

Eixo Temático ET-04-002 - Gestão Ambiental em Saneamento

**ENCHENTES NA ZONA DA MATA SUL DE PERNAMBUCO E  
CONTAMINAÇÃO DE RESERVATÓRIOS DOMICILIARES DE ÁGUAS  
POTÁVEIS**

Moisés Tenório Lopes Junior; Ronaldo Faustino da Silva; Eduardo José Alécio de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco IFPE; Mestrado Profissional em Gestão Ambiental.

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi discutir os riscos de contaminação das águas potáveis em situações de enchentes em municípios da Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco. A metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho é descritiva, fundamentada em uma revisão de literatura e discussão teórica sobre os temas norteadores: enchentes, inundações, contaminação de águas potáveis. O sistema de abastecimento de água potável tem os seus pontos fracos nos reservatórios domiciliares. A água distribuída pelo poder público após os desastres decorrentes de enchentes e inundações necessitam ser armazenadas em local que possuam as condições sanitárias adequadas. A higienização dos reservatórios domiciliares proporciona uma significativa redução dos riscos de contaminação por doenças relacionadas com a água.

**Palavras-chave:** Água potável; Enchentes; Contaminação.

**INTRODUÇÃO**

A cada dia nos deparamos com um cenário de mudanças climáticas que têm afetado mais e mais a população do planeta. A frequência e magnitude dos desastres naturais têm se intensificado no mundo todo.

É notória a realidade de que esses eventos têm se agravado ao passo que as populações assumem os riscos de se instalarem em áreas não propícias a moradias. São instalações em encostas, barreiras, áreas alagadiças e suscetíveis às alterações das marés, que levam rotineiramente comunidades inteiras a se deparar com o perigo dentro de casa.

No Brasil, nos desastres naturais como enchentes, inundações ou enxurradas, a população em geral tem suas moradias danificadas ou destruídas. Da mesma maneira, têm os seus reservatórios domiciliares de água potável atingidos pelas águas decorrentes dos corpos d'água inundados ou da precipitação extrema, sendo esses danificados ou totalmente destruídos.

**OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi discutir os riscos de contaminação das águas potáveis em situações de enchentes em municípios da Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco e propor um modelo de atuação emergencial.

Isto porque, verificou-se que os reservatórios públicos e a rede de abastecimento também podem ser contaminados ou destruídos, nestes eventos, comprometendo o fornecimento por períodos indeterminados.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho é descritiva, fundamentada em uma revisão de literatura e discussão teórica sobre os temas norteadores: enchentes, inundações, contaminação de águas potáveis. A pesquisa buscou dados em publicações oficiais do Governo Federal e do Governo Estadual. Também foram explanados dados relativos ao desastre ocorrido em 2010, na Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco, e que serviu de referência e alerta para a questão em estudo. Com os resultados destas pesquisas, foi elaborada uma discussão teórica sobre os aspectos observados e oportunamente foi proposta uma higienização para os reservatórios domiciliares de água potável.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As Inundações e as enchentes são tipos de eventos naturais comumente originados por processos de chuvas de longa duração ou mesmo chuvas fortes e rápidas, que ocorrem com periodicidade em cursos d'água.

Aun-Isdr (2002), apresenta as enchentes e as inundações como constituintes de problemas geoambientais, oriundos de fenômenos ou perigos naturais de caráter hidrometeorológico ou hidrológico.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (ATLAS, 2012), revela os eventos relacionados às inundações bruscas e inundações graduais como uma das maiores causas de ocorrências de desastres naturais, com significativo aumento no período estudado.

Esses eventos de inundações bruscas passaram de 28% para 78% da década de 1990 para a de 2000, e no mesmo sentido as inundações graduais aumentaram as suas ocorrências, passando de 20% para os 80%, no mesmo período.

Dados da Un-Isdr (2002) apontam as inundações e enchentes como problemas geoambientais de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica, que derivam de fenômenos ou perigos naturais de caráter hidrometeorológico ou hidrológico.

Para Tavares e Silva (2008), o modelo de urbanização que se apresenta na área elencada mostra que estes fenômenos têm se intensificado devido às alterações antrópicas, como a retificação, assoreamento de cursos d'água e impermeabilização do solo. Além do mais, a ocupação de planícies de inundação e impermeabilizações ao longo de vertentes, produzem resultados calamitosos.

Dois processos são responsáveis por produzir inundações e impactos nas áreas urbanas, decorrentes de escoamento pluvial, podendo ocorrer isoladamente ou combinados: inundações de áreas ribeirinhas e inundações devido à urbanização.

