

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

GOMES, Helierson<sup>1</sup>

JESUS, Andrielly Gomes<sup>2</sup>

SILVA-JUNIOR, Nelson Jorge<sup>3</sup>

### 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 Usina Hidrelétrica Estreitona incidência de zoonoses nos municípios de Carolina e Estreito (MA). **Metodologia:** 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 e visceral, Doença de

<sup>1</sup> Mestrado em Ciências ambientais e Saúde PUC-GO, Professor efetivo Universidade do Estado do Pará (UEPA), departamento de enfermagem hospitalar. Contato: helierson\_enf@hotmail.com/profhelierson@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestrado em Saúde da Família, Universidade Estácio de Sá, professora substituta UEPA. Contato: andriellygm@gmail.com.

<sup>3</sup> Doutorado em Zoologia-Brigham Young University (1995), professor titular da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). Contato: herp@terra.com.br.

Chagas, febre amarela e malária. **Resultados:** A dengue com o total de 907 casos nos três períodos estudados, 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, em todo o período estudado também apresentando maior incidência na fase 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, em todo o período estudado apresentou maior incidência no município de Carolina na fase 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. **Conclusão:** Os dados obtidos nesse estudo não sugerem a interferência direta entre a construção da UHE e alterações epidemiológicas consideráveis das morbidades estudadas, sugerindo a realização de mais estudos após o período de enchimento do lago.

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

## **ZOONOSIS EPIDEMIOLOGIC PROFILE IN THE TOWNS AFFECTED DIRECTLY BY THE HYDROELECTRIC STATION IN ESTREITO (MA).**

### **ABSTRACT**

**Introduction:**Based on the observations of the frequent anti-environmental actions resulting in a diversity of environmental imbalance in a variety of environments including social, environmental and in terms of public health, one study was carried out in order to assess the impact of the construction of the hydroelectric station on

the incidence of Zoonosis in the municipalities of Carolina and Estreito (MA). **Methods:** Obtaining the means of frequencies in the period ranging from the pre construction stage of the station (2001-2005), stage during the construction (2006-2010) and post construction stage (2011-2012), emphasizing zoonosis of epidemiologic importance in the region as is the case of Prudery, tegumentary and visceral leishmaniosis, Chagas disease, yellow fever and malaria **Results:** Prudery with a total of 907 cases in the three evaluated periods, was the most prevalent disease during the construction of the hydroelectric station and presenting a frequency of 1.75% in Carolina and 1.59% in Estreito. The second most prevalent disease was the tegumentary American leishmaniosis with 175 cases reported in the whole period evaluated and presenting greater incidence during the construction of the station: 0.39% in Carolina and 0.47% in Estreito in the stage preceding the beginning of the construction. On the other hand, visceral leishmaniosis with 91 cases reported in the whole period of evaluation presented a greater incidence in the city of Carolina in the stage during the construction (0.27%), followed by the city of Estreito (0.16%) in the stage following total overflow of the lake. Chagas disease, yellow fever and malaria were not reported in the region during the evaluation period. **Conclusion:** Data from this evaluation do not indicate a direct interference of the construction of the station and epidemiologic changes in the disease that were evaluated in the current study, but new studies should be carried out, specifically in the period when the lake was completely filled.

Key Words: Hydroelectric. Public Health.Epidemiology.Zoonosis.

## INTRODUÇÃO

É indiscutível que nos dias atuais a energia elétrica seja indispensável na vida das pessoas, em um país onde a matriz energética é iminentemente hidráulica não é novidade que a cada dia surja o lançamento de novos projetos para construção de usinas hidrelétricas (UHE). No mundo são mais de 45.000 grandes usinas e, só no Brasil, são mais de 500 hidrelétricas, com estimativa, segundo a ELETROBRÁS, de até 2015 o lançamento de aproximadamente 494 projetos de novos empreendimentos (ANEEL, 2002). Apesar de 90% de toda energia utilizada ser de origem hidráulica esse quantitativo é oriundo de apenas 42% de todo o potencial hidrelétrico existente no país (; AMARAL et al., 2010).

