

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

SISTEMA CLIMA URBANO (S.C.U) E O ENFOQUE HIDROMETEÓRICO APLICADO NA ANÁLISE DE EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO DO NORTE, SUL DO CEARÁ.

Ana Poliana Fernandes Alcântara¹, Vinicius Ferreira Luna², Juliana Maria Oliveira Silva³

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo analisar os eventos extremos de chuva acima de 50 mm em 24h e as repercussões na zona urbana do município de Juazeiro do Norte - CE, utilizando a metodologia dos Máximos de Precipitação, na série histórica de 1974 a 2019. Como metodologia realizaram-se levantamentos bibliográficos, tabulação de dados disponíveis pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, aquisição de imagens de satélites no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE e notícias de jornais locais. A partir da aplicabilidade dos dados foi possível identificar valores de referência para cada nível de intensidade (divididos em quatro intensidades), assim como a frequência de ocorrência dos eventos para cada nível. Com base nas imagens de satélite verifica-se que os principais sistemas atmosféricos atuantes na região foram a ZCIT e o VCAN. Por meio das mídias locais, constatou-se a ocorrência de alagamentos e inundação na cidade.

Palavras-chave: Clima Urbano. Eventos Extremos. Repercussões no espaço.

1. Introdução

Os municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha constituem a área da pesquisa, estes compõem a região conhecida como Crajubar, que está localizada na região sul do estado do Ceará, as três cidades fazem parte de dos 9 municípios da Região Metropolitana do Cariri (RMC). O presente trabalho tende a abordar a cidade de Juazeiro do Norte, seus eventos e repercussões. A população total do município é de 249.939 habitantes censo de 2010, e estimada para 278.264 habitantes para 2021 (IBGE, 2020). A morfologia da cidade, vai desde colinas suaves com baixa declividade a planícies fluviais como do rio Salgadinho.

Os eventos extremos de chuva vêm causando nos últimos anos modificações expressivas, nas médias e grandes cidades brasileiras. Tais eventos ganham força, quando ocorrem em cidades com crescimento desordenado e acelerado, como é o caso da cidade de Juazeiro do Norte, que possui uma taxa de urbanização de 96,07%, (IPECE, 2020). Monteiro e Zanella

¹ Universidade Regional do Cariri, email: anapoliana.alcantara@urca.br

² Universidade Regional do Cariri, email: vinicius.luna@urca.br

³ Universidade Regional do Cariri, email: juliana.oliveira@urca.br

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: "Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação"

(2017) são vários os fatores para se identificar um evento sendo extremo ou não, não havendo ainda uma unanimidade na comunidade científica quanto à definição de evento extremo, tendo em vista também a intensidade e o impacto desses fenômenos variam de local para local. Assim o presente trabalho se apoiará no limiar de 50 mm em 24h, pois chuvas desta intensidade já causam danos significativos.

2. Objetivo

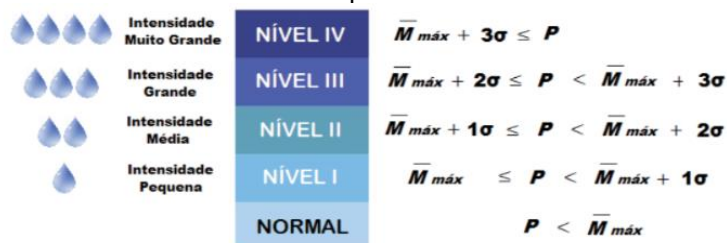
Analisar os eventos pluviométricos extremos acima de 50mm em 24h e suas repercussões no espaço urbano do município de Juazeiro do Norte - CE, a partir da utilização da metodologia dos máximos de precipitação.

3. Metodologia

O trabalho utiliza a teoria do Sistema Clima Urbano (S.C.U) proposta por Monteiro (1976) analisando os climas das cidades, a mesma divide-se em três subsistemas: Termodinâmico, Físico-Químico e Hidrometeorico, o qual é o foco desta pesquisa.

