipo de saneamento no entorno das moradias foi considerado ruim pela maioria dos habitantes, que mesmo tendo nível de instrução rebaixado conseguem observar a necessidade do bem estar. Mais da metade dos moradores, referiu ter o seu abastecimento diário de água através de rios e lagos, o que é notado pela localização das residências.

A resposta sobre o tipo de fossa, requereu explicação complementar, uma vez que para alguns, o fato de ter um vaso sanitário dentro do banheiro era sinônimo de “fossa sanitária”.

A tabela 2 demonstra os fatores ambientais relacionados às moradias dos indivíduos do estudo, como saneamento das residências, modo de abastecimento de água e tipo de fossa.

Tabela 2 – Características habitacionais das moradias dos indivíduos selecionados para o estudo.

Características Habitacionais	N	%
Saneamento		
Bom	24	3,8
Razoável	224	35,3
Ruim	387	60,9
Total	635	100
Abastecimento de água		
Encanada	36	5,7
Poço	100	15,7
Rios e lagos	499	78,6
Total	635	100

Tabela 2 – continuação

Tipo de fossa		
Sanitária	170	26,8
Fossa negra	401	63,1
Esgoto	64	10,1
Total	635	100

6.2.2 – Hábitos de Vida

Foram considerados hábitos de vida, aqueles que pudessem ter relevância com a transmissão das arboviroses, como o hábito de permanecer perto do rio durante a noite e o uso do mosquiteiro.

A maioria dos sujeitos afirmou ter hábito de permanecer perto do rio durante a noite, fosse para desenvolver atividades de trabalho, ou pra atividades de lazer.

O não uso do mosquiteiro foi referido pela maioria dos sujeitos. Os resultados estão demonstrados na tabela 3.

Tabela 3 – Hábitos de vida dos moradores da população do estudo.

Hábitos de Vida	N	%
Hábito noturno no rio		
Não	185	29,1
Sim	450	70,9
Total	635	100
Uso de Mosquiteiro		
Não	511	80,5
Sim	124	19,5
Total	635	100,0

6.2.3 – Antecedentes mórbidos

Foram considerados antecedentes mórbidos aqueles que podem ter relação direta com o agravamento do quadro clínico do indivíduo, na presença de arbovirose.

Como observado, a maioria dos sujeitos afirmou não possuir nenhuma queixa de doença renal, nem no momento da entrevista, nem com referência a episódios do passado.

O fato de já ter contraído dengue, gerou um viés de confundimento na resposta. A maioria dos sujeitos afirmou não ter tido nenhum episódio passado da doença. Essa assertiva pode se dever ao fato da escassez ao acesso aos serviços de saúde, a fim de comprovar se os sintomas dos indivíduos eram compatíveis com a doença, uma vez que são semelhantes à outras viroses da região.

Por outro lado, a afirmativa positiva de episódios anteriores de malária, deveu-se às características clínicas da doença serem bem acentuadas e marcadas, assim como a história da doença na região.

Estes resultados estão descritos na tabela 4.

Tabela 4 – Antecedentes mórbidos dos indivíduos do estudo.

Antecedentes Mórbidos	N	%
Doença Renal		
Não	615	96,9
Sim	20	3,1
Total	635	100

Tabela 4 – Continuação

Dengue

Não	481	75,7
Sim	154	24,3
Total	635	100,0
Malária		
Não	96	15,1
Sim	539	84,9
Total	635	100,0

6.2.4 – Sintomas Clínicos

Os resultados demonstrados na tabela 5 revelam os principais sintomas clínicos relatados pelos sujeitos do estudo durante a entrevista epidemiológica.

Tabela 5 – Sintomas clínicos dos sujeitos do estudo.

Sintomas	N	%
Febre		
Não	607	95,6
Sim	28	4,4
Total	635	100
Cefaleia		
Não	347	54,6
Sim	288	45,4
Total	635	100,0%
Calafrio		
Não	614	96,7
Sim	21	3,3
Total	635	100
Náuseas		
Não	567	89,3
Sim	68	10,7
Total	635	100
Dor Abdominal		
Não	478	75,3
Sim	157	24,7
Total	635	100
Urina Escura		
Não	610	96,1
Sim	25	3,9
Total	635	100

Tabela 5 – Continuação

Edema

Não	621	97,8
Sim	14	2,2
Total	635	100
Mialgia		
Não	559	88
Sim	76	12
Total	635	100

6.3 – PESQUISA DE ANTICORPOS PARA ARBOVÍRUS

Os resultados apresentados a seguir mostram a presença ou ausência de anticorpos para os arbovírus incluídos no objetivo deste estudo e estão agrupados de acordo com os aspectos epidemiológicos.

6.3.1 – Aspectos sociodemográficos dos indivíduos.

A tabela abaixo mostra a associação entre a presença de anticorpos arbovirais relacionados com as principais características sociodemográficas que caracterizaram a amostra.

Tabela 6 – Pesquisa de anticorpos para arbovírus relacionados com os aspectos sociodemográficos da população.

Sociodemográficos	N	%	Anticorpos para Arbovírus						
			Neg	%	Pos	%	OR	IC95%	p-valor
Sexo									
Masculino	242	38,1	294	66,1	99	52,1	1,8	1,2 – 2,5	0,0009*
Feminino	393	61,9	151	33,9	91	47,9			
Total	635	100,0	445	100	190	100			
Faixa Etária									
18 - 29	210	33,1	163	36,6	47	24,7	1		
30 - 59	352	55,4	244	54,8	108	56,8	1,5	1,0 – 2,2	0,0338*
60 ou mais	73	11,5	38	8,5	35	18,4	3,2	1,8 – 5,6	0,0001*
Total	635	100,0	445	100	190	100		<i>p-tendência</i>	0,0002*
Tempo de residência na área									
Até 1 ano	78	12,3	53	11,9	25	13,2	1		
2 a 10 anos	261	41,1	189	42,5	72	37,9	0,8	0,5 – 1,4	0,4444
11 ou mais anos	296	46,6	203	45,6	93	48,9	0,9	0,5 – 1,6	0,9149
Total	635	100	445	100	190	100		<i>p-tendência</i>	0,5588
Tempo de residência na área (Sexo Masculino)									
Até 1 ano	23	9,5	16	10,6	7	7,7	1		
2 a 10 anos	97	40,1	64	42,4	33	36,3	1,18		0,7496
11 ou mais anos	122	50,4	71	47,0	51	56,0	1,64		0,1738
Total	242	100	151	100	91	100		<i>p-tendência</i>	0,3769

Tempo de residência na área (Sexo Feminino)

Até 1 ano	55	14,0	37	12,6	18	18,2	1		
2 a 10 anos	164	41,7	125	42,5	39	39,4	0,64		0,1859
11 ou mais anos	174	44,3	132	44,9	42	42,4	0,65		0,6682
Total	393	100	294	100	99	100		<i>p-tendência</i>	0,3804
Profissão									
Doméstica	139	21,9	106	23,8	33	17,4	1		
Lavrador	43	6,8	29	6,5	14	7,4	1,5	0,7 – 3,2	0,2503
Pescador	333	52,4	223	50,1	110	57,9	1,6	1,0 – 2,5	0,0462*
Outros	120	18,9	87	19,6	33	17,4	1,2	0,7 – 2,1	0,4891
Total	635	100,0	445	100	190	100		<i>p-tendência</i>	0,2081

6.3.2 – Características habitacionais

O resultado da associação entre as características habitacionais, aquelas que caracterizavam as moradias dos indivíduos e a presença de anticorpos para arbovírus, estão demonstrados na tabela que segue.

