

# ESCASSEZ HÍDRICA RISCOS E VULNERABILIDADES DA INCIDÊNCIA DO *Aedes Aegypti* NO AMBIENTE URBANO

**Luana Andrade Lima Querino**<sup>1</sup>

**Sara Camêlo Aguiar**<sup>2</sup>

**Vitória Maria Maciel Farias Silva**<sup>3</sup>

**Patrício Marques de Souza**<sup>4</sup>

## RESUMO

A disponibilidade hídrica e as mudanças climáticas vêm permeando as discussões da situação e o gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil. A precariedade na oferta do abastecimento, leva à adoção de práticas de estocagem de água em recipientes, que por sua vez figuram como potenciais locais de reprodução do *Aedes aegypti* transmissor da dengue, Zika e Chikungunya. Neste sentido o presente artigo tem como objetivo analisar a vulnerabilidade hídrica e os riscos da incidência do *Aedes aegypti* no ambiente urbano. A introdução e a circulação simultânea no país dos vírus chikungunya e zika, como também o aumento no número de casos de dengue, representa uma súbita elevação das epidemias no Estado. Portanto, o abastecimento de água de qualidade e em quantidade, torna-se fundamentais para diminuir a vulnerabilidade da população a exposição aos agravos à saúde.

**Palavras chave:** Escassez hídrica; *Aedes aegypti*; Vulnerabilidade.

## ABSTRACT

Water availability and climate change has permeated the discussions of the situation and the management of water resources in Brazil. The precarious supply supply leads to the adoption of water storage practices in containers, which in turn appear as potential breeding sites for the dengue transmitting *Aedes aegypti*, Zika and Chikungunya. In this sense, the present article aims to analyze the water vulnerability and the risks of the incidence of *Aedes aegypti* in the urban environment. The introduction and simultaneous movement in the country of the Chikungunya and Zika viruses, as well as the increase in the number of dengue cases, represents a sudden rise in epidemics in the State. Therefore, supplying quality and quantity of water, becomes essential to reduce the vulnerability of the population exposure to health problems.

**Keywords:** Water scarcity; *Aedes aegypti*; Vulnerability.

## 1. INTRODUÇÃO

A disponibilidade de água no Brasil depende em grande parte do clima, do ciclo anual das chuvas, associada aos fenômenos de El Niño e La Niña, que podem gerar anomalias climáticas que produzem grandes secas (MARENGO et al., 2008). Os eventos climáticos extremos tendem a aumentar os efeitos negativos das situações de riscos sociais e ambientais para a população (IPCC, 2012).

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus I. Pesquisa sobre *Aedes aegypti* e escassez hídrica. [luanaandradelima@gmail.com](mailto:luanaandradelima@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutoranda em Recursos Naturais, pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus I. Pesquisa sobre vulnerabilidade e resiliência. [saracameloa@hotmail.com](mailto:saracameloa@hotmail.com)

<sup>3</sup> Biomédica, pela Faculdade Maurício de Nassau-FMN, Pesquisa sobre saúde ambiental. [vitoriamaciel95@hotmail.com](mailto:vitoriamaciel95@hotmail.com)

<sup>4</sup> Professor Titular, pela Universidade Federal de Campina Grande, Campus I. Pesquisa sobre saúde ambiental. [patriciomsouza@gmail.com](mailto:patriciomsouza@gmail.com)

A crescente preocupação da sociedade sobre as mudanças climáticas vem permeando as discussões da situação e o gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil (ANA, 2010). A questão que se coloca para o País é como planejar a infraestrutura hídrica para o futuro, uma vez que as alterações das variáveis hidrológicas, poderão levar à necessidade de se projetar infraestruturas (MARENGO et al., 2008).

O maior problema no Nordeste do Brasil seria a falta de água que afeta a alimentação, a sanidade e a saúde da população local. De acordo com dados da ANA - Agência Nacional de Águas (2010) mais de 70% das cidades do semiárido nordestino com população acima de cinco mil habitantes enfrentarão crise no abastecimento de água para o consumo humano até 2025.

Uma possível resposta emergencial a escassez hídrica foi o racionamento da água do manancial, a vulnerabilidade do abastecimento levou à adoção de práticas de estocagem de água em recipientes, configurando riscos potenciais a reprodução e proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, Zika e Chikungunya.

