



MESTRADO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E SAÚDE

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE**

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE ZONOSSES NOS MUNICÍPIOS
AFETADOS DIRETAMENTE PELA USINA HIDRELÉTRICA
ESTREITO (MA)**

HELIERSON GOMES

**GOIÂNIA-GO
MARÇO, 2014**



MESTRADO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E SAÚDE

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE

**PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE ZONOSSES NOS MUNICÍPIOS
AFETADOS DIRETAMENTE PELA USINA HIDRELÉTRICA
ESTREITO (MA)**

HELIERSON GOMES

Orientador Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Jr.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Saúde.

Goiânia-GO
MARÇO, 2014

Dados Internacionais de Catalogação da Publicação (CIP)
(Sistema de Bibliotecas PUC Goiás)

G633p Gomes, Helierson.
Perfil epidemiológico de zoonoses nos municípios afetados diretamente pela usina hidrelétrica Estreito (MA) [manuscrito] / Helierson Gomes. – 2014.
62 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde, 2014.
“Orientador: Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Junior”.

1. Usinas hidrelétricas. 2. Saúde Pública. 3. Epidemiologia.
4. Zoonoses. I. Título.

CDU 616.993(043)



DISSERTAÇÃO DO MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE
DEFENDIDA EM 20 DE MARÇO DE 2014 E CONSIDERADO
APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA:

1) 
Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Jr. / PUC Goiás (Presidente)

2) 
Prof. Dra. Fátima Mrué / UFG (Membro Externo)

3) 
Prof. Dr. Paulo Roberto de Melo Reis / PUC Goiás (Membro)

4) 
Prof. Dr. Darlan Tavares Feitosa / PUC Goiás (Membro)

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Maria dos Anjos Gomes, que apesar de todas as dificuldades nunca mediu esforços para me apoiar na realização dos meus objetivos, por aceitar mesmo com todas as adversidades as minhas ausências, sempre me aconselhando nas minhas angústias, o meu muito obrigado pelo seu amor.

A minha irmã, Mirna Alves, que sempre me apoiou e deu o suporte necessário para minha família nas minhas ausências.

A minha esposa Andrielly Gomes de Jesus, pelo companheirismo, suporte, apoio e amor, em todas as dificuldades me fortalecendo cada vez mais para que essa conquista se realizasse. E ainda não menos importante à Ana Clara pelo seu carinho e compreensão nos momentos de angústias.

E acima de tudo, Deus pelas bênçãos e sabedoria para trilhar sempre os caminhos corretos.

A todos as minhas desculpas e o meu muito obrigado!

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Júnior, professor titular do Departamento de Biologia, da Universidade Católica de Goiás (UCG) e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde da Universidade Católica de Goiás, pela orientação, ajuda, paciência e acompanhamento em todas as fases desse trabalho.

Ao Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda. (Naturae), pelo fornecimento de dados essenciais para realização dessa pesquisa.

A professora MSc. Anita de Moura Pessoa pela grande ajuda prestada no processo de construção do trabalho.

Ao professor Dr. Darlan Tavares Feitosa pelas análises estatísticas e demais ajudas prestadas.

Aos meus sogros Valdemiro e Valdenice por todo o suporte oferecido durante as intensas idas e vindas.

A todos os amigos que torceram e acreditaram nessa conquista.

Ao coordenador de enfermagem do Hospital Regional de Colinas, Thiago Augusto, pela compreensão, paciência e ajuda nos momentos complicados do trabalho, fator relevante para o bom andamento do curso.

Aos colegas de trabalho do Hospital Municipal de Colinas por todo o apoio.

A toda minha família, sempre me apoiando nos momentos bons e difíceis, a todos o meu muito obrigado!

RESUMO

Diante das constantes ações antrópicas resultando em desequilíbrios nos mais diversos segmentos como: ambiental, social e de saúde pública realizou-se um estudo com o objetivo de avaliar o impacto da construção da UHE Estreito na incidência de zoonoses nos municípios de Carolina e Estreito (MA). Utilizando como metodologia a obtenção das médias de incidência no período que compreende a fase pré-implantação da usina (2001-2005), fase durante a implantação (2006-2010) e fase pós-implantação (2011-2012), enfatizando as zoonoses de importância epidemiológicas na região como é o caso da Dengue, leishmaniose tegumentar americana, leishmaniose visceral, Doença de Chagas, febre amarela e malária. A dengue com 907 casos foi a morbidade com maior prevalência sendo a fase durante a construção da UHE a com a maior incidência 1,75% na cidade de Carolina e 1,59% em Estreito, seguido da leishmaniose tegumentar americana com 175 casos notificados, também apresentando maior incidência no período durante as obras 0,39% em Carolina e 0,47% em Estreito na fase que antecede os inícios das obras. Já a leishmaniose visceral com 91 casos notificados, apresentou maior incidência no município de Carolina no período durante as obras com 0,27% seguido de Estreito com 0,16% na fase após o enchimento total do lago. A Doença de Chagas, febre amarela e malária não apresentaram casos notificados na região de estudo. Os dados obtidos nesse estudo não sugerem a interferência direta entre a construção da UHE e alterações epidemiológicas consideráveis das morbidades estudadas.

Palavras-chave: Hidrelétricas, Saúde Pública, Epidemiologia, Zoonoses.

ABSTRACT

By constant anthropic actions, resulting in several segments imbalance, such as, environmental, social and health service, we carried out a study to evaluate the influence that the construction of HPP Estreito, in Maranhão, Brazil, had on the rate of zoonotic diseases in the provinces of Carolina and Estreito (MA). As a method, we compared the records of the average incidence, in each province, covering the period that preceded the power plant's construction (2001-2005), the period throughout the construction (2006-2010) and after the building was completed (2011-2012); highlighting epidemiological zoonotic diseases, such as Dengue, leishmaniasis, visceral leishmaniasis, Chagas disease, yellow fever and malaria. Dengue, with 907 incidents had the highest morbidity rate. In the course of the HPP construction, the province of Carolina presented an increase of 1.75% in its dengue cases and Estreito presented an increase of 1.59%. Leishmaniasis, with 175 cases notified, presented a higher occurrence in the period during the construction. Before the construction, rates were of 0.39% in Carolina and 0.47% in Estreito. Visceral leishmaniose, with 91 cases notified, increased in Carolina throughout the HPP construction by 0.27%. After the complete filling of the lake, Estreito presented an increase of 0.16% in its visceral leishmaniose cases. Chagas disease, yellow fever and malaria had not presented any cases, in the provinces where the study was held. The research does not suggest that there is a direct connection between the HPP construction and epidemiological changes considered in this research.

Key Words: Hydroelectric, Health Service, Epidemiology, Zoonosis.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	V
AGRADECIMENTOS	VI
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XII
LISTA DE FIGURAS	XIII
LISTA DE TABELAS	XIV
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1. ZOONOSES	5
2.2. ZOONOSES DE IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA NA REGIÃO	8
2.2.1. Dengue.....	8
2.2.2. Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA).....	10
2.2.3. Leishmaniose Visceral (LV).....	13
2.2.4. Doença de Chagas.....	15
2.2.5. Febre Amarela.....	19
2.2.6. Malária	21
3. OBJETIVOS	24
3.1. OBJETIVO GERAL	24
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
4. MATERIAL E MÉTODOS	25

4.1. ÁREA DE ESTUDO	25
4.2. IDENTIFICAÇÃO DOS CASOS.....	28
4.3. COLETA DE DADOS	28
4.4. ANÁLISE DOS DADOS.....	28
4.5. DADOS DEMOGRÁFICOS.....	29
5. RESULTADOS	31
5.1. DADOS DEMOGRÁFICOS E EPIDEMIOLÓGICOS	31
5.2. ZONOSSES	33
5.2.1. Dengue.....	37
5.2.2. Leishmaniose Tegumentar Americana.....	39
5.2.3. Leishmaniose Visceral	40
5.3. DADOS FAUNÍSTICOS	42
5.4 LIMITAÇÕES DO TRABALHO	43
6. DISCUSSÃO	45
6.1 DADOS POPULACIONAIS	45
6.2 DENGUE	47
6.3 LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA	49
6.4 LEISHMANIOSE VISCERAL	51
6.5 DADOS FAUNÍSTICOS	53
7. CONCLUSÕES	55
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica

CESTE: Consórcio Estreito Energia

D-UHE: Durante construção Usina Hidrelétrica

FIOCRUZ: Fundação Oswaldo Cruz

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

LTA: Leishmaniose tegumentar americana

LV: Leishmaniose Visceral

MS: Ministério da Saúde

OMS: Organização Mundial de Saúde

OPAS: Organização Panamericana de Saúde

PAC: Programa de Aceleração do Crescimento

P-UHE: Pré-construção Usina Hidrelétrica

PO-UHE: Pós-construção Usina Hidrelétrica

SBMT: Sociedade Brasileira de Medicina Tropical

SINAN: Sistema de Informação de Agravos Notificados

SVS: Secretaria de Vigilância em Saúde

UHE: Usina Hidrelétrica

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fêmea adulta de <i>Aedes aegypti</i>	8
Figura 2. Distribuição das espécies de <i>Leishmania</i> por Estado.	12
Figura 3. Mosquito <i>Lutzomyia</i> , vetor da leishmaniose.....	14
Figura 4. Aspecto geral do triatomíneo	17
Figura 5. Casos confirmados de Doença de Chagas, segundo ano de notificação e forma de transmissão. Brasil, 2000 a 2011	18
Figura 6. Área de influência da UHE Estreito	26
Figura 7. Área de influência da UHE Estreito nos municípios de Carolina e Estreito	27
Figura 8. Variação da população residente em Carolina e Estreito no período de 2001 a 2012	32
Figura 9. Incidência de zoonoses Carolina e Estreito.	33
Figura 10. Incidência de zoonoses no município de Carolina, no período entre 2001 a 2012	35
Figura 11. Incidência de zoonoses no município de Estreito, no período entre 2001 a 2012	36
Figura 12. Variação da ocorrência de zoonoses em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.....	36
Figura 13. Taxa de incidência dengue	38
Figura 14. Variação da ocorrência de Dengue em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.....	38
Figura 15. Taxa de incidência Leishmaniose Tegumentar Americana	39
Figura 16. Variação da ocorrência de LTA em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.....	40

Figura 17. Taxa de incidência Leishmaniose Visceral.....	41
Figura 18. Variação da ocorrência de LV em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.....	42

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Incidência de zoonoses e população residente em Carolina e Estreito entre 2001 a 2012.	32
TABELA 2. Dados epidemiológicos do município de Carolina..	34
TABELA 3. Dados epidemiológicos do município de Estreito..	34
TABELA 4. Espécies de interesse médico coletados nas campanhas do Programa de Controle de Vetores da UHE Estreito, e agravos potencialmente vetorizados.....	43

1. INTRODUÇÃO

É indiscutível que a energia elétrica nos tempos de hoje seja considerada como indispensável na vida das pessoas, mas o que grande parte da sociedade não sabe é que por trás de todo esse conforto que ela traz existe um processo que dependendo da sua intensidade pode provocar alterações de dimensões exorbitantes no ecossistema local, para que seja gerada essa energia. Em um país onde a matriz energética é iminentemente hidráulica, não é novidade que a construção dessas usinas provoque grandes impactos sejam eles ambientais, sociais ou na saúde pública. Grande parte dos ambientalistas defendem outras formas de geração de energia que agredam menos o meio ambiente como a eólica e a fotovoltaica, devido ao grande potencial litorâneo e climático do Brasil (AMARAL *et al.*, 2010).

No mundo são mais de 45.000 grandes usinas e, só no Brasil, mais de 500 hidrelétricas, com estimativa, segundo a ELETROBRÁS, de até 2015 o lançamento de aproximadamente 494 projetos de novos empreendimentos. Isso tudo graças ao grande crescimento econômico do país e ao imenso potencial fluvial brasileiro que apesar dos 90% de toda energia utilizada ser de origem hidráulica esse quantitativo é oriundo de apenas 42% de todo o potencial hidrelétrico existente no país (ANEEL, 2002; AMARAL *et al.*, 2010).

Por volta de outubro de 2012 entrou em operação uma das maiores obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), do Governo Federal, que é a Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito, instalada no rio Tocantins entre os municípios de Estreito (MA) e Aguiarnópolis (TO), com capacidade instalada de 1.087 MW. Seu reservatório possui uma área inundada de 400 km² e extensão de 260 km², abrangendo diretamente um total de 12 municípios: Carolina e Estreito no estado do

Maranhão; Aguiarnópolis, Babaçulândia, Barra do Ouro, Darcinópolis, Filadélfia, Goiatins, Itapiratins, Palmeirante, Palmeiras do Tocantins e Tupiratins, no estado do Tocantins (CESTE, 2013).

Muitas são as consequências nas áreas afetadas provocadas por usinas hidrelétricas, sejam pelo canteiro de obras como pelo alagamento, consequências essas que vão desde a parte social como ambiental, ambas provocando efeitos na saúde pública. No que se refere à parte social a falta de planejamento das cidades diretamente envolvidas para receber a alta emigração de pessoas, na grande maioria homens, gerando um aumento populacional desordenado, com acréscimo nos números de casos de prostituição, alcoolismo, violência, criminalidade, acidentes, uso de drogas ilícitas e doenças, sejam elas de transmissão direta, indireta ou vertical. Isso além dos transtornos às famílias ribeirinhas que são obrigadas a abandonarem seus lares e fonte de renda, pois a grande maioria utilizam as costas dos rios para a agricultura de subsistência, estas tendo que deixar tudo para trás sem a opção de escolha levando àqueles mais apegados até mesmo a quadros graves de stress e depressão (FERRETE *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2006).

O meio ambiente é um dos mais afetados, tendo grande parte de sua biodiversidade devastada pela inundação provocada pela formação do lago dessas represas, inundação essa que destrói milhares de árvores e animais (OLIVEIRA *et al.*, 2006; DACHERY *et al.*, 2010).

O não desmatamento prévio na área a ser inundada, resulta no alagamento de grande percentual de matéria orgânica, levando ao aumento de bactérias responsáveis pelo processo de decomposição desse material, podendo aumentar significativamente a concentração do sulfato de hidrogênio da água e reduzir a

demanda de oxigênio provocando a morte de milhares de peixes por hipóxia, piorando cada vez mais a qualidade da água, gerando inúmeros casos de doenças relacionadas ao consumo de água contaminada ou com processo de tratamento de purificação ineficaz (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

Diversos outros problemas diretamente relacionados à ação antrópica no ambiente refletem no panorama local epidemiológico, em se tratando especificamente de empreendimentos hidrelétricos um dos fatores mais preocupantes é o deslocamento da fauna terrestre, por serem coagidos a migrarem para áreas de vegetação remanescente, encurralados pelo alagamento de seu habitat natural fazendo com que grande parte das diversas espécies na procura de um novo habitat depara-se nos entorno das cidades devido a uma maior oferta de alimentos, resultando em uma situação preocupante por estes serem potenciais reservatórios naturais de diversas zoonoses (SILVA JR *et al.*, 2005).

A brusca mudança no ecossistema local pode desencadear o aumento da incidência de algumas doenças e até mesmo o surgimento de novos casos antes não endêmicos na região, graças ao resultado da inundação da vegetação com degradação acentuada de biomassa inundada aumentando a concentração de nutrientes na água e crescimento da vegetação flutuante tornando ambiente totalmente favorável à proliferação de artrópodes, que em pesquisas realizadas algumas espécies de mosquitos com predomínio do gênero *Mansonia* chegaram a uma densidade de 600 picadas/pessoa/hora em localidades às margens de inundações provocadas por hidrelétricas. Tal fato associado ao fator migratório de animais para as proximidades de áreas urbanas despertam uma importante preocupação em relação à possível alteração epidemiológica nos casos locais de zoonoses, haja vista a ocorrência de uma desestabilização da complexa rede de

relações em que as populações e o meio ambiente estão inseridos e a inexistência de políticas públicas específicas para o controle de agravos a saúde em regiões impactadas por grandes empreendimentos (COUTO, 1996; OLIVEIRA *et al.*, 2006).

A epidemiologia estuda o processo saúde doença em coletividades humana, analisando a distribuição e os fatores determinantes das enfermidades, danos à saúde e eventos associados à saúde coletiva, propondo medidas específicas de prevenção, controle, ou erradicação de doenças, e fornecendo indicadores que sirvam de suporte ao planejamento, administração e avaliação das ações de saúde. Com base nesse conceito e mediante o impacto ambiental gerado pela UHE Estreito (MA) torna-se de grande importância um estudo epidemiológico dos casos de zoonoses em toda a área afetada devido à desestabilização de diversos fatores que atuam diretamente como condicionantes no processo saúde-doença (ROUQUAYROL & GOLDBAUM, 2003).