Tabela 7 – Resultado da pesquisa de anticorpos relacionada com as características habitacionais das moradias dos indivíduos da pesquisa.

Características Habitacionais	N	%	Anticorpos para Arbovírus						
			Neg	%	Pos	%	OR	IC95%	p-valor
Saneamento									
Bom	24	3,8	15	3,4	9	4,7	1		
Razoável	224	35,3	159	35,7	65	34,2	0,6	0,3 – 1,6	0,3903
Ruim	387	60,9	271	60,0	116	61,1	0,7	0,3 – 1,6	0,4386
Total	635	100	445	100	190	100		<i>p-tendência</i>	0,6890
Abastecimento de água									
Encanada	36	5,7	28	6,3	8	4,2	1		
Poço	100	15,7	69	15,5	31	16,3	1,6	0,6 – 3,8	0,3203
Rios e lagos	499	78,6%	348	78,2	151	79,5	1,5	0,6 – 3,4	0,3111
Total	635	100	445	100	190	100		<i>p-tendência</i>	0,5768
Tipo de fossa									
Sanitária	170	26,8	125	28,1	45	23,7	1		
Fossa negra	401	63,1	276	62,0	125	65,8	1,2	0,8 – 1,8	0,2618
Esgoto	64	10,1	44	9,9	20	10,5	1,3	0,6 – 2,3	0,4674
Total	635	100	445	100	190	100		<i>p-tendência</i>	0,5173

6.3.3 – Hábitos de vida

O resultado da pesquisa dos hábitos de vida dos sujeitos, que poderiam ter associação com a presença de anticorpos para arbovírus estão demonstrados na tabela 8.

Tabela 8 – Resultado da pesquisa de anticorpos relacionada com os hábitos de vida da população do estudo.

Hábitos de Vida	N	%	Anticorpos para Arbovírus						
			Neg	%	Pos	%	OR	IC95%	p-valor
Hábito noturno no rio									
Não	185	29,1	130	29,2	55	28,9			
Sim	450	70,9	315	70,8	135	71,1	1,01	0,6 – 1,4	0,9461
Total	635	100	445	100	190	100			
Uso de Mosquiteiro									
Não	511	80,5	353	79,3	158	83,2			
Sim	124	19,5	92	20,7	32	16,8	0,77	0,4 – 1,2	0,2646
Total	635	100	445	100	190	100			

6.3.4 – Antecedentes Mórbidos

A tabela 9 exhibe os resultados da pesquisa de associação realizada entre as características consideradas como antecedentes mórbidos pessoais, referidos pelos sujeitos e a presença de anticorpos arbovirais.

Tabela 9 – Resultado da pesquisa de anticorpos para arbovírus relacionada com antecedentes mórbidos pessoais autorreferidos.

Antecedentes Mórbidos	N	%	Anticorpos para Arbovírus						
			Neg	%	Pos	%	OR	IC95%	p-valor
Doença Renal									
Não	615	96,9	431	96,9	184	96,8			
Sim	20	3,1	14	3,1	6	3,2	1,0	0,3 – 2,6	0,9937
Total	635	100	445	100	190	100			

Tabela 9 – Continuação

Dengue									
Não	481	75,7	340	76,4	141	74,2			
Sim	154	24,3	105	23,6	49	25,8	1,2	0,7 – 1,6	0,5547
Total	635	100	445	100	190	100			
Malária									
Não	96	15,1	64	14,4	32	16,8			
Sim	539	84,9	381	85,6	158	83,2	0,8	0,5 – 1,3	0,4281
Total	635	100	445	100	190	100			

6.3.5 – Sintomas

A tabela a seguir mostra os resultados da pesquisa de anticorpos para arbovírus nos indivíduos incluídos na pesquisa relacionada com os sintomas clínicos relatados pelos mesmos no momento da entrevista epidemiológica.

Tabela 10 – Pesquisa de anticorpos para arbovírus relacionada com os sintomas clínicos.

Sintomas	N	%	Anticorpos para Arbovírus						
			Neg	%	Pos	%	OR	IC95%	p-valor
Febre									
Não	607	95,6	425	95,5	183	95,8			
Sim	28	4,4	20	4,5	8	4,2	0,9	0,4 – 2,1	0,8732
Total	635	100	445	100	190	100			
Cefaléia									
Não	347	54,6	233	52,4	114	60,0			
Sim	288	45,4	212	47,6	76	40,0	0,7	0,5 – 1,0	0,0765
Total	635	100,0%	445	100	190	100			
Calafrio									
Não	614	96,7	430	96,6	184	96,8			
Sim	21	3,3	15	3,4	6	3,2	0,9	0,3 – 2,4	0,8907
Total	635	100	445	100	190	100			
Dor Abdominal									
Não	478	75,3	328	73,7	150	78,9			
Sim	157	24,7	117	26,3	40	21,1	0,7	0,4 – 1,1	0,1610
Total	635	100	445	100	190	100			
Urina Escura									
Não	610	96,1	430	96,6	180	94,7			
Sim	25	3,9	15	3,4	10	5,3	1,6	0,7 – 3,6	0,2615
Total	635	100	445	100	190	100			

Tabela 10 – Continuação

Edema									
Não	621	97,8	438	98,4	183	96,3			
Sim	14	2,2	7	1,6	7	3,7	2,4	0,8 – 6,9	0,0897
Total	635	100	445	100	190	100			
Mialgia									
Não	559	88	392	88,1	167	87,9			
Sim	76	12	53	11,9	23	12,1	1,0	0,6 – 1,7	0,9446
Total	635	100	445	100	190	100			

7 – DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo têm apontado para uma possível associação entre alterações ambientais e a prevalência de anticorpos circulantes para doenças infecciosas provocadas por arbovirus. Essa relação é uma importante força motriz na manutenção de doenças infecciosas endêmicas ou mesmo na determinação de surtos epidêmicos. Esses fatores também são influenciados pelas características sociais, econômicas e hábitos de vida. Em relação a nossa amostra algumas questões relevantes devem ser consideradas, tais como:

Qual a característica sociodemográfica e epidemiológica de nossa população de estudo?

O Programa Saúde da Família (PSF) do lago de Tucuruí detinha em seus registros do ano de 2008, 3225 pessoas cadastradas, residentes tanto nas ilhas que compõem as RDS Alcobaça e Pucuruí-Ararão, como na porção continental (BRASIL, 2008).

Este estudo selecionou 635 indivíduos (19,7%), maiores de 18 anos. Destes, 242 (38,1%) eram do sexo masculino e 393 (61,9%) eram do sexo feminino, estando a maioria (55,4%) na faixa de 30 a 59 anos de idade. Este panorama revela população masculina inferior à feminina, principalmente na faixa etária economicamente produtiva.

O PSF surgiu no Brasil como uma estratégia de reorientação do modelo assistencial a partir da atenção básica, em conformidade com os princípios do Sistema Único de Saúde. Assim, o PSF se apresentou como uma nova maneira de trabalhar a saúde, tendo a família como centro de atenção e não

somente o indivíduo doente, introduzindo nova visão no processo de intervenção em saúde na medida em que não espera a população chegar para ser atendida (ROSA; LABATE, 2005).