Essas condições ocorrem, em geral, devido às seguintes ações: aproximadamente 20% dos municípios brasileiros decretaram Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública em decorrência de eventos climáticos ocorridos no ano de 2010; o número de municípios que relataram eventos referentes a enchentes ou estiagem chega a 1.084, segundo o diagnóstico da situação da água da Agência Nacional de Águas e de sua gestão no Brasil (ANA, 2011).

A mesma agência também revela que no ano de 2010, a ocorrência de enchentes, causadas por chuvas acima da média histórica levou 563 municípios brasileiros a decretarem Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública. Os Estados mais atingidos foram: São Paulo, Rio de Janeiro, Alagoas, Pernambuco, Bahia e os Estados da região Sul. E, apesar da redução do número de eventos no comparativo dos anos de 2009 e 2010, a severidade dos eventos foi aumentada, elevando os danos causados e aumentando o número de afetados.

A Região Nordeste do Brasil apresenta grande variabilidade de tempo e espaço, no que se refere às precipitações. Isso faz com que se condicionem três tipos de clima, (KAYANO e ANDREOLI, 2009; QUADRO et al., 1996): Litorâneo úmido - do litoral da Bahia ao do Rio Grande do Norte (com 2.000 mm de precipitação anual); Tropical – partes da Bahia, Ceará, Maranhão e Piauí (com 1.000 a 2.000 mm de precipitação anual); e Tropical semiárido - em todo o sertão nordestino (com número inferior a 500 mm de precipitação anual).

Essa variabilidade sazonal e interanual das chuvas é bastante acentuada e promove consequências severas, tanto pelos períodos de estiagens quanto pelas intensas precipitações. KAYANO e ANDREOLI (2009) descrevem esse regime de chuvas como resultante de uma complexa interrelação entre relevo, posição geográfica e natureza da sua superfície e os sistemas de pressão atuantes na região.

### **Inundações na Zona da Mata Sul de Pernambuco**

No Estado de Pernambuco, a Compesa (Companhia Pernambucana de Saneamento, vinculada à Secretaria de Infraestrutura do Estado de Pernambuco), é responsável pelo abastecimento de 173, dos 185 municípios do Estado de Pernambuco, incluindo o arquipélago de Fernando de Noronha.

Na Mata Sul contempla uma população de 348.026 pessoas, atendendo os municípios de Barreiros, Belém de Maria, Chã Grande, Escada, Joaquim Nabuco, Maraial, Pombos, Primavera, Quipapá, Ribeirão, Rio Formoso, São Benedito do Sul, São José da Coroa Grande, Sirinhaém, Tamandaré e Vitória de Santo Antão, totalizando 16 localidades.

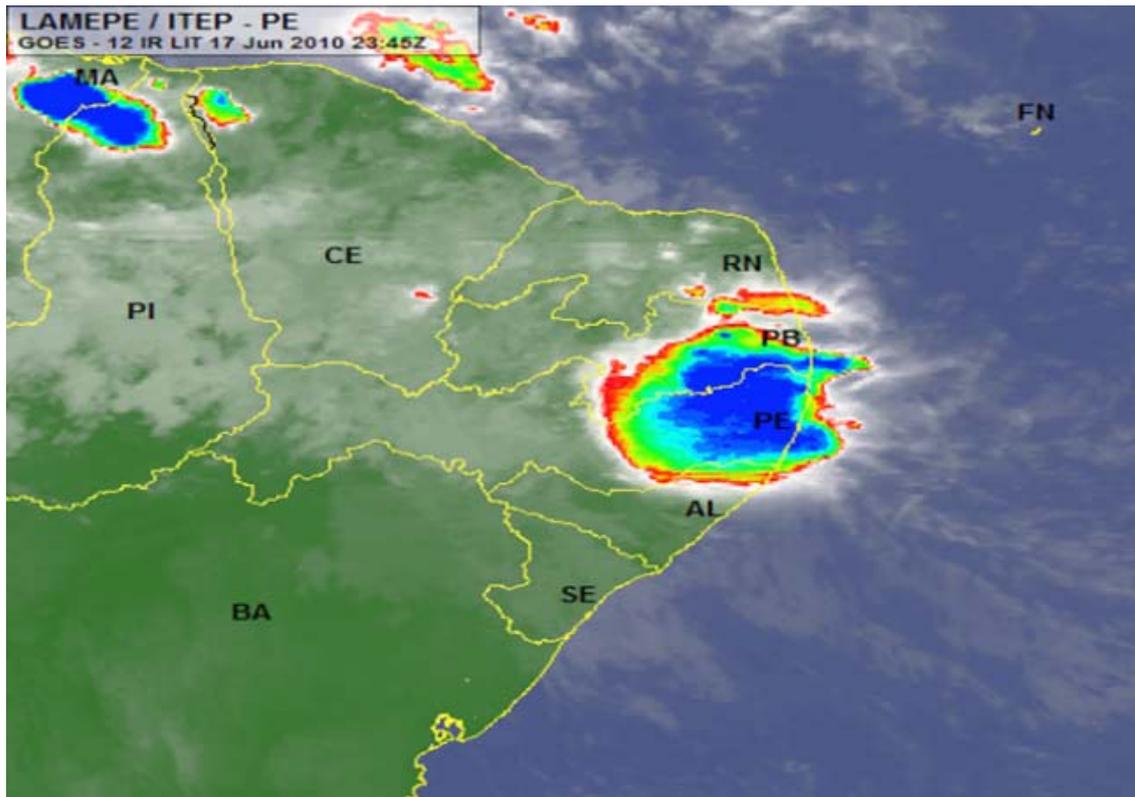
O protocolo de contingência da Compesa, assim como dos municípios que não são abastecidos por ela, prevê a imediata suspensão do abastecimento em casos de danificação de sua rede. Esse procedimento é empregado a fim de evitar a contaminação tanto da rede quanto dos reservatórios, bem como do consumidor final. Permanecendo assim até o restabelecimento da normalidade.