Os dados de precipitação utilizados foram obtidos no site da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), incluindo a série histórica de 1974 a 2019. Os dados foram tabulados e interpretados utilizando a metodologia dos máximos de precipitação, proposta por Monteiro (2016), utilizado por autores como Gao et al. (2006) e Frich et al. (2002) e Silva (2012), tal metodologia estima valores extremos de chuva, utilizando a estatística. Para Monteiro (2016) essa metodologia tem mais coerência no tratamento de eventos extremos de chuva, pois trabalha com um limiar de chuva e classes de intensidade de chuva.

Figura 1 Fórmulas de níveis de intensidade para determinar os eventos extremos de chuva



Onde:
 $\bar{M} \text{ máx}$: Média dos maiores registros de chuva acima dos 50 mm
 P : Precipitação a ser analisada pelo usuário
 σ : Desvio Padrão dos máximos

Fonte: Monteiro e Zanella (2017) adaptado de Silva (2012)

A escolha do limiar de 50 mm, está apoiada em trabalhos desenvolvidos por autores cearenses, e visto que eventos dessa magnitude já causam impactos significativos em cidades com certo grau de urbanização. Logo após a escolha do limiar, foi calculado o desvio padrão e a média dos valores do município investigado para aplicar nas fórmulas da figura 1, com o objetivo de identificar os

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: "Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação"

níveis de intensidade para os eventos extremos de chuva. Também foram analisados, os sistemas atmosféricos atuantes durante os eventos de chuvas extremas, estes a partir de imagens de satélites disponíveis no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE. Bem como feita a análise de reportagens dos jornais locais, com intuito de verificar os desastres desencadeados pelos eventos.

4. Resultados

A partir da tabulação dos dados identificou-se a ocorrência de 197 eventos extremos de chuva, no período de 1974 a 2019 (Gráfico 1) no município de Juazeiro do Norte. A partir da aplicação da metodologia dos máximos de precipitação foi possível identificar os valores de referência para cada nível, como mostra a tabela 1. Assim observa-se na tabela os limiares de chuva estão divididos em cinco níveis: primeiro corresponde à normalidade com um limiar de 70,1, os demais apresentam quatro níveis de intensidade I a IV, com o nível IV com intensidade muito grande com limiar de 129,3.

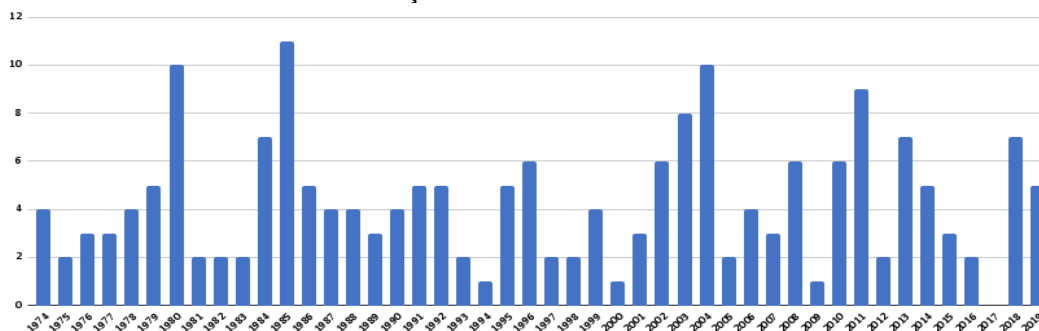
Tabela 1: Valores de Referência para cada nível de intensidade

POSTO JUAZEIRO DO NORTE		
MÁXIMOS DE PRECIPITAÇÃO		
Normal	< 70,1	
Nível I (intensidade pequena)	70,1 - 89,9	70,1
Nível II (intensidade média)	89,9 - 109,6	89,9
Nível III (intensidade grande)	109,6 - 129,3	109,6
Nível IV (intensidade muito grande)	> 129,3	129,3

Fonte: autores.

A partir do gráfico 1 vê-se que os eventos extremos variaram bastante de ano para ano, tendo como os maiores registros os anos de 1985 com 11 eventos, em 1980 e 2004 com 10 eventos, e 2011 com 9. Os anos com menor número de eventos foram 1994, 2000 e 2009 com um único evento, e o ano de 2017 não teve evento extremo, os demais anos com distribuição entre 2 a 8 eventos.