Sob este aspecto, é pertinente observar que, ainda que o serviço de saúde chegue até o residente da localidade, isto implica em abdicar de tempo de sua atividade laboral. A pesca, referida pela maioria (52,4%) dos respondentes como principal atividade econômica de subsistência, requer que os mesmos se desloquem conforme o movimento das marés, ao longo da extensão do lago, implicando em longos períodos de ausência de suas residências e exposição para adquirir doenças como arboviroses, leishmanioses, malária, fato que corrobora com os dados obtidos neste estudo.

Quanto às condições das moradias da população do estudo, os resultados obtidos a partir das respostas das fichas de avaliação epidemiológica, refletiram claramente que a questão social dos povos que vivem em áreas de barragem continua atual.

Ainda que o Sistema Nacional de Unidades de Conservação tenha sido um programa para propor melhorias, estabelecendo unidades sustentáveis, percebeu-se que medidas como saneamento básico, abastecimento de água e sistema de esgotos permanecem precários na maioria das ilhas onde foi realizado o estudo.

Por outro lado, ainda que a construção da UHE Tucuruí possa ter trazido ou acarretado impactos sociais para a população, como demonstrados anteriormente, foi possível constatar que alguns hábitos de vida, como a prática

de permanecer perto do rio no período noturno, foi relatada freqüentemente, bem como o hábito de não utilizar mosquiteiro nos domicílios.

Cumprе ressaltar que os indivíduos foram indagados sobre episódios anteriores de patologias que pudessem se associar como co-morbidades, em um provável episódio de arbovirose e os sintomas referidos nas fichas epidemiológicas foram fruto da avaliação clínica realizada no momento da coleta de sangue.

O que caracterizou a investigação de anticorpos nas amostras sanguíneas de nossa população de estudo?

Os testes laboratoriais utilizados para pesquisa de anticorpos são tradicionalmente empregados em inquéritos sorológicos de infecções por arbovírus.

A pesquisa foi dirigida para arbovírus considerados endêmicos na região Amazônica, capazes de causar epidemias (NUNES et al., 2009; CRUZ et al., 2009; AZEVEDO et al., 2009).

Foram encontrados anticorpos no teste de IH para os vírus ORO e MAY, porém não foram observados anticorpos para os vírus DEN (DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4) e FA, a não ser a cepa 17D, indicativo de resposta vacinal, em apenas 12% da população estudada.

Quando os soros que apresentavam anticorpos IH positivos foram testados pela técnica MACELISA, já descrito anteriormente, foi possível observar a presença de anticorpos da classe IgM para o vírus MAY em 12

(1,9%) pacientes e para o vírus ORO em um (0,16%) paciente, nenhum paciente foi identificado com anticorpos IgM para o vírus DEN ou FA.

Vale ressaltar que a presença de anticorpos IgM pode indicar a presença de infecção recente e possivelmente pode estar relacionada com os impactos advindos das atividades da UHE Tucuruí, bem como pode associar-se ao desequilíbrio ambiental, fruto da reorganização territorial, do desmatamento, do represamento do rio e o conseqüente aumento da fauna de vetores potenciais para a transmissão de arboviroses, fatos que contribuem para a dispersão epidêmica dessas arboviroses, como já foi previamente documentado na Amazônia (AZEVEDO et al., 2009, VASCONCELOS et al., 2009).

Desta maneira, a vigilância epidemiológica e estudos de seguimento da população, bem como estudos que avaliem o impacto ambiental causado por tal desequilíbrio podem constituir importante ferramenta para a compreensão dos mecanismos de transmissão, ciclos de manutenção em natureza e a dinâmica da circulação dos arbovírus na região, especialmente àquela sob influência de barragens.

Houve alguma associação entre as diversas variáveis estudadas?

Foram analisadas neste estudo as variáveis que apresentavam maiores chances de revelar associação com a soroprevalência das principais arboviroses de interesse para saúde pública (DEN, ORO, MAY ou FA).

Considerando a análise de associação realizada entre as variáveis que caracterizavam os aspectos sociodemográficos da população, como sexo,

idade, tempo de residência na área e profissão e a presença de anticorpos para arbovírus, observou-se chance de soropositividade estatisticamente significativa entre os indivíduos do sexo masculino (OR=1,8) aumentando proporcionalmente com o avanço da idade (30 – 59 anos com OR=1,5 e 60 ou mais anos com OR=3,2) e entre os que exerciam a profissão de pescador (OR=1,6). Esse fato resulta da proximidade com o ambiente silvestre, com ampla oportunidade de exposição a mosquitos vetores, principalmente no exercício da atividade profissional.

Em relação ao tempo de residência na área, não foi possível observar associação estatisticamente significativa, entretanto quando os dados foram estratificados por sexo, encontrou-se uma tendência de associação positiva entre o sexo masculino e o maior tempo de residência no local (OR=1,64). Nota-se, que este resultado de dados estratificados, corrobora com os discutidos, quando se considera a proximidade com o ambiente e a associação com a presença de anticorpos para as principais arboviroses de interesse em saúde pública.

Quando as características habitacionais dos indivíduos foram avaliadas, não foram encontradas associações com a presença de anticorpos para as principais arboviroses de interesse. Saneamento, tipo de abastecimento de água nas residências e tipo de fossa utilizada, revelou apenas tendência à aquisição de arbovirose, confirmando os achados epidemiológicos que apontam para os riscos de ocupação desordenada do espaço territorial e manipulação desordenada do ambiente (VASCONCELOS, 2001).

Os resultados dos testes estatísticos relacionados aos hábitos de vida da população do estudo, tais como a permanência próxima ao rio durante a noite e o uso de mosquiteiro, não revelaram tendência de associação com a soropositividade para arbovírus. No entanto, o segundo hábito pareceu apresentar-se com tendência a fator protetor para aparecimento de anticorpos arbovirais.

Cumprido ressaltar, que estes achados estão relacionados com a presença ou ausência de anticorpos para os vírus MAY e ORO transmitidos ao homem por vetores diferentes daqueles que transmitem DEN e FA.

Sobre tais vetores, vale ressaltar que as fêmeas de *Aedes aegypti* restringem seus hábitos hematófagos aos horários diurnos. Seus picos de maior atividade acham-se, geralmente, situados no amanhecer e pouco antes do crepúsculo vespertino, mas ataca o homem, e por vezes animais domésticos, a qualquer hora do dia. À noite, embora raramente, podem ser oportunistas, atacando o homem se este se aproxima de seu abrigo (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998).

O vetor transmissor do vírus MAY, *Haemagogus janthinomy* é essencialmente diurno, silvestre e acrodendrófilo. Seus ovos, muito resistentes à dessecação, são colocados, isoladamente, em substratos úmidos de recipientes naturais. Só suga sangue durante o dia, especialmente nas horas mais claras (12 ± 3 horas.). É notório que, devido à sua característica de espécie silvestre, o mosquito pode ser raramente encontrado em habitações humanas ou no peridomicílio. Sua importância epidemiológica reside na

transmissão de patógenos em ambientes florestais, além dos ambientes manipulados (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998).