Apesar de o próprio poder público, em suas esferas de atuação, proporcionar ações de abastecimento emergencial para as comunidades, é sabido que a recuperação das condições de armazenamento, tratamento e distribuição de água potável para as comunidades afetadas por inundações e enxurradas é de médio e longo prazo, a depender da magnitude do evento.

Para Tavares e Silva (2008), o modelo de urbanização que se apresenta na área elencada mostra que estes fenômenos têm se intensificado devido às alterações antrópicas, como a retificação, assoreamento de cursos d'água e impermeabilização do solo. Além do mais, a ocupação de planícies de inundação e impermeabilizações ao longo de vertentes, produzem resultados calamitosos.

Os dados da Coordenadoria de Defesa Civil de Pernambuco CODECIPE (Coordenadoria de Defesa Civil de Pernambuco, vinculada à Secretaria Estadual de Defesa Civil de Pernambuco) sobre o desastre ocorrido em 2010 e que afetou fortemente a Zona da Mata Sul do Estado, revelam que 67 municípios foram afetados pelos eventos decorrentes das chuvas que caíram.

Em 17 de junho de 2010, o fenômeno climático chamado de “Onda de Leste”, (Figura 1), causou a elevação muito rápida do nível dos rios e a geração de ondas de grande velocidade. Nesse evento, o LAMEPE-PE (Laboratório de Meteorologia de Pernambuco, pertence ao Instituto de Tecnologia de Pernambuco ITEP-PE), identificou que choveram 180 mm em apenas 24h que representou, aproximadamente, 70% do esperado para os 30 dias do mês de junho daquele ano.



**Figura 1.** Onda de Leste - Satélite 17 de junho de 2010, 23:45 (LAMEPE – ITEP-PE).  
Fonte: Relatório Geral Operação Reconstrução (CODECIPE, 2010).

### Os riscos de contaminação

O grau de contaminação das águas pode ser medido através de características físicas, químicas e biológicas das impurezas encontradas. E para serem identificadas, têm como referencial os parâmetros e valores máximos permitidos para avaliação da qualidade da água, para fins de probabilidade, estão relacionados num conjunto de normas constantes na Portaria n.º 1429/2011, do Ministério da Saúde.

Verificou-se que a veiculação de doenças de procedência hídrica associa-se ao consumo de água de má qualidade. Isso torna a observância da legislação específica sobre os padrões de qualidade da água para o consumo humano imprescindível para evitar as contaminações após as inundações e enchentes.

Dois grupos de doenças relacionam-se com o consumo humano de água imprópria:

- as de origem hídrica – causadas pela presença de substâncias químicas em concentrações superiores aos limites máximos permitidos.
- as de veiculação hídrica – são aquelas em que a água atua como veículo do agente infeccioso, sendo as mais frequentes doenças como amebíase, giardíase, gastroenterite, febres tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera.

A tabela abaixo, extraída do Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde, apresenta as diversas doenças que se relacionam com a contaminação das águas.