A existência pouco atuante de políticas públicas e legislações específicas em prol do monitoramento epidemiológico, e de ações específicas de saúde pública, direcionadas às áreas atingidas por impactos ambientais. Nesse sentido, esse trabalho trata de uma avaliação da ocorrência e prevalência de zoonoses na área sob influência da UHE Estreito, nos municípios de Carolina e Estreito, de uma forma mais específica e detalhada da região antes, durante e após a implantação desse empreendimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Zoonoses

A Organização Mundial de Saúde (OMS) conceitua zoonose como “infecção ou doença infecciosa transmissível, em condições naturais, dos animais vertebrados ao homem”, fatores como a crescente movimentação de pessoas, animais e objetos dentro de seus territórios, a demanda cada vez maior de produtos alimentícios de origem animal, as intensas modificações ambientais e grandes aglomerados populacionais em precárias condições sanitárias sejam fatores condicionantes dos elevados índices dessas doenças (BRASIL, 2011).

Acredita-se que as zoonoses ocorram desde os tempos pré-históricos da humanidade, no entanto é no período neolítico, a partir de oito mil anos antes de Cristo, que as condições favoráveis para transmissão de agentes de doenças transmissíveis entre animais vertebrados e seres humanos, se ampliaram graças a formação de aglomerados populacionais e a domesticação de diversas espécies de animais (VASCONCELLOS, 2013)

As zoonoses são consideradas um grande problema de saúde pública, podendo ter como agente etiológico uma bactéria, fungo, vírus ou outro agente de doença transmissível. Representam 75% das doenças infecciosas emergentes no mundo. Estudos demonstraram que 61% dos patógenos humanos são zoonóticos e que sua grande maioria possuem múltiplos hospedeiros (OMS, 2013a). No Brasil de 2006 a 2007 foram registrados cerca de 670 casos de relevância à saúde pública, representando 40% do total dos casos de notificação compulsória neste período (SVS, 2010).

Com o avanço tecnológico e a modernização dos meios de transporte houve uma facilitação na mobilidade das mais diversas espécies de animais vertebrados

(reservatórios) ou invertebrados (vetores) de uma região endêmica a outra indene, aumentando a probabilidade de transmissão destas infecções nas mais diversas localidades. Podendo ser transmitidas ao homem pelas mais variadas vias de transmissão como pelo contato direto com animais infectados, indireto através de secreções ou excreções, e contato com veículos como água e alimentos (MIGUEL, 2005).

Atualmente com o alavancar econômico do Brasil alguns agravantes no que se refere às zoonoses vêm se destacando, como os grandes aglomerados de trabalhadores funcionários de grandes obras, como a construção de hidrelétricas, estradas e de infraestrutura em geral além da importação das mais diversas espécies de animais exóticos para as mais variadas finalidades como, produção de alimentos (javali, avestruz), modelo biológico para investigações científicas (hamster, gerbil, primatas), educação e preservação (zoológicos e similares), participação em feiras ou exposições, atividades de lazer (circos), esportivas (competições) e inclusive como animais de companhia ou adorno, espécies essas potenciais portadoras de diversas zoonoses não endêmicas no Brasil (VASCONCELLOS, 2001).

Com o objetivo de facilitar o estudo das zoonoses foi proposto uma classificação de acordo com o sentido de transmissão e o ciclo de manutenção do agente etiológico em:

Sinantrópicas: Quando seu ciclo é urbano.

Exantrópicas: Quando seu ciclo é silvestre.

Antropozoonoses: são doenças que são perpetuadas pela transmissão entre animais, porém que podem eventualmente acometer seres humanos; Ex: raiva.

Zooantroponoses: são doenças que são perpetuadas pela transmissão entre seres humanos, porém que podem eventualmente acometer animais; Ex: tuberculose.

Anfixenose: doenças que se transmitem com igual intensidade entre animais, entre os seres humanos e também entre animais e seres humanos; Ex: estafilococose.

Zoonoses Diretas: o agente persiste com passagens sucessivas por uma única espécie de animal; Ex: raiva canina.

Ciclozoonoses: o agente necessita obrigatoriamente passar por duas espécies distintas de animais para que seu ciclo se complete; Ex: equinococose-hidatidose.

Euzoonoses: o ciclo biológico completo do agente etiológico necessita obrigatoriamente da passagem por humanos e animais; Ex: complexo teníase-cisticercose.

Parazoonoses: o ciclo biológico pode se completar com dois animais vertebrados, porém, eventualmente, atingem humanos; Ex: complexo equinococose-hidatidose.

Metazoonoses: o agente precisa passar por hospedeiros invertebrados para que o seu ciclo se complete; Ex: febre maculosa; Doença de Chagas, leishmanioses.

Saprozoonoses: o agente necessita passar por transformações que ocorrem no ambiente externo em ausência de parasitismo; Ex: toxoplasmose, toxocaríase.

(SCHWABE, 1984; VASCONCELLOS, 2001; CRUZ, 2012).

O Brasil por ser um país subdesenvolvido, possuir dimensões continentais com algumas regiões inexistindo qualquer tipo de condições sanitárias, vem sofrendo significativamente com esses agravos, gerando um desafio aos órgãos de saúde pública por ser acometido por inúmeras doenças zoonóticas como a Febre Amarela, Doença de Chagas, Malária, Dengue, Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral (LV), Leptospirose, Raiva, Toxoplasmose entre outras (MIGUEL, 2005; OMS, 2008).

2.2. Zoonoses de importância epidemiológica na região

2.2.1. Dengue

Doença infecciosa, febril aguda que pode ser de curso benigno ou grave, dependendo da forma em que se apresenta. Tem como agente etiológico um Arbovirus do gênero *Flavivirus*, pertencente a família Flaviviridae, com quatro sorotipos conhecidos: DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4. Atualmente, é a mais importante arbovirose que afeta o ser humano e constitui sério problema de saúde pública, principalmente nos países tropicais e em desenvolvimento onde as condições de seu meio ambiente favorecem a disseminação do *Aedes aegypti* seu principal vetor (BRASIL, 2010 a).

Sua transmissão se dá através da picada do mosquito fêmea infectada do *A. aegypti* (Figura 1). No ciclo: homem → *Aedes aegypti* → homem, outras espécies de mosquito podem também transmitir a dengue como o *Aedes albopictus*. A doença não é transmissível por contato direto pele a pele nem contato com sangue e secreções de indivíduos infectados com pessoas saudáveis, apesar de raríssimo já foram identificados casos de transmissão vertical da doença, seu período de incubação é de três a quinze dias (MAROUN *et al.*, 2008).

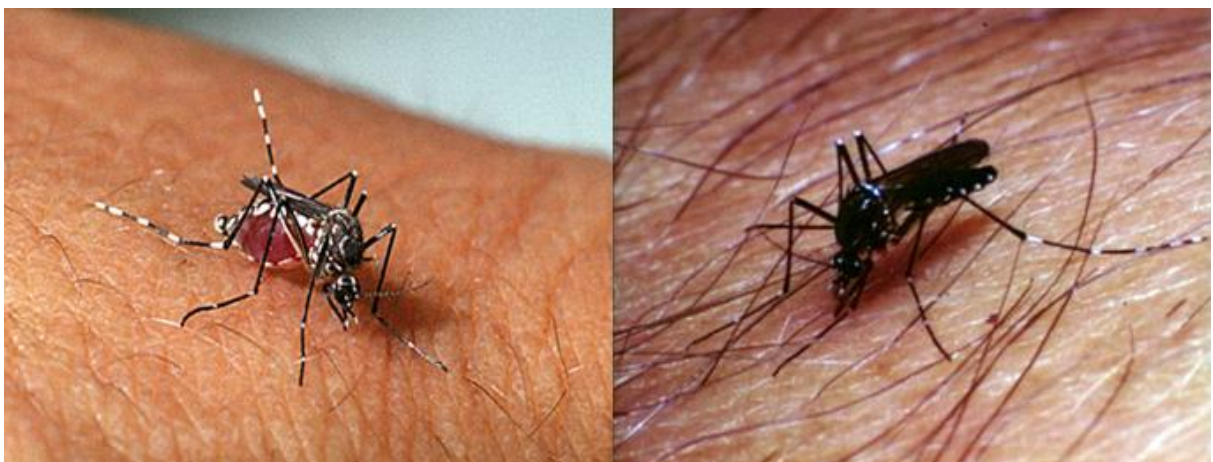


Figura 1. Fêmea adulta de *Aedes aegypti*. Fonte: FIOCRUZ (2013 a).

Os sintomas variam de febre leve a incapacitante, intensa dor de cabeça, dor retroorbitária, mialgia, artralgia, erupções cutâneas, adinamia com presença ou não de exantema e prurido. Os casos mais graves geralmente caracterizam-se por extravasamento plasmático, dificuldade respiratória, dor abdominal, vômitos, taquipnéia, sangramento gengival, fadiga, inquietação e hematêmese, sintomas que podem levar rapidamente a morte principalmente crianças menores de cinco anos de idade (OMS, 2012).

Segundo a organização Mundial de Saúde (OMS) mais de noventa milhões de pessoas são infectadas pela Dengue no Mundo, onde mais de 100 países já se encontram com riscos potenciais de apresentar epidemias da doença, com destaque para os países Asiáticos, responsáveis por grande maioria dos casos, seguidos pela América Latina e países africanos, dados que por si só já demonstram o potencial disseminante da doença. Bhatt *et al.* (2013) descreve que o total real de casos da Dengue no planeta possa ser bem maior que os números citados pela OMS devido às subnotificações, não diagnóstico, despreparo de muitos profissionais de saúde e até mesmo a falta de atendimento médico.

No Brasil de 2010 a 2012 a doença apresentou uma média de 788.988 casos anuais com destaque ao ano de 2010, com mais de um milhão de casos notificados, com a região sudeste sendo responsável por aproximadamente 50% do total de casos, contabilizando um total de 1.421 óbitos só nos últimos três anos. Em 2013, até o mês de março, o número de casos da doença praticamente triplicou em relação ao mesmo período do ano anterior com cinco estados estando em situação epidêmica, Mato Grosso do Sul, Goiás, Acre, Mato Grosso, Tocantins e Espírito Santo (SVS, 2013).

O tratamento é basicamente sintomatológico não havendo medicações específicas para casos de Dengue. A reposição hídrica é de grande importância principalmente quando ainda estiver em estado febril. Atualmente a medida mais utilizada no intuito de prevenir a doença é o controle da disseminação do vetor, mas diversas pesquisas para desenvolvimento da vacina já estão bem adiantadas com previsão para 2015 já estarem disponíveis nos serviços de saúde, além da inserção do *Aedes aegypti* transgênico na natureza, uma espécie geneticamente modificada estéril que em maior quantidade no ambiente do que o mosquito não estéril aumentará a probabilidade de atração da fêmea para cópula, mas sua prole não será capaz de atingir a fase adulta, o que deve reduzir a população de *Aedes* a tal nível que controle a transmissão da dengue (FIOCRUZ, 2012).

2.2.2. Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA)

Doença infecciosa de evolução crônica, não contagiosa causada por protozoários do gênero *Leishmania* de transmissão vetorial que acomete a pele, mucosas e estruturas cartilaginosas da nasofaringe, de forma localizada ou difusa. Nas américas ao todo são reconhecidos 11 espécies dermatrópicas de *Leishmania*, sendo que sete já foram descritas no Brasil, com seis do subgênero *Viannia*, e uma do subgênero *Leishmania*. As três principais espécies são: *L. (Viannia) braziliensis*, *L.(V.) guyanensis* *L. (Leishmania) amazonensis*, mais recentemente, as espécies *L. (V.) lainsoni*, *L. (V.) naiffi*, *L. (V.) lindenbergi* *L. (V.) shawi* (BRASIL, 2010 a) (Figura 2).

A leishmaniose tegumentar americana (LTA) é uma antropozoonose que pode ser identificada em todo o planeta. Estima-se que anualmente ocorra cerca de 1,3 milhões de novos casos com até 30 mil mortes por ano, um terço só no continente americano. Está ligada a condições socioeconômicas e mudanças ambientais, como

o desmatamento, a construção de barragens, sistemas de irrigação, desmatamento e urbanização. No ano de 2011 foram registrados 15.731 casos no Brasil com destaque para a região norte com aproximadamente 50% do total de ocorrências (BRASIL, 2010b; OMS, 2013 a).

A doença é transmitida pelo inseto hematófago flebótomo *Lutzomyia longipalpis*, mosquito de pequeno tamanho, cor de palha. Seu habitat é o domicílio e o peridomicílio humano onde se alimenta de sangue de cães, humano, de outros mamíferos e aves. As fêmeas têm hábitos antropofílicos, pois necessitam de sangue para desenvolvimento dos ovos. Não ocorre transmissão direta de pessoa para pessoa. É necessária a presença de um vetor e a presença reservatórios animais apresentando parasitismo na pele ou no sangue circulante para que haja manutenção do ciclo da doença. Seu período de incubação varia em média de dois a três meses podendo em alguns casos mais raros ser de duas semanas como de até dois anos (BRASIL, 2010 b; OMS, 2013b).

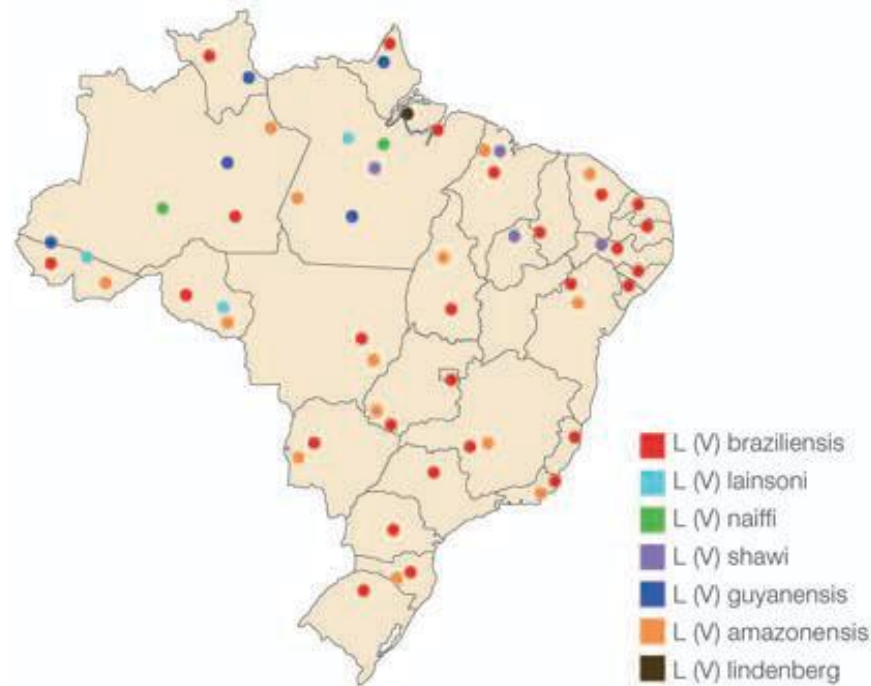


Figura 2. Distribuição das espécies de *Leishmania* por Estado.
Fonte: SVS (2013).

O tratamento é basicamente medicamentoso e desde 1945, a droga de primeira opção é o antimonial pentavalente. Há dois tipos de Antimoniais o antimoniato de N-metil glucamina (Glucantime) utilizado na América Latina e África e o estibogluconato de sódio (Pentostam) utilizado nos EUA, Europa e Ásia. Como segunda opção ou dose complementar no tratamento são utilizadas drogas como a Anfotericina B e Pentamidina. É indicado que a medicação seja administrada em unidades hospitalares devido ao risco de efeitos colaterais principalmente em pessoas com idade acima de 50 anos (LIMA *et al.*, 2007; BRASIL, 2010 a; DINIZ *et al.*, 2012).

2.2.3. Leishmaniose Visceral (LV)

Doença infecciosa causada pelo parasita do complexo *Leishmania donovani*, observada pela primeira vez na Índia no ano de 1885, seu agente etiológico foi descrito quase que simultaneamente por William Leishman e Charles Donovan em 1903. A doença é crônica, grave, de alta letalidade se não tratada, e apresenta aspectos clínicos e epidemiológicos diversos e característicos, para cada região onde ocorre (MICHALICK & GENARO, 2005).

Também conhecida como Calazar, a LV é caracterizada por febre de longa duração, perda de peso, astenia, adinamia, anemia, esplenomegalia, hepatomegalia entre outros. Muitos dos infectados apresentam a forma assintomática da doença. A desnutrição, o uso de drogas imunossupressoras e a co-infecção com HIV são os principais fatores de risco. Há alguns anos a doença deixou de ser de caráter eminentemente rural e expandiu-se para áreas urbanas de médio e grande porte e tornou-se um crescente problema de saúde pública em diversos países (BRASIL, 2010b; OMS, 2013b).

