

AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DA ESTIAGEM E SECA OCORRIDA NA DÉCADA DE 2010-2020 NO ESTADO DA PARAÍBA

LAYANE MOURA RODRIGUES¹, PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO²,
GEORGE DO NASCIMENTO RIBEIRO³, HUGO MORAIS DE ALCÂNTARA⁴, PAULO DA COSTA MEDEIROS⁵

¹Eng. Civil, Mestranda Prof. Água, CDSA, UFCG, Sumé-PB, layanemourar@gmail.com

²Eng. Agric., Doutorando em Eng. Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande-PB, paulomegna@gmail.com

³Eng. Agron., Dr. Prof. CDS, UFCG, Sumé-PB, george.nascimento@professor.ufcg.edu.br

⁴Eng. Civil, Dr. Prof. CDS, UFCG, Sumé-PB, hugo.morais@professor.ufcg.edu.br

⁵Eng. Civil, Dr. Prof. CDS, UFCG, Sumé-PB, medeirospc@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Este trabalho objetivou realizar diagnóstico das ocorrências registradas oficialmente da estiagem e seca ocorrida na década de 2010-2020 no Estado da Paraíba e mapear sua distribuição utilizando geotecnologias. Pela metodologia adotada foram obtidos documentos AVADAN, FIDE, NOPRED dos dados de desastres naturais e realizada a geospacialização no SPRING 5.5 utilizando base cartográfica dos municípios e elaborado o mapa temático classes. Os números de registros identificados foram em 206 municípios predominantemente na região semiárida com o máximo de 398 ocorrências em 2017. A classe de 1 a 5 ocorrências localizado no Litoral e Agreste totalizam uma área de 1.021,96 km² (1,81%). Na classe de 6 a 10 registros, em 3 municípios localizados na região litorânea com área de 812,51 km² relativo a 1,44% do total. Na classe de 11 a 15 ocorrências apresentaram 4 ocorrências com uma área de 1.021,96 km² representando 1,81% do total. Para a classe de 16 a 20 registros apresentaram uma área de 48.837,22 km² representando 86,49% do total localizados sob a região semiárida. A frequência mensal de estiagens e secas ocorreram nos meses de abril e maio, outubro, novembro e dezembro. Observou-se que estes resultados são recorrentes devido a área de estudo estar localizada em região semiárida com clima específico.

PALAVRAS-CHAVE: desastres naturais, semiárido, eventos adversos, geotecnologias.

EVALUATION AND MAPPING OF THE DROUGHT THAT OCCURRED IN THE 2010-2020 DECADES IN PARAÍBA STATE

ABSTRACT: This work aimed to diagnose the officially recorded occurrences of drought and drought that occurred in the 2010-2020s in the State of Paraíba and map their distribution using geotechnologies. Through the adopted methodology, documents AVADAN, FIDE, NOPRED were obtained from natural disasters data and the geospatialization in SPRING 5.5 was carried out using a cartographic base of the municipalities and the thematic map classes were elaborated. The numbers of records identified were in 206 municipalities predominantly in the semiarid region, with a maximum of 398 occurrences in 2017. The class of 1 to 5 occurrences located on the Coast and Agreste totals an area of 1,021.96 km² (1.81%). In the class of 6 to 10 records, in 3 municipalities located in the coastal region with an area of 812.51 km² relative to 1.44% of the total. In the class from 11 to 15 occurrences, there were 4 occurrences with an area of 1,021.96 km² representing 1.81% of the total. For the class from 16 to 20 records presented an area of 48,837.22 km² representing 86.49% of the total located under the semiarid region. The monthly frequency of droughts and droughts occurred in the months of April and May, October, November and December. It was observed that these results are recurrent because the study area is located in a semiarid region with a specific climate.

KEYWORDS: natural disasters, semiarid, adverse events, geotechnologies.

INTRODUÇÃO

De todo território brasileiro, a região Nordeste possui o maior número de desastres naturais decretados como Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública, sendo a Paraíba um dos estados que possui o maior número de reconhecimentos (BRASIL, 2016).

