



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS EM ÁREAS DE ALAGAMENTO E ANÁLISE DAS PRECIPITAÇÕES EXTREMAS NA CIDADE DE BARBALHA-CE.

Nívia Raquel Oliveira Alencar(1); João Alvino Sampaio da Silva (1); Nilson da Silva Nascimento (2); Denise Magalhães Azevedo Feitoza (3); Maria Alline Ribeiro da Silva (4)

Nívia Raquel Oliveira Alencar; João Alvino Sampaio da Silva;

Instituto Centro de Ensino Tecnológico CENTEC – FATEC Cariri, fatec_cariri@centec.org.br

1 INTRODUÇÃO

Os eventos extremos da natureza vêm nas últimas décadas se tornando uma das grandes preocupações para as gestões públicas, seja no âmbito municipal, estadual ou federal. Dentre os episódios extremos destacam-se os pluviométricos, os quais vêm ocorrendo com mais frequência no setor oriental da América do Sul e Norte e nas regiões centrais do continente asiático, o que não é diferente na cidade de Barbalha-CE.

Situações que envolvem alagamentos, inundações e enchentes são susceptíveis a ocorrer em determinados períodos do ano, decorrentes de causas naturais ou antrópicas. E estas além dos danos materiais e psicológicos, podem provocar doenças, como a leptospirose e dengue. Portanto, tratar esse problema é uma questão de saúde pública e qualidade de vida.

Contudo, problemas ambientais e de saúde pública causados por alagamentos não serão solucionados apenas com o cumprimento de regras jurídicas, a melhor forma de trabalhar estas adversidades é focar na prevenção através de políticas públicas voltadas a construção de sistemas eficientes de drenagem, desocupação de áreas de risco, criação e preservação de reservas florestais nas margens dos rios e desassoreamento de seus leitos, controle poluição e geração de lixo, além de um planejamento urbano mais consistente, que envolva toda a população de maneira ativa, oportunizando a participação responsável na formulação, implementação e avaliação da política urbana que sejam beneficiários de suas justas ações e consciência ambiental.





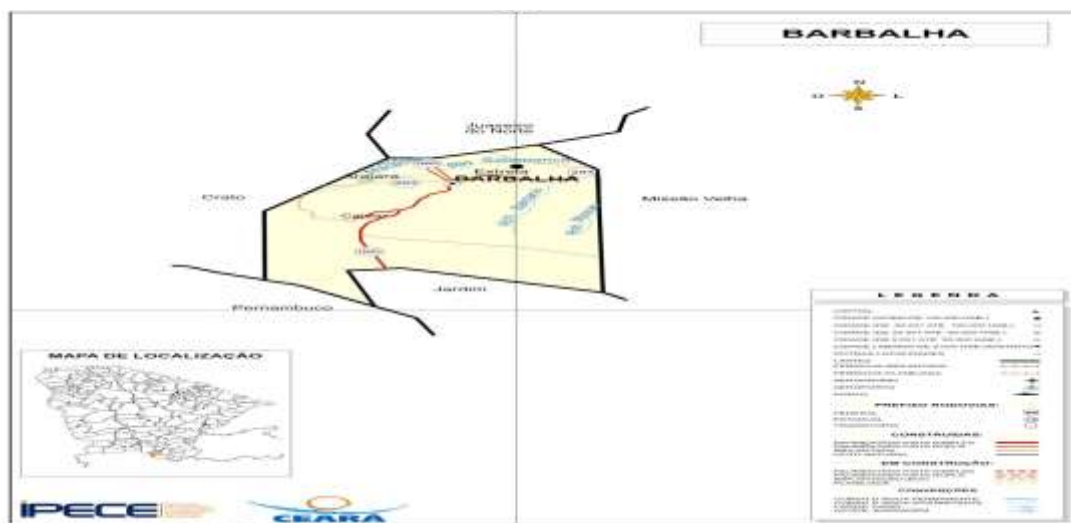
SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Este trabalho tem como objetivo descrever as principais áreas de alagamentos que estão susceptíveis a vetores causadores de doenças, danos ambientais e doenças por veiculação hídrica por falta de saneamento básico e as respectivas políticas públicas para esses problemas além da análise das precipitações extremas dos últimos 40 anos da cidade de Barbalha/CE.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Barbalha é um município do estado do Ceará, localizado na Região Metropolitana do Cariri, com latitude de 7°20' S, longitude de 39°18' W e altitude de 408,03m. Segue adiante a figura 1, mapa de Barbalha/CE.