A LV é causada, em todo o mundo, por parasitos do complexo *L. donovani* parasita intracelular obrigatório sob forma aflagelada ou amastigota das células do sistema fagocítico mononuclear que inclui três espécies de *Leishmania*: *Leishmania donovani*; *Leishmania infantum*; *Leishmania chagasi*, essa última responsável pelos casos existentes nas Américas. Sua transmissão se dá por meio da picada da fêmea do mosquito flebotomíneos das espécies *Lutzomyia longipalpis* e *L. cruzi*, infectados. (Figura 3). Na área urbana o cão (*Canis familiaris*) é o principal reservatório e fonte da infecção, enquanto que nas áreas rurais as raposas (*Dusicyon vetulus* e *Cerdocyon thous*) são os principais reservatórios, e seu período de incubação varia

de dez dias a vinte e quatro meses (BRASIL, 2010b; MICHALICK & GENARO, 2005).



Figura 3. Mosquito *Lutzomyia*, vetor da leishmaniose. Fonte: Fiocruz (2008).

Estima-se que no mundo ocorram anualmente cerca de 500 mil casos de LV e que cerca de 400 mil estejam concentrados em países como Bangladesh, Brasil, Índia, Nepal e Sudão. No Brasil, no ano de 2011, foram notificados 3.894 casos da doença, com um total de 262 óbitos sendo responsável por 90% do total de casos existentes em todo continente americano. Tal incidência da doença justifica-se por se tratar de uma doença negligenciada devido acometer principalmente pessoas de baixo poder aquisitivo, população esta que não atrai o interesse das indústrias farmacêuticas no intuito de desenvolver pesquisas para descoberta de novos fármacos, mais eficientes tanto na prevenção como no tratamento da doença (MENDONÇA, 2006; SVS, 2013).

O diagnóstico é basicamente clínico - epidemiológico e laboratorial. No Brasil na rede pública os mais utilizados são os exames imunológicos e parasitológicos. O tratamento é basicamente medicamentoso tendo como droga de primeira escolha o Antimonial pentavalente e a Anfotericina B como segunda opção. No entanto alguns

critérios para a escolha de cada um deles são considerados, como faixa etária, presença de gravidez e comorbidades (BRASIL, 2013).

Como medidas de profilaxia e controle, desde que foi constatado que o cão seria o principal reservatório, foram adotadas medidas como o diagnóstico e tratamento precoce das pessoas infectadas e combate às formas adultas do inseto vetor. Por último, a mais controversa das medidas, que é a eutanásia dos animais infectados, que para muitos poderiam ser tratados e não terem que passar por tal processo. Entretanto, em pesquisas realizadas já foi comprovado que o tratamento do animal não elimina completamente o parasito. Desse modo, um cão tratado, mesmo que haja melhora clínica, permanece como fonte de infecção para o vetor mantendo assim o ciclo de disseminação da doença (MICHALICK & GENARO, 2005; BRASIL, 2010 b; SBMT, 2013).

2.2.4. Doença de Chagas

Causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, a Doença de Chagas também conhecida como tripanossomíase americana caracteriza-se por ser uma doença parasitária com curso clínico bifásico, uma fase aguda que pode ou não ser identificada podendo evoluir a uma fase crônica, manifestando-se nas mais diversas formas. Foi descoberta em 1909 por um jovem médico recém-formado, Carlos Ribeiro Justiniano das Chagas, mais conhecido como Carlos Chagas, o qual morava e tinha como instalação do seu laboratório um vagão de trem abandonado na região de Lassance estado de Minas Gerais (LANA & TAFURI, 2005; BRASIL, 2010a).

O primeiro caso da doença em humanos foi identificado em uma criança de dois anos de idade a qual segundo relato da mãe há pouco tempo havia sido picada por uma espécie de barbeiro hematófago. Foram realizadas intensas análises no sangue da criança para descobrir mais sobre a doença. Pouco tempo depois após a

descoberta Carlos Chagas já era um novo integrante da equipe de Oswaldo Cruz, chefiando pesquisas sobre o combate a malária no estado de Minas gerais (LANA & TAFURI, 2005).

A doença pode provocar muitas manifestações nos mais diversos sistemas, na fase aguda na maioria dos casos os sintomas são leves ou ausentes, podendo incluir febre, cefaléia, mialgias, edema ganglionar, dispnéia dor torácica e abdominal. Na fase crônica as manifestações podem evoluir para as formas indeterminada, cardíaca, digestiva, associada e congênita com manifestações específicas e/ou associadas a cada forma, sinais como febre prolongada superior a sete dias, edema de face ou de membros, exantema, adenomegalia, hepatomegalia, esplenomegalia, cardiopatia aguda, manifestações hemorrágicas, icterícia, sinal de Romaña ou chagoma de inoculação são sinais que podem se manifestar isoladamente ou em conjunto podendo levar a morte (BRASIL, 2010a; OMS, 2013c).

O agente causador da doença o *Trypanosoma cruzi* é um protozoário caracterizado pela presença de um flagelo, no sangue dos hospedeiros apresenta-se na forma de tripomastigota (flagelada) que é extremamente móvel e, nos tecidos, como amastigota (sem flagelo). Tem como principal vetor os triatomíneos hematófagos mais conhecidos como barbeiros ou chupões, são encontrados principalmente no meio silvestre mais podem se adaptar tanto no peridomicílio como no intradomicílio. Diversas espécies de mamíferos além do homem servem de hospedeiro para o protozoário as aves, répteis e anfíbios são refratários à infecção pelo *T. cruzi* (OPAS, 2009; BRASIL, 2010a) (Figura 4).

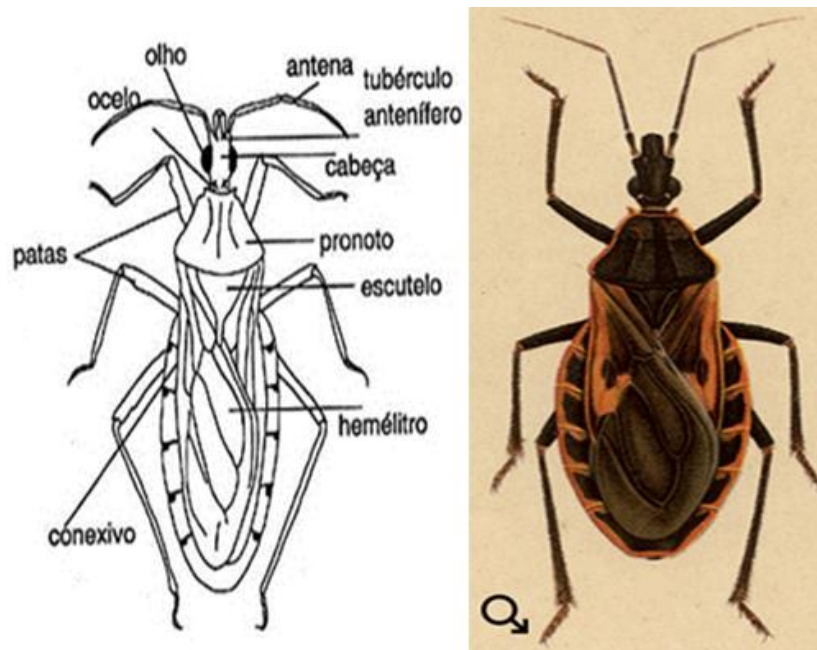


Figura 4. Aspecto geral do triatomíneo. Fonte: Fiocruz (2013 b).

Suas principais formas de transmissão são: A) Transmissão vetorial - que é a transmissão do protozoário presente nas excretas do vetor no momento da picada no hospedeiro; B) Transmissão oral - ocorre devido à ingestão de alimentos contaminados com o *T. cruzi*, fato observado em alimentos como o açaí e caldo de cana; C) Transmissão transfusional ou por transplante de órgãos-contaminação do receptor do sangue ou órgão contaminado com o *T. cruzi*; D) Transmissão vertical - quando o protozoário ultrapassa a barreira placentária contaminando o feto; E) transmissão acidental - ocorre devido a acidente com material biológico contaminado (Figura 5). Seu período de incubação varia de acordo com a forma de transmissão podendo variar de 4 a 15 dias na transmissão vetorial, 30 a 40 dias na transmissão transfusional e três a 22 dias na transmissão oral (GONTIJO & SANTOS, 2013).

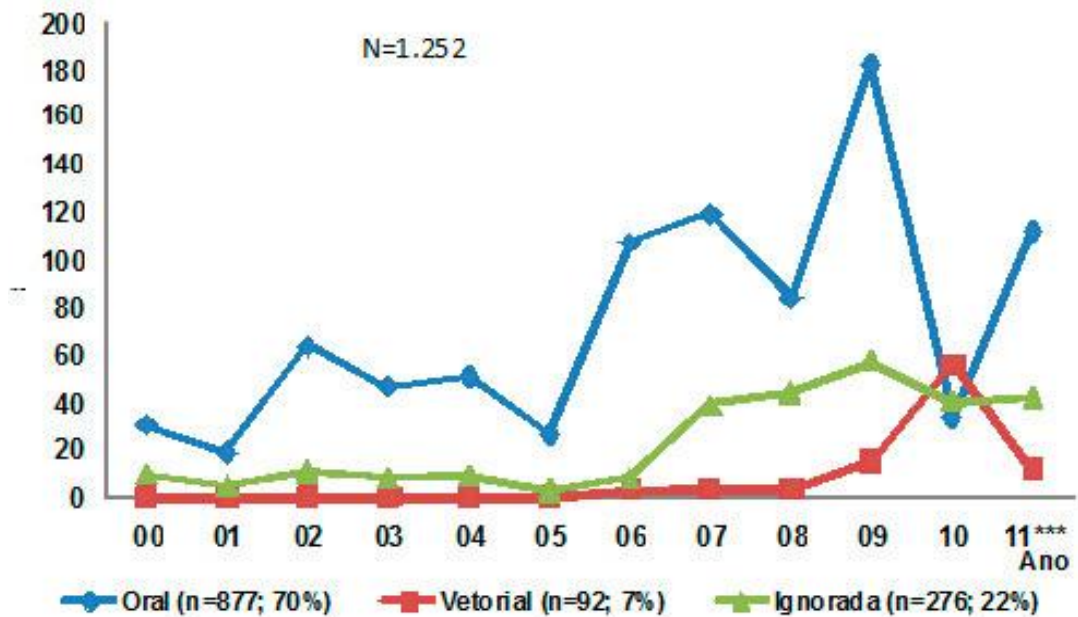


Figura 5. Casos confirmados de Doença de Chagas, segundo ano de notificação e forma de transmissão. Brasil, 2000 a 2011. Fonte: SVS (2013).

O diagnóstico é basicamente laboratorial. Quando na fase aguda da doença os exames mais indicados são o parasitológico de sangue periférico, esfregaço e gota a fresco, caso estes apresentarem resultado negativo e permanecer a suspeita devem ser realizados os testes de concentração, o micro hematócrito ou o Strout. Na fase crônica, devido à baixa parasitemia, os exames de escolha são a imunofluorescência indireta (IFI), a hemoaglutinação (HE), e ELISA. Quando diagnosticada o tratamento deve ser iniciado o mais rápido possível. A droga disponível no Brasil é o Benznidazol, medicamento não indicado a gestantes. O tratamento das manifestações clínicas tanto na fase aguda como na fase crônica é específico para cada sintomatologia apresentada (BRASIL, 2010a; GOMES, 2013).

No mundo estima-se que 14 milhões de pessoas estejam contaminados com o protozoário, tendo como área endêmica toda a América Latina, mais o fato que chama atenção é a crescente do número de casos em países desenvolvidos da América do Norte, Ásia, Europa e Austrália, fato este devido ao maior deslocamento

de pessoas de regiões endêmicas apresentando a doença na forma assintomática para regiões não endêmicas. No Brasil são cerca de três milhões de casos sendo a Região Norte responsável por 90,5% do total de casos com destaque para o estado do Pará que no ano de 2011 foi responsável por 611 casos dos 768 registrados em todo o estado (FIOCRUZ, 2013 c; SVS, 2013).

As principais medidas de controle da doença é o controle químico do vetor em áreas de alto risco de suscetibilidade, manutenção de um controle rigoroso nas unidades transfusionais quanto à qualidade do material a ser transfundido, e maior investigação durante o pré-natal quanto à doença. Quanto à vacina, pesquisadores da Fiocruz em parcerias com universidades brasileiras já estão em fase de testes em animais mas ainda sem previsão para sua utilização em seres humanos (FIOCRUZ, 2013 c).

2.2.5. Febre Amarela

No Brasil os primeiros casos referenciados ocorreram por volta de 1685 em Recife, posteriormente em Salvador no ano de 1692, onde cinquenta anos depois sofreu com uma epidemia avassaladora da doença provocando mais de duas mil mortes. Depois disso espalhou-se por todo o país. Trata-se de uma doença infecciosa aguda, febril de curta duração, máximo doze dias, e gravidade variável, causada por vírus e transmitida por mosquitos fêmeas infectados. Suas formas mais graves manifestam-se desenvolvendo insuficiência hepática e renal podendo levar a morte, apresentando duas formas, uma silvestre (FAS) e outra urbana (FAU) (FIGUEIREDO, 2008).

Os sintomas aparecem geralmente entre os terceiro e sexto dia após a picada do mosquito e manifestam-se de acordo com a fase da doença. Na fase aguda os primeiros sinais são febre alta, mal estar, cefaléia, mialgia, calafrios, inapetência,

náuseas, vômitos e diarreia. Na maioria dos casos após três a quatro dias os sintomas desaparecem. Na fase crônica, ou tóxica da doença, além da febre a pessoa infectada apresenta dores abdominais, diarreia, vômitos, icterícia, manifestações hemorrágicas, funcionamento inadequado de sistemas como o urinário e hepático. Cerca de 15% dos infectados evoluem à essa fase levando aproximadamente 50% destes a morte (COELHO, 2013; OMS, 2013d).

Causada por um vírus RNA o vírus amarelo é um arbovírus do gênero *Flaviviruse* família *Flaviviridae*. Tem como principal vetor e reservatório no meio silvestre o mosquito do gênero *Haemagogus janthinomys*. Os hospedeiros naturais são os primatas não humanos. Na febre amarela urbana (FAU) o mosquito *Aedes aegypti* é o principal vetor e o reservatório é o homem, o único hospedeiro de importância epidemiológica. A doença não é transmissível diretamente de uma pessoa para outra. Para que haja a transmissão é necessário que o mosquito pique uma pessoa infectada no ciclo urbano ou macaco no silvestre, após nove a doze dias (período de multiplicação do vírus) pique outro animal que ainda não teve a doença e no caso de humanos que ainda não tenha tido a doença e não seja vacinado (FIGUEIREDO, 2008; BRASIL, 2010b; COELHO, 2013).

O diagnóstico é basicamente clínico, epidemiológico e laboratorial por meio do isolamento do vírus em amostras de sangue, de tecido hepático por detecção do antígeno em tecido e também por meio de sorologia. O tratamento visa a eliminação dos sintomas apresentados. Não há tratamento antiviral específico. Nos casos tóxicos da doença é de grande importância sua realização em unidades de terapia intensiva (UTI) reduzindo os índices de complicações e letalidade da doença (BRASIL, 2010a).

Encontrada em regiões de clima tropical suas maiores incidências localizam-se na América do Sul e África onde 34 países são endêmicos à doença. No Brasil, no período de 1990 a 2010, ocorreram 587 casos com 259 óbitos, sendo Minas Gerais o estado com maior índice de ocorrências, seguido por Maranhão, Goiás, Pará e Amazonas (SVS, 2013).

A principal medida de prevenção e controle é a vacinação, esta podendo ser administrada em dose única a partir do nono mês de vida com reforço a cada dez anos, apresenta eficácia protetora de aproximadamente 100%. Atualmente o principal desafio para os órgãos de saúde é o controle da forma silvestre da doença já que não é erradicável, por possuir circulação natural entre primatas das florestas tropicais. Já a forma urbana desde 1942 encontra-se erradicada no Brasil (BRASIL, 2010a; COELHO, 2013).

2.2.6. Malária

A malária, também conhecida como impaludismo, é uma doença infecciosa de evolução crônica com manifestações episódicas febris aguda, causada pelo parasita *Plasmodium*, que é transmitido pela picada de um mosquito infectado (FIOCRUZ 2013 d; OPAS, 2013).

Seu quadro clínico caracteriza-se por febre alta acompanhada de calafrios, náuseas e sudorese profunda estes sintomas se repetem em ciclos todos os dias, em dias alternados ou a cada três dias e podem durar de uma semana a um mês ou mais. Em casos mais graves geralmente provocados pelo *Plasmodium falciparum* a doença pode evoluir provocando hiperpirexia, convulsão, hiperparasitemia, vômitos contínuos, oligúria, dispnéia, anemia intensa, icterícia, hemorragias, hipotensão arterial e até mesmo a morte (BRASIL, 2010a; FIOCRUZ, 2013 d).

O homem é o único reservatório de importância epidemiológica para a malária em humanos mais algumas espécies de primatas não humanos também podem servir de reservatório para o *Plasmodium malariae*. Sua transmissão se dá pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles*, infectada pelo *Plasmodium*. Os vetores são mais abundantes nos horários crepusculares, ao entardecer e ao amanhecer. Seu período de incubação varia de acordo com a espécie de *Plasmodium* causador da doença sendo de 8 a 12 dias para os causados pelo *Plasmodium falciparum*, de 13 a 17 dias para os causados pelo *Plasmodium vivax* e de 18 a 30 dias pelo *Plasmodium malariae* (BRAGA & FONTES, 2005; BRASIL, 2010a).

