

## COMPORTAMENTO DO AVANÇO ESPAÇO-TEMPORAL DA SECA NO ESTADO DA PARAÍBA

Wanessa Dunga de Assis <sup>1</sup>  
Higor Costa de Brito <sup>2</sup>  
Yuciara Barbosa Costa Ferreira <sup>3</sup>  
Yáscara Maia Araújo de Brito <sup>4</sup>

### INTRODUÇÃO

A diversidade de climas no Brasil é uma característica intrínseca a esse país tão amplo. No entanto, a existência de secas em todas as suas regiões é comum, principalmente no Nordeste, onde estas se encontram com maior frequência e intensidade e geram impactos notórios (NYS; ENGLE e MAGALHÃES, 2016). O Estado da Paraíba, uma das nove unidades federativas da região Nordeste brasileira, caracterizado por temperaturas elevadas e chuvas escassas, vem sofrendo ao longo de toda a sua história com graves eventos de escassez hídrica.

Com uma grande parte de seu território incluído na região semiárida, a variabilidade climática inerente à esta região é influenciada pela maior variabilidade espacial de precipitação dentre todos os estados nordestinos. Duas cidades ilustram bem essa característica: Cabaceiras e João Pessoa. Enquanto que na primeira, situada no Cariri paraibano encontra-se precipitação anual em torno dos 300 mm, na segunda, localizada na região litorânea, esse valor ultrapassa os 1700 mm. A distância entre essas duas cidades é de aproximadamente 150 km (SANTOS, 2014).

Nos últimos anos, foi possível perceber que esses eventos de seca, cada vez mais intensificados, provocam diversos impactos sobre os mais variados setores da sociedade. Problemas com o abastecimento público, agricultura e pecuária foram presenciados em todo o Estado, com impactos ambientais, econômicos e ambientais para todo o estado e incidência de conflitos pelo uso da água (AMORIM; RIBEIRO; BRAGA, 2016; RÊGO et al., 2015).

O Monitor de Secas do Nordeste Brasileiro foi desenvolvido como uma ferramenta regular e periódica da situação da seca no Nordeste, cujos resultados consolidados são divulgados por meio de mapas mensais que identificam as áreas de secas classificadas pela intensidade, variando de S1 (seca menos intensa) até S4 (a mais intensa), além da S0 que indica áreas com condições de umidade anormalmente baixa e que estão secando, com potencial para virar áreas de secas e de SI que indica que não indícios de seca relativa (ANA, 2018).

Com base no exposto, este trabalho objetiva identificar o avanço da seca no Estado da Paraíba no período de 2014 a 2017, utilizando ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e o Monitor de Secas, para análise dos percentuais de área em cada tipo de seca, com a definição das áreas onde houve evolução ou retrocesso e verificação dos principais impactos enfrentados pela sociedade e usuários da água nas regiões mais afetadas pelas secas mais intensas.

<sup>1</sup> Doutoranda em Eng. Civil e Ambiental, Univ. Federal de Campina Grande (UFCG), w\_dunga@hotmail.com;

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental, UFCG, h\_igor@hotmail.com;

<sup>3</sup> Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental, UFCG, yuciara.barbosa@gmail.com;

<sup>4</sup> Doutoranda em Recursos Naturais, UFCG, yascaramaiaa@gmail.com.