Para Silva et al., (2010) estudar a vulnerabilidade da ocorrência dos casos de dengue e suas relações com a variabilidade climatológica é atualmente um desafio para diversas áreas do conhecimento, sobretudo devido à grande relevância sobre as implicações da disponibilidade hídrica em ambientes rurais e urbanos. Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar a vulnerabilidade hídrica e os riscos da incidência do *Aedes aegypti* no ambiente urbano.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

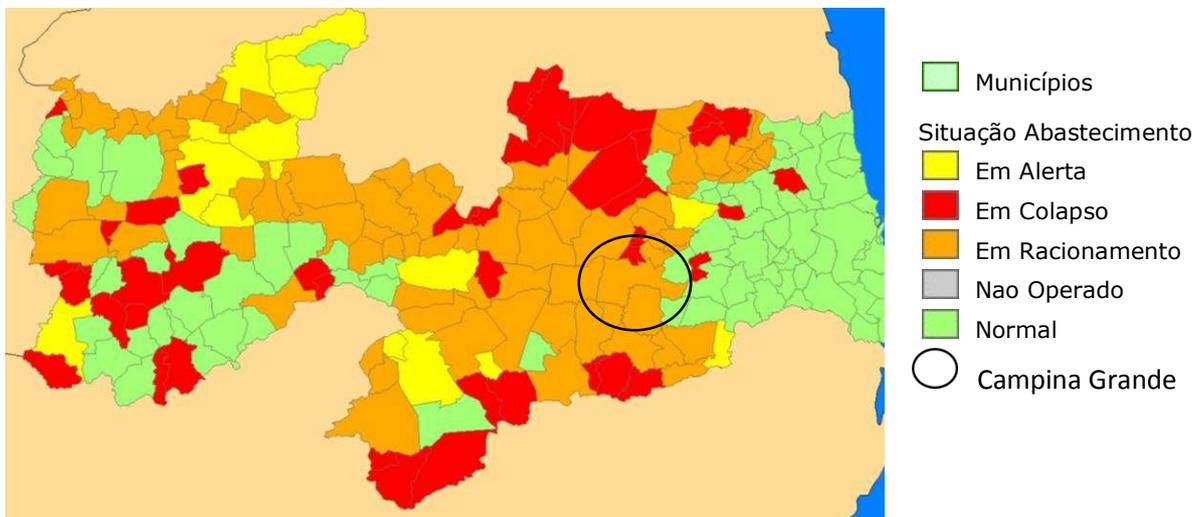
### **2.1 Vulnerabilidade hídrica**

O processo de degradação dos recursos hídricos e os dinamismos climáticos têm alterado a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos. No caso do Nordeste Brasileiro, conforme Kayano e Andreoli (2009) é uma das principais regiões na América do Sul, em que os sinais da variabilidade intrassazonal são mais evidentes, particularmente em relação à precipitação e à disponibilidade dos recursos hídricos, com anos extremamente secos e outros chuvosos.

Segundo Marengo et al., (2011) a estação seca ocorre, na maior parte da região nordeste, entre os meses de agosto e outubro. Ainda de acordo com o autor aumentos de temperatura associado à mudança de clima decorrente do aquecimento global, já seriam suficientes para causar maior evaporação dos lagos, açudes e reservatórios. Santos *et al.*, (2010) acrescentam que os impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos são sentidos tanto na oferta quanto na demanda.

Diante da vulnerabilidade climática da região Nordeste estima-se que o percentual de dias com déficit hídrico do semiárido seja de pelo menos 70% do ano (MARENGO et al. 2011). O Semiárido brasileiro possui aproximadamente 70 mil açudes de pequeno porte, os quais são caracterizados por volumes entre 10.000 e 200.000 m<sup>3</sup> e representam 80% dos corpos d'água nos estados do Nordeste (SILVA et al., 2014).

Atualmente um dos principais reservatórios de captação de água de chuva no estado da Paraíba é o açude Epitácio Pessoa, com capacidade de armazenamento superior a 411 milhões de metros cúbicos (BRITO, 2009). O açude Epitácio Pessoa abastece diversos municípios paraibanos, entre eles a cidade de Campina Grande, nos últimos anos em virtude de um novo ciclo de escassez hídrica na Paraíba (Figura 1) o açude enfrentou graves problemas de abastecimento (SILVA, 2014).



**Figura 1:** Situação de Abastecimento dos municípios do estado da Paraíba. **Fonte:** GEO/AESA (2017).

Estudos realizados por Medeiros et al. (2015) avaliam o comportamento diário do volume acumulado do açude Epitácio Pessoa, referente a julho de 2014 a junho de 2015, e observam a redução considerável do volume acumulado no açude, em 40% entre o início e o fim do período analisado, não havendo reposição de água e a evaporação que mesmo baixa contribui para a redução do volume acumulado.