A OMS (2013 e) orienta que o diagnóstico em áreas endêmicas seja realizado de forma clínica e laboratorial. O tratamento da malária visa à interrupção da esquizogonia sanguínea, responsável pela patogenia e manifestações clínicas da infecção. O tratamento é basicamente medicamentoso, distribuídos gratuitamente pelo Ministério da Saúde. As drogas mais utilizadas são a Cloroquina, Primaquina, Artemeter+Lumefantrina e Artesunato+Mefloquina a escolha do tratamento a ser realizado varia de acordo com idade, peso, agente etiológico, situação gestacional entre outros (BRAGA & FONTES, 2005; BRASIL, 2010a).

A doença é reconhecida como um grave problema de saúde pública sendo endêmica em aproximadamente 109 países com estimativa de 300 milhões de novos casos com cerca de um milhão de mortes por ano em todo planeta. O continente Africano e a América Latina são os grandes blocos endêmicos da doença. No Brasil, nos anos de 2010 e 2011, foram notificados 334.709 e 267.049 casos de malária, respectivamente, com 10.394 internações. Tendo a região Norte como grande detentora da maioria dos casos, com 97% do total registrado no país, o Pará (43%)

seguido do Amazonas (22%) e Roraima (11%) são os estados com maior prevalência (SVS, 2013).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Avaliar a influência da construção da UHE Estreito na incidência de zoonoses nos municípios de Carolina e Estreito no Maranhão.

3.2. Objetivos Específicos

3.2.1. Identificar as zoonoses com maior incidência na área de influência direta da UHE Estreito.

3.2.2. Comparar e contrastar o mapa epidemiológico das zoonoses nas cidades antes, durante e após a construção da usina.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

Localizada na divisa dos municípios de Estreito (MA) e Aguiarnópolis (TO), a UHE Estreito está situada a 766 km da capital do Estado do Maranhão, São Luís e a 513 km da capital do Estado do Tocantins, Palmas. Seu reservatório possui uma área inundada de 400 km² e extensão de 260 km² (CESTE, 2013) (Figura 6).

Os municípios de maior área diretamente atingidos pela UHE Estreito e área de estudo da pesquisa são Carolina e Estreito (Maranhão), representando aproximadamente 50% do total populacional afetado pela hidrelétrica. Estreito, cidade onde apresentou maior imigração de trabalhadores destaca-se pelo impacto econômico, social e ambiental devido a cidade ter sido sede do canteiro de obras desse empreendimento. Carolina, maior cidade a montante da hidrelétrica, apresenta a maior área inundada entre os municípios afetados (CESTE, 2013; IBGE, 2013) (Figura 6).

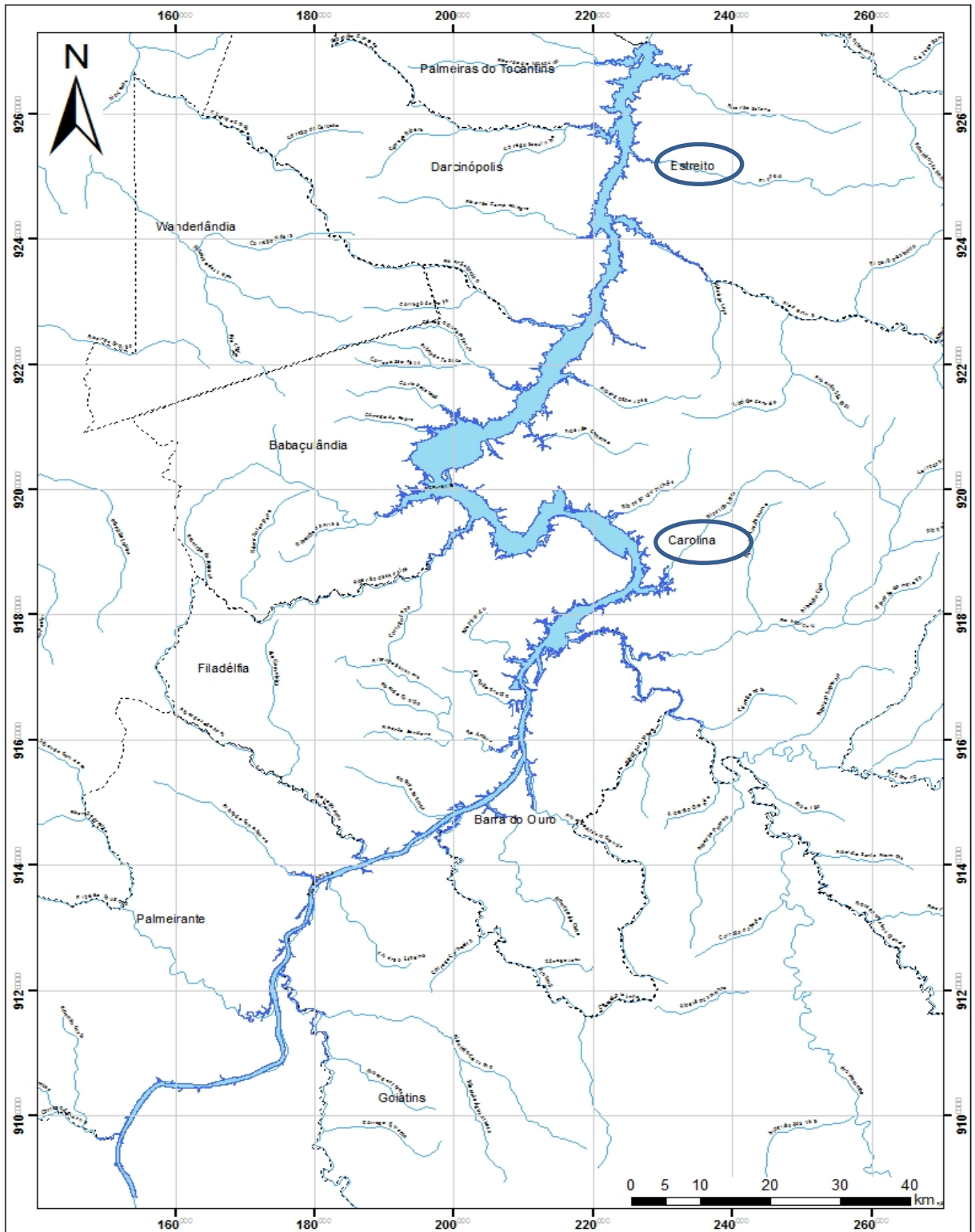


Figura 6. Área de influência da UHE Estreito. Fonte: A. A. P. J. (2013).

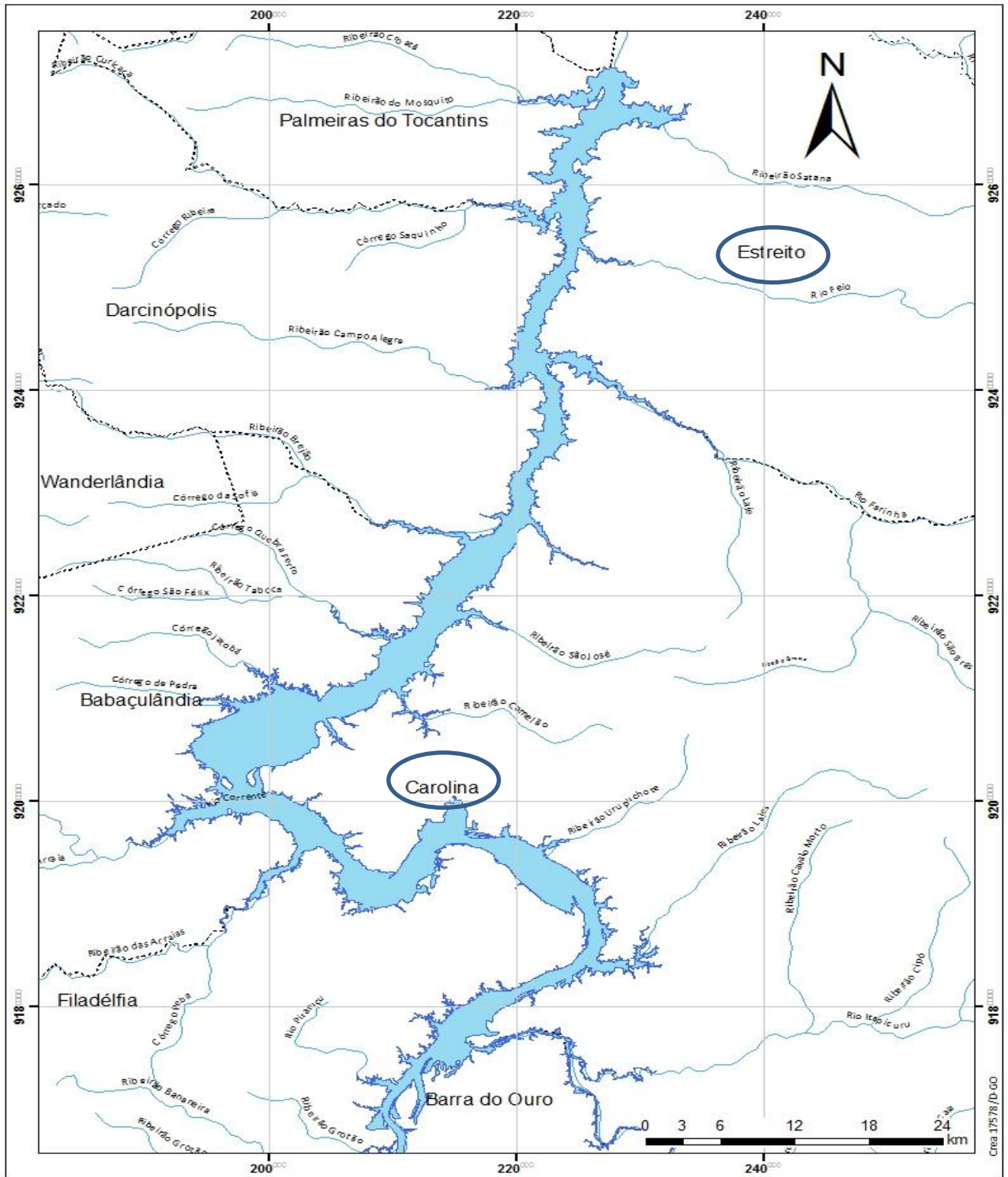


Figura 7. Área de influência da UHE Estreito nos municípios de Carolina e Estreito. Fonte: A. A. P. J. (2013).

4.2. Identificação dos Casos

Para identificação dos casos foi utilizado o banco de dados do Sistema de Informação de Agravos Notificados (SINAN). As zoonoses estudadas foram: dengue, Doença de Chagas, febre amarela, leishmaniose tegumentar americana, leishmaniose visceral e malária.

4.3. Coleta de dados

Para obtenção dos dados foi realizado uma pesquisa documental com fonte no Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) para obtenção de informações referentes a estatísticas e dados geográficos. O Sistema de Informação de Agravos Notificados (SINAN) e DATASUS para o levantamento das doenças, tomando como parâmetro os casos notificados e os casos confirmados nas cidades diretamente afetadas pela construção da usina assim como pela formação do reservatório. Os dados faunísticos e mapas da região afetada foram cedidos pela empresa Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda (Naturae).

Os dados foram coletados em três períodos, o primeiro período é referente a época que antecede a construção da usina (2001-2005), o segundo compreende a fase de construção e implantação (2006-2010) e o terceiro período os dados referentes a fase após a implantação da usina hidrelétrica já com toda a área do lago sob inundação (2011-2012).

4.4. Análise dos dados

Para haver uma padronização geral, foram coletados os casos confirmados (CC), e a incidência (I). Para o cálculo de incidência das doenças nas cidades de interesse

do estudo, os dados dos casos confirmados via SINAN e DATASUS, e a população estimada via IBGE.

O coeficiente de incidência foi calculado por uma razão, onde o numerador é o número de casos novos de uma doença que ocorre em determinado município em certo período de tempo e no denominador se encontra o número de pessoas expostas ao risco de adquirir a doença no referido período multiplicada pela base referencial de população que foi de 100.000 habitantes.

$$\text{Coeficiente de Incidência (CI)} = \frac{\text{Número de casos novos (iniciados) na população residente na área e ano Considerados} \times 100.000}{\text{População residente exposta ao risco nesse período, nessa área e nesse ano.}}$$

Fonte: ROUQUAYROL & GOLBAUM (2003).

A comparação das médias de ocorrência de cada zoonose foi realizada utilizando o teste de Análise de Variância (ANOVA) considerando tanto os valores absolutos como também os valores de incidência. Posteriormente foi realizado o teste de Tukey, considerando o intervalo de confiança igual a 0,95. A normalidade dos dados e homogeneidade de variância dos dados foi testada através dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene respectivamente (ZAR, 1999). Os valores aceitáveis para p quando as diferenças entre as médias foram estatisticamente significativa foram de $p \geq 0,01$ e $p \leq 0,05$ (ZAR, 1999).

4.5. Dados Demográficos

Os dados demográficos e estatísticos gerais dos municípios foram estimados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio de sua base de dados

eletrônica (www.ibge.gov.br) e do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde o DATASUS.

5. RESULTADOS

5.1. Dados Demográficos e Epidemiológicos

Entre os anos de 2001 a 2012 a população da área estudada sofreu um aumento de 17.335 habitantes (36,9%) (Tabela 1), caracterizando um aspecto importante de crescimento que pode ser atribuído pela grande oferta de empregos em uma região economicamente pouco desenvolvida com baixo potencial de geração de empregos.

O município de Carolina apresentou leves variações no que se refere ao aumento populacional, a cidade vinha de um declínio no total de habitantes, onde no ano de 2001 contava com 23.887 moradores chegando a 23.493 no ano de 2006. Com a injeção na economia proporcionada pela maior oferta de empregos gerados pelas empresas prestadoras de serviços da UHE, a cidade chegou ao ápice no ano de 2009, período que compreende a fase final de implantação da UHE, com um total de 25.257 habitantes, tendo um acréscimo de 1.764 pessoas em relação ao total existente do período que antecede a construção da usina. Sendo possível relacionar a influência direta da implantação da UHE com o aumento populacional de 7,5% na população residente no município de Carolina durante o período que compreende a construção da hidrelétrica (Figura 8).

O município de Estreito conta atualmente com uma população de 38.932 habitantes, foi a que mais apresentou impacto populacional referente a instalação da UHE. Como é possível notar, no período de pouco mais de 10 anos houve um crescimento populacional de aproximadamente 15.571 habitantes, aumentando 66,6% do total de habitantes no período que antecede o início da UHE (2001-2005). Destacando o ano de 2010, o qual houve um crescimento superior a oito mil habitantes em relação ao ano anterior, mantendo o crescimento nos anos

posteriores em menor escala. Aumento significativo em relação à Carolina onde na análise de variância o valor de p foi referente à 0,022 (Tabela 1).

Tabela 1. Incidência de zoonoses e população residente em Carolina e Estreito entre 2001 a 2012. Fonte: IBGE, 2013; SINAN, 2013.

CAROLINA (MA)												
PERÍODO	P-UHE					D-UHE					PO-UHE	
ANOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
POPULAÇÃO	23.887	23.849	23.783	23.645	23.569	23.493	24.442	25.159	25257	23959	23957	23.955
MORBIDADE (ZOOSES)	132	62	20	18	12	59	98	90	31	20	40	18
INCIDÊNCIA (%)	5,35	2,59	0,84	0,75	0,49	2,5	4	3,57	1,22	0,82	1,66	0,75
INCIDÊNCIA MÉDIA	2					2,42					1,20	

ESTREITO (MA)												
PERÍODO	P-UHE					D-UHE					PO-UHE	
ANOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
POPULAÇÃO	23.361	23.667	24.009	24.728	25.125	25.520	26.490	27.328	27.756	35.835	36.826	37.784
MORBIDADE (ZOOSES)	40	53	20	12	72	27	29	158	10	7	72	65
INCIDÊNCIA (%)	1,71	2,23	0,83	0,48	2,86	1,05	1,09	5,78	0,36	0,19	1,95	1,72
INCIDÊNCIA MÉDIA	1,62					1,69					1,83	

Legenda: P-UHE – Pré UHE; D-UHE – Durante UHE; PO-UHE – Pós UHE.