O vetor *Culicoides paraensis*, transmissor do vírus ORO da mesma forma, tem seu ciclo biológico essencialmente diurno, preferencialmente desenvolvido em áreas urbanas. O nicho está relacionado com acúmulo de material orgânico, podendo ser encontrado em residências ou no peridomicílio onde haja bananeiras ou árvores frutíferas (Comunicação pessoal).

Por outro lado, *Culex quinquefasciatus* é obrigatoriamente noturno. Embora fêmeas e machos invadam habitações humanas e ali se abriguem durante o dia e à noite, aquelas só se estimularão à hematofagia ao crepúsculo vespertino e à noite. Atacam o homem e animais, situados dentro das casas e no peridomicílio, durante toda a noite. Porém, preferem as horas mais avançadas da noite e os momentos que precedem o amanhecer (CONSOLI; OLIVEIRA, 1998).

Assim, o uso do mosquiteiro considerado como fator de proteção para a soropositividade de arbovirus, especialmente para os vírus MAY e ORO, concorda com os dados bibliográficos acerca da biologia dos vetores.

Em relação aos resultados da pesquisa de anticorpos para arbovírus relacionados com antecedentes mórbidos pessoais autorreferidos, verificou-se que o fato de a população ter desenvolvido, no passado, doenças que apresentam fatores de risco e sintomatologia classicamente semelhantes às das arboviroses, nesta população, não se obteve associação significativa entre tais aspectos.

A possível explicação para este fato pode estar relacionada ao viés de informação e memória, uma vez que estes dados foram apenas relatados pelos

sujeitos do estudo não sendo dados pesquisados em prontuários ou dependentes de exames clínicos prévios. Este paradigma traz consigo a possibilidade de respostas imprecisas e desconhecimento de doenças prévias, diagnósticos não realizados ou adoecimento sem assistência médica local para um diagnóstico mais preciso de outros acometimentos relacionados às arboviroses, tais como dengue, malária e os problemas renais.

Além disso, não foram encontrados nas amostras pesquisadas anticorpos para o vírus DEN, o que provavelmente explica a ausência de história clínica da doença.

Finalmente, a presença de anticorpos para arbovírus não se mostrou estatisticamente associada a nenhum sinal ou sintoma clínico pesquisado na avaliação clínico-epidemiológica dos sujeitos do estudo. Entretanto, a variável “edema” apresentou tendência de associação com anticorpos arbovirais 2,4 vezes maior no grupo soropositivo, o que remete a um possível desenvolvimento de sintomatologia reumatológica inflamatória característica de doenças relacionadas às manifestações dos vírus ORO e MAY, como referido por Pinheiro et al. (1981a; 1982; 1986), e descrito anteriormente neste estudo.

Este achado confirma os únicos resultados positivos para detecção de anticorpos (IH e MACELISA) para arbovírus realizados na pesquisa sorológica deste estudo.

Como consideração final vale ressaltar que:

Este estudo limitou-se a estudar a prevalência de anticorpos para os principais arbovírus de interesse em saúde humana, buscando a associação com fatores populacionais que pudessem representar risco ou proteção.

Os resultados obtidos revelaram que esses fatores não se mostravam, na maioria das vezes como um risco relacionado com a circulação de anticorpos, demonstrando que a organização e a ordenação do espaço geográfico, favoreceram a qualidade de vida.

No entanto, deve-se ressaltar a necessidade de estudos de impacto ambiental a fim de que se possa avaliar o risco real da manipulação deste, bem como da atividade de hidreletricidade sobre a circulação de viroses emergentes, além de um acompanhamento sistemático da população exposta para um melhor entendimento da dinâmica da circulação dos arbovírus naquela região.

8 CONCLUSÃO

O estudo da soroprevalência de arbovírus de importância em saúde humana em população residente na área de influência do lago reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí permitiu as seguintes conclusões:

- a) Não foi detectado nenhum teste ELISA IgM positivo, ou seja, indivíduos com infecção recente, tendo em vista que o foco de estudo foram pacientes assintomáticos, em sua maioria.
- b) Foram observados anticorpos IgM para os arbovírus ORO e MAY, que podem indicar infecção recente, no entanto seriam necessários estudos apurados de características clínicas, bem como a realização de exames laboratoriais confirmatórios a fim de diagnosticar o quadro clínico
- c) Entre as características estudadas, as que apresentaram associação com a presença de anticorpos para os arbovírus de interesse desse estudo foram o sexo masculino, a idade entre 30 e 60 anos e a profissão de pescador.
- d) Nenhuma das características consideradas como hábitos de vida, condições de moradia e co-morbidades revelaram associação com a soropositividade para arbovírus.

REFERÊNCIAS

A Província do Pará [Belém]. “ELETRONORTE não fará desmatamento: Tucuruí.” Seção 1, p. 9. 15 Junho 1982.

A Província do Pará [Belém]. “ELETRONORTE não fará desmatamento: Tucuruí.” Seção 1, p. 9. 15 Junho 1982.

ARAÚJO, A. R. O. **Os Territórios Protegidos e a Eletronorte na Área de Influência da UHE Tucuruí/PA**. 2008. 147f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Pará.

ARIAS, J. R., DE FREITAS, R. A. NAIFF, R. D. & NAIFF, M. **Impacto do reservatório sobre as doenças endêmicas da região**. In: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Estudos de Ecologia e Controle Ambiental na Região da UHE de Tucuruí-PA: Sub-Projeto: Estudos do Impacto do Reservatório de Tucuruí no aumento das doenças endêmicas da região. INPA, Manaus, AM. Pag. Irreg. 1981.

AZEVEDO, R.S.S.; SILVA, E.P.S.; CARVALHO, V.L.; RODRIGUES, S.G.; NUNES NETO, J.P.; MONTEIRO, H.A.O.; PEIXOTO, V.S.; CHIANG, J.O.; NUNES, M.R.T. and VASCONCELOS, P.F.C. Mayaro Fever Virus, Brazilian Amazon. **Emerg. Infect. Dis.** v.15, n.11, p.1830 – 1832, Nov.2009.

BARROS F. A. F. **Ciência e tecnologia no processo de desenvolvimento da região Amazônica**. Brasília: CNPq, 1990. 548p.

BEATY, B. J., CALISHER, C. H., SHOPE, R. E. Arboviruses. In: Schmidt NJ, Emmons RW, editors. **Diagnostic procedure for viral, rickettsial and chlamydial infections**. 6th Ed. Washington DC: American Public Health Association; 1989. P. 795-855.

BISHOP, D. H. L.; SHOPE, R. E. Bunyaviridae. In: FRAENKEL-CONRAT, H.; WAGNER, R.R. (Ed.). **Comprehensive virology**. New York: Plenum Press, v. 14, p. 1 – 156, 1979.

BOFF, L. **Ecologia: grito da terra, grito dos pobres**. Rio de Janeiro: Sextante, 2004.

BRASIL. Lei 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, p.1, 19/07/2000. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm. Acesso em 26 out. 2010.

BRASIL. Resolução nº 196 de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, n. 201, 16/10/1996. Disponível em

http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_96.htm. Acesso em 24 out. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Glossário de Doenças**. Disponível em www.saude.gov.br/svs Acesso em 24 out 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Informe Epidemiológico da Dengue – Análise de situação e tendências Balanço Dengue. Informe – janeiro a março – 2010/2011**. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/informe_dengue_2011_janeiro_e_marco_13_04.pdf http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/informe_dengue_se_26_final_11_8_10.pdf Acesso em 27 out 2010.
. Acesso em 29/04/2011.