GRÁFICO 1: Distribuição anual dos eventos extremos de chuva



Fonte: autores

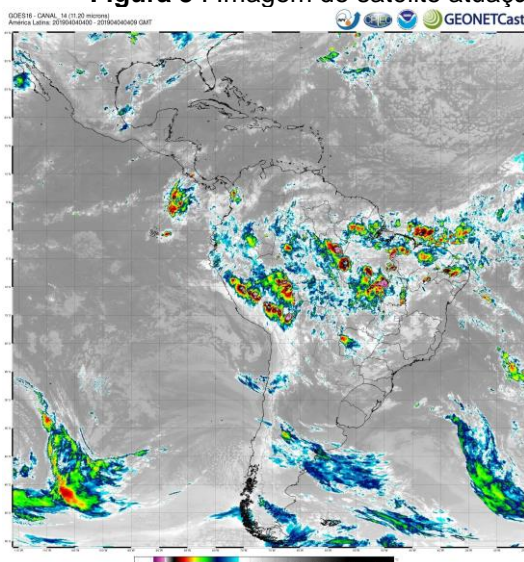
VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

Com base na análise das imagens de satélite (Figura 3) do CPTEC/INPE é possível verificar que no episódio do dia 04 de abril de 2019, houve a atuação do sistema atmosférico Zona de Convergência Intertropical – ZCIT, onde foi registrado no posto de Juazeiro do Norte um total de 98 mm, caracterizado como de intensidade média (nível II).

Figura 3 : Imagem de satélite atuação da ZCIT, repercussão do episódio 04/04/2019



Fonte: CPTEC/INPE, BADALO

Como mostra a manchete do jornal local BADALO, neste dia, a Região do Cariri registrou as maiores chuvas nas últimas 24 horas no Estado do Ceará (Figura 3). As repercussões no espaço se deram, mais uma vez, com ruas alagadas, dificultando a travessia de veículos e pedestres. Como, por exemplo no trecho conhecido como Lagoa da APUC - Associação dos Professores Universitários do Cariri - (Figura 4) localizada no bairro Lagoa Seca, e em um trecho da Avenida Plácido Aderaldo Castelo, onde um motorista tentou a travessia, no entanto não conseguiu, e foi resgatado de barco por um morador do bairro (Figura 3 e 4).

Figura: Alagamentos ocasionados pelas Chuvas.

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”



Fonte: CPTEC/INPE, BADALO

5. Conclusão

A partir da análise dos máximos de precipitação do município de Juazeiro do Norte identificou-se que a ocorrência dos eventos extremos varia de ano para ano, e que mesmo eventos de nível médio causam muitos problemas de circulação de pessoas por causa das inundações e alagamentos. Ademais, a cidade de Juazeiro do Norte não possui infraestrutura adequada para comportar as chuvas, o que por muitas vezes, pequenas precipitações já são suficientes para causarem alagamentos.

6. Agradecimentos

À Universidade Regional do Cariri – URCA e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Pesquisa – PIBIC/URCA, e ao Laboratório de Análise Geoambiental (LAGEO).

7. Referências

BADALO. **Após chuvas, homem é resgatado em barco em Juazeiro do Norte.** 04/04/2019. Disponível em: <https://www.badalo.com.br/chuvas/apos-chuvas-homem-e-resgatado-em-barco-em-juazeiro-do-norte/>. Acesso em: 09/10/2021

BADALO. **Cariri registra maiores chuvas do Estado; cidades tem ruas alagadas.** 04/04/2019. Disponível em: <http://www.badalo.com.br/cariri/cariri-registra-maiores-chuvas-do-estado-cidades-tem-ruas-alagadas/> . Acesso em: 09/10/2021

MONTEIRO, B. J.; ZANELLA, M. E. **A metodologia dos máximos de precipitação aplicada ao estudo de eventos extremos diários nos municípios de Crato, Fortaleza e Sobral-CE.** Revista GeoTextos, vol. 13, n. 2, dezembro 2017.

MONTEIRO, Jander Barbosa. **Desastres naturais no Estado do Ceará: uma análise de episódios pluviométricos extremos.** 2016. 256 f. Tese (Doutorado em geografia)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2016.