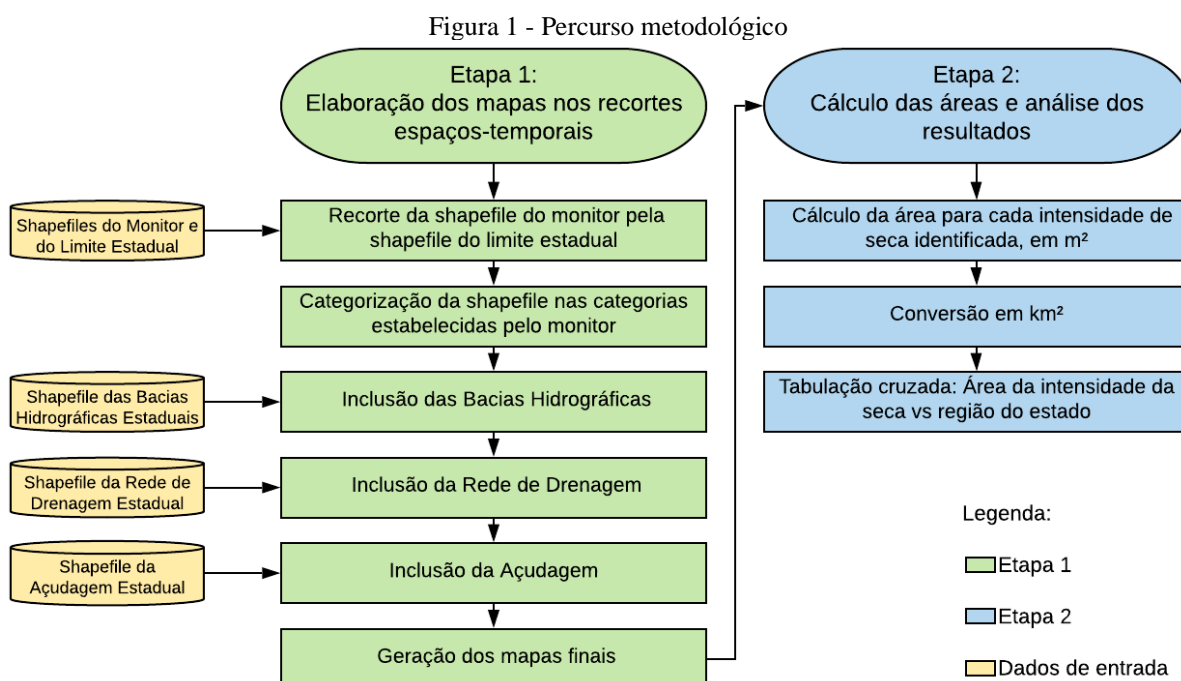
## CASO DE ESTUDO

A área de estudo é o Estado da Paraíba, localizado na região Nordeste do Brasil. A rede hidrográfica estadual divide-se em onze bacias hidrográficas: Paraíba; Abiaí; Gramame; Miriri; Mamanguape; Camaratuba; Guaju; Piranhas; Curimataú; Jacu; e Trairi. Em relação às regiões pluviometricamente homogêneas, pode ser dividida em: Litoral, Agreste, Brejo, Cariri/Curimataú, Sertão e Alto Sertão (AESAs, 2006). A precipitação segue dois regimes de chuvas: de fevereiro a maio, regiões do Alto Sertão, Sertão e Cariri/Curimataú e de abril a julho no Agreste, Brejo e Litoral (FRANCISCO et al., 2016).

Devido a sua localização dentro da faixa equatorial, é submetido à incidência de alta radiação solar com um grande número de horas de insolação. Tal condição determina um clima quente, temperatura média anual de 26°C, pouca variação intra-anual e uma distribuição espacial da temperatura altamente dependente do relevo. Com isso, encontra-se uma região tropical úmida na faixa litorânea. Na região central, abrangendo a área o Planalto da Borborema e o Sertão, assim como na região localizada a noroeste do Estado, encontra-se o clima seco de tipo estepe, onde ocorrem manchas de clima seco de tipo desértico nas proximidades do município de Cabaceiras no Cariri, além do Curimataú e do Seridó, nos arredores do município de Picuí (AESAs, 2006).

## METODOLOGIA

O percurso metodológico segue duas etapas, conforme dispostas na Figura 1. Foram utilizadas ferramentas SIG (Programa qGIS) para geração dos mapas com o recorte espacial para todo o Estado da Paraíba. Para isso, utilizou-se também as shapefiles disponibilizadas pelo Geoportal AESA<sup>5</sup> (Limite estadual; Bacias hidrográficas; Drenagem e Açudagem).



Fonte: Autoria própria.

Os dados de entrada foram as shapefiles disponibilizadas pela plataforma do Monitor de Secas, com a classificação da intensidade de seca para toda a região nordeste (Figura 2).

<sup>5</sup> Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba

Optou-se por fazer o recorte temporal de 2014 (primeiro ano disponibilizado) até 2017 (ano de seca com intensidade significativa), utilizando o mês de dezembro como base, de forma que o mapa não escolhido não estivesse inserido em período chuvoso para nenhuma região.

Figura 2 - Classes de intensidade de seca utilizadas pelo Monitor de Secas.