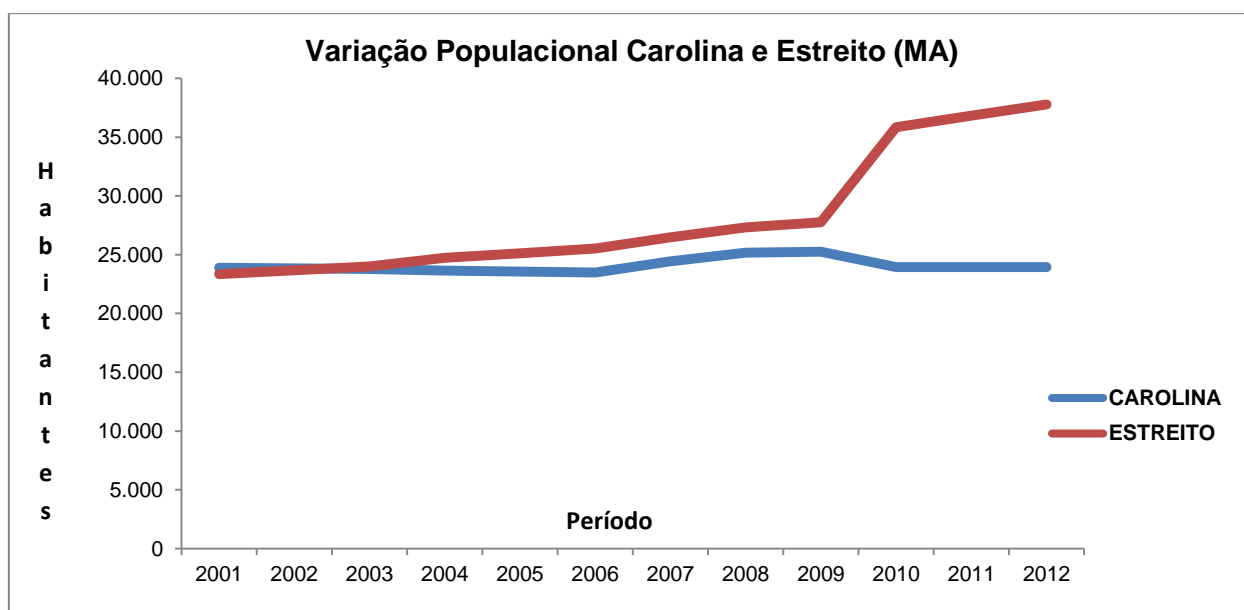


Figura 8. Variação da população residente em Carolina e Estreito no período de 2001 a 2012. Fonte: IBGE, 2013.

Em relação às doenças zoonóticas no município de Estreito é possível identificar uma alternância nos dados de incidência, retratando um declínio nos anos de 2002 a 2004 (período que compreende a fase que antecede o início da obra da UHE), posteriormente com uma leve elevação no ano de 2005, chegando ao ápice de incidências no ano de 2008 (158 casos). Carolina por sua vez o ano com maior incidência de zoonoses trata-se de 2001 (132 casos), com diminuição de casos nos anos posteriores e novo aumento nas incidências nos anos de 2007 e 2008. Dado que é possível identificar compatibilidade com o período de grande crescimento populacional que compreende a fase de execução das obras da UHE, 2006 a 2010 (Figura 9).

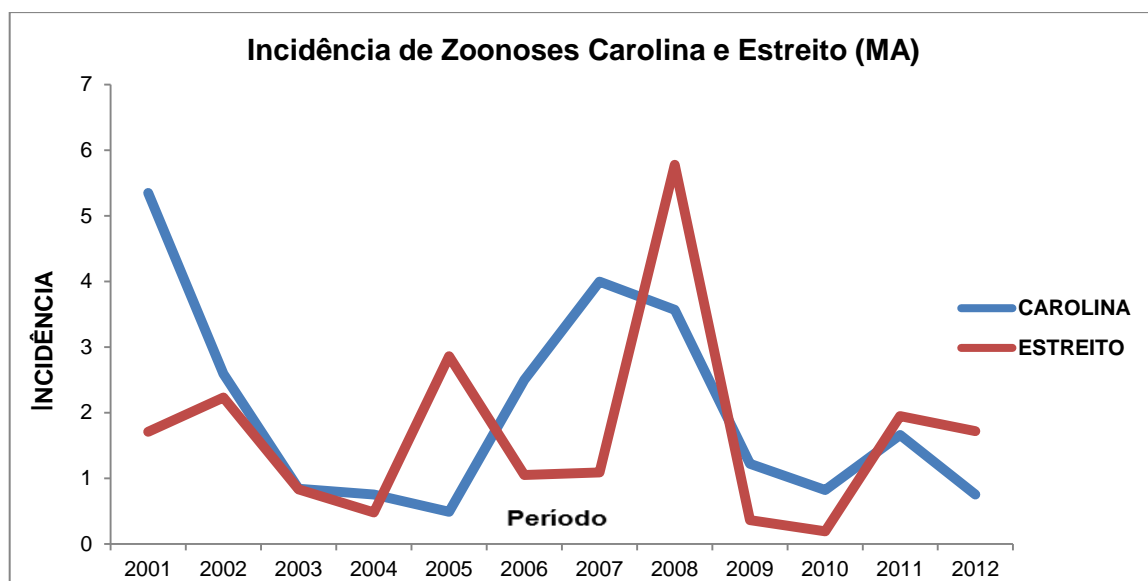


Figura 9. Incidência de zoonoses Carolina e Estreito. Fonte SINAN, 2013.

5.2. Zoonoses

Os dados obtidos foram tabulados como casos de zoonoses notificadas e incidência em cada cidade estudada no período de 2001 a 2012, para comparar o estado de saúde local antes, durante e após a construção da UHE (Tabela 2). Dentre as zoonoses analisadas, a Doença de Chagas, febre amarela e malária não apresentaram casos notificados nos dois municípios no período estudado, (Tabelas

2 e 3) não as tornando epidemiologicamente menos importante que as demais devido a identificação de vetores transmissores dessas enfermidades na região estudada (ver adiante).

Tabela 2. Dados epidemiológicos do município de Carolina. Fonte: SINAN, 2013.

DOENÇA	ANOS											
	P-UHE					D-UHE					PO-UHE	
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
DENGUE	128	55	7	4	2	26	87	75	18	11	30	13
LTA	4	6	7	9	7	16	1	11	12	8	7	4
LV	0	1	6	5	3	17	10	4	1	1	3	1
DOENÇA CHAGAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEBRE AMARELA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MALÁRIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	132	62	20	18	12	59	98	90	31	20	40	18
MÉDIA / PERÍODO	48,8					59,6					29	

Legenda: LTA: Leishmaniose Tegumentar Americana; LV: Leishmaniose Visceral.

Tabela 3. Dados epidemiológicos do município de Estreito. Fonte: SINAN, 2013.

DOENÇA	ANOS											
	P-UHE					D-UHE					PO-UHE	
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
DENGUE	29	41	1	0	50	16	29	152	8	6	58	61
LTA	11	11	14	8	14	8	0	1	2	0	4	2
LV	0	1	5	4	8	3	0	5	0	1	10	2
DOENÇA CHAGAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FEBRE AMARELA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MALÁRIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	40	53	20	12	72	27	29	158	10	7	72	65
MÉDIA / PERÍODO	39,4					46,2					68,5	

Legenda: LTA: Leishmaniose Tegumentar Americana; LV: Leishmaniose Visceral

As morbidades como a dengue, LTA e LV foram as com maior prevalência. Apresentaram valores diferentes quanto ao período analisado nas duas cidades, sendo caracterizado pela maior incidência de casos de zoonoses na cidade de Carolina no período durante as obras da UHE com média de incidência de 59,6 no período (Figuras 10 e 12).

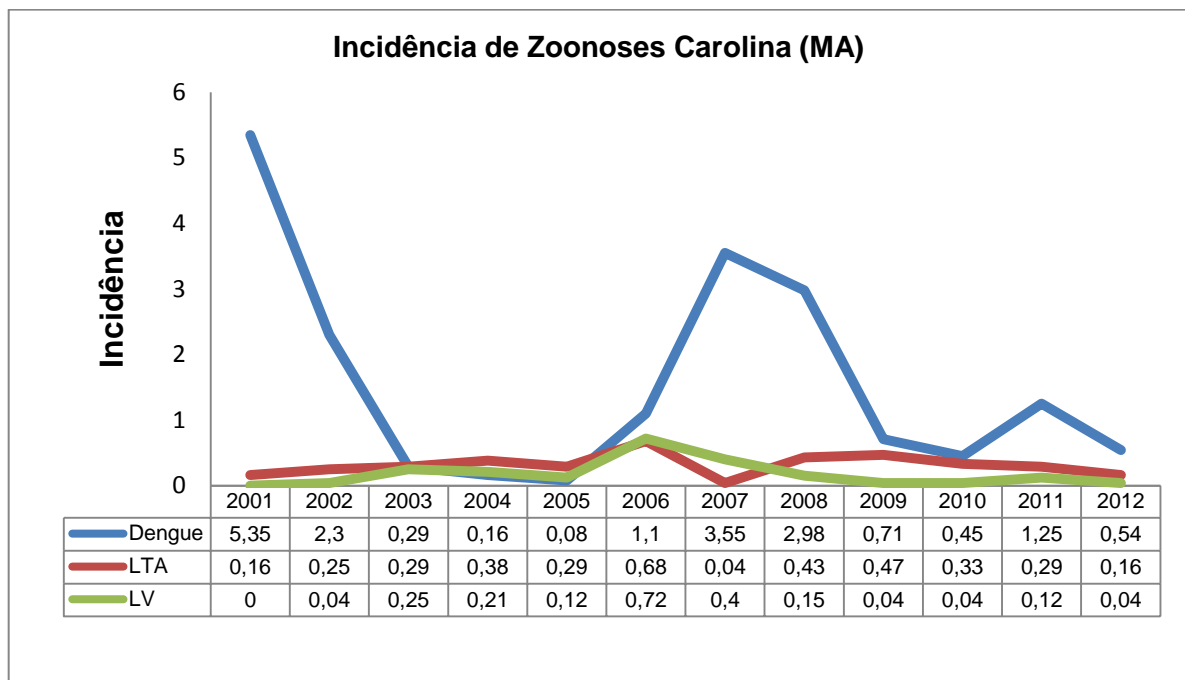


Figura 10. Incidência de zoonoses no município de Carolina, no período entre 2001 a 2012. Fonte: SINAN, 2013.

Já no município de Estreito o período com maior incidência da dengue e LV compreende a fase após a implantação da UHE, podendo ter sido influenciado pela grande migração populacional para a região (Figuras 11 e 12), o mesmo acontecendo com a LTA, sendo o período que antecede as obras da UHE o com maior incidência da doença. Outro dado que chama atenção é em relação aos casos de dengue que, apesar dos elevados índices anuais, nos anos de 2003 e 2004, apresentaram apenas 1 caso notificado levantando a hipótese de um trabalho de educação em saúde e controle vetorial eficiente nesses anos ou por outro lado uma

alimentação dos bancos de dados epidemiológicos não eficaz, caso das subnotificações (Tabela 3).

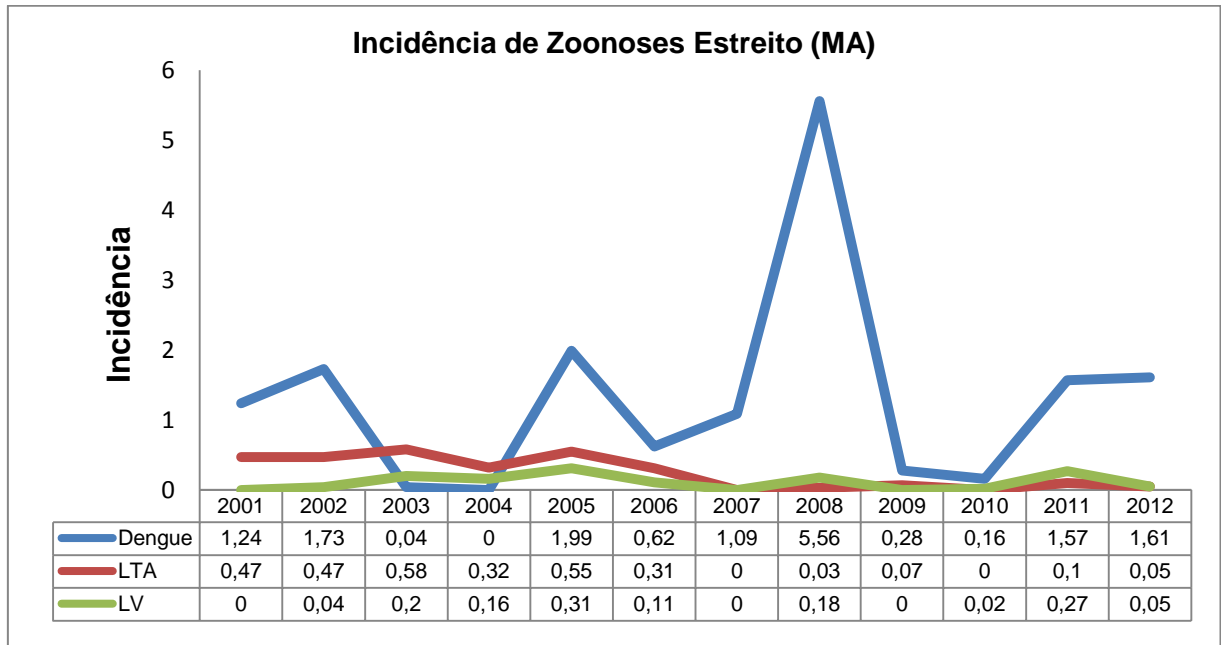


Figura 11. Incidência de zoonoses no município de Estreito, no período entre 2001 a 2012. Fonte: SINAN, 2013.

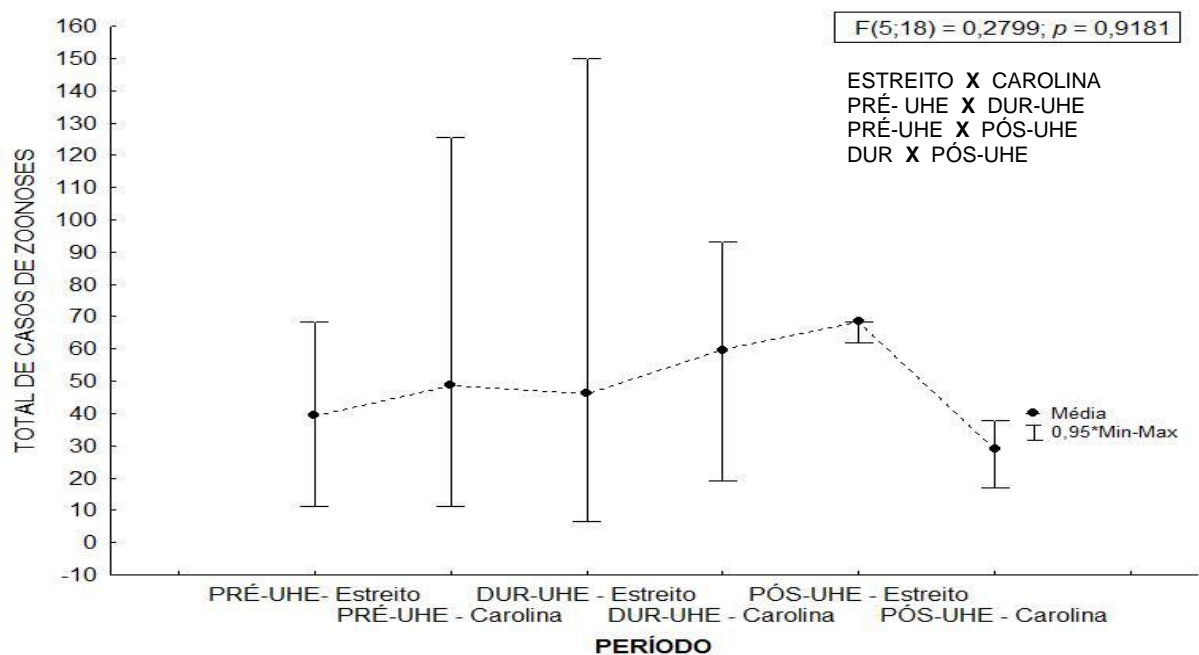


Figura 12. Variação da ocorrência de zoonoses em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.

5.2.1. Dengue

Como demonstra a Tabela 2, no município de Carolina a dengue foi a morbidade com maior prevalência no período estudado com 456 casos notificados, destes destacando-se a epidemia do ano de 2001 o qual foi responsável por 28,07% do total de casos da doença, em parte justificado pela entrada e disseminação no país do sorotipo 3, além dos sorotipos 1 e 2 que já circulavam (SVS, 2010). Destes o período que compreende a fase que antecede os inícios da obra com uma incidência média de 1,63% (média de 39,2 casos anuais), seguido do período com maior média anual de casos que é o período durante os andamentos da obra com 43,4 (1,75% de incidência) destes destacando os anos de 2007 e 2008 o qual apresentaram uma notável elevação na curva de incidência de casos (Figura 13), seguido do período após o enchimento total do reservatório com uma incidência média de 0,89% totalizando uma média de 21,5 casos anuais.