Por volta de outubro de 2012 iniciou a construção da 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 km<sup>2</sup> e extensão de 260 km<sup>2</sup>, 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).

Diversas são as consequências provocadas pela construção desses empreendimentos, estas que dividem-se a cada etapa da implantação dessa usina. Os abalos sociais e urbanos principalmente no período de construção, onde o deslocamento populacional é intenso para essa região gera diversos transtornos como aumento da inflação local, tráfico de drogas, violência, prostituição, acidentes, crescimento desordenado de áreas periféricas entre outros (FERRETE et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2006).

Após o término das obras e com o enchimento total do lago reservatório outros fatores se destacaram, como a alteração na ocorrência de algumas doenças, e a notória alteração artificial do ambiente e possível alteração da biodiversidade de toda a área afetada pelo lago reservatório da usina, modificando todo o ecossistema local, gerando alterações macro e microclimáticas, gerando assim um período de instabilidade ambiental que pode levar décadas para retomar um

equilíbrio natural (OLIVEIRA et al., 2006; DACHERY et al., 2010). Fator como o não desmatamento prévio da vegetação às margens da área a ser alagada e a morte de diversos animais provocada pelo alagamento resultam em um acúmulo de matéria orgânica no interior do lago, gerando uma produção excessiva de sulfeto de hidrogênio fazendo com que ocorra a morte de mais animais, entre eles os de vida aquática por hipóxia, alterando ainda mais a qualidade dessa água, favorecendo um aumento nos índices de casos de doenças relacionadas ao consumo dessa água (OLIVEIRA et al., 2006).

Além dos problemas de saúde decorrente da mobilização humana desordenada, DST's, violência, alcoolismo entre outros, fatores como a grande mobilidade faunística a procura de novo habitat e alimentos provocados pelo avanço da água alagando seus habitats naturais, esses animais são obrigados a migrarem a procura de novos habitats e alimentos acabando se deparando na proximidade das cidades devido a grande oferta de alimentos decorrente dos depósitos de lixo, gerando a possibilidade do aumento de acidentes por picada de animais peçonhentos e

o surgimento de diversas doenças, por esses animais serem potenciais portadores de diversas zoonoses (SILVA JR et al., 2005).

A brusca mudança no ecossistema local pode gerar o surgimento de diversas doenças antes não endêmicas na região. Fatores como o alagamento de matéria orgânica, mudança microclimática e mobilização humana e faunística nessas regiões são fatores essenciais para a disseminação de doenças em especial as zoonóticas transmitidas por vetores haja vista, tais condições são ideais para a proliferação de artrópodes, estes que em pesquisas realizadas em regiões impactadas por hidrelétricas algumas espécies como a do mosquito do gênero *Mansonia* chegou a uma densidade de 600 picadas/pessoa/hora, fato esses associado ao movimento humano e faunístico tornam condições ideais à disseminação de doenças (COUTO, 1996; OLIVEIRA et al., 2006; GOMES, H., 2014).

Os critérios utilizados por órgãos ambientais, para liberação desses empreendimentos, assim como a pouca efetividade das políticas públicas em prol de estudos epidemiológicos nessas regiões, serão

sempre temas de muita discussão ao fato que essas UHE's abalam drasticamente todo o ecossistema local, más por outro lado até o momento é a forma menos destrutiva com capacidade de suprir as demandas no que se refere a energia elétrica, levando a um questionamento da importância de pesquisas no intuito de descobrir novas fontes de energia capaz de suprir as demandas e gerarem menos impactos (OLIVEIRA, et al., 2006; ANEEL., 2002).