Os desastres ambientais mais comuns no Brasil, segundo o IBGE, estão relacionados com inundações, deslizamentos de encostas, secas e erosão, pelo menos 41% das cidades do País foram atingidas por pelo menos um deles, e 47% sofreram prejuízos na agricultura, pecuária ou pesca, devidos a problemas ambientais (Silva, 2011). No território Brasileiro, os desastres vêm crescendo de forma gradativa a partir dos anos 2000, sendo os de tipologia estiagem/seca o que mais afeta a população. A Região do Nordeste Brasileiro (NEB) é a mais afetada por essa tipologia de desastre, com as maiores ocorrências no mês de março, abril, maio e outubro (UFSC, 2013).

No Brasil, o Semiárido constitui-se como o maior e principal exemplo de terras secas do território nacional, o qual engloba grande parte da região Nordeste. De acordo com a delimitação do Semiárido de 2017, a Paraíba conta com 194 municípios incluídos nesse território. Essa configuração naturalmente coloca os municípios inseridos nesse contexto em uma situação de propensão ao risco de desastres causados pelas estiagens e as secas. O impacto dos fenômenos naturais e dos desastres na sociedade está fortemente relacionado com o grau de vulnerabilidade dessas populações (Farias, 2020).

Assim, este trabalho objetiva realizar diagnóstico das ocorrências registradas oficialmente da estiagem e seca ocorrida na década de 2010-2020 no Estado da Paraíba e mapear sua distribuição utilizando geotecnologias.

MATERIAL E MÉTODOS

O Estado da Paraíba, localizado na região Nordeste do Brasil, apresenta uma área de 56.467,24 km², que corresponde a 0,663% do território nacional (IBGE, 2020). Seu posicionamento encontra-se entre os paralelos 6°02'12" e 8°19'18"S, e entre os meridianos de 34°45'54" e 38°45'45"W. Ao norte, limita-se com o Estado do Rio Grande do Norte; a leste, com o Oceano Atlântico; a oeste, com o Estado do Ceará; e ao sul, com o Estado de Pernambuco (Francisco, 2010). O Estado apresenta uma população de 4.039.277 habitantes com densidade demográfica de 71,53 hab/km² e taxa de crescimento de 4,91% entre 2010 e 2020 (IBGE, 2020).

A precipitação varia de 400 a 800mm anuais, nas regiões interiores semiáridas, e no Litoral, mais úmido, pode ultrapassar aos 1.600mm (Varejão-Silva et al., 1984). De acordo com Francisco et al. (2015) a distribuição da precipitação pluviométrica ocorre de forma irregular e com grande variação durante todo o ano e sua distribuição anual demonstra a alta variabilidade espacial de precipitação no setor central do Estado com menores valores em torno de 300 a 500mm; no Sertão e Alto Sertão em torno de 700 a 900mm; no Brejo e Agreste de 700 a 1.200mm; e no Litoral em média de 1.200 a 1.600mm (Figura 1).

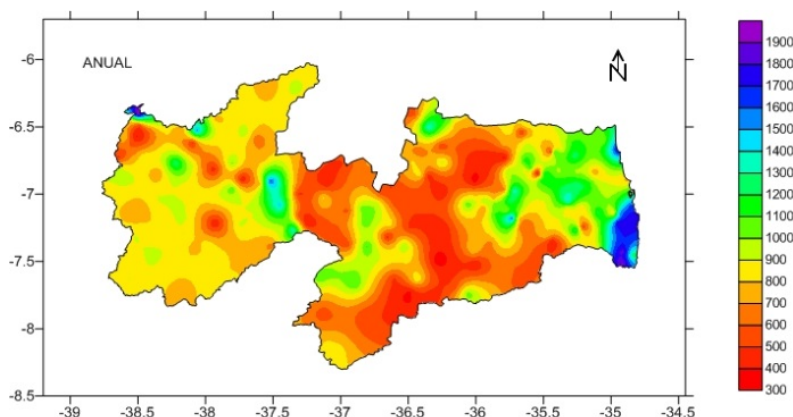


Figura 1. Pluviosidade anual média dos últimos 102 anos (mm). Fonte: Francisco et al. (2015).