Na cidade de Estreito o período com maior média anual de casos trata-se do pós-enchimento do reservatório com média de 59,5 (1,59% de média de incidência), seguido do período durante e o que antecede a construção da UHE com 42,2 (1,54%) e 24,2 (1%) casos anuais respectivamente (Figura 14), podendo se destacar o ano de 2008 com 152 casos notificados, fato esse podendo ser atribuído a fator semelhante ao ocorrido no ano de 2001 em Carolina, só que por sua vez o sorotipo tipo 4 sendo o responsável por tal aumento nos índices da doença na cidade (SVS, 2010).

Tanto Estreito como Carolina foi possível observar que as diferenças entre as ocorrências de casos entre as duas cidades e os períodos não apresentaram variações consideráveis, haja vista o valor de prova realizado por meio da análise de variação ANOVA foi maior que 0,05. ($p > 0,05$) (Figura 15).

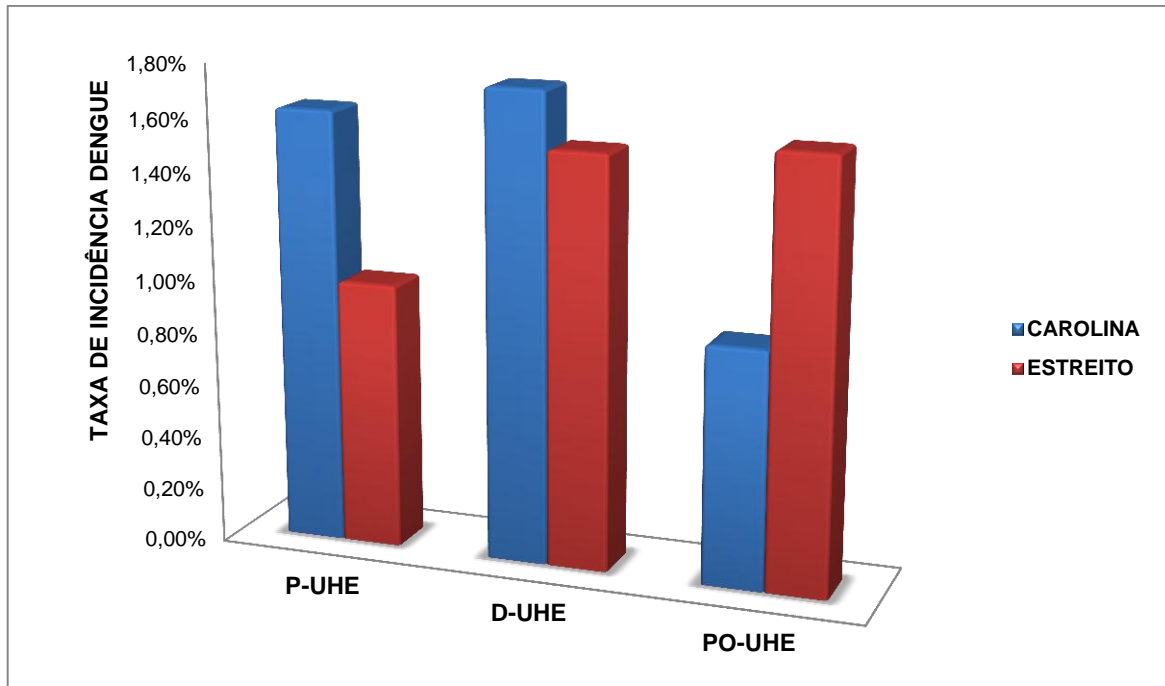


Figura 13. Taxa de incidência dengue. Fonte SINAN, 2013. Legenda: P-UHE – Pré UHE; D-UHE – Durante UHE; PO-UHE – Pós UHE.

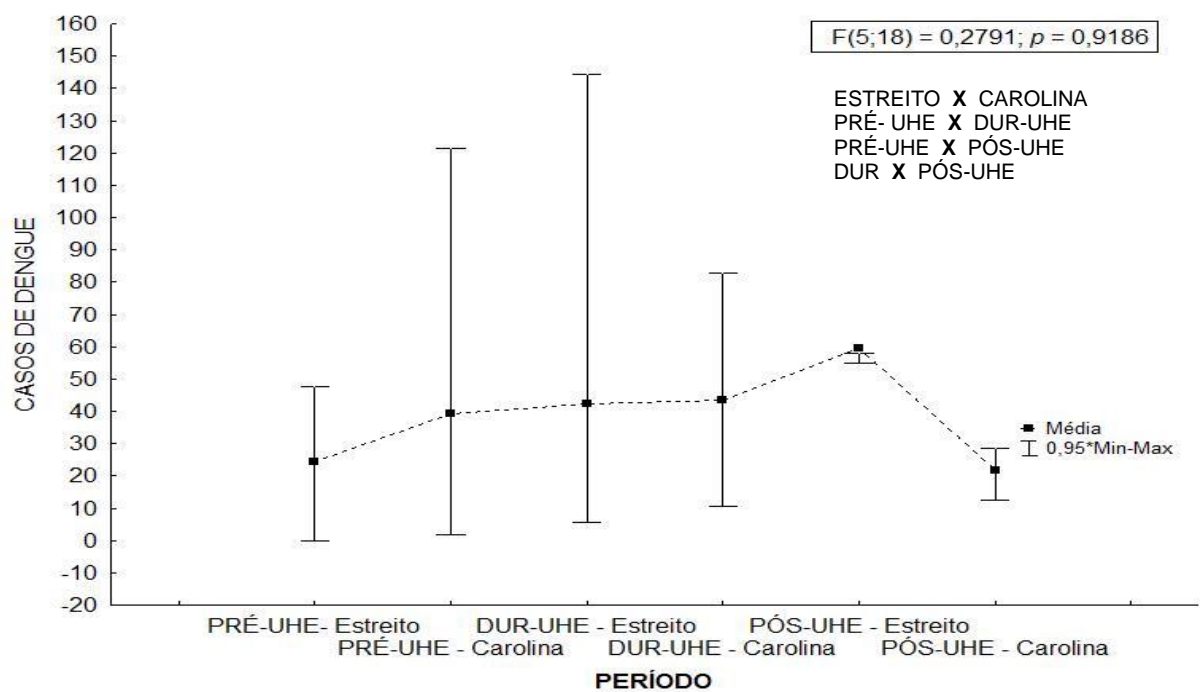


Figura 14. Variação da ocorrência de Dengue em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.

5.2.2. Leishmaniose Tegumentar Americana

A LTA apresentou prevalência de 92 casos no período estudado no município de Carolina com média anual de incidência de 0,27% (6,6 casos anuais) no período que antecede a construção da UHE, seguido de 0,39% (9,6 casos anuais) no período durante a construção da UHE e 0,22% (5,5 casos) no período após o enchimento do reservatório. Com prevalência de 75 casos de LTA Estreito apresentou média de incidência no período que antecede as obras de 0,47% (11,6 casos anuais), seguido de 0,08% (2,2 casos) no período durante as obras da UHE e 0,07% (3 casos) no período após o enchimento do reservatório (Figuras 15 e 16).

A LTA por sua vez em relação as variações da ocorrência de casos tanto as duas cidades como os períodos analisados apresentaram variações significativas entre si, onde conforme análise de ANOVA o valor de $p < 0,05$ (Figura 16).

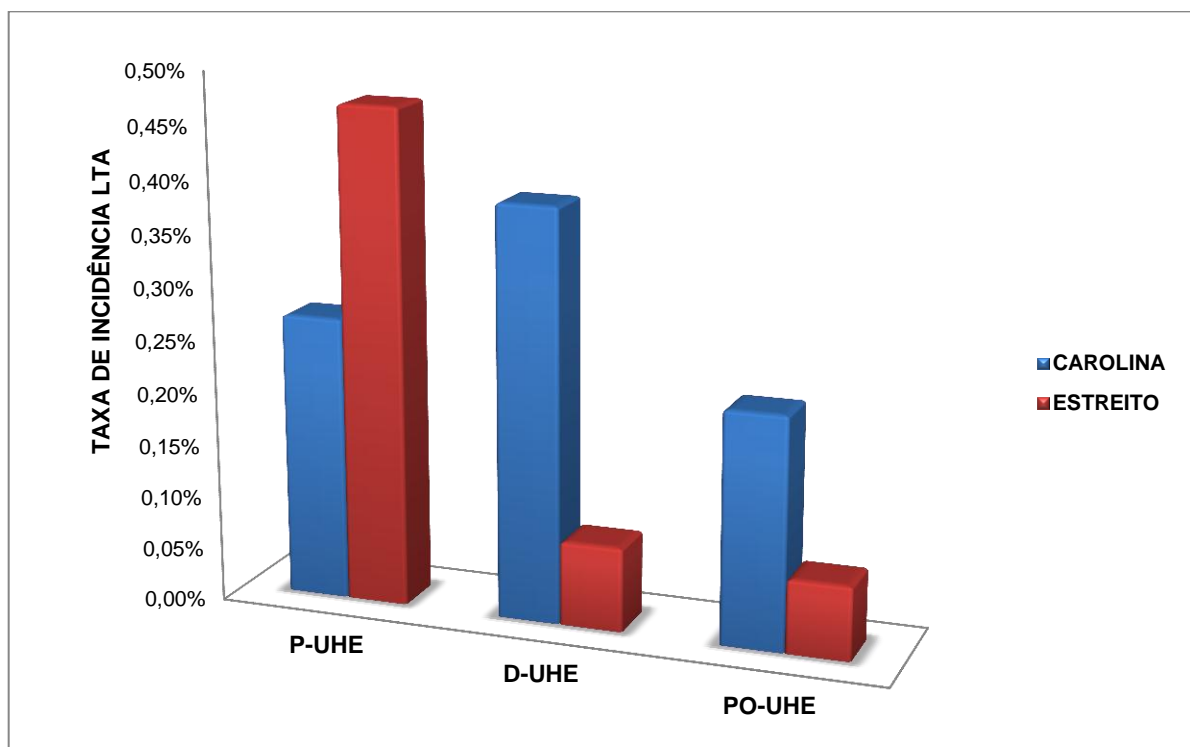


Figura 15. Taxa de incidência Leishmaniose Tegumentar Americana. Fonte: SINAN, 2013.

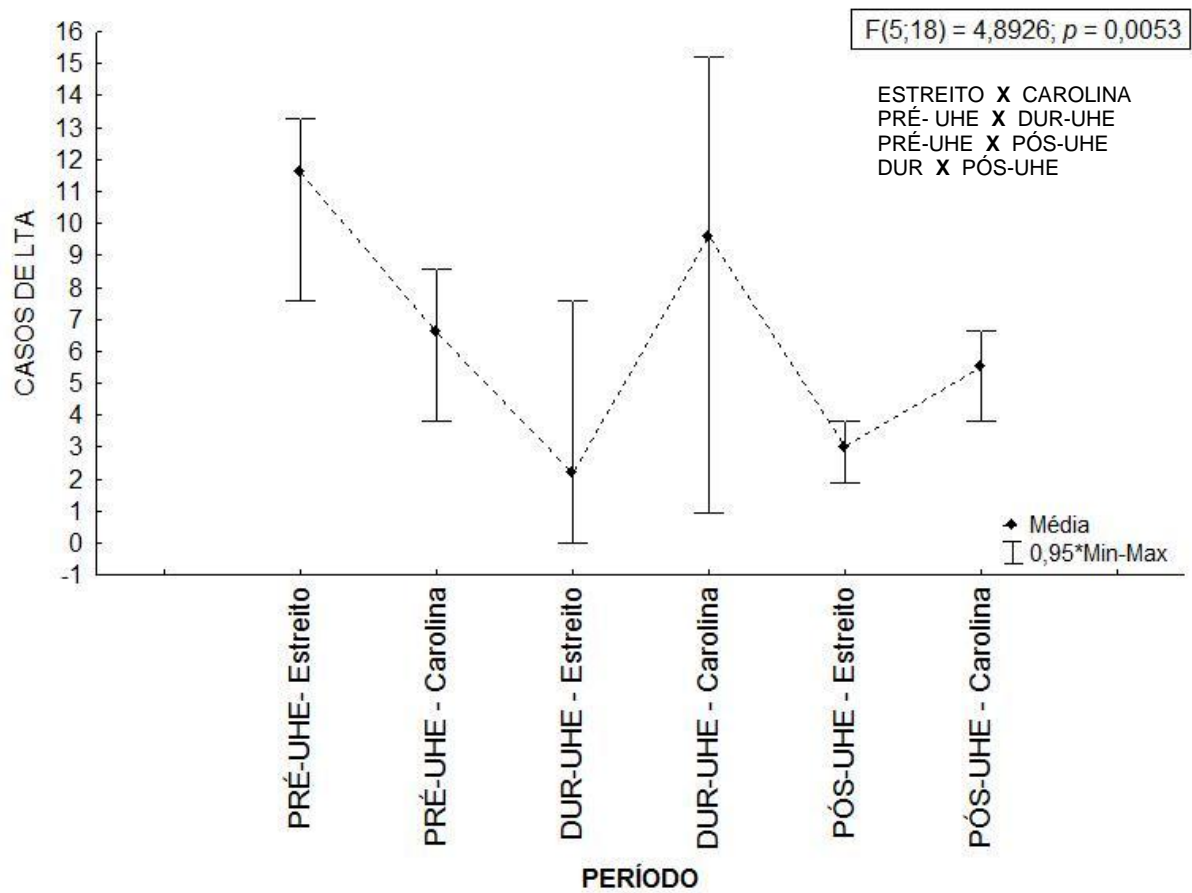


Figura 16. Variação da ocorrência de LTA em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.

5.2.3. Leishmaniose Visceral

A LV foi a doença que apresentou menor prevalência no período estudado, com 52 casos notificados no município de Carolina, destes com média de incidência de 0,12% (3 casos anuais) no período que antecede os inícios das obras, seguido de 0,27% (6,6 casos) no período durante as obras da UHE e 0,08% (2 casos) no período após enchimento do reservatório. Com 39 casos notificados durante o período estudado, a LV no município de Estreito assim como no de Carolina foi a doença com menor prevalência apresentando média de incidência de 0,10% (3,6 casos anuais) no período antecedente a construção da UHE, seguido de 0,06% (1,8

casos) no período durante as obras e 0,16% (6 casos) no período posterior ao enchimento completo do lago formado pela UHE de Estreito (Figuras 17 e 18).

Assim como a Dengue a LV não apresentou bruscas variações de casos em relação às duas cidades e aos períodos analisados, onde o valor de $p > 0,05$ (Figura 18).

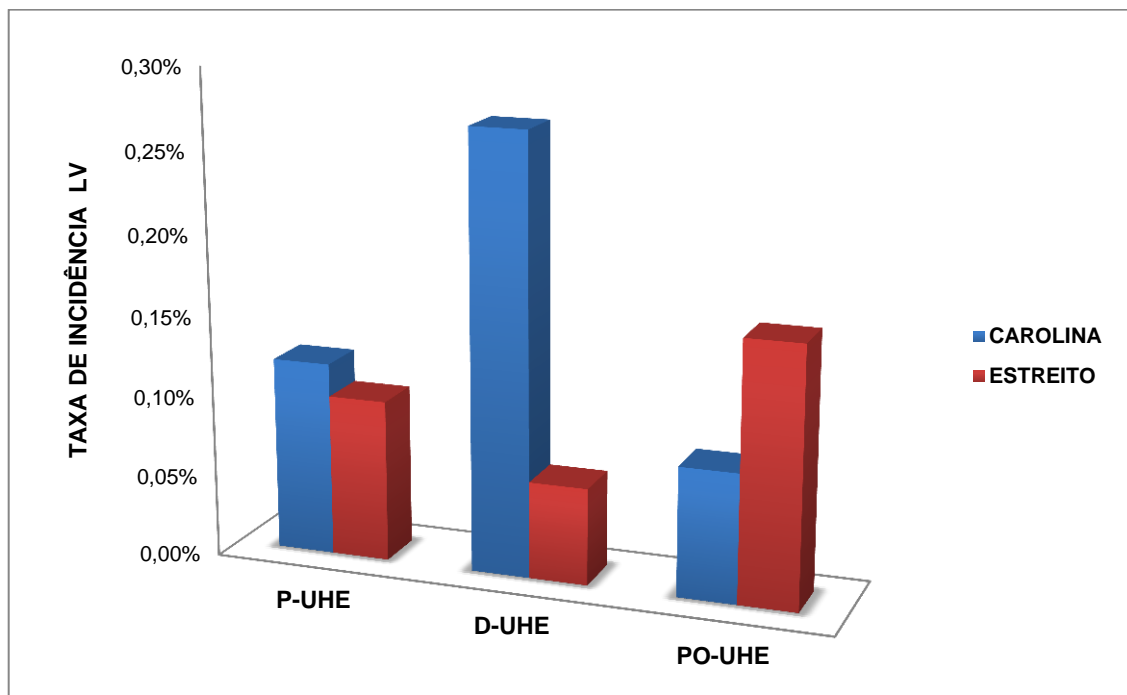


Figura 17. Taxa de incidência Leishmaniose Visceral. Fonte SINAN, 2013.