Com objetivo de Avaliar a influência da construção da UHE Estreito na incidência de zoonoses nos municípios de Carolina e Estreito no Maranhão foi realizado um levantamento do perfil epidemiológico das zoonoses de importância epidemiológica na região como é o caso da Dengue, Leishmaniose Tegumentar e visceral, Febre Amarela, Doença de Chagas e Malária.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A área de estudo trata-se de Carolina e Estreito, ambas no estado do Maranhão, Estreito por ser cidade sede do canteiro de obras e Carolina por ser a maior cidade a montante e com maior área territorial a ser alagada.

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.

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).

Para haver uma padronização geral, foram coletados os casos confirmados (CC), e a incidência (I).

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  $p \leq 0,05$  (ZAR, 1999).

## RESULTADOS

Tabela 1 - Incidência de zoonoses e população residente em Carolina e Estreito entre 2001 a 2012.

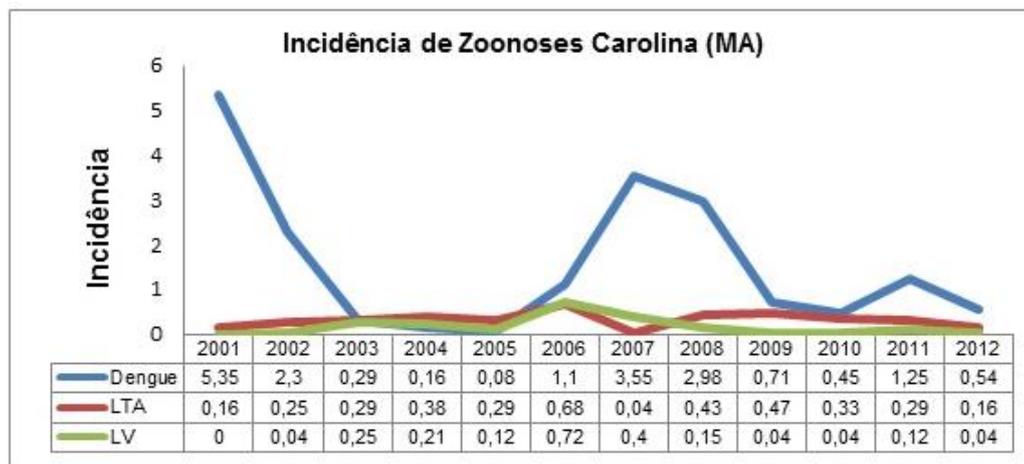
**Tabela 1** - Incidência de zoonoses e população residente em Carolina e Estreito entre 2001 a 2012.

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	25.257	23.959	23.957	23.955
MORBIDADE (ZOOSE S)	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 (ZOOSE S)	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.

Fonte: IBGE, 2013; SINAN, 2013.

**Figura 1** - Incidência de zoonoses no município de Carolina, no período entre 2001 a 2012.



Fonte: SINAN, 2013.