Pela metodologia adotada foram obtidos documentos em arquivos e banco de dados do Ministério do Desenvolvimento Regional, no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

(S2iD) e no Ministério da Integração Nacional e Secretaria Nacional de Defesa Civil. Para avaliação dos dados de desastres naturais do Estado da Paraíba, foi adotada como base e adaptada a metodologia da UFSC (2011), onde foram selecionados documentos da AVADAN, FIDE, NOPRED advindos de relatórios de danos, portarias e decretos de acordo com a escala de prioridade e hierarquização.

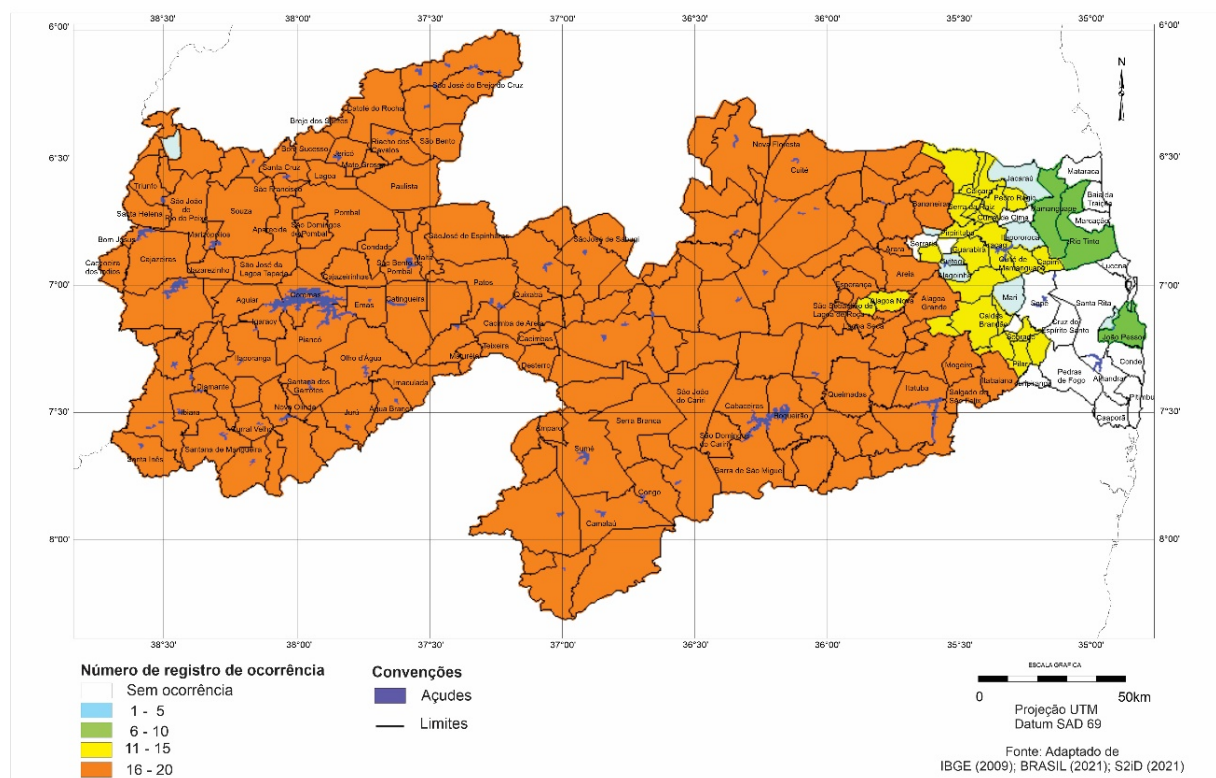
Com base nos totais de registros distribuídos ao longo dos meses, considerou-se que, para a caracterização de um desastre natural por estiagem ou seca no nordeste brasileiro, foram necessários, no mínimo, três meses com déficit hídrico de 100mm (UFSC, 2013).

Após, para possibilitar construir-se um panorama espaço-temporal sobre a ocorrência dos desastres identificados, foi realizada a geospacialização dos dados onde foi utilizado o sistema de informação geográfica SPRING 5.5 na base de dados na projeção UTM/SAD69 e base cartográfica dos municípios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) onde foram elaborados os mapas temáticos das ocorrências do evento e realizado o cálculo geoestatístico da distribuição das classes definidas entre 0 (nenhuma), 1 a 5, 6 a 10, 11 a 15, e de 16 a 20 ocorrências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados obtidos pode-se observar que os desastres naturais causados por estiagem e seca na Paraíba, no período de 2010 a 2020 ocorre em 206 municípios. Estes municípios pertencem a diferentes regiões do Estado, entretanto, o número de maiores registros é predominantemente maior na região semiárida (Figura 1).