## 2.2 Escassez hídrica e os risco para a saúde

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2015), países que dispõem de recursos hídricos abundantes como o Brasil não estão livres da ameaça de uma crise. Nos últimos 60 anos, a população mundial duplicou, enquanto o consumo de água multiplicou-se por sete (MORAES; JORDÃO, 2002). As

projeções da Organização das Nações Unidas indicam que, se a tendência continuar, em 2050 mais de 45% da população mundial estará vivendo em países que não poderão garantir a cota diária mínima de 50 litros de água por pessoa (FIGUEIRAS, 2013).

Os reflexos da escassez de água potável disponível para as atividades humanas aumentam nos quatro cantos do planeta, impulsionando assim a disseminação de doenças de veiculação hídrica: cólera, tifo, filaria, diarreia, dengue entre outras (SANTOS; DOMICIANO; MOURA, 2009).

Para Razzolini e Günther (2008) a disponibilidade hídrica é um fator de risco que influencia efeitos à saúde, favorecendo a incidência de doenças de transmissão hídrica, pois tanto a coleta de água, como seu transporte e armazenamento podem ser realizados de forma inadequada. Nesse contexto, Junior (2012) ressalta que a água que chega às residências por meios de sistemas de abastecimento dentro dos padrões de potabilidade, mas não em quantidade suficiente, pode ser afetada pelo armazenamento inadequado alterando significativamente sua qualidade.

Diante da vulnerabilidade no fornecimento e como a água é indispensável à sobrevivência, a população armazena água em depósitos domésticos (Figura 2) que servem como criadouros para o mosquito *Aedes Aegypti* (CLARO; TOMASSINI; ROSA, 2003). Os macrocriadouros, como os tonéis e caixas-d'água, assumem importância para a manutenção das altas densidades do vetor da doença nas áreas urbanas (FLAUZINO; SANTOS; OLIVEIRA, 2011).



**Figura 2:** Depósito de armazenamento de água. **Fonte:** Querino, 2014.

A preferência do *Aedes aegypti* as residências se deve a oferta abundante de recipientes artificiais nestes locais, contribuindo para sua adaptação gradativa ao meio antrópico e manutenção de altas densidades do vetor (SILVA et al., 2006). Esses macrocriadouros resultam da falta de estrutura dos imóveis e do armazenamento inadequado da água (FLAUZINO; SANTOS; OLIVEIRA, 2011).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 *Aedes aegypti* no ambiente urbano**

Atualmente o Brasil enfrenta nova ameaça à Saúde Pública com a circulação dos vírus Chikungunya, Zika e dengue, transmitidos pelo mosquito *Aedes aegypti*, não havendo vacinas e representando um cenário preocupante, aumenta a necessidade de buscar estratégias exitosas no controle do mosquito.

Conforme salientam Costa et al. (2016), o ambiente urbano tornou-se propício para reprodução do *Aedes aegypti*, nos domicílios as pessoas não só servem como fonte de alimentação para os mosquitos, como dispõem de recipientes com água dentro e ao redor de suas casas, necessários para completar seu desenvolvimento aumentando o risco de epidemias nas áreas urbanas, e levando a população a está vulnerável as enfermidades transmitidas pelo mosquito.

#### **3.2 Dengue**

De acordo com o Ministério da Saúde, no ano de 2015 foram notificados o maior número de casos de dengue já registrados no país 1.485.397 (BRASIL, 2015). Diante destes resultados, a região Nordeste mostrou-se mais vulnerável, registrando o segundo maior número de casos prováveis (268.782 casos) 18,1% em relação ao total do país.