Categoria	Percentil	Descrição	Impactos Possíveis
S0	30 %til	Seca Fraca	Entrando em seca: veranico de curto prazo diminuindo plantio, crescimento de culturas ou pastagem. Saindo de seca: alguns déficits hídricos prolongados, pastagens ou culturas não completamente recuperadas.
S1	20 %til	Seca Moderada	Alguns danos às culturas, pastagens; córregos, reservatórios ou poços com níveis baixos, algumas faltas de água em desenvolvimento ou iminentes; restrições voluntárias de uso de água solicitadas.
S2	10 %til	Seca Grave	Perdas de cultura ou pastagens prováveis; escassez de água comuns; restrições de água impostas.
S3	5 %til	Seca Extrema	Grandes perdas de culturas / pastagem; escassez de água generalizada ou restrições
S4	2 %til	Seca Excepcional	Perdas de cultura / pastagem excepcionais e generalizadas; escassez de água nos reservatórios, córregos e poços de água, criando situações de emergência.

Fonte: ANA (2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento do avanço da seca na Paraíba é mostrado na Figura 3. Foram gerados quatro mapas com o recorte espacial do Estado da Paraíba e com recorte temporal referente ao mês de dezembro dos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017.

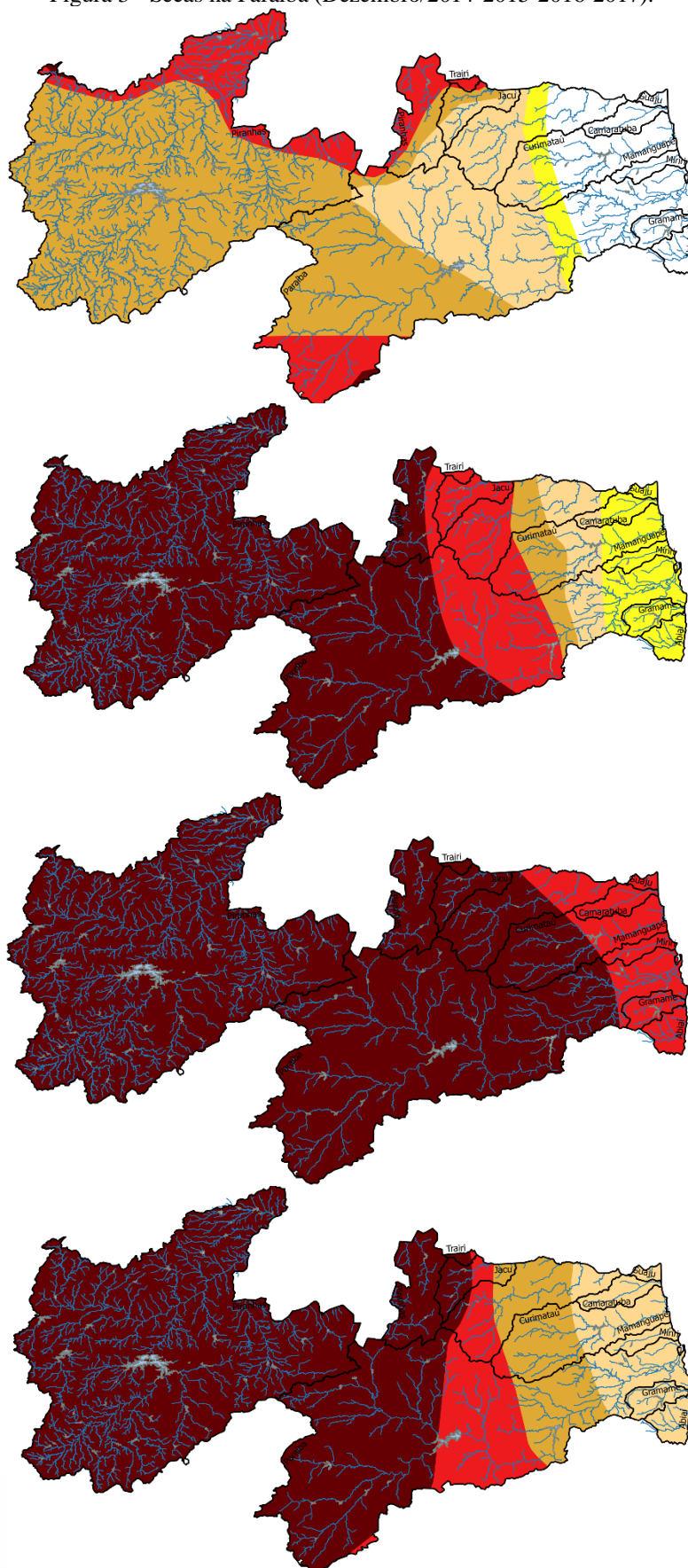
No mapa de dezembro de 2014 podemos perceber que a maior parte do Estado apresenta seca de grave a extrema, principalmente nas regiões do Sertão, Alto Sertão e Cariri. Em toda a porção litorânea e em algumas regiões do Brejo não foram identificados índices de seca. As bacias hidrográficas mais atingidas foram a do rio Piranhas e do rio Paraíba, que são utilizadas como principal fonte de abastecimento de todas as cidades da região, além de largamente utilizadas para irrigação e pecuária.