**Figura 22** - Incidência de zoonoses no município de Estreito, no período entre 2001 a 2012.

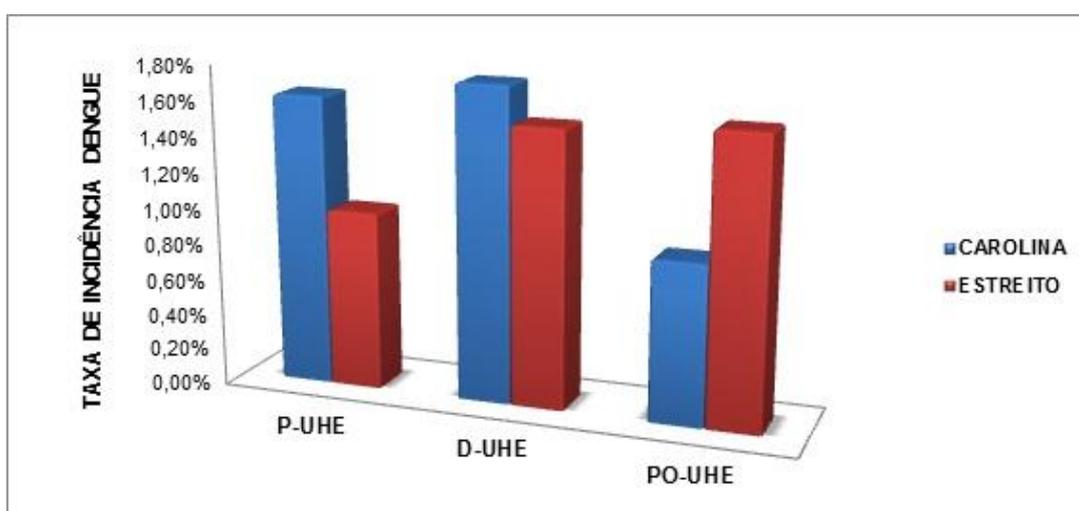


Fonte: SINAN, 2013.

## DENGUE

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).

**Figura 3** - Taxa de incidência dengue.



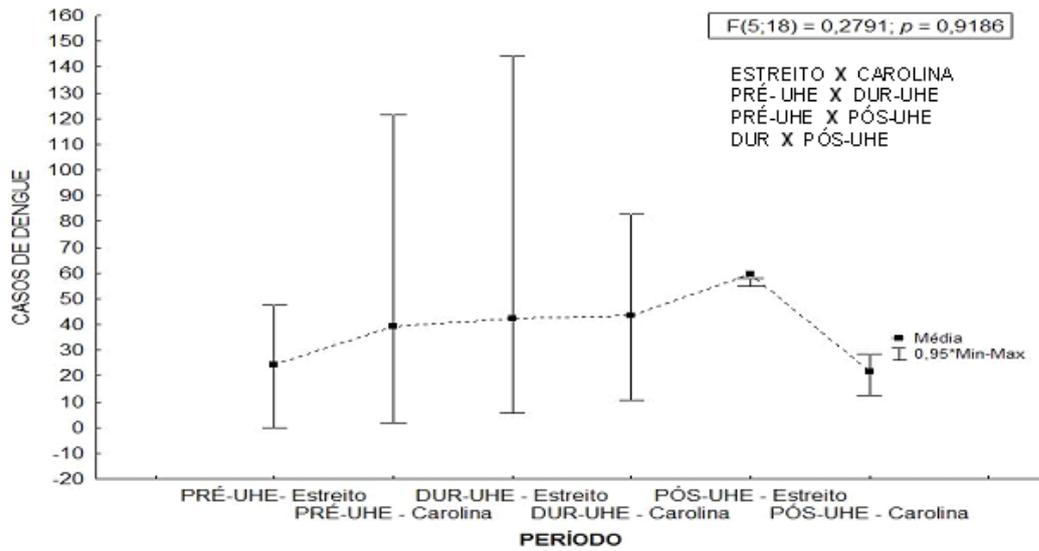
Legenda: P-UHE – Pré UHE; D-UHE – Durante UHE; PO-UHE – Pós UHE.

Fonte SINAN, 2013.

Apesar de tais fatos, de acordo com análise ANOVA, a Dengue não apresentou variações significativas em