Figura 1. Distribuição da ocorrência de estiagem e seca.



Fonte: adaptado de IBGE (2009); AESA (2016); BRASIL (2021); S2iD (BRASIL, 2021).

Nos municípios que não apresentam ocorrências (0), observa-se que estão localizados na região litorânea com clima do tipo Aw de acordo com a classificação de Köppen, região de maior pluviosidade em torno de $1.700 \text{ mm}\cdot\text{ano}^{-1}$, classe representada pelos municípios de Alhandra, Baía da Traição, Cabedelo, Conde, Marcação, Lucena, Pitimbu, Caaporã, Pedras de Fogo, Santa Rita e Sapé (Tabela 1). Estes apresentam uma área de $3.118,89 \text{ km}^2$ representando 5,52% do total.

O município de Bayeux, pertencente a classe de 1 a 5 ocorrências registradas está localizado no litoral e adentrando à região do Agreste, de clima do tipo As, localizam-se Jacaraú, Itapororoca e Mari que apresentam 4 ocorrências entre os anos de 2013 e 2014, totalizando uma área de $1.021,96 \text{ km}^2$ representando 1,81%.

Tabela 1. Classificação e distribuição dos registros ocorridos

N.º de registros	Principais municípios	Área (km ²)	%
0	Alhandra/Baia da Traição/ Cabedelo/Conde/Marcação/Lucena/ Pitimbu/Caaporã/Pedras de Fogo/ Santa Rita/Sapé	3.118,89	5,52
1-5	Bayeux/Jacaraú/Alagoinha/Mari/ Borborema/Cuitegi/Itapororoca	812,51	1,44
6-10	João Pessoa/Rio Tinto/Mamanguape	1.021,96	1,81
11-15	Mulungu/Araçagi/Guarabira/ Caldas Brandão/Pilar	2.676,66	4,74
16-20	Campina Grande/Cabaceiras/Monteiro/ Sumé/Picuí/Patos/Pombal/Santa Luzia/ Sousa/Cajazeiras	48.837,22	86,49
Total		56.467,24	100,00

Os municípios de João Pessoa, Rio Tinto e Mamanguape apresentam poucas ocorrências, classe de 6 a 10 registros, durante a década estudada com maior frequência entre 2013 a 2016. Estes municípios mesmo localizados na região litorânea apresentam uma área de 812,51 km² representando 1,44% do total.

Alguns municípios localizados na região do Brejo, mesmo apresentando maior pluviosidade média anual, apresenta ocorrência de estiagem entre 11 a 15 ocorrências nos municípios de Mulungu, Araçagi, Guarabira, Caldas Brandão e Pilar. Esta classe apresenta uma área de 2.676,66 km² representando 4,74% do total.

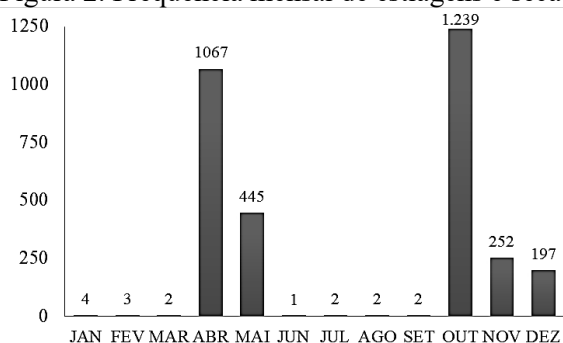
Adentrando ao leste do Estado, os demais municípios já se encontram em sua maioria localizados em região semiárida de clima do tipo Bsh. Estes municípios apresentam ocorrências de estiagens e seca entre 16 a 20 registros distribuídos entre as regiões do Cariri, Curimataú e Seridó sob clima do tipo Bsh, e Sertão e Alto Sertão sob clima do tipo As, com um número máximo de 20 registros para o município de Itaporanga. Estes apresentam uma área de 48.837,22 km² representando 86,49% do total.