Figura 1 – Mapa de Barbalha/CE.



Fonte: Mapa básico do Estado do Ceará 2002.

O levantamento de dados foi realizado para avaliar como estão implantadas as políticas públicas para áreas de alagamentos e verificar a situação pluviométrica média atual da cidade de Barbalha/CE. O instrumento utilizado foi questionário com pessoas responsáveis pela secretaria de obras do município, composto de questões acerca das políticas públicas e ações municipais contra as consequências e minimização dos efeitos dos alagamentos, além de pesquisas em sites, blogs e





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

artigos sobre os efeitos dos alagamentos na cidade. A situação pluviométrica foi obtida através de uma série histórica diários com 40 anos de precipitação conseguida através da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME) no período de 1974 a 2014. Os dados foram usados para identificar variações diárias, sazonais e interanuais da chuva do município, incluindo a identificação e frequência dos eventos extremos de precipitação. Foram calculadas para cada mês do período, as médias do número de dias com chuva, o número de eventos extremos de precipitação (NEE), a Chuva Mensal (x_i), a Média Mensal Climatológica (μ_i) e o Desvio Padrão (σ_i) que permitiu o cálculo posterior do Desvio Padrão Padronizado (DPP), e por último os coeficientes de correlação entre os DPPs e os NEE.

O Desvio Padronizado de Precipitação Mensal (DPP_{ij}) permite alocar os dados em classes positivas e negativas, fornecendo informações quanto à magnitude da anomalia da precipitação, que foi obtida pela equação 1

$$DPP_{ij} = \left(\frac{x_{ij} - \mu_i}{\sigma_i} \right) \quad (1)$$

em que $i = 1, 2, 3, \dots, 12$ identifica o mês e $j = 1, 2, 3, \dots$ identifica o ano.

Utilizando a técnica do percentil, foram considerados eventos extremos aqueles com valor diário igual ou maior do que o percentil $P = 98$, que é determinado considerando a equação 2

$$P_{[(n) \times (p)]^+} \quad (2)$$

em que n é o total de valores da série, p o percentil em decimais e $[(n) \times (p)]^+$ a posição daquele valor após os dados terem sido ordenados de modo crescente, de forma que $P_{[(n) \times (p)]^+}$ é o ponto percentílico do percentil desejado.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

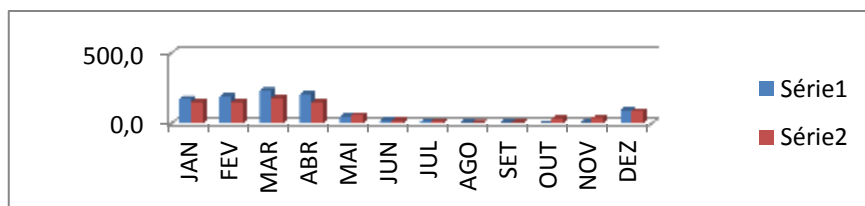
4.1 ÍNDICES DE PRECIPITAÇÃO ANUAL EM BARBALHA



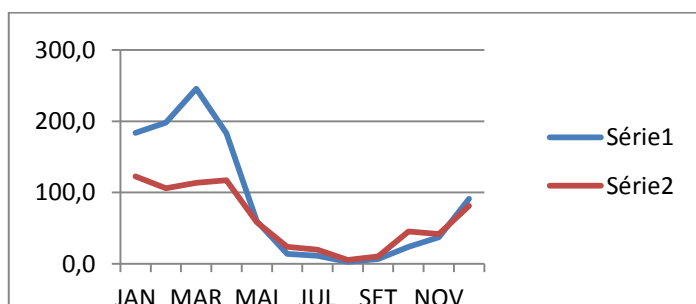


SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

A normal climatológica da chuva anual em Barbalha é de 1001,4 mm, enquanto que a média anual do período em estudo é de 1057,3 mm. A figura 2 ilustra as normais mensais de precipitação do período 1961-1990, e as médias mensais.