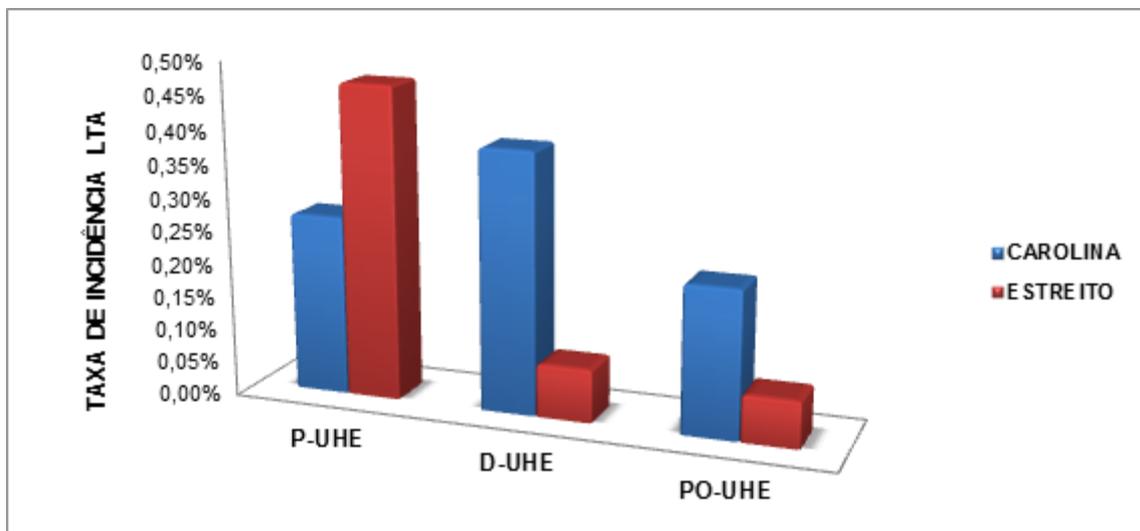
relação aos períodos e as duas cidades estudadas (Figura 4).

**Figura: 4** - Variação da ocorrência de Dengue em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.



### LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

**Figura 4** - Taxa de incidência Leishmaniose Tegumentar Americana

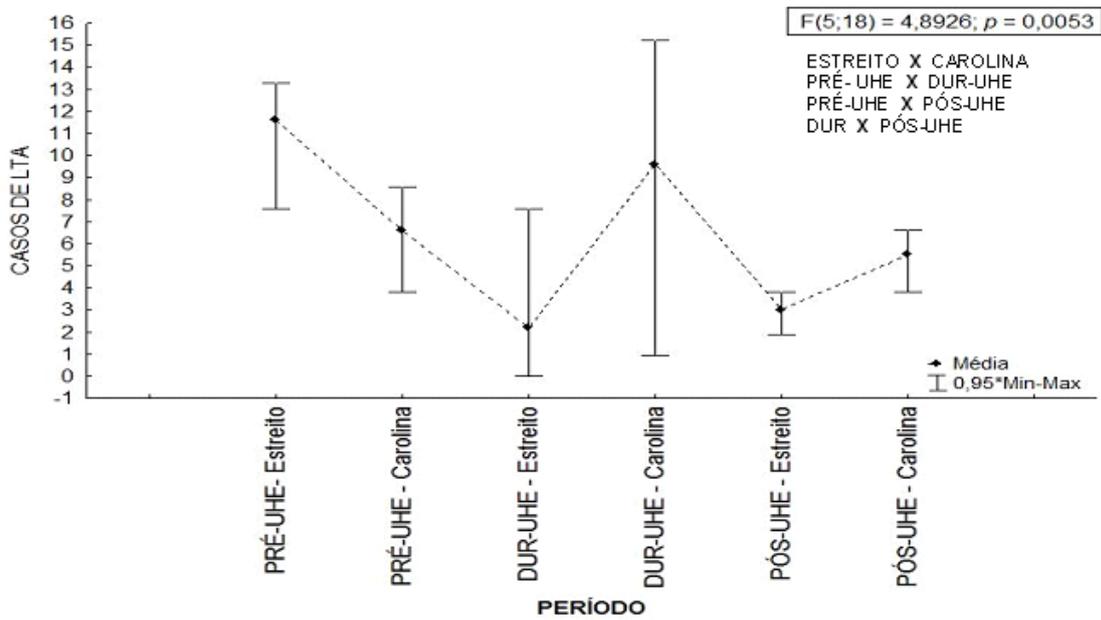


Fonte: SINAN, 2013.