CABA / Comissão dos Atingidos por Barragens na Amazônia. **Energia na Amazônia: Conceitos e Alternativas**. CPI/SP, IEE/USP. 1993.

CÂMARA, F.P.; TEOFILO, R.L.G.; DOS SANTOS, G.T.; PEREIRA, S.R.F.G.; CÂMARA, D.C.P.; MATOS, R.R.C. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** v. 40, n.2, p. 192-196, mar-abr, 2007.

CASALS, J. The arthropod-borne group of animal viruses. **Transactions of the New York Academy of Sciences**. v. 19, p. 219-235, 1957.

CHAMBERS, T.J.; LIANG, Y.; DROLL, D.A.; SCHLESINGER, J.J.; DAVIDSON, A.D.; WRIGHT, P.J. e JIANG, X. Yellow Fever Virus/Dengue-2 Virus and Yellow Fever Virus/Dengue-4 Virus Chimeras: Biological Characterization, Immunogenicity, and Protection against Dengue Encephalitis in the Mouse Model. **J. Virol.** v.77 n. 6, p. 3655 – 3688. Mar. 2003.

CLARK, D.H. e CASALS, J. Techniques for hemagglutination and hemagglutination-inhibition with arthropod-borne viruses. **Am J Trop Med Hyg** v. 7, p. 561-573, 1958.

COIMBRA, T.L.M.; SANTOS, C.L.Z.; SUZUKI, A.; PETRELLA, S.M.C.; BISORDI, I.; NAGAMORI, A.H.; MARTI, A.T.; SANTOS, R.N.; FIALHO, D.M.; LAVIGNE, S.; BUZZAR, M.R. & ROCCO, L.M. Mayaro virus: imported cases of human infection in São Pulo State, Brazil. **Rev. Inst. Méd. Trop. São Paulo**. v. 49, n. 4, p. 221-224, 2007.

COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS. **Estudo de Caso Brasileiro, UHE Tucuruí, Relatório de Escopo**. Agosto. 1999.

COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS. **Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Brasil). Relatório Final**. In: Estudos de Caso da Comissão Mundial de Barragens. Nov. 2000.

BRASIL, CONAMA. Resolução nº 023/1986. Dispõe sobre estudos das

alternativas e possíveis conseqüências ambientais dos projetos de hidrelétricas. Diário Oficial da União, 06 nov. 1986, p.16636. Disponível em www.mma.gov.br/port/conama/res/res96/res2396.doc. Acesso em 27 out. 2010.

CORRÊA, S. R. M. O Movimento dos Atingidos por Barragem na Amazônia: um movimento popular nascente de “vidas inundadas”. **Revista NERA** – ano 12, n. 15, p. 34 – 65, jul/dez. 2009.

COUTO, R. C. S. **Hidrelétricas e saúde na Amazônia: um estudo sobre a tendência da malária na área do lago da hidrelétrica Tucuruí, PA**. 1996. 135p. Tese de Doutorado em Saúde Pública – Escola Nacional de Saúde Pública. FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

CRUZ, A. C. R.; PRAZERES, A. S. C.; GAMA, E. C.; LIMA, M. F.; AZEVEDO, R. S. S.; CASSEB, L. M. N.; NUNES NETO, J. P.; MARTINS, L. C.; CHIANG, J. O.; RODRIGUES, S. G. & VASCONCELOS, P. F. C. Vigilância sorológica para arbovírus em Juruti, Pará, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 25 (11): 2517 – 2523, Nov. 2009.

CRUZ, A. C. R.; VASCONCELOS, P. F. C. Palestra Arbovírus no Brasil. **Biológico**, São Paulo, v. 70, n.2, p. 45-46, jul/dez, 2008.

DE MELLO, J. A. S. N. **Estudos de Ecologia e Controle Ambiental na Região da UHE de Tucuruí, Relatório Setorial**. Sub-Projeto Esquistossomose. Período Julho/Dezembro 1985. INPA, Manaus, AM. 12 p. 1985.

DEGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; VASCONCELOS, P.F.C. O impacto das atividades humanas na transmissão dos arbovírus silvestres na Amazônia Brasileira. **Contacto**, v. 6, número especial, p. 31-34, São Paulo, 1994.

ELETRONORTE. **Relatório: Comissão de Estudos da Proliferação de Mosquitos a Montante de Tucuruí**. Período 20 de setembro a 20 de dezembro/1989. ELETRONORTE, Brasília, DF. 32p. 1989b

ELETRONORTE. **Tucuruí. Há dez anos abrindo fronteiras de desenvolvimento**. In: Eletronorte, abrindo fronteiras ao desenvolvimento da Amazônia. Folder comemorativo pelos dez anos da Hidrelétrica de Tucuruí. 1995.

ELETRONORTE. **Usina Hidrelétrica de Tucuruí**. Memória Técnica. 1989.

ELTON, N.W., ROMERO, A. Clinical pathology of yellow fever. **Am. J. Clin. Pathol.** v. 25, p.135, 1955.

FEARNSIDE, P.M. Greenhouse-gas emissions from Amazonian hydroelectric reservoirs: The example of Brazil's Tucuruí Dam as compared to forest fuel alternatives. **Environmental Conservation**. 24: 64-75. 1997.

_____. Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of 'greenhouse' gases. **Environmental Conservation**. 22 (1): 7 – 19. 1995a.

_____. **Impactos Ambientais da Barragem de Tucuruí: Lições ainda não aprendidas para o desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2002.

_____. **Impactos Sociais Da Hidrelétrica De Tucuruí**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2002.

FERREIRA, A. W.; ÁVILA, S. L. M. **Diagnóstico Laboratorial da Principais Doenças Infecciosas e Auto-Imunes**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1996. 302pp.

FIGUEIREDO, L.T.M. **Emergent arboviroses in Brazil**. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* v. 40, n. 2, p. 224-229, mar-abr. 2007.

FRANCO, O. **História da Febre Amarela no Brasil**. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Endemias Rurais – Ministério da Saúde, 1969.

FREITAS, R.B.; PINHEIRO, F.P.; SANTOS, M.A.V.; TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; TRAVASSOS DA ROSA, J.F.S.; FREITAS, E.N. **Epidemia de Oropouche no leste do Estado do Pará**. In: PINHEIRO, F.P., editor. *Internacional symposium on tropical arboviruses and haemorrhagic fevers*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. p. 419-439, 1982.

GARZON, C.E. *Water Quality in Hydroelectric Projects: Considerations for Planning in Tropical Forest Regions*. **World Bank Technical Paper No. 20**. World Bank, Washington, DC, E.U.A. 33 p. 1984.

GUILARDE, A.O.; TURCHI, M.D.; SIQUEIRA JUNIOR, J.B.; FERES, V.C.R.; ROCHA, B.; LEVI, J.; SOUSA, V., VILAS BOAS, L.S.; PANNUTI, C. & MARTELLI, C.M.T. *Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever among Adults: Clinical Outcomes related to Viral Load, Serotypes and Antibody Response*. **J Infect Dis**. v. 197, n.6, p. 817-824, mar. 2008.

JATOBÁ, S. U. S. **Gestão do Território e a Produção da Socionatureza nas Ilhas do Lago de Tucuruí na Amazônia Brasileira**. 2006. 301p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável), Centro de Desenvolvimento Sustentável – Universidade de Brasília, Brasília – DF.