Com os dados de Nunes, Galvão e Rêgo (2016) entende-se que as chuvas acima da média em novembro e em torno da normalidade em dezembro de 2014 não tiveram representatividade hidrológica devido a sequência de três anos de seca, que causou uma redução drástica nos níveis dos reservatórios. Por esse motivo, não houve recarga significativa nos reservatórios do Estado e a seca avançou foi identificada de forma intensa, nas regiões mais vulneráveis.

No decorrer do ano de 2015 pode-se perceber um agravamento muito significativo, através da comparação do mapa 1 (dez/2014) e do mapa 2 (dez/2015) para todo o Estado. No ano anterior, percebe-se apenas pequenas porções de terra classificadas com seca excepcional. Já em 2015, apenas um ano depois, há a predominância de secas desta classe. Nas demais áreas, percebe-se que em todas houve um agravamento da situação, de forma que não é mais possível identificar nenhuma área do Estado onde não se encontre indícios de secas.



Figura 3 - Secas na Paraíba (Dezembro/2014-2015-2016-2017).

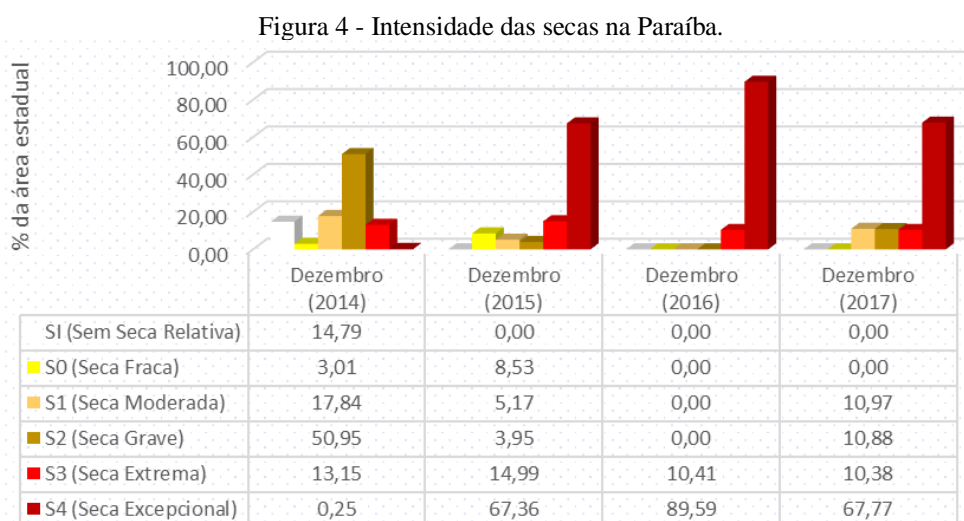


Fonte: Autoria própria.

Em 2016 (mapa 3) destaca-se que toda a Paraíba enquadrava-se em secas com intensidade extrema e excepcional, sendo a maior parte (aproximadamente 90%), caracterizada com a intensidade mais forte. Pelos dados hidrológicos disponibilizados pela AESA (2019), houve chuvas isoladas no leste do estado, mas que não foram suficientes para melhorar as condições de seca nessa área, fazendo com que a situação se agravasse. No oeste do estado, praticamente não choveu, mantendo-se a área em estado de seca excepcional.

No ano de 2017, configura-se uma situação um pouco mais favorável em algumas áreas, quando comparado com o ano anterior, com rebaixamento na intensidade das secas. Nas regiões do Litoral, Brejo, Agreste e em parte do Cariri é possível identificar secas menos intensas (Moderada e Grave). No entanto, na parte oeste do estado, ainda é possível perceber a seca em sua maior intensidade. As bacias hidrográficas mais importantes no Estado ainda apresentavam secas na maior intensidade considerada pelo Monitor de Secas.

A Figura 4 reúne a distribuição dos valores das áreas, em cada ano, por classe de intensidade da seca, em forma de gráfico.



Fonte: Autoria própria.