A LTA por sua vez em relação as variações da ocorrência de casos tanto as duas cidades como os períodos analisados apresentaram

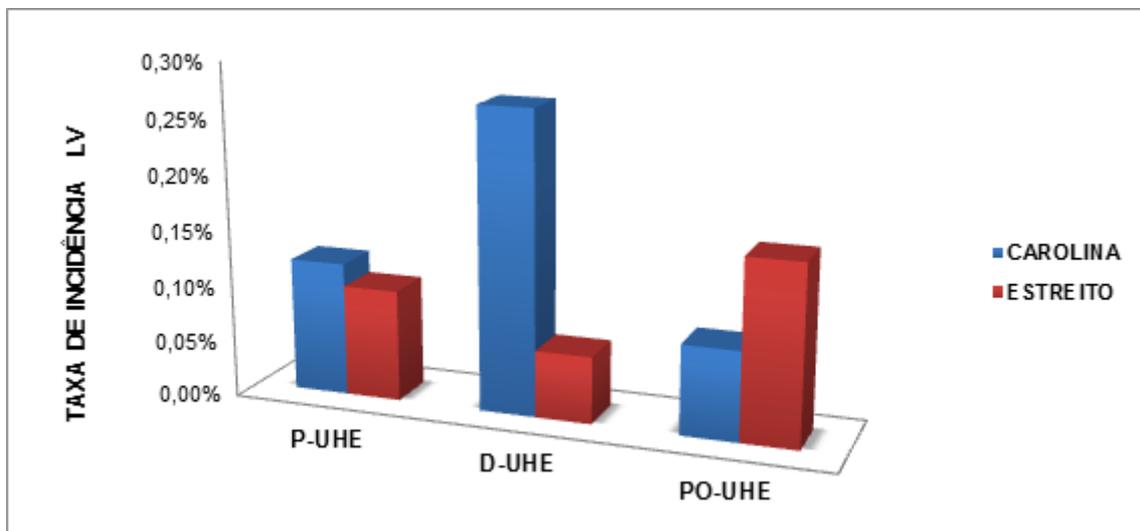
variações significativas entre si, onde conforme análise de ANOVA o valor de  $p < 0,05$  (Figura 6).

Figura 5 - Variação da ocorrência de LTA em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.



LEISHMANIOSE VISCERAL

Figura 6 - Taxa de incidência Leishmaniose visceral.

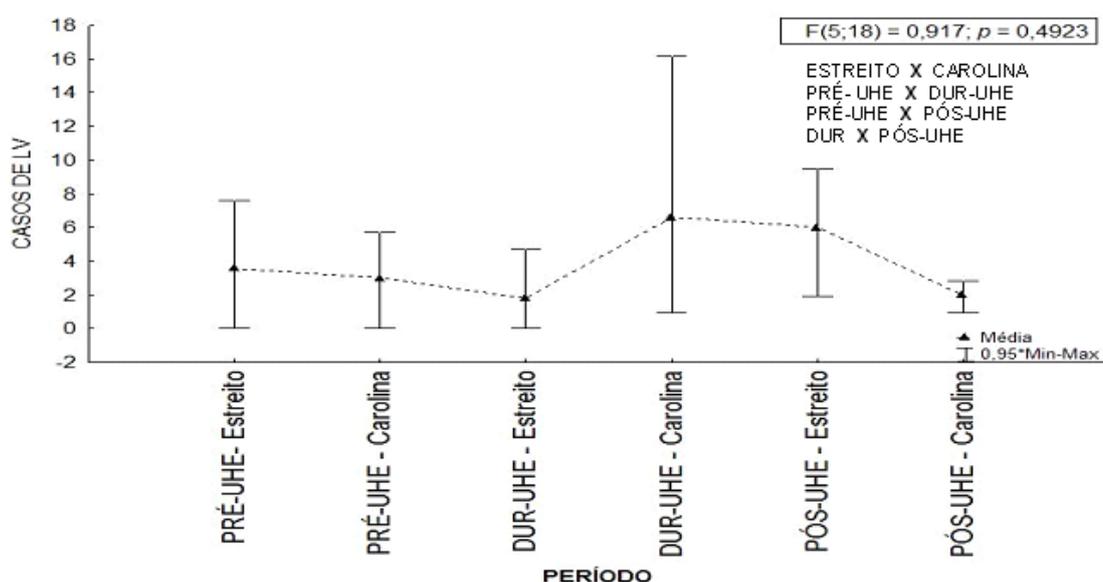


Fonte: SINAN, 2013.

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 8).

Figura 8 - Variação da ocorrência de LV em Estreito e Carolina (MA) Antes, durante e após UHE.



## DISCUSSÃO

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 ( $p=0,022$ ) 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 de 42% da população inicial da cidade cerca de 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.

**Tabela 2.** Espécies de interesse médico coletados nas campanhas do Programa de Controle de Vetores da UHE Estreito, e agravos potencialmente vetorizados.

TAXA	AGRAVO
<p><b>Filo Arthropoda</b>  <b>Classe Insecta</b>  <b>Ordem Diptera</b>  <b>Família Culicidae</b>  <b>Subfamília Anophelinae</b>  <i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i>  <i>Anopheles (Nyssorhynchus) evansae</i>  <i>Anopheles (Nyssorhynchus) nuneztovari</i>  <i>Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus</i>  <b>Subfamília Culicinae</b>  <i>Culex</i> sp.  <i>Psorophora ferox</i>  <i>Psorophora</i> sp.  <i>Sabethes (Sabethoides) chloropterus</i>  <b>Família Psychodidae</b>  <b>Subfamília Phlebotominae</b>  <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>Triatomae 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>

Fonte: Naturae (2011).

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.

## DENGUE

Em grande parte dos estudos epidemiológicos em regiões impactadas por hidrelétricas a Dengue apresentou casos notificados, como em Corumbá IV onde foram notificados mais de 2 mil casos da doença e mais recente (2012) em Cana Brava onde todas as cidades estudadas apresentaram casos da doença. Estreito e Carolina também tiveram a doença como uma das mais incidentes, com destaque para os anos de 2001, 2007 e 2008 com acentuada elevação dos casos, isso segundo Brasil, (2010) graças a inserção das novas formas virais o tipo 3 (2001) e o tipo 4 (2007/2008) na cadeia epidemiológica da doença, adicionado aos casos das formas virais já existente contribuindo para uma epidemia nesses períodos, isso em âmbito nacional, não ocorrendo tal fato apenas na região estudada, não podendo associar especificamente as obras da UHE como fator responsável por tal fato.

## LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

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).

## LEISHMANIOSE VISCERAL

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.

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, além de apresentar todos os indivíduos necessários para conclusão do ciclo epidemiológico das doenças mencionadas: Vetores – hospedeiros intermediários – hospedeiros definitivos. (KATSURAGAWA et al., 2008).

Não podendo 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 (GOMES., 2014).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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.

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.

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.

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, pelo fato de que pouco tempo se passou desde o enchimento total do lago reservatório e considerando que os dados obtidos nesse estudo não são suficientes para relacionar a construção do empreendimento com os índices de zoonoses.

## REFERÊNCIAS

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.

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.

CESTE. 2013. UHE Estreito Dados Técnicos. Disponível em: <[http://www.uhe-estreiro.com.br/ver\\_secao.php?session\\_id=73](http://www.uhe-estreiro.com.br/ver_secao.php?session_id=73) > Acesso em 20 de abril 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, 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.

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.

GOMES, H. 2014. Perfil epidemiológico de zoonoses nos municípios afetados diretamente pela usina hidrelétrica Estreito (MA) *Dissertação* (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia-GO. 76 p.

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<sup>a</sup> ed. São Paulo: ATHENEU. 494 p. ISBN: 8573797371.

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.

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.

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.

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

Recebido em: 27-09-2014

Aprovado em:20-11-2014