Observa-se que as normais mensais de precipitação e as médias mensais apresentam valores bem próximos, e evidencia que os meses de janeiro a abril constituem o quadrimestre mais chuvoso, com precipitação média mensal que varia de 183,5 mm a 246,0 mm, representando quase 77% (811,3 mm) do total anual das chuvas na cidade. Corroborando com Silva et al. (2013), que encontraram o mesmo quadrimestre chuvoso estudando as oscilações no regime da precipitação pluvial no município de Barbalha-CE. No mês de dezembro há indicação de ocorrência de chuvas atípicas, considerando os altos valores do desvio padrão em relação à média mensal conforme a figura 3.



É notável que o regime de precipitação pluvial no município tem elevada dispersão nos seus valores mensais. Os desvios padrão mensais chegam a superar as próprias médias entre os meses de maio a novembro, o que indica a grande variabilidade até quando se espera chuva.

Ressalta-se ainda que todos os meses da série temporal no período estudado apresentaram dias com chuva. Entretanto, os totais pluviométricos mensais, em alguns casos, se apresentam acima da normal climatológica. Esse fato está associado com dias de chuvas mais intensas no





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

determinado mês. Dependendo da intensidade e continuidade dessas chuvas, potencializam-se os riscos e prejuízos sócio-ambiental no Centro Urbano em estudo.

A frequência média dessas chuvas intensas é apresentada na Tabela 1, a qual apresenta o resumo estatístico dos eventos extremos (NEE) de chuva para o município de Barbalha determinado através da técnica do percentil. O que permitiu identificar um total médio anual de 4,2 eventos extremos de precipitação (total diário igual ou maior do que 50 mm), dos quais há pelo menos uma ocorrência em média por cada mês da quadra chuvosa.

A respeito do estudo do Desvio Padronizado da precipitação Mensal (DPP) em conjunto com a análise da correlação linear entre os DPPs de cada mês e o número de eventos correspondentes na quadra chuvosa, os meses em que a chuva esteve acima da normal são vistos 163 eventos extremos. Esse resultado indica uma relação direta entre a ocorrência de eventos extremos e a chuva máxima mensal.

Na série os DPP obtidos foram positivos variam de 0,0 a 1,4 indicando que a chuva acumulada num determinado mês esteve acima da média mensal do período.

Anos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
N.ANOS	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
MÉDIA	0,8	0,8	1,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,4	4,2
DESVIO	0,8	1,0	0,9	1,2	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0	1,4	0,3	0,7	2,6
Coef.Var	1,00	1,32	0,92	1,63	2,64	6,24	6,24	6,24	6,24	6,24	3,51	1,75	0,62
MÁX.	3,0	3,0	3,0	6,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	9,0	1,0	2,0	15,0
MIN.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

4.2 OCORRÊNCIAS DE ALAGAMENTOS

Os alagamentos em Barbalha estão ligados diretamente aos eventos de precipitação extremos os quais ocorrem nos primeiros meses do ano conforme a tabela 1. Gerando impactos por vários pontos da cidade. Os locais onde a incidência de alagamento é maior são os bairros próximos





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

ao Riacho que corta Bela vista, Malvinas, Parque Cirolândia, Conjunto Nossa Senhora de Fátima e Parque Bulandeira.

4.3 POLÍTICAS PÚBLICAS ADOTADAS PARA ACABAR/MINIMIZAR ALAGAMENTOS

Pelos dados da Secretaria de Obras de Barbalha foi obtido que as medidas adotadas para diminuir os impactos causados pelos alagamentos são mapeamento dos danos sociais para captação de recursos e levantamento de danos na zona rural e urbana para recuperação.

O impacto social é mapeado na secretaria de ação social, com os danos causados nas residências afetadas, estudos dos danos e cadastro para conseguir recursos junto a defesa civil do estado, quanto ao econômico envolve gastos emergenciais comprometendo, assim, os cofres públicos visto que estas causas naturais não estão previstas.