JUNK, W. J. & DE MELLO, J. A. S. N.. **Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira**. p. 367-385 In: G. Kohlhepp & A. Schrader (eds.) *Homem e Natureza na Amazônia*. Tübinger Geographische Studien 95 (Tübinger Beiträge zur Geographischen Lateinamerika-Forschung 3). Geographisches Institut, Universität Tübingen, Tübingen, Alemanha. 507 p. 1987.

KARABATSOS, N. (ed.). **International catalogue of arboviruses including certain other viruses of vertebrates**. 3rd ed., San Antônio, Texas: American Society of Tropical Medicine and Hygiene. 1985. 1147p.

LEITE, R. A. N. & BITTENCOURT, M. M. **Impacto de hidrelétricas sobre a ictiofauna amazônica: O exemplo de Tucuruí**. p. 85-100 In: A. L. Val, R. Fighiolo & E. Feldberg (editor.) *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Vol. 1. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, AM. 440 p.1991.

MASSAD, E.; COUTINHO, F.A.B.; BURATTINI, M.N.; LOPES, L.F. The risk of yellow fever in a dengue-infested area. **Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.** v.95, p.570-574, 2001.

MEDRONHO, R. A.; CARVALHO, D. M.; BLOCH, K. V.; LUIZ, R. R. & WERNECK, G. L. **Epidemiologia**. São Paulo, Editora Atheneu, 2004.

MONATH, T.P. Yellow fever. **The arboviroses: epidemiology and ecology**. v. 5, p. 139-231, 1988.

MONATH, T.P. Yellow fever: an update. **Lancet** v.1, p.11–20, 2001.

MONATH, T.P.; NYSTRON, R.R.; BAILEY, R.E.; CALISHER, C.H.; MUTH, D.J. Immunoglobulin M antibody capture enzyme-linked immunosorbent assay for diagnosis of St. Louis encephalitis. **J Clin Microbiol** v. 20, p.784-790, 1984.

NOORDZIJ, M.; DEKKER, F. W.; ZOCCALI, C. & JAGER, K. J. Measures of Disease Frequency: Prevalence and Incidence. **Nephron Clin Pract.** 2010. 115: c17 – c20.

NUNES, M. R. T., VASCONCELOS, H. B., MEDEIROS, D. B. A., RODRIGUES, S. G., AZEVEDO, R. S. S., CHIANG, J. O. MARTINS, L. C., & VASCONCELOS, P. F. C. A febre do oropouche: uma revisão dos aspectos epidemiológicos e moleculares na Amazônia brasileira. **Cad. Saúde Colet.** v. 15, n. 3 p. 303 – 318. Rio de Janeiro, 2007.

NUNES, M. R. T.; BARBOSA, T. F. S.; CASSEB, L. M. N.; NUNES NETO, J. P.; SEGURA, N. O.; MONTEIRO, H. A. O.; PINTO, E. V.; CASSEB, S. M.; CHIANG, J. O., MARTINS, L. C.; MEDEIROS, D. B. A.; VASCONCELOS, P. F. C. Eco-epidemiologia dos arbovírus na área de influência da rodovia Cuiabá-Santarém (BR163), Estado do Pará, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 25 (12) 2583 – 2602. Dez. 2009.

OLIVEIRA, F A S.; HEUKELBACH, J.; GOMIDE, M & MOURA, R. C. S. Grandes Represas e seu Impacto em Saúde Pública II: Efeitos a Jusante. **Cadernos Saúde Coletiva**, 15 (1): 9 – 26. 2007.

OLIVEIRA, F A S.; HEUKELBACH, J.; MOURA, R. C. S.; ARIZA, L. RAMOS JR., A. N. e GOMIDE, M. Grandes Represas e seu Impacto em Saúde Pública I: Efeitos a Montante. **Cadernos Saúde Coletiva**, 14 (4): 575 – 596. 2006.

OSANAI, C. H.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; TANG, A. T.; AMARAL, R. S.; PASSOS, A.C. & TAUIL, P. L. Surto de dengue em Boa Vista, Roraima. **Rev. Inst Med Trop.** v. 25, n. 1 p. 53-54, São Paulo, 1983.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática.** Rio de Janeiro; Guanabara Koogan. 583p. 1995.

PINHEIRO, F. P.; FREITAS, R. B.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; GABBAY Y. B.; MELLO W. A.; LE DUC, J. W. An outbreak of Mayaro vírus disease in Belterra, Brazil. I. Clinical and virological findings. **Am J Trop Med Hyg** v.30, n.3 p.674-681, 1981 a.

PINHEIRO, F. P.; PINHEIRO, M.; BENSABATH, G.; CAUSEY, A. R. & SHOPE R. E. Epidemia de vírus Oropouche em Belém. **Rev. Serv. Esp. Saúde Publ.** v.12 n.1, p. 15-23. Rio de Janeiro, 1962.

PINHEIRO, F. P.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; GOMES, M. L. C.; LE DUC, J. W.;HOCH, A. L. Transmission of Oropouche vectores from man to hamsters by midge *Culicoides paraensis*. **Science.** n. 215, n. 4537, p. 1251 – 1253, 1982.

PINHEIRO, F. P.; TRAVASSOS DA ROSA A. P. A.; FREITAS, R. B.; TRAVASSOS DA ROSA, F. S.; VASCONCELOS, P. F. C. **Arboviroses. Aspectos clínico-epidemiológicos.** In. Instituto Evandro Chagas, 50 anos de contribuição às ciências biológicas e à medicina tropical. Belém, Fundação SESP, v.I, p.375-408, 1986.

PINHEIRO, F. P.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F. S.; ISHAK, R.; FREITAS, R. B.; GOMES, M. L. C.; OLIVA, O. F. P; LE DUC, J. W. Oropouche vírus. I. A review of clinical, epidemiological and ecological findings. . v. 30, p. 165-181, 1981.

PINHEIRO, F. P.; ROCHA, A. G.; FREITAS, R. B.; OHANA, B. A.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; ROGÉRIO, J. S. & LINHARES, A. C. Meningite associada às infecções por vírus oropouche. **Rev. Inst Med. Trop.** v. 24, p.246-251, 1982.

PLAUT, R. Analisis de riesgo. Alcance y limitaciones para El administrador de salud. **Bol. Of. Sanit. Panam.** 96: 296 – 306. 1984.

QUARESMA, J. A. S., BARROS, V. L. R. S., PAGLIARI, C., FERNANDES, E. R., GUEDES, F., TAKAKURA, C. F. H., ANDRADE JUNIOR, H. F., VASCONCELOS, P. F. C. & DUARTE, M. I. S. Revisiting the liver in human yellow fever: Virus-induced apoptosis in hepatocytes associated with TGF- β , TNF- α and NK cells activity. **Virology.** v.345 (1), p. 22 – 30. Feb. 2006.

ROCHA, B. A. M. **Perfil clínico-epidemiológico da dengue em menores de 15 anos de idade, no município de Goiânia, Goiás.2008.** 93f. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) – Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, GO.

ROMANO, N. S. **Fatores de risco e de predição para infecções por abovirus e hantavirus em famílias de área de reserva ecológica no Vale do Ribeira**, SP. 1996. 155p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública – USP.