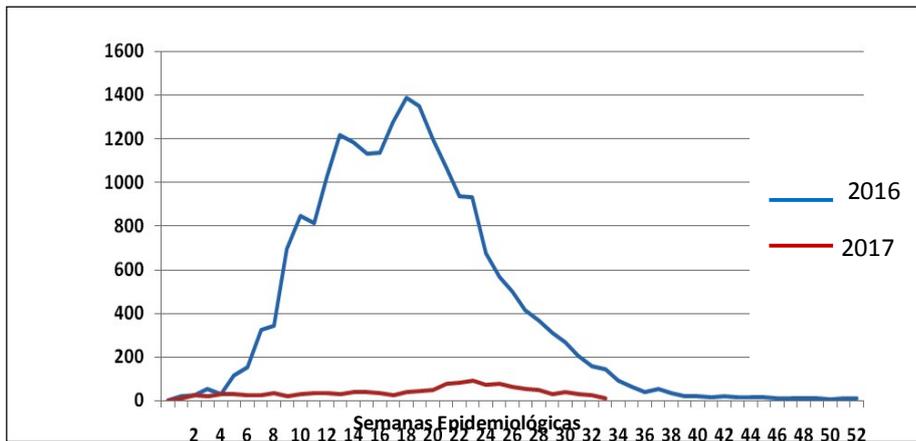
Na Paraíba no ano de 2015 foram notificados 28.184 casos de dengue, comparado ao mesmo período de 2014 registrou-se um acréscimo de quase 300 %. Em 2016 foram 44.014 casos notificados na Paraíba, no ano seguinte houve um redução tendo apenas 3.568 casos notificados (PARAÍBA, 2016).

#### **3.3 Chikungunya**

Os primeiros casos de Chikungunya no Brasil foram confirmados em 2014 no município de Oiapoque no estado de Amapá, sendo alguns dias depois confirmados também casos no estado da Bahia, a fonte dos surtos nesses municípios permanece desconhecida, apesar de 682 casos confirmados (NUNES et al., 2015).

Em 2015 foram registrados 20.901 casos de febre chikungunya no Brasil. No ano seguinte 277.882 casos. No ano de 2017 foram confirmados 171.930 casos prováveis de febre de chikungunya no país, destes 76,1% corresponde a região Nordeste (BRASIL, 2017).

Na Paraíba os primeiros casos de chikungunya foram registrados em dezembro de 2015, tomando por base o período de introdução do vírus na Paraíba, pode-se considerar que grande parte da população estava suscetível ao adoecimento, contribuindo para o aumento no número de casos (Figura 3) suspeitos no ano de 2016 (PARAÍBA, 2017). No ano seguinte no mesmo período houve uma redução das notificações desde a identificação da circulação do vírus no estado.

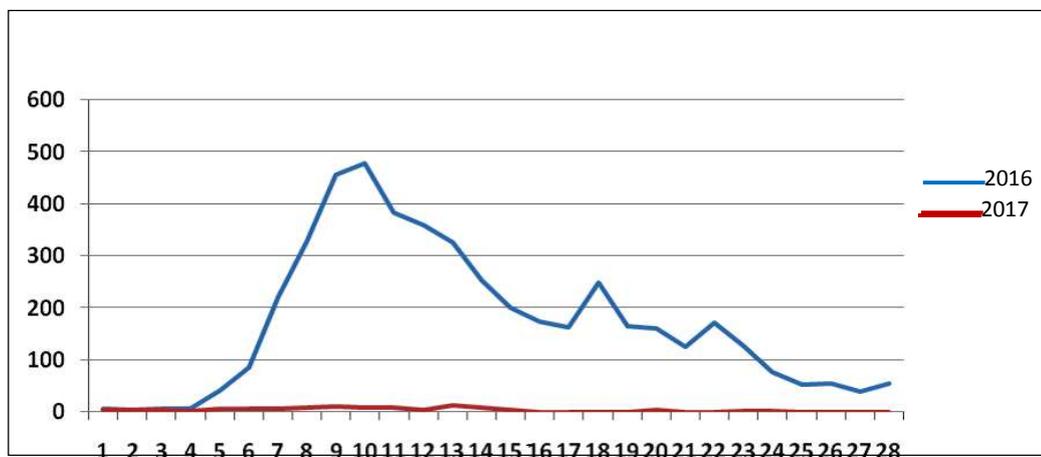


**Figura 3:** Casos Notificados de Chikungunya na Paraíba em 2016 e 2017. **Fonte:** SES/P B(2016).

Diante da introdução de um novo vírus no ambiente urbano o risco de uma epidemia decorre principalmente, das condições ambientais propícias para o desenvolvimento do vetor, como o acúmulo de água e a falta de conscientização da população (BRASIL, 2009).

### 3.4 zika

No final de 2014, surge um novo desafio no Brasil com a circulação do arbovírus Zika (BRASIL, 2016). Em 2017, a região Nordeste apresentou o maior número de casos prováveis 127.264 casos (75,8%) em relação ao total do país.