A macrodrenagem no município de Barbalha tem melhorado com as ações do poder público mais ainda é necessário um planejamento em outras áreas e programas de educação ambiental para evitar que as pessoas joguem resíduos ao longo dos elementos de drenagem existentes.

Ainda com esses trabalhos, as medidas municipais para acabar ou minimizar os problemas com alagamentos são insuficientes e a população reclama da falta de obras de saneamento e drenagem em vários bairros da cidade, como por exemplo: bairro Malvinas, que sofre com a falta de infraestrutura e saneamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo, pode-se concluir que a média de alagamentos em Barbalha é de 4 vezes por ano, causando danos bastante graves para a população afetada e riscos à saúde pública.

As comunidades que mais sofrem com esses eventos são populações dos bairros próximos ao Riacho que corta Bela vista, Malvinas, Parque Cirolândia, Conjunto Nossa Senhora de Fátima e Parque Bulandeira. Onde o sistema de drenagem urbana é falho e em alguns bairros é inexistente. A





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

população reclama do descaso nessa região e os órgãos públicos em contrapartida, afirmam serem muitas demandas para prestar serviço e que irão cuidar do assunto mais tarde.

As medidas de controle e reparação das áreas afetadas de danos causados pelos alagamentos são insuficientes para demanda. Mesmo que esses alagamentos aconteçam poucas vezes no ano, a cidade não tem infraestrutura adequada o suficiente em vários trechos para suprir os danos que os alagamentos causam. Mesmo dados meteorológicos passados e atuais comprovem a presença de eventos extremos de precipitação anual, os órgãos públicos não se preocupam o necessário com esse tema, pois os mesmos têm outras prioridades político-sociais. Desse modo a população sofre com falta de infraestrutura e drenagem de extensão maior e melhor qualidade.

Além dos problemas de infraestrutura a falta de consciência ambiental da população favorece e aumenta danos no sistema de drenagem e manejo de resíduos sólidos, pois as pessoas jogam lixo nas ruas, praças, meio-fio, bueiros e outros contribuindo para a obstrução das vias de escoamento de água e contaminando as águas pluviais, aumentando favorecendo vetores, contaminação das águas, causando riscos á saúde além de construção de casas em locais inadequados.

Diante dessas informações, é evidente a necessidade de uma ampliação do sistema de drenagem e um melhoramento da qualidade do mesmo para benefício, políticas públicas que se atentem para o problema dos alagamentos e vejam a questão de saneamento básico para os locais problemáticos, assim como campanhas de educação ambiental para as comunidades leigas e/ou desatentas as causas de alagamentos, seus riscos e lugares inapropriados para moradia, para minimizar problemas de alagamentos e assim poder garantir qualidade de vida para a população.

REFERÊNCIAS

VAZ FILHO, P. Dimensionamento de Reservatórios de Concentração de Chuvas nos Lotes, In: Curso de drenagem urbana. São Paulo, CTE – Centro de Tecnologia de Edificações, 15/05/2004,





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

55p.

VARANDA, M. de A.; FERREIRA, S. V. **Políticas Públicas e Iniciativas da Sociedade Civil de Prevenção e Resposta a Situações de Desastres Climáticos**, Rio de Janeiro. 25p, jan. 2013.

SALHEB, G. J. M. et al. Políticas públicas e meio ambiente: reflexões preliminares. **Planeta Amazônia: Revista**

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde decorrente de Agravos Relacionados ao Saneamento Ambiental Inadequado— Relatório Final**. Brasília: Ministério da Saúde, 246 p, 2010.

SOUZA, C. M. N. **Carência ou precariedade dos Serviços de Drenagem Urbana e ocorrência de doenças de importância para a Saúde Pública — contribuição ao estabelecimento de modelo causal**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001. 147 p.

MC. Ministério das Cidades. **Avanços, dificuldades e desafios na implementação da política de desenvolvimento urbano**. In: Conferência Nacional das Cidades, 4., 2009, Brasília. Cidade para todos e todas com gestão democrática, participativa e controle social: texto base. Brasília: 2009. 79 p.