ROMANO-LIEBER, N. S. & IVERSSON, L. B. Inquérito soroepidemiológico para pesquisa de infecções por arbovírus em moradores de reserva ecológica. **Rev. Saúde Pública**. v. 34, nº 3, p.236-242. 2000

RONDEROS, M. M.; GRECO, N. M.; SPINELLI, G. R. Diversity of biting midges of the genus *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) in the area of the Yacyreta Dam Lake between Argentina and Paraguay. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 98, n. 1, p. 19 – 24, 2003.

ROUQUAYROL, M. Z. & ALMEIDA FILHO, N. **Introdução à Epidemiologia**. 4ª Ed. Guanabara Koogan, 2006.

SCHAEFFER, R. **Impactos Ambientais de Grandes Usinas Hidrelétricas no Brasil**. 1986. Tese de Mestrado. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SCHMINK, M. & WOOD, C.H. **Contested Frontiers in Amazonia**. Columbia University Press, New York, NY, EUA. 387p. 1992.

SHOPE, R.E. The use of a microhemagglutination inhibition test to follow antibody response after arthropod-borne vectors infection in a community of forest animals. **An. Microbiol** (Rio J.) 1963; 11 (Pt A):167-71.

SINGH, N.; MEHRA, R. K.; SHARMA, V. P. Malaria and the Narmada-river development in India: a case study of the Bargi dam. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**. v. 93, n. 5, p. 477 – 488, 1999.

TADEI, W. P.; MASCARENHAS, B. M. & PODESTÁ. M. G. Biologia de anofelinos amazônicos. VIII. Conhecimentos sobre a distribuição de espécies de *Anopheles* na região de Tucuruí-Marabá (Pará). **Acta Amazonica** 13(1): 103-140. 1983.

TADEI, W.P., SCARPASSA, V.M. & RODRIGUES, I.B. Evolução das populações de *Anopheles* e de *Mansonia*, na área de influência da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (Pará). **Ciência e Cultura** v. 43 n. 7 p. 639-640, Suplemento. 1991.

TEIXEIRA, M.G.; BARRETO, M.L. e GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue. **Inf. Epidemiol. Sus**, v.8, n.4, p.5-33. Dez. 1999.

TESH, R.B.; WATTS, D.M.; RUSSELL, K.L.; DAMODARAN, C.; CALAMPA, C. CABEZAS, C. RAMIREZ, G. VASQUEZ, B. HAYES, C.G.; ROSSI, C.A. POWERS, A.M.; HICE, C. L.; CHANDLER, L.C.; CROPP, B.C.; KARABATSOS, N.; ROEHRING, J.T.; GUBLER, D.J. Mayaro vectors disease: an emerging mosquito-borne zoonosis in tropical South America. **Clin. Infect. Dis**. v. 28, p.

67-73, 1999.

TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; SHOPE, R.E.; PINHEIRO, F.P. **Arbovirus research in the Brazilian Amazon**. In: UREN, M.F.; BLOK, J.; MANDERSON, L.H. (Ed.) Proceedings fifth symposium on arbovirus research in Australia. Brisbane: University of Queensland Medical School. p. 4 – 8, 1999.

TRAVASSOS DA ROSA, J. F.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P.A.; DEGALLIER, N.; VASCONCELOS, P. F.C. Characterization and antigenic relationship of 3 new Bunyaviruses in the group Anopheles A (Bunyaviridae) of arboviruses. **Rev. Saúde Pública**. São Paulo, v. 26, n. 3, p. 173 – 178, 1992.

TUBAKI, R. M.; MENEZES, R. M.; CARDOSO JR, R. P.; BERGO, E. S. Studies on entomological monitoring: mosquito species frequency in riverine habitats of the Igarapava Dam, Southern Region, Brazil. **Rev. Ins. Med. Trop. São Paulo**. v. 46, n. 4, p. 223 – 229, 2004.

VASCONCELOS, H.B.; AZEVEDO, R.S.S.; CASSEB, S.M.; NUNES-NETO, J.P.; CHIANG, J.O.; CANTUÁRIA, P.C.; SEGURA, M.N.O.; MARTINS, L.C.; MONTEIRO, H.A.O.; RODRIGUES, S.G.; NUNES, M.R.T. & VASCONCELOS, P.F.C. Oropouche fever epidemic in Northern Brazil: Epidemiology and molecular characterization of isolates. **J Clin Virol**. v. 44, p. 129-133, 2009.

VASCONCELOS, P. F.C.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P.A.; DEGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, J. F.; PINHEIRO, F. P. Clinical and ecoepidemiological situation of human arboviruses in Brazilian Amazonia. **Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**. v. 44, n. 2/3, p. 117 – 124, 1992.

VASCONCELOS, P.F.C. Febre amarela. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop**. v.36, n. 2 p.275-293, 2003.

VASCONCELOS, P.F.C.; TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; RODRIGUES, S.G. TRAVASSOS DA ROSA, E.S.; DÉGALLIER, N.; TRAVASSOS DA ROSA, J.F.S. Inadequate management of natural ecosystem in the Brazilian Amazon Region results in the emergence and reemergence of arboviruses. **Caderno de Saúde Pública**. v. 17, p. 155-164, 2001. Suplemento.

VASCONCELOS, P.F.C; TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; PINHEIRO, F.P.; SHOPE, R.E.; TRAVASSOS DA ROSA, J.F.S.; RODRIGUES, S.G.; DÉGALLIER, N. & TRAVASSOS DA ROSA, E.S. **Arboviruses Pathogenic fom Man in Brazil**. In: TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; VASCONCELOS, P.F. & TRAVASSOS DA ROSA, J.F.S.; (editors). An overview of Arbovirology in Brazil and neighbouring countries. Belém. Instituto Evandro Chagas, p.72-99, 1998.

VASCONCELOS, P.F.C. Yellow fever in Brazil: thoughts and hypotheses on the emergence in previously free áreas. **Rev. Saúde Pública**, v. 44 n.6, São Paulo, dec. 2010.

WANG, W.K.; CHAO, D.Y.; KAO, C.L.; WU, H.C.; LIU, Y.C.; LI, C.M.; LIN, S.C.; HO, S.T.; HUANG, J.H.; KING, C.C. High levels of plasma dengue viral load during defervescence in patients with dengue hemorrhagic fever: implications for pathogenesis. **Virology** v.305, n. 2, p. 330-338. 2003.

WHO (World Health Organization). **Arthropod-borne and Rodent-borne Viral Diseases**. WHO Technical Report Series, 719. Geneva: WHO. 1985.

_____. **Human health and dams: the World Health Organization's submission to the World Commission on Dams (WCD)**. Geneva: World Health Organization, 2000. 39p.

WORLD COMMISSION ON DAMS. **Dams and development: a new framework for decision making**. London and Sterling: Earthscan Publications, 2000.

_____. Hydroelectric dams in the Brazilian Amazon as sources of 'greenhouse' gases. **Environmental Conservation**. 22 (1): 7 – 19. 1995a.

_____. **Impactos Ambientais da Barragem de Tucuruí: Lições ainda não aprendidas para o desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 2002.

_____. **Impactos Sociais Da Hidrelétrica De Tucuruí**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2002.

_____. **Human health and dams: the World Health Organization's submission to the World Commission on Dams (WCD)**. Geneva: World Health Organization, 2000. 39p.

APÊNDICES

Apêndice A – Ficha epidemiológica para indivíduos selecionados.

I – IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Idade: _____

Sexo: () Masc. () Fem. Peso _____ Altura _____ Cor: _____

Naturalidade: _____ Data de nascimento ____/____/____

Estado Civil: () Solteiro () Casado () Separado () Viúvo

Residência atual _____

Tempo de residência na área: _____

Telefones: _____

II – CONDIÇÕES HABITACIONAIS

Saneamento: () Bom () Razoável () Ruim

Abastecimento de água: () Encanada () Poço () Rios e lagos

Fossa: () Sanitária () Fossa Negra () Esgoto

Número de pessoas na casa: _____ Adultos () Crianças ()

Número de cômodos da casa: _____

III – CONDIÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS

Escolaridade _____ Profissão: _____

Salário Familiar

() < que 1 mínimo () de 3 a 5 mínimos

() 1 mínimo () de 5 a 10 mínimos

() 2 mínimos () > que 10 mínimos

IV – ESTILO DE VIDA

Uso de anticoncepcional: () Sim () Não Qual? _____

Ainda menstrua? Sim () não ()

Uso de álcool: () Frequentemente () Eventualmente () Nunca

Fumo: () Frequentemente () Eventualmente () Nunca

Uso de drogas: () Sim () não Qual? _____

Usa mosquiteiro? Sim () não () Fica à noite perto do rio? Sim () não ()

V – ANTECEDENTES MÓRBIDOS

Transusão sanguínea? () Não () Sim Quantas vezes? _____

Internação hospitalar? () Não () Sim Quantas vezes? _____

Submetido à cirurgia? () Não () Sim Quantas vezes? _____

Doenças anteriores:

Diabetes ()	AVC ()	Tuberculose ()	Hepatite ()
Hipertensão ()	Câncer ()	Hanseníase ()	Dengue ()
Cardiopatía ()	Epilepsia ()	Malária ()	Sífilis ()
Doença renal ()	Asma brônquica ()	Leishmaniose ()	Gonorréia ()

Outras: _____

Toma algum medicamento controlado () Qual? _____

Já teve malária () - Quantas? 1 a 2 x () 3 a 4x () + de 5x () + de 10x () + de 20x ()

VI - SINAIS E SINTOMAS

Febre ()	Dor abdominal ()	Edema ()	Dormência ()
Cefaléia ()	Tosse ()	Lombalgia ()	Câimbra ()
Calafrio ()	Dispnéia ()	Mialgia ()	Fraqueza nas pernas ()
Náusea/vômito ()	Urina escura ()	Convulsão ()	Dor nos MIs ()
Diarréia ()	Disúria ()	Tonturas ()	

Outros sintomas: _____

VII - EXAME DA PELE

Presença de manchas? Sim () Não () Quanto tempo? _____

Alteração da sensibilidade? Sim () Não ()

Presença de úlceras? Sim () Não () Nódulos? Sim () Não ()

Número de lesões? _____

Contato de hanseníase? Sim () Não ()

VIII - ALIMENTAÇÃO

	Diária	6 a 9x	3 a 6x	1 a 2x	raramente
farinha	()	()	()	()	()
feijão	()	()	()	()	()
arroz	()	()	()	()	()
ovos	()	()	()	()	()
peixe	()	()	()	()	()
carne de gado	()	()	()	()	()
frango	()	()	()	()	()
café	()	()	()	()	()
leite	()	()	()	()	()
frutas	()	()	()	()	()
Legumes/verd.	()	()	()	()	()

Que peixe(s) consome atualmente? _____

Responsável pela coleta: _____

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Indivíduos selecionados.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Projeto Pesquisa: Avaliação da influencia dos níveis do UTH de Tucuruí na incidência e prevalência de doenças infecciosas endêmicas da Amazônia: Uma análise multidisciplinar.

Este projeto irá investigar a influência dos níveis do lago de Usina Hidrelétrica de Tucuruí (períodos de cheia e vazante) na ocorrência de doenças infecciosas na população deste lago. Para isso, será realizado exame físico, preenchimento de um questionário e serão coletadas amostras de sangue e fezes para a realização dos exames, tanto para verificar a condição de saúde como para diagnóstico das doenças. Caso ocorra a suspeita de tuberculose, será colhida amostra de escarro. Em relação à leishmaniose será coletado raspado da ferida. Em caso de hanseníase, será coletada uma pequena quantidade de líquido (linfa) da orelha. Os exames serão feitos em Belém, no Núcleo de Medicina Tropical – UFPA. Os exames serão para as seguintes doenças: hepatites virais, arboviroses (com a dengue e a febre amarela), leishmanioses tegumentar e visceral, malária e as parasitoses intestinais, hanseníase, tuberculose, HTLV, HIV e sífilis. Além disso, serão realizados exames de rotina como hemograma, colesterol total, HDL, LDL, bilirrubinas, triglicérides, glicemia, TGP e TGO. As amostras serão guardadas em freezer e se necessário, elas serão utilizadas para a realização de outro teste para melhor o diagnóstico e investigação dessas doenças.

Se você tiver qualquer pergunta sobre este estudo ou riscos, você pode entrar em contato com a Dr. Juarez Antônio Simões Quaresma, telefone 91-32410032 ou Dra. Hellen Fuzii. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos ou com relação aos aspectos éticos do trabalho, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP) do Núcleo de Medicina Tropical - UFPA – Av. Generalíssimo Deodoro, 92, Umarizal, Belém – PA; Telefone 3241-0032.

É garantida a liberdade de retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar da pesquisa. As informações serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente. Não há nenhuma despesa pessoal adicional ao participante neste estudo. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação. Os dados obtidos por sua participação serão apenas utilizados para este estudo e trabalhos que estejam vinculados a este.

Consentimento: Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo " Avaliação da influencia dos níveis do UTH de Tucuruí na incidência e prevalência de doenças infecciosas endêmicas da Amazônia: Uma análise multidisciplinar".

Eu discuti com a Dr. Juarez Antônio Simões Quaresma, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim, quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

_____ Belém __/__/200__
Participante

_____ Belém __/__/200__
Testemunha

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente para a participação neste estudo.

_____ Belém __/__/200__
Pesquisador

ANEXOS

Anexo A – Parecer de ética do CEP do Núcleo de Medicina Tropical



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE MEDICINA TROPICAL
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

PARECER DE ÉTICA DE PROJETO DE PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. **Protocolo:** N°056 /2008-CEP/NMT
2. **Projeto de Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DOS NÍVEIS DO UTH DE TUCURUÍ NA INCIDÊNCIA E PREVALÊNCIA DE DOENÇAS INFECCIOSAS ENDÊMICAS DA AMAZÔNIA: UMA ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR.
3. **Pesquisador Responsável:** JUAREZ ANTONIO SIMÕES QUARESMA.
4. **Instituição / Unidade:** NMT/UFPA.
5. **Data de Entrada:** 07/11/2008
6. **Data do Parecer:** 26/11/2008.

PARECER

O Comitê de Ética em Pesquisa do NMT/UFPA apreciou o protocolo em tela durante a reunião realizada no dia 26/11/2008. Considerando que foram atendidas as exigências da Resolução 196/96-CNS/MS, manifestou-se pela aprovação do parecer do relator.

Parecer: **APROVADO**

Belém, 26 de novembro de 2008.


Prof. Teiichi Oikawa
Coordenador do CEP-NMT/UFPA.