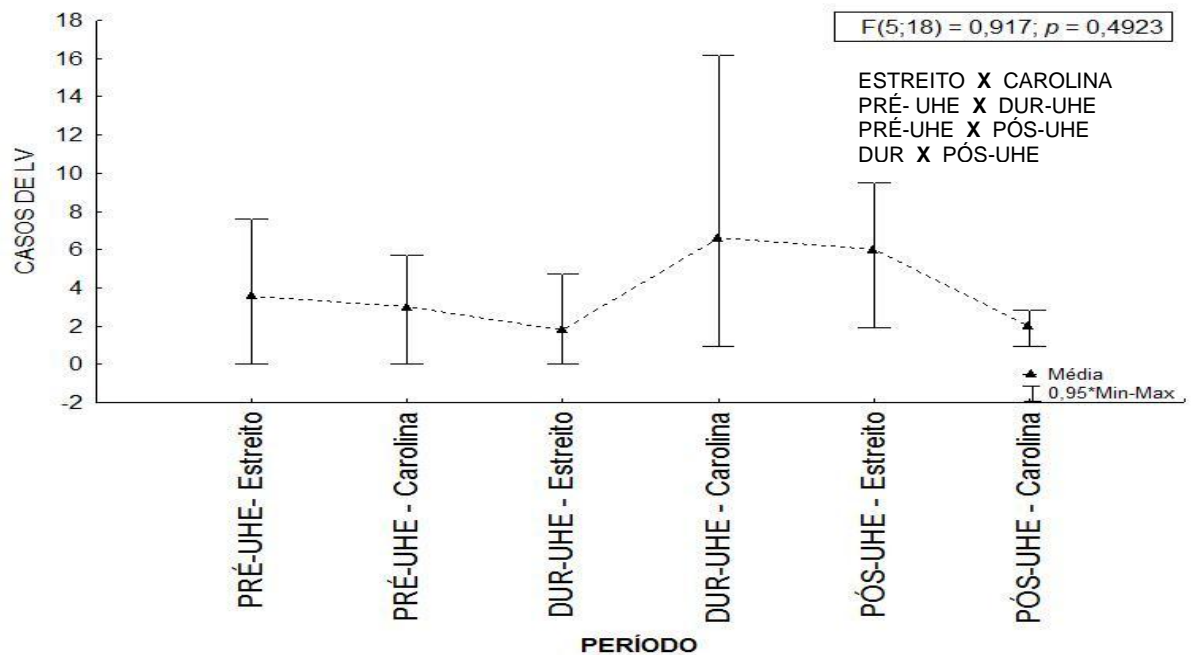


Figura 18. Variação da ocorrência de LV em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.

5.3. Dados Faunísticos

Durante o período de enchimento do reservatório foram levantados dados relativos à existência de vetores na região com influência da UHE Estreito, sendo identificadas 17 espécies de vetores dentre elas os transmissores de doenças como a malária, leishmaniose tegumentar e visceral, febre amarela, Doença de Chagas, filariose, entre outras (Tabela 4). Possibilitando a inserção de novos casos das doenças citadas, devido à mobilização vetorial para as proximidades das cidades devido à modificação do ecossistema provocado pela UHE, associado à grande migração humana para essas áreas, muitos advindos de áreas endêmicas gerando um cenário com grande possibilidade da ocorrência de casos das doenças com presença do vetor mais com ausência de casos notificados na região, como é o caso da febre amarela, Doença de Chagas e malária.

Tabela 4. Espécies de interesse médico coletados nas campanhas do Programa de Controle de Vetores da UHE Estreito, e agravos potencialmente vetorizados. Fonte: Naturae (2011).

TAXA	AGRAVO
<p>Filo Arthropoda Classe Insecta Ordem Diptera Família Culicidae Subfamília Anophelinae <i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i> <i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i> <i>Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari</i> <i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i> Subfamília Culicinae <i>Culex</i> sp. <i>Psorophora ferox</i> <i>Psorophora</i> sp. <i>Sabethes (Sabethoides) chloropterus</i> Família Psychodidae Subfamília Phlebotominae <i>Lutzomyia (Nyssomyia) antunesi</i> <i>Lutzomyia (Nyssomyia) flaviscutellata</i> <i>Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis</i> <i>Lutzomyia (Psychodopygus) davisii</i> <i>Lutzomyia (Psychodopygus) welcomei</i> <i>Lutzomyia</i> sp.1 <i>Lutzomyia</i> sp.2 <i>Triatoma pseudomaculata</i></p>	<p>Transmissor primário de Malária Transmissor secundário de Malária Transmissor secundário de Malária Transmissor secundário de Malária Filariose Encefalites virais Algumas arboviroses Transmissor de Febre Amarela Silvestre Leishmaniose Tegumentar Leishmaniose Tegumentar Leishmaniose Visceral Leishmaniose Tegumentar Leishmaniose Tegumentar Gênero transmissor de leishmanioses Gênero transmissor de leishmanioses Doença de Chagas</p>

5.4 Limitações do Trabalho

No decorrer da pesquisa algumas dificuldades foram encontradas para obtenção dos dados. No que se refere aos dados demográficos, não foi possível perante a empresa responsável pelas obras o quantitativo de funcionários envolvidos, suas respectivas cidades de origem, local de lotação e tempo de permanência, o que dificultou a realização de uma análise mais precisa em relação à mobilização humana diretamente envolvida nas obras da UHE.

Outro ponto discutível trata-se dos dados epidemiológicos das doenças estudadas, as quais apresentaram dados bem divergentes entre si, onde nos bancos de dados oficiais do Ministério da Saúde (SINAN) e os contidos nos bancos de dados dos municípios, na maioria das morbidades estudadas foi possível encontrar divergências de valores em períodos idênticos, levantando a discussão em relação à possível omissão por parte dos municípios na alimentação dos bancos de dados oficiais do governo em relação às enfermidades de notificação compulsória.

6. DISCUSSÃO

A implantação de grandes empreendimentos hidrelétricos assim como de outros segmentos, geram abalos sistêmicos tanto na ambiência como na biodiversidade das regiões sejam elas de influência direta como indireta. Há quem defenda que a construção de represas constitui uma das ações antrópicas mais devastadoras ao meio ambiente, haja vista que o impacto ambiental gerado, seja considerado como irreversível ao passo que altera o macro e micro ecossistema de toda região, causando uma instabilidade que pode levar anos para adquirir o equilíbrio necessário (TUNDISI, 1988; BRITO, 2007).

Tendo como principal objetivo a manutenção das demandas do setor industrial, urbano e rural a construção de hidrelétricas desde o ano de 1901 com a construção da primeira UHE no rio Tietê em São Paulo, a partir daí o Brasil não parou de implantar novos empreendimentos, impulsionado pelo desenvolvimento econômico local e grande potencial hidráulico existente, proporcionando o surgimento de novos ecossistemas contribuindo para a proliferação demasiada de vetores, instabilidade no setor social e disseminação de diversas doenças como, zoonoses, DSTs entre outras doenças infecciosas (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

6.1 Dados Populacionais

Nos municípios estudados houve um aumento populacional de 36,9% (17.335 habitantes), com a grande maioria concentrados na cidade de Estreito (MA) 89,8% (14.423), cidade sede das obras civis, contra 1.764 pessoas em Carolina (10,17%), maior cidade à montante e com maior área territorial submersa pelo lago reservatório. A cidade de Estreito mesmo apresentando variação considerável de habitantes em relação à Carolina ($p < 0,05$) não apresentou valores com as

dimensões da UHE Tucuruí e mais recente, a de Belo Monte, que em dois anos a região já conta com um aumento populacional que gira entorno dos 45 mil novos habitantes (PEDUZZI, 2013). Entretanto, não foi possível obter com o consórcio responsável pela obra dados referentes à procedência, instalação e tempo de permanência dos trabalhadores nas cidades de lotação.

Carolina por sua vez após o término das obras sofreu nova regressão populacional devido grande parte das pessoas terem partido junto as empresas as quais prestavam serviço. Estreito, no entanto, por possuir melhor infraestrutura e maior poder econômico advindo da UHE e pelo intenso potencial financeiro gerado pela malha rodoviária, permaneceu sem uma queda brusca na população.

Seria de grande importância um estudo de acompanhamento mais prolongado na região de efeito direto, em especial as com maior impacto gerado pela UHE que se trata de Estreito e Carolina, em relação aos deslocamentos populacionais, pelo fato de tais cidades sofrerem um declínio acentuado no perfil econômico local após o término das obras e a grande evasão populacional em especial a força trabalhadora para outras cidades com obras de UHE em andamento, os chamados barrageiros, como é o caso das UHEs Belo Monte (PA) e Teles Pires (MT), onde grande parte das empresas responsáveis por prestação de serviços ao consórcio responsável pela UHE (CESTE) se deslocaram para estas regiões.

Apesar de não apresentarem casos notificados nos anos de estudo, doenças como Doença de Chagas, febre amarela e malária não devem ser ignoradas por estudos epidemiológicos e programas de saúde pública, não só pela identificação de vetores destas morbidades na região, mas pelo fato de tais doenças terem sido responsáveis por epidemias em diversas outras regiões abaladas pela construção de

UHEs, sendo de extrema importância a realização de ações preventivas ao passo que a região seja passível de um surto dessas doenças, as quais são endêmicas na região. (KATSURAGAWA *et al.*, 2008).

Mesmo não havendo casos notificados das doenças no período estudado, não pode ser descartado a hipótese da ocorrência de casos na região notificados em outras cidades, devido a pouca estrutura em serviços de saúde fazendo com que os cidadãos na procura de atendimento de maior qualidade dirijam-se a grandes centros já orientados a informar que são residentes do município de atendimento, para otimização da assistência, o que gera a subnotificação para o município de origem e uma notificação indevida para área de atendimento.

6.2 Dengue

O surgimento de grandes áreas alagadas associado à modificação ambiental e desordenada introdução humana vindas de regiões endêmicas propicia à proliferação de doenças transmitidas por vetores, haja vista que tais condições geradas pelo enchimento do reservatório gera condições ideais para o desenvolvimento de formas imaturas de diversas espécies de mosquitos entre elas o *Aedes aegypti*, transmissor do dengue (AMARAL *et al.*, 2010).

Identificada em grande maioria dos estudos realizados em regiões impactadas por hidrelétricas, a dengue sem dúvidas representa uma das maiores preocupações na saúde pública. Em estudos epidemiológicos com objetivo semelhante em regiões distintas foram identificados tanto o vetor como casos da doença, com destaque para a UHE de Corumbá IV com mais de 2.014 casos notificados na área de estudo, e mais recentemente (2012), em Cana Brava (GO)

onde também foram identificados casos da doença em todos os municípios estudados (BRITTO, 2007; CRUZ, 2012).

Os dois municípios encontram-se na situação como regiões de alerta, no que se refere ao índice de infestação predial (IIP), que indica o percentual de imóveis com presença de larvas do vetor da dengue em relação ao total de imóveis pesquisados (BRASIL, 2005). Ambas as cidades apresentando situação entre 1 e 3,9% de IIP, índices acima dos valores ideais que é de até 1% (SINAN, 2013). No município de Carolina os casos de dengue no período que antecede a construção da UHE sofreram uma regressão nos índices de casos passando de 128 casos (incidência de 5,35%) no ano de 2001 para dois casos no ano de 2005, sofrendo nova progressão a partir do ano de 2006 com ápice em 2007, apresentando 87 casos notificados da doença, tal progressão pode ser relacionada ao movimento migratório para a região, ainda sim apresentando taxas de incidência semelhantes à média regional que é de 1,02% anuais (SVS, 2013).

No que se refere ao período com maior incidência da doença há uma semelhança nas médias dos índices registrados nas fases que antecede e durante a construção da UHE representando 1,63% e 1,75% respectivamente, seguidos do período que sucede a formação do lago com 0,89%, índices que indicam a não influencia da UHE com a incidência dos casos de dengue em Carolina, haja vista os índices no período que antecede e durante a construção da UHE serem bem maiores que o que sucede a conclusão do empreendimento (Figura 22).

Estreito por sua vez apresentou um acréscimo considerável nos índices da doença em relação aos períodos posteriores ao início das obras onde as médias de incidência do período que compreende a fase após a formação do lago houve um

aumento de mais de 50% (1,59%) em relação à fase que antecede os inícios das obras (1%).

Essa elevação na incidência da doença no município de Estreito após os início das obras pode-se agregar ao grande movimento migratório associado à melhora na infraestrutura local em saúde fornecida pelo consórcio responsável pela obra, onde aumenta a capacidade de conclusão diagnóstica diminuindo as subnotificações ou até mesmo o não diagnóstico. O fato é que mesmo com o aumento nos índices da dengue em Estreito a doença não se expandiu a índices epidêmicos, configurando-se em valores semelhantes à incidência regional (SVS, 2013)

6.3 Leishmaniose Tegumentar Americana

A extensa e progressiva antropização dos ecossistemas a cada dia que passa vem modificando a realidade no mais variado aspecto em muitas regiões. Fatores como a expansão agrícola, construção de estradas, extração de madeira, surgimento de povoados e construção de hidrelétricas favorece o fechamento do ciclo epidemiológico de diversas doenças transmitidas por vetores artrópodes, que encontram no homem o hospedeiro definitivo ideal, ocasionando a disseminação e surgimento de surtos de várias doenças entre elas a LTA (AMARAL *et al.*, 2010; NATURAE, 2011).

Em diversos estudos foi possível analisar que não só após a formação do lago reservatório, mas também durante o processo de desmatamento às margens da área a ser alagada, grande quantidade de doenças principalmente as transmitidas por vetores e as de veiculação hídrica foram responsáveis por casos de epidemias

nessas regiões impactadas pela construção de UHEs (FERRETE *et al.*, 2004; CRUZ, 2008).

O caso da UHE Tucuruí (PA) demonstra a tamanha importância de um acompanhamento epidemiológico preventivo como a longo prazo após o término da obra, onde a LTA se fez presente em todos os municípios afetados, o fato preocupante é que mesmo vários anos após a conclusão da obra os números de casos foram aumentando significativamente indo de 18 casos no ano de 1983 a praticamente mil no ano de 1995 dez anos após a conclusão da UHE (MOURA, 1998).

No município de Carolina a LTA apresentou elevação nos índices de casos no período da construção da UHE com taxa média anual de incidência de 0,39%, contra 0,27% no período que antecede a usina e 0,22% após a conclusão. Fato este que pode ter sido influenciado pela grande modificação ambiental, induzindo a situações que favorecem a introdução de uma migração de vetores para regiões periurbanas assim como a inserção de grande massa trabalhadora em regiões rurais para o desmatamento das áreas a serem alagadas e construção de novas estradas vicinais nessas regiões, favorecendo o contato com artrópodes vetores da doença.

Já Estreito, além de menor prevalência no total de casos, 75 no período estudado, contra 100 de Carolina, o período em que apresentou maior média anual de incidência trata-se da fase que antecede os inícios das obras com 0,47% contra 0,08% no período durante as obras e 0,07% após o enchimento total do reservatório.

Tanto Estreito como Carolina apresentaram variações consideráveis de ocorrência de casos da LTA em relação aos períodos estudados onde o valor do teste estatístico de ANOVA ficou em 0,005 bem abaixo dos aceitáveis para p ($p \geq 0,01$ e $p \leq 0,05$)

Tais valores podem ser relacionados ao fato de que mesmo com o maior quantitativo de migrantes para o desenvolver da obra, a cidade de Estreito em relação a Carolina possuiu menor área a ser alagada, sendo necessário menor quantitativo de trabalhadores e menor tempo destes em áreas rurais para desmatamento e atividades de infraestrutura rural, além de ter sido o local com maior favorecimento em benfeitorias e investimentos local em serviços de saúde.

6.4 Leishmaniose Visceral

Muitos estudos defendem que o processo de urbanização da LV é resultado do grande processo de transformação ambiental, acrescido à grande migração humana nas últimas décadas para as cidades, contribuindo para a grande expansão de áreas periféricas pobres em estrutura sanitária, que favorece a multiplicação de áreas endêmicas da doença em perímetros urbanos dos municípios de grande e médio porte, ocasionando em um novo padrão epidemiológico da doença (PAULA, 2010).

A grande disseminação da doença, principalmente em perímetros urbanos mesmo com a existência de drogas eficazes no tratamento, trata-se da grande presença do cão doméstico nos domicílios e abandonados nas cidades, representando importante papel no processo de dispersão da LV. Este sendo o principal reservatório do *L. chagasi*, e mesmo que assintomático, o cão, apresenta imenso parasitismo cutâneo, sendo importante fonte de infecção para *flebotomíneos*, tornando-se o principal responsável na manutenção da cadeia de transmissão (ARIAS *et al.*, 1996).

Tanto Carolina como Estreito apresentaram condições ideais para manutenção do ciclo epidemiológico da doença, devido o crescimento populacional desordenado propiciando o desenvolvimento de grandes áreas periféricas, sem que

os serviços públicos essenciais conseguissem abranger essas áreas com a mesma velocidade a qual elas cresciam.