Em 2014, aproximadamente 15% da área do estado ainda não apresentava sinais de seca relativa, único momento no qual isso foi percebido dentro do recorte temporal deste trabalho. Nos anos seguintes, todo o estado apresentou alguma intensidade de seca. Este ano também foi o que demonstrou melhor situação, com menor área de secas extremas e excepcionais, embora mais de 50% do seu território já apresentasse seca grave.

A pior situação foi percebida em 2016, onde toda a área do estado apresentava secas de extrema a excepcional, a pior seca era a mais identificada. No entanto, ao final de 2017 já é possível identificar uma melhora. Uma menor área está sendo atingida pela seca excepcional, embora mais 80% do estado ainda apresente intensidade de secas superior a grave.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da utilização da plataforma do Monitor de Secas, juntamente com ferramentas de SIG, foi possível demonstrar como ocorreu o avanço espaço-temporal da seca no Estado da Paraíba ao longo dos anos mais críticos da seca plurianual que alcançou todo o Nordeste nos últimos anos. Embora a situação mais atual seja um pouco melhor do que a apresentada nos anos anteriores, a situação do estado ainda é bastante crítica. O que demanda maiores estudos e melhores estratégias de ação mediante essa problemática tão importante.

A chegada das águas do Projeto de Integração do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional para o reservatório Epitácio Pessoa, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, retirou a população de um iminente colapso no abastecimento, já que o volume deste reservatório estava em torno de 3% de sua capacidade e não havia outra alternativa prevista pelos governantes. No entanto, a situação para a Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas ainda é preocupante em termos da baixa disponibilidade hídrica dos seus principais reservatórios – Coremas, Mãe d'Água e Engenheiros Ávidos. A espera pela conclusão do segundo eixo do PISF é tida, mais uma vez, como a principal alternativa de mitigação da seca na região.

O enfoque em utilizar portais como o Monitor de Seca versa para evidenciar que toda a informação utilizada é secundária, ou seja, já recebeu um tratamento e não consiste em dados brutos. É o porquê dessa colocação é demonstrar que a sociedade como um todo tem fácil acesso a essa informação, que é de simples manuseio, e pode consultá-la, acompanhar sua evolução, além de fiscalizar, e, por conseguinte, cobrar alguma atitude de seus gestores tomadores de decisão.

**Palavras-chave:** Monitor de Secas; Nordeste Setentrional, Paraíba.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem à CAPES, ao CNPQ e à Fundação FAPESQPB pelas bolsas de doutorado e mestrado concedidas.

## REFERÊNCIAS

- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Plano Estadual de Recursos Hídricos da Paraíba**. João Pessoa – PB: AESA, 2006.
- AMORIM, A. L.; RIBEIRO, M. M. R.; BRAGA, C. F. C. Conflitos em bacias hidrográficas compartilhadas: o caso da bacia do rio Piranhas-Açu/PB-RN. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 21, n. 1, p. 36–45, 2016.
- ANA – Agência Nacional das Águas. **Monitor de Secas**. Disponível em: <<http://monitordesecas.ana.gov.br/>>. Acesso em: jul. 2019.
- DE NYS, E.; ENGLE, N. L.; MAGALHÃES, A. R. Secas no Brasil : Política e gestão proativas. Brasília – DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos; Banco Mundial, 2016.
- FRANCISCO, P. R. M.; MELO, V. S.; BANDEIRA, M. M.; MACEDO, F. L.; SANTOS, D. Discrimination of pluviometric scenarios of the Paraíba state using Gamma Incomplete Distribution and Kolmogorov-Smirnov Test. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, n. 1, p. 47–61, 2016.
- NUNES, T. H. C.; GALVÃO, C. DE O.; RÊGO, J. C. Rule curve for seasonal increasing of water concessions in reservoirs with low regularized discharges. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 21, n. 3, p. 493–501, 2016.
- RÊGO, J. C.; GALVÃO, C. O.; RIBEIRO, M. M. R.; PATROCÍNIO, J. NUNES, T. H. C. **A CRISE DO ABASTECIMENTO DE CAMPINA GRANDE: ATUAÇÕES DOS GESTORES, USUÁRIOS, PODER PÚBLICO, IMPRENSA E POPULAÇÃO**. **Anais...Brasília-DF: XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 2015.
- SANTOS, J. A. **CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E HÍDRICA DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO ALTO CURSO DO RIO PARAÍBA-PB**. Programa de Pós- Graduação Latu Sensu Curso de Especialização em Geoambiência e Recursos Hídricos do Semiárido. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande – PB: UEPB, 2014.