**Figura 4:** Casos Notificados de Zika na Paraíba em 2016 e 2017. **Fonte:** SES/PB (2016).

De acordo com o *Centers for Disease Control and Prevention (2017)*, algumas pessoas infectadas com o vírus Zika ficam doentes ou apenas apresentam sintomas leves. No entanto, a infecção durante a gravidez pode causar defeitos congênitos graves. O Ministério da Saúde declarou emergência de saúde pública em relação a um aumento incomum no número de crianças nascidas com microcefalia no estado de Pernambuco em 2015 (BRASIL 2015).

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variabilidade natural do clima, incluindo seus extremos, deve ser enfrentada como desafios para suprir a vulnerabilidade hidrológica existente. No mesmo período em que ocorre a ausência de chuvas, racionamento, irregularidade do fornecimento levam a população, buscar sistemas alternativos de suprimento de água, contribuindo para o surgimento e proliferação de criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, condições necessárias para aumentar os riscos de uma epidemia urbana.

Frente a isso, é preciso considerar que a introdução e a circulação simultânea no país dos vírus chikungunya, zika, como também o aumento no número de casos de dengue, contribui para uma súbita elevação de epidemias no Estado. Portanto, o abastecimento de água de qualidade e em quantidade, torna-se fundamentais para diminuir os criadouros artificiais e a vulnerabilidade da população a exposição aos agravos à saúde.

#### REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas. **Os efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos**: desafios para a gestão. 2010.

BRITO, Franklyn Barbosa de. **CONFLITO PELO USO DA ÁGUA DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA (BOQUEIRÃO) – PB**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia)- Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa . Disponível em:<[http://www.geociencias.ufpb.br/posgrad/dissertacoes/franklyn\\_barbosa.pdf](http://www.geociencias.ufpb.br/posgrad/dissertacoes/franklyn_barbosa.pdf) >. Acesso em: 08 nov. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico**. Volume 46 N° 46 – 2015. <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/dezembro/28/2015-boletim-microcefalia-se50-vol46-n46.pdf>. 28/11/2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Boletim Epidemiológico**. Volume 48 N° 29 – 2017. Disponível em:<<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/setembro/15/2017-028-Monitoramento-dos-casos-de-dengue-febre-de-chikungunya-e-febre-pelo-virus-Zika-ate-a-Semana-Epidemiologica-35.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Vírus Zika no Brasil**. 2016. Disponível em: <[https://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/SaoFrancisco/pt-br/file/Fact\\_Sheet\\_Zika\\_Virus\\_Jan16.pdf](https://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/SaoFrancisco/pt-br/file/Fact_Sheet_Zika_Virus_Jan16.pdf)>. Acesso em: 17 Ago. 2018.

CLARO, Lenita Barreto Lorena; TOMASSINI, Hugo Coelho Barbosa; ROSA, Maria Luiza Garcia. Prevenção e Controle da dengue: uma revisão de Estudos sobre conhecimentos, crenças e Práticas da População. **Cad. Saúde Pública**, v.20, n.6, p.1447-1457, 2004.

COSTA, Antônia Rosa da et al. . Análise do controle vetorial da dengue no sertão piauiense entre 2007 e 2011. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.24, n.3, p.275-281. 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-462X2016000300275&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-462X2016000300275&script=sci_abstract)>. Acesso em: 15 Ago. 2018

**Centers for Disease Control and Prevention**. Transmission of the dengue virus 2017. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/dengue/epidemiology/index.html>>. Acesso em: 15 Jun. 2017.

FIGUEIRAS, Manuella Lopes. **Avaliação da influência do descarte das primeiras águas de chuva sobre a qualidade bacteriológica da água captada em telhado**. 2013. 70f. Monografia (Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, 2013.

FLAUZINO, Regina Fernandes; SANTOS, Reinaldo Souza; OLIVEIRA, Rosely Magalhães de. **Indicadores socioambientais para vigilância da dengue em nível local**. **Saúde e Sociedade**. São Paulo, v. 20, n.1, p.225-240, 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/sausoc/article/view/29785/31666>>. Acesso: 06 dez. 2017.

IPCC. **Intergovernmental Panel on Climate Change**. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the IPCC. Cambridge University Press, 2012, 582 p

JUNIOR, Pedro Celestino Dantas. **Impacto do abastecimento irregular de água nos altos índices de dengue**. 2012. 67f. Dissertação (Engenharia Sanitária) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012. Disponível: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/15991>>. Acesso: 06 Ago. 2018.

Kayano, M. T.; Andreoli, R. Variabilidade decenal e multidecenal, In: Cavancanti, I.; Ferreira, N.; Silva, M. G. J. da; Dias, M. A. F. S. (ed.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 375.

MARENGO, José Antônio et al. **Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**. 2011. Disponível em: <[http://plutao.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao/2011/06.11.02.16/doc/Marengo\\_Variabilidade.pdf?languagebutton=en](http://plutao.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao/2011/06.11.02.16/doc/Marengo_Variabilidade.pdf?languagebutton=en)>. Acesso em: 12 Jul. 2018.

MARENGO, José Antônio. **Água e mudanças climáticas**. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a06.pdf>>. Acesso em: 10 Jul. 2018.

MEDEIROS, Beatriz Macêdo. **Avaliação Temporal do Volume Armazenado no Açude Epitácio Pessoa (Boqueirão) no Semiárido Paraibano**. In: **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia - CONTECC'**, 2015. Anais eletrônicos. Disponível em: <[http://www.confrea.org.br/media/Agronomia\\_avaliacao\\_temporal\\_do\\_volume\\_armazenado\\_no\\_acude\\_epitacio\\_pessoa\\_boqueirao\\_no\\_semiarido\\_paraibano.pdf](http://www.confrea.org.br/media/Agronomia_avaliacao_temporal_do_volume_armazenado_no_acude_epitacio_pessoa_boqueirao_no_semiarido_paraibano.pdf)>. Acesso em: 06 Jul. 2018.

MORAES, Danielle Serra de Lima; JORDÃO, Berenice Quinzani. Degradação ambiental e saúde humana. **Revista de saúde pública**. V. 36, N.3, p: 370-4, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n3/10502>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

NUNES, Tereza Helena Costa. **A gestão do reservatório Epitácio Pessoa e regras de operação otimizadas**. 2015.74 f. Dissertação ( Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental)- Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. Disponível em:<[http://www.coenge.ufcg.edu.br/publicacoes/Public\\_533.pdf](http://www.coenge.ufcg.edu.br/publicacoes/Public_533.pdf)>. Acesso em: 05 set. 2017.

PARAÍBA. **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DA PARAÍBA**. Dengue, Chikungunya e Zika . Boletins Epidemiológicos, 2016. Disponível em: <<http://paraiba.pb.gov.br/saude/vigilancia-em-saude/boletins-epidemiologicos>>. Acesso em: 16 Ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DA PARAÍBA**. Dengue e Chikungunya. Boletim Epidemiológico N°09. 2015. Disponível em: <<http://static.paraiba.pb.gov.br/2015/09/Boletim-epideimio%C3%B3gico-Dengue-Chikungunya-e-Zika-N-09-2015.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2017.

\_\_\_\_\_. **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DA PARAÍBA**. Dengue, Chikungunya e Zika. Boletins Epidemiológicos. 2017. Disponível em: <<http://paraiba.pb.gov.br/saude/vigilancia-em-saude/boletins-epidemiologicos/28/11/2017>>. Acesso em: 16 Ago. 2018.

RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GUNTHER, Wanda Maria Risso. **Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água**. Saúde Soc. São Paulo, v.17, n.1, p.21-32, 2008. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v17n1/03.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2017.

SANTOS, Antonio Marcos dos; DOMICIANO, Galvíncio Josiclêda; MOURA, Magna Soelma Bezerra de. **Os recursos hídricos e as mudanças climáticas: discursos, impactos e conflitos**. Revista Geográfica Venezolana, v. 51, p. 59-68, 2010.

SILVA, Vanderlei C da et al. Diversidade de criadouros e tipos de imóveis freqüentados por *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. **Revista Saúde Pública**, v.40, n.6, p. 1106-1111. 2006.

SILVA, Viviane Farias et al. **Análise volumétrica temporal do açude Epitácio Pessoa, Boqueirão-PB**. 2014. Disponível em:<[http://www.editorarealize.com.br/revistas/aguanosemiarido/trabalhos/TRABALHO\\_EV044\\_MD4\\_SA2\\_ID477\\_08092015214450.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/aguanosemiarido/trabalhos/TRABALHO_EV044_MD4_SA2_ID477_08092015214450.pdf)>. Acesso em: 18 Ago. 2018.

SILVA, I. A. MENDES; P. C. OLIVEIRA, J. C. de; LIMA, S. C. Distribuição das chuvas e ocorrência de casos confirmados de dengue em Uberlândia-MG. 2010. IN: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA**, 9, 2010. Anais... Fortaleza-CE: ABclima, 2010.