Observa-se que o município de Santarém, localizado no extremo oeste do Estado, mesmo em região semiárida, comparados aos localizados na mesma região, apresenta somente 3 ocorrências, isto talvez devido a erros de registro pelos órgãos competentes.

Na última década o número de desastres de estiagens e secas na Paraíba registrados e reconhecidos apresentam-se significativos em 206 municípios, com destaque para os anos de 2012 a 2019, alcançando o máximo de 398 ocorrências em 2017.

A Figura 2 apresenta a frequência mensal de estiagens e secas na Paraíba de 2010 a 2020, em abril e maio, outubro, novembro e dezembro, com maior frequência no mês de outubro. De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010 (UFSC, 2011), o mês de outubro também apresenta o maior número de ocorrências nas décadas passadas.

Figura 2. Frequência mensal de estiagens e seca.



Fonte: adaptado de BRASIL (2021).

Nas estiagens, ocorre uma queda dos índices pluviométricos para níveis sensivelmente inferiores aos da normal climatológica, comprometendo necessariamente as reservas hidrológicas locais e causando prejuízos a agricultura e à pecuária. Quando comparadas com as secas, as estiagens caracterizam-se por serem menos intensas e por ocorrerem durante períodos de tempo menores. Embora o fenômeno seja menos intenso que a seca, produz reflexos extremamente importantes sobre o agrobusiness, por ocorrer com relativa frequência em áreas mais produtivas e de maior importância econômica que as áreas de seca (Castro et al., 2003).

CONCLUSÃO

Os números de registros identificados foram em 206 municípios predominantemente na região semiárida com o máximo de 398 ocorrências em 2017. A frequência mensal de estiagens e secas ocorreram nos meses de abril e maio, outubro, novembro e dezembro.

A classe de 1 a 5 ocorrências localizado no Litoral e Agreste totalizaram uma área de 1.021,96 km² (1,81%). Na classe de 6 a 10 registros, em 3 municípios localizados na região litorânea com área de 812,51 km² relativo a 1,44% do total. Na classe de 11 a 15 ocorrências apresentaram 4 ocorrências com uma área de 1.021,96 km² representando 1,81% do total. Para a classe de 16 a 20 registros apresentaram uma área de 48.837,22 km² representando 86,49% do total localizados sob a região semiárida.

Observou-se que estes resultados são recorrentes devido a área de estudo estar localizada em região semiárida com clima específico.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Integração Nacional de Defesa Civil. Banco de Dados e registros de desastres: Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID. 2021. Disponível em: <https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>. Acesso em: junho de 2021.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Instrução Normativa Nº 02, de 20 de dezembro de 2016. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/24789597/do1-2016-12-22-instrucao-normativa-n-2-de-20-de-dezembro-de-2016--24789506>. Acesso em: 20 de maio de 2021.
- Castro, A. L. C. Manual de desastres: desastres naturais. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. 183p.
- Farias, T. da S. Áreas de propensão a seca no Estado da Paraíba: Uma análise espacial dos decretos de situação de emergência e a atuação da operação pipa. Revista de Geociências do Nordeste, v.6, n.1, p.71-79, 2020.
- Francisco, P. R. M. Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. 122f. Dissertação (Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2010.
- Francisco; P. R. M.; Medeiros; R. M. De; Matos, R. M. De; Santos; D. Variabilidade espaço-temporal das precipitações anuais do período úmido e seco no Estado da Paraíba. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2015, Fortaleza. Anais...Fortaleza, 2015b.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Paraíba: Território e Ambiente. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/panorama>. Acesso em: 01 maio 2021.
- Silva, M. J. da. Dinâmica da degradação ambiental na bacia hidrográfica do açude Soledade. PB um estudo temporal (1990-2010). 97f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais). Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2011.
- UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012. 2. ed. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 105p.
- UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010. Volume Paraíba. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011. 57p.
- Varejão-Silva, M. A.; Braga, C. C.; Aguiar M. J. N.; Nietzsche, M. H.; Silva, B. B. Atlas Climatológico do Estado da Paraíba. UFPB, Campina Grande, 1984.