**Tabela 1.** Doenças relacionadas com a contaminação das águas.

<b>Transmissão</b>	<b>Doença</b>	<b>Agente patogênico</b>	<b>Medida</b>
<b>Pela água</b>	Cólera Febre tifoide Giardíase Amebíase Hepatite infecciosa Diarreia aguda	Vibrio cholerae O1 e O139; Salmonella typhi; Giardia lamblia; Entamoeba histolytica; Hepatite vírus A e B; Balantidium coli, Cryptosporidium, Bacillus cereus, S. aureus, Campylobacter, E. coli enterotoxogênica e enteropatogênica, Astrovirus, Calicivirus, Norwalk, Rotavirus A e B;	Implantar sistema de abastecimento e tratamento da água, com fornecimento em quantidade e qualidade para consumo humano, uso doméstico e coletivo; - Proteger de contaminação os mananciais e fontes de água;
<b>Pela falta de limpeza, higienização com a água.</b>	Escabiose Pediculose (piolho) Tracoma Conjuntivite bacteriana aguda Salmonelose  Tricuríase Enterobíase Ancilostomíase Ascaridíase	Sarcoptes scabiei; Pediculus humanus; Chlamydia trachomatis; Haemophilus aegyptius;  Salmonella typhimurium, S. enteritides; Trichuris trichiura; Enterobius vermicularis; Ancylostoma duodenale; Ascaris lumbricoides;	- Implantar sistema adequado de esgotamento sanitário; - Instalar abastecimento de água preferencialmente com encanamento no domicílio; - Instalar melhorias sanitárias domiciliares e coletivas; - Instalar reservatório de água adequado com limpeza sistemática (a cada seis meses);
<b>Por vetores que se relacionam com a água.</b>	Malária  Dengue Febre amarela Filariose	Plasmodium vivax, P. malariae e P. falciparum; Grupo B dos arbovírus; RNA vírus; Wuchereria bancrofti;	- Eliminar o aparecimento de criadouros de vetores com inspeção sistemática e medidas de controle (drenagem, aterro e outros); - Dar destinação final adequada aos resíduos sólidos;
<b>Associada à água.</b>	Esquistossomose Leptospirose	Schistosoma mansoni; Leptospira interrogans;	- Controlar vetores e hospedeiros intermediários.

Fonte: Adaptado de Manual de Saneamento (BRASIL, 2006).

### Higienização para os reservatórios

Identificou-se que o sistema de abastecimento de água potável tem os seus pontos fracos nos reservatórios domiciliares.

Faz-se necessária a higienização para recuperação das condições sanitárias dos reservatórios de água domiciliares após eventos extremos decorrentes de ações hidrológicas, como o anteriormente apresentado.

A higienização dos reservatórios domiciliares, além de garantir um reservatório de qualidade sanitária, permitiria uma significativa redução nos riscos de contaminação das populações afetadas nos eventos, reduzindo também, os casos de possíveis internações e até mesmo mortes decorrentes dessas doenças.

## CONCLUSÕES

As inundações e as enchentes são tipos de eventos naturais comumente originados por processos de chuvas de longa duração ou mesmo chuvas fortes e rápidas, que ocorrem com periodicidade. Identificou-se que o sistema de abastecimento de água potável tem os seus pontos fracos nos reservatórios domiciliares, que podem contaminar a água potável recebida pela população afetada.

A água distribuída pelo poder público após os desastres decorrentes de enchentes e inundações necessitam ser armazenadas em local que possuam as condições sanitárias adequadas.

Assim, a água recebida pela população após uma enchente ou inundação poderá ser armazenada adequadamente e continuar própria para o consumo humano, proporcionando maior duração e aproveitamento.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Águas ANA. **Diagnóstico atualizado da situação da água e de sua gestão no Brasil**. Disponível em: <[http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id\\_noticia=9386](http://www2.ana.gov.br/Paginas/imprensa/noticia.aspx?id_noticia=9386)>. Acesso em 23 ago. 2014.
- BRASIL, Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3 ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. p. 36-38.
- CEPED, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Universidade Federal de Santa Catarina. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012.
- CODECIPE, Coordenadoria de Defesa Civil de Pernambuco. **Relatório Geral da Operação Reconstrução 2010**. Recife, 2010.
- QUADRO, M. F. L. et al. Climatologia e precipitação e temperatura no período de 1986 a 1996. Revista Climánilise, São José dos Campos, v. 1, p. 90, 1996.
- UN-ISDR – United Nations International Strategy for Disaster Reduction - **Living with Risk. A Global Review of Disaster Reduction Initiatives**. United Nations. Geneva, Suíça. 2002
- KAYANO, M. T.; ANDREOLI, R. V. Clima da Região Nordeste do Brasil. In: CAVALCANTI, N. J. et al. (Org.). **Tempo e clima no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009 p. 212-233.
- TAVARES, A. C.; SILVA, A. C. F. Urbanização, chuvas de verão e inundações: uma análise episódica. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro, v. 3, n. 1, 2008.