O município de Carolina por sua vez apresentou crescimento na incidência de casos principalmente no período durante a construção da UHE, dentre os principais fatores que podem ter influenciado destacam-se a grande massa trabalhadora em áreas rurais nos desmatamentos às margens do rio e remanejamentos populacionais de áreas ribeirinhas sejam elas no perímetro urbano como rural, adicionada ao crescimento de áreas periféricas da cidade sejam por trabalhadores da UHE como por moradores remanejados de áreas ribeirinhas.

Estreito, no entanto apresentou leve oscilação em relação ao período com maior incidência de casos, tendo o período após o enchimento total do lago reservatório como o com maior índice da doença.

Nas duas cidades não pode se descartar a hipótese da ocorrência de subnotificações principalmente de casos de dengue, pelo fato da doença apresentar ciclo sintomático menor do que a LTA e a LV, além de notificações das doenças para outras regiões, pelo fato de grande quantidade de pessoas situadas nessas cidades não residirem nas mesmas e em caso de sintomas procurarem serviços de saúde em suas cidades de origem.

Podendo incluir também o fato de que após a implantação da UHE com a conclusão dos compromissos de investimentos locais de infraestrutura firmados pela empresa responsável pelas obras, além dos *royalties*, que gira em torno dos 12,3 milhões anuais para os municípios afetados, promovendo assim melhorias em serviços públicos, entre eles o de saúde, proporcionando condições favoráveis à diminuição das subnotificações e o não diagnóstico dos agravos, consequentemente

aumentando os índices de casos notificados após a fase de conclusão da UHE (CESTE, 2013).

Os dados mencionados acima principalmente os referentes ao período após a conclusão da UHE não podem se dar por definitivos, ao fato que até o momento pouco tempo se passou desde o enchimento total do lago (2011-2012), que por sinal pode levar décadas para chegar à fase final de maturação e estabilização de todo o ecossistema envolvido nesse processo. Tais transições portam-se como fatores predisponentes à disseminação de doenças sejam elas relacionadas à qualidade da água como pela instabilidade da fauna residente nestas regiões.

6.5 Dados Faunísticos

Dados faunísticos são de grande importância no intuito da realização de uma análise cruzada com os casos de zoonoses apresentados nesse estudo e as com potencial risco de ocorrência, haja vista a presença de todos os indivíduos necessários para conclusão do ciclo epidemiológico das doenças mencionadas: Vetores – hospedeiros intermediários – hospedeiros definitivos, e ainda a realização de trabalhos de vigilância em relação às doenças transmitidas por tais vetores principalmente no que se refere a grande mobilização humana e faunística na região, não significando que a presença de tais vetores impliquem na ocorrência de um surto local, pelo fato de que a diversidade faunística de vetores encontradas esteja dentro do esperado para a região (NATURAE, 2011). Significa, no entanto simplesmente que em contato com um reservatório infectado a possibilidade de existência de casos é eminente.

A presença de artrópodes vetores na região sugere a importância de um acompanhamento faunístico recorrente na fase de maturação do lago reservatório

para melhor monitoramento das densidades entre as espécies nesse período de instabilidade ambiental e faunístico.

7. CONCLUSÕES

A) As incidências das morbidades estudadas variaram independentemente entre as cidades estudadas, não havendo semelhança entre os períodos com maior índice de casos nos períodos estudados nas duas cidades.

B) A Dengue e Leishmaniose Visceral não apresentaram variações consideráveis entre as duas cidades e os períodos estudados, não ocorrendo o mesmo com a Leishmaniose Tegumentar Americana, pois apresentou variações consideráveis entre as cidades e os períodos estudados.

C) As análises dos dados por meio do cálculo de incidência e de variância (ANOVA) indicam que até o momento os dados obtidos nesse estudo não sugerem a interferência direta e exclusiva entre a construção da UHE e alterações epidemiológicas consideráveis das morbidades estudadas, haja vista que após a construção da mesma não houve variações significativas nos índices das doenças.

D) Torna-se indiscutível a importância da realização de estudos epidemiológicos adicionais na área de influência direta da UHE, em relação à ocorrência de outras morbidades e seus fatores associados, considerando que os dados obtidos nesse estudo não são suficientes para relacionar a construção do empreendimento com os índices de zoonoses.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, A. M. R., C. J. S. MACHADO & T. P. MOULTON. 2010. Construção de Hidrelétricas e Saúde Pública no Brasil: Síntese e Crítica de um Processo. V *Encontro Nacional da ANPPAS*. Florianópolis-SC. 20p.

ANEEL. 2002. Agência Nacional de Energia Elétrica. *Atlas de Energia Elétrica no Brasil*. Brasília-DF. 153p.

ARIAS, J. R., P. S. MONTEIRO & F. ZICKER. 1996. The reemergence of visceral leishmaniasis in Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, Atlanta. 2(2): 145-6.

BHATT, S., P. W. GETHING., J.O BRADY., J. P. MESSINA., A. W . FARLOW., C. L. MOYES., *et al* 2013. The global distribution and burden of dengue. *Nature*. doi:10.1038/nature12060. 2013. 1-5p.

BRAGA, E. M & C. J. F. FONTES. 2005. Plasmodium – Malária. In: *Parasitologia Humana*. 11^a edição. Editora Atheneu. São Paulo – SP. P 143 – 161 p. ISBN: 8573797371.

BRASIL. 2005. Diagnóstico rápido nos municípios para vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil: Metodologia para avaliação dos índices de Breteau e Predial. Brasília. 60 p. ISBN: 85-334-1032-8.

BRASIL. 2010 a. Doenças Infecciosas e parasitárias. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Departamento de Vigilância Epidemiológica. Ministério da Saúde*. 1(8), Série B. 318p.

BRASIL. 2010 b. Manual de Zoonoses. *Programa de Zoonoses Região Sul. Ministério da Saúde*. 1(2). 136p.

BRASIL. 2011. Manual de Zoonoses. *Programa de Zoonoses Região Sul. Ministério da Saúde*. 2. 168p.

BRASIL. 2013. Programa de Aceleração do Crescimento 2 (PAC 2). Ministério do Planejamento. [online]; Disponível em < <http://www.pac.gov.br/obra/1509> >. Acesso em 20 de abril de 2013.

BRITTO. A. E. G. S. 2007. O impacto da construção da usina hidrelétrica de Corumbá IV, Goiás, na saúde – estudo observacional. Goiânia – GO; *Dissertação* (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia-GO. 105 p.

CESTE. 2013. UHE Estreito Dados Técnicos. Disponível em: <http://www.uhe-estreiro.com.br/ver_secao.php?session_id=73 > Acesso em 20 de abril de 2013.

COELHO. S. 2013. Febre Amarela: *Agência Fiocruz de notícias*. (ONLINE). Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=27&sid=6>> Acesso em 10 de maio de 2013.

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

CRUZ, L. K. S. 2012. Ocorrência e transformações socioambientais de zoonoses na área de influência da usina hidrelétrica Cana Brava – GO. *Dissertação* (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia-GO. 92 p.

CRUZ, M. F. R. 2008. Estudo epidemiológico de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) no município de Itambaracá, região norte do estado do Paraná, Brasil, em áreas de influência do complexo hidrelétrico na bacia do rio Paranapanema, 2004-2006. Tese (Doutorado em Epidemiologia) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP. 168 p.

DACHERY, J.M., K. SEVERGNINI & A. O. BARBISAN. 2010. Energia Elétrica: Principal fonte energética do País e a UHE Foz do Chapecó. In: *Unoesc & Ciência – ACET*, Joaçaba. 1(1): 31-8.

DINIZ, D.S., A. S. V COSTA & P. M. F. ESCALDA. 2012. O efeito da idade sobre a frequência de reações adversas causadas por antimônio no tratamento da leishmaniose tegumentar americana em Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil. *Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical*, Uberaba. 45(5). 597 – 600.

FERRETE, J. A., J. C. LEMOS & S. C LIMA. 2004. Lagos Artificiais e os Fatores Condicionantes e Determinantes no Processo Saúde-Doença. *Caminhos de Geografia* 5(13): 187-200.

FIGUEIREDO, N. M. A. 2008. Ensinando a cuidar em saúde pública – Série práticas de enfermagem. Editora YENDIS. São Caetano do Sul – SP. 544 p. ISBN: 978-85-7728-059-9.

FIOCRUZ. 2008. Fundação Oswaldo Cruz.. In: Cientistas buscam compreender estímulos químicos utilizados por insetos. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1952&sid=9&tpl=printerview>> . Acesso em 24 de abril de 2013.

FIOCRUZ. 2012. Fundação Oswaldo Cruz. Mosquito Transgênico e estéril combaterá Dengue. Fundação Oswaldo Cruz. (ONLINE). Disponível em: <http://www.fiocruz.br/rededengue/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=154&sid=3>. Acesso em 10 de abril de 2013.

FIOCRUZ. 2013 a. Fundação Oswaldo Cruz. Fêmea adulta do *Aedes aegypti*. In: Vírus e vetor. Disponível em <http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/galeria/galeria.html>. Acesso em 09 de abril de 2013.

FIOCRUZ. 2013 b. Fundação Oswaldo Cruz. Aspecto geral do triatomíneo. In: Sistemática e taxonomia clássica. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=21>> . Acesso em: 29 de abril de 2013.

FIOCRUZ. 2013 c. Fundação Oswaldo Cruz. Doença de Chagas Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home>>. Acesso em 02 de maio de 2013.

FIOCRUZ. 2013 d. Fundação Oswaldo Cruz. Malária. Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/bibcb/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=104&sid=106>. Acesso em 04 de maio de 2013.

GOMES, Y. M. 2013. Diagnóstico Laboratorial – Doença de Chagas. *Fiocruz*. (ONLINE). Disponível em: <http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=29>. Acesso em 01 de maio de 2013.

GONTIJO. D. E & S. E. SANTOS. 2013. Mecanismos principais e atípicos de transmissão da doença de Chagas. Fundação Oswaldo Cruz. (ONLINE). Disponível em: <http://www.fiocruz.br/chagas/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=25>. Acesso em 30 de Abril de 2013.

IBGE. 2013. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=21&search=maranhao>. Acesso em 10 de maio de 2013.

KATSURAGAWA, T. H., L. H. S. GIL., M. S. TADA & S. H. P. LUIZ. 2008. Endemias e epidemias na Amazônia: malária e doenças emergentes em áreas ribeirinhas do Rio Madeira. Um caso de escola. *Revista Estudos avançados*. [online]. 22(64): 111-41.

LANA. M & W.L TAFURI. 2005. Doença de Chagas: *Parasitologia Humana*. 11^a ed. São Paulo: ATHENEU. 494 p. ISBN: 8573797371.

LIMA, E. B., C. PORTO., J. O. C. MOTTA., R. N. R. SAMPAIO. 2007. Treatment of american cutaneous leishmaniasis. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, Rio de Janeiro. 82(2): 111 – 24.

MAROUN. S. L. C., MARLIERE. R. C. C. BARCELLUS. R. C., BARBOSA. C. N., RAMOS. J. R. M., MOREIRA. M. E. L. 2008. Relato de caso: Transmissão Vertical de dengue. *Revista jornal de pediatria*. Rio de Janeiro. 8(6): 556-559p. ISSN:0021-7557.

MENDONÇA. S. 2006. Leishmaniose: *Agência Fiocruz de Notícias*. (ONLINE). Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=353&sid=6&tpl=printerview>. Acesso em 21 de abril de 2013.

MICHALICK. M. S. M & O. GENARO. 2005. Leishmaniose Visceral Americana. In: *Parasitologia Humana*. 11^a ed. São Paulo: ATHENEU. p 67 - 84. ISBN: 8573797371.

MIGUEL, O. 2005. A vigilância sanitária e o controle das principais zoonoses. Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br/artigos/Xom0001.html>. Acesso em 19 de março de 2013.

MOURA, R. C. S. 1998. Programa de educação em saúde e vigilância epidemiológica associado à expansão da obra de complementação da UHE Tucuruí. ELETRONORTE. Publicações. Documento interno.

NATURAE. 2011. Programa de controle de vetores. Relatório técnico interpretativo Usina Hidrelétrica de Estreito (MA). Goiânia, Goiás.

OLIVEIRA, F. A. S., J HEUKELBACH., R. C. S MOURA., L. J. A. N. R. ARIZA & M GOMIDE. 2006. Grandes Represas e seus impactos em Saúde Pública. In: Efeitos a Montante. Cadernos de Saúde Coletiva. Rio de Janeiro-RJ: Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva. 14(4). 685 p.

OMS. 2008. World Health Statistics 2010. Organização Mundial de Saúde. Online. Disponível em <http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS10_TO_Cintro.pdf. Acesso em 10 de março de 2013.

OMS. 2012. Dengue y dengue hemorrágico. Organização Mundial de Saúde. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/es/index.html> >. Acesso em 07 de abril de 2013.

OMS. 2013 a. Zoonoses. Organização Mundial de Saúde. Disponível em: <http://www.who.int/topics/zoonoses/en/>>. Acesso em 02 de abril de 2013.

OMS. 2013 b. Leishmaniose. Organização Mundial de Saúde. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs375/en/index.html>. Acesso em 13 de abril de 2013.

OMS. 2013 c. Doença de Chagas. Organização Mundial de Saúde. Disponível em: http://www.who.int/neglected_diseases/diseases/chagas/en/index.html>. Acesso em 15 de abril de 2013.

OMS. 2013 d. Febre Amarela. Organização Mundial de Saúde. Disponível em: http://www.who.int/topics/yellow_fever/en/index.html. Acesso em 10 de maio de 2013.

OMS. 2013 e. Malária. Organização Mundial de Saúde. Disponível em: <http://www.who.int/topics/malaria/en/>. Acesso em 17 de abril de 2013.

OPAS. 2009. Organização Pan Americana de Saúde. Guia para vigilância, prevenção, controle e manejo clínico da doença de Chagas aguda transmitida por alimentos. – Rio de Janeiro: PANAFTOSA-VP/OPAS/OMS. 92 p. ISSN 0101-6970.

OPAS. 2013. Organização Pan Americana de Saúde. Paludismo. Disponível em < http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2155&Itemid=1912> acesso em 21 de abril de 2013.

PAULA, M. B. C. 2010. Fauna flebotomínica, condições sócio- ambientais e a transmissão da leishmaniose visceral em Uberlândia-MG, Brasil. (Tese de Doutorado). Minas Gerais. Universidade Federal de Uberlândia-MG. 190 p.

PEDUZZI. P. 2013. Apreensão de crack aumenta 900% em município próximo a Belo Monte. Agência Brasil Notícias. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-02-15/apreensao-de-crack-aumenta-900-em-municipio-proximo-belo-monte>>. Acesso em 20 de novembro de 2013.

ROUQUAYROL, M. Z & M. GOLBAUM. 2003. Epidemiologia, História natural e Prevenção de Doenças. In: *Epidemiologia & Saúde*. 6ª edição. Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan. Pp. 17-35. ISBN: 9788599977842.

SBMT. 2013. Brasil ainda aposta em na eutanásia canina para combater a Leishmaniose Visceral. In: *Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. (Online). Disponível em: <http://www.sbmt.org.br/site/corpo_texto/1258#.UXWAwaKG12Y>. Acesso em 22 de abril de 2013.

SCHWABE, C. W. 1984. Veterinary medicine and human health. 3 ° Edição. Baltimore: Williams & Wilkins. 680p.

SILVA JR. N. J., H. L. R. SILVA., M. T. U. RODRIGUES., N. C. VALLE., M. C. COSTA., E. T. LINDER., C. JOHANSSON & J. W. SITES JR. 2005. A fauna de vertebrados do vale do alto rio Tocantins em áreas de usinas hidrelétricas. *Estudos – Vida e Saúde* 32(1): 57-102.

SINAN. 2013. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS). [online]. < <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>. Acesso em 26 de agosto de 2013.

SVS. 2010. Sistema de Vigilância em Saúde. Situação epidemiológica das zoonoses de interesse para a saúde pública In: Boletim Eletrônico Epidemiológico. Secretaria de vigilância em saúde. Ano 10(2). 24 p.

SVS. 2013. Sistema de Vigilância em saúde. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/index.cfm?portal=pagina.visualizarTexto&codConteudo=4539&codModuloArea=783&chamada=vigilancia-de-a-a-z>>. Acesso em: 26 de maio de 2013.

TUNDISI, J. G. 1988. Impactos ecológicos da construção de represas: aspectos específicos e problemas de manejo. In: Tundisi, J. G. (Ed.). Limnologia e manejo de represas. Série: Monografias em Limnologia. – EESC – USP / CRHEA / ACIESP, 1 (1).75 p.

VASCONCELLOS. S. A. 2001. Zoonoses e saúde pública: Riscos causados por animais exóticos. *Revista: Biológico*. São Paulo-SP. 63(1/2): 63p.

VASCONCELLOS. S. A. 2013. Zoonoses: Conceito; CEVISA Online. Disponível em: <www.praia grande.sp.gov.br/arquivos/.../Zoonoses%20. Acesso em 19 de março de 2013.

ZAR, J. H. 1999. Bioestatistical Analysis. 4 ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA.