

## EVOLUÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS SECAS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO BRASILEIRO PARA O PERÍODO DE 2014 A 2019

Yáscara Maia Araújo de Brito <sup>1</sup>  
Yuciara Barbosa Costa Ferreira <sup>2</sup>  
Higor Costa de Brito <sup>3</sup>  
Wanessa Dunga de Assis <sup>4</sup>  
Iana Alexandra Alves Rufino <sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

As secas surgem a partir de déficits de precipitação que, ao persistirem ao longo do tempo, dão origem a impactos de magnitudes maiores. São caracterizadas como perigos naturais, mas o que as diferem dos demais eventos, como por exemplo, furacões ou terremotos, é que o seu início é brando e de difícil previsão de características como a sua duração, intensidade e os impactos que são gerados (WILHITE, SIVAKUMAR e PULWARTY, 2014).

O primeiro registro de seca, na região Nordeste brasileira, data de 1583, século XVI. A ocupação nesse período restringia-se apenas às áreas litorâneas cuja economia era baseada em atividades agropecuárias. Com o passar dos anos, o interior da região foi sendo habitado progressivamente e as secas tornaram-se mais severas em função da variabilidade climática presente no clima semiárido e da chegada de eventos plurianuais (CAMPOS, 2014).

A região Semiárida Brasileiro (SAB) é marcada por dificuldades de desenvolvimento socioeconômico que se devem, em partes, às condições naturais. Os problemas de convivência no SAB devem-se às secas plurianuais que desencadeiam estiagens intensas em seu território atingindo, em especial, a parcela da população mais vulnerável a tais eventos naturais (ALBUQUERQUE E RÊGO, 2011).

Diante do exposto, o artigo tem como objetivo analisar a transição das intensidades de seca no Semiárido Nordeste para o recorte temporal 2014-2019, com base nos dados do Monitor de secas brasileiro, definindo quais os percentuais de área em cada tipo de seca a fim de verificar se houve evolução ou retrocesso, além de, por meio de uma tabulação cruzada, determinar quantos municípios estão localizados em cada uma dessas áreas anualmente.

### ÁREA DE ESTUDO

O Semiárido Brasileiro é uma delimitação legal aprovada pelo Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), e sua última atualização adveio com a resolução da SUDENE nº 115/2017. A região abrange em torno de 28 milhões

---

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, yascaramaiaa@gmail.com;

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, yuciara.barbosa@gmail.com;

<sup>3</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, h\_igor@hotmail.com;

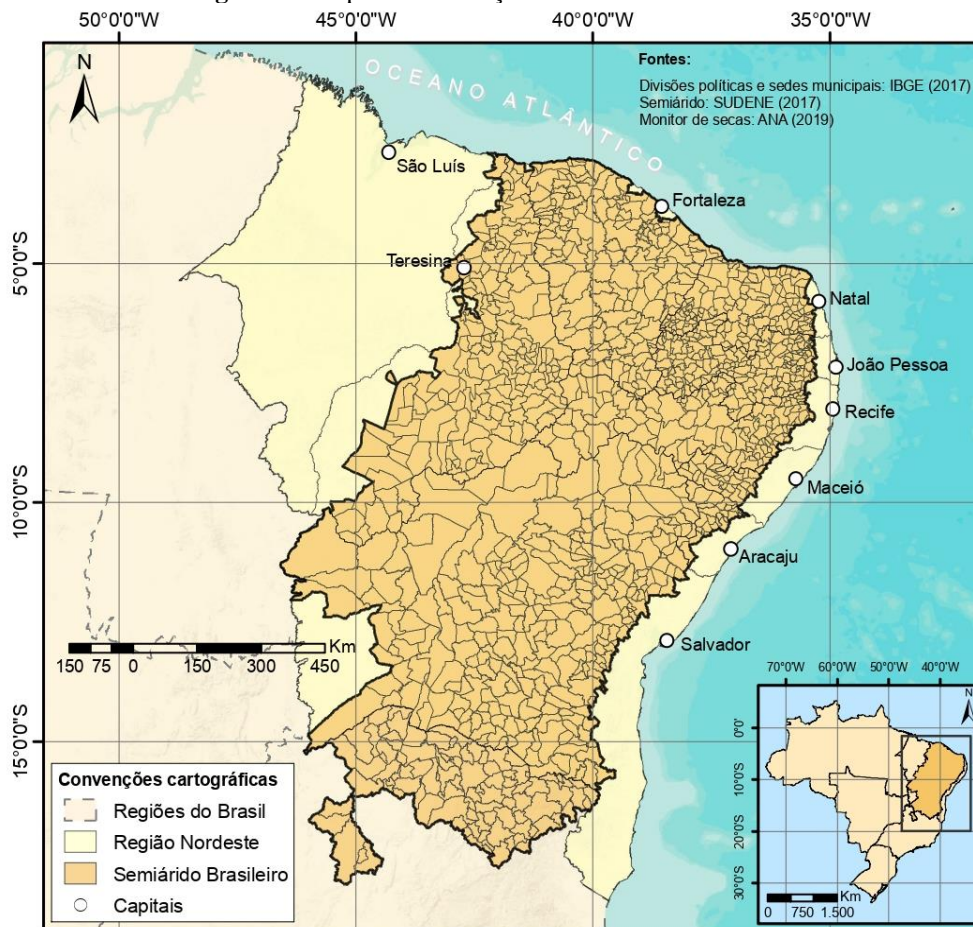
<sup>4</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, wanessadunga@gmail.com;

<sup>5</sup> Professor orientador: Doutora, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, iana.alexandra@ufcg.edu.br

de habitantes, residentes em 1.262 municípios distribuídos em 10 estados brasileiros (os 9 que compõem a região Nordeste mais o estado de Minas Gerais) e com uma área total de 1.128.69 Km<sup>2</sup> (SUDENE, 2017), conforme a Figura 1. De acordo com a SUDENE (2019), os critérios para inserção de municípios nessa delimitação são 3:

- i. Precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 80 mm;
- ii. Índice de aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50;
- iii. Percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60.

**Figura 1** - Mapa de localização do Semiárido Brasileiro.

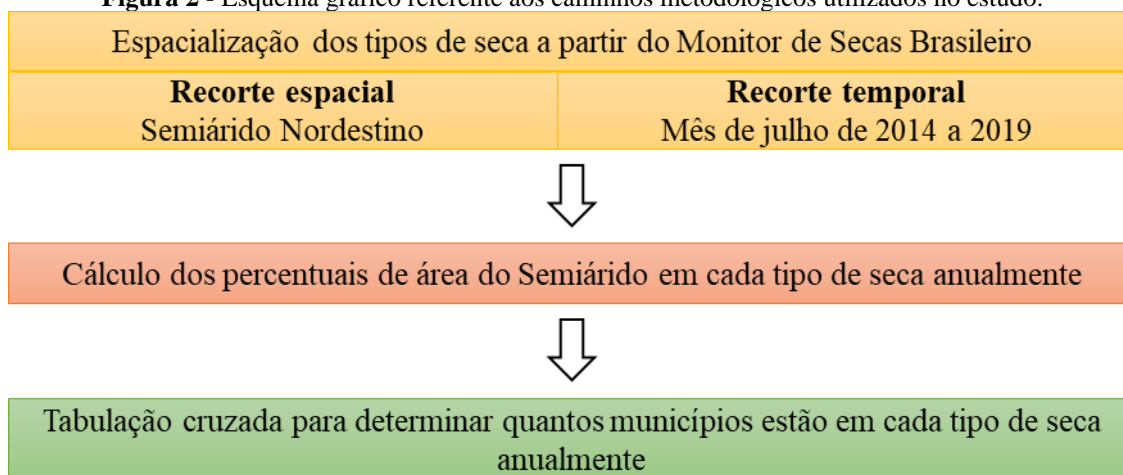


Fonte: Autoria própria.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia estrutura-se em três etapas dispostas na Figura 2. A primeira refere-se à caracterização do objeto de estudo através da espacialização das secas proveniente do portal Monitor de Secas Brasileiro (MSB). A área de estudo tem como recorte espacial o SAB, com exceção da parcela no estado de Minas Gerais. O recorte temporal, por sua vez, são os meses de julho de 2014 a 2019, caracterizando assim 6 anos de análise.

**Figura 2** - Esquema gráfico referente aos caminhos metodológicos utilizados no estudo.



Fonte: Autoria própria.

Os caminhos metodológicos seguintes são o cálculo dos percentuais de área do Semiárido Nordestino que estão classificados em cada tipo de seca do MSB, sendo estas a seca fraca, moderada, grave, extrema e excepcional. E, por fim, tem-se uma análise, por meio de tabulação cruzada, realizada em ambiente SIG, no software ArcGis 10.6 for desktop, a fim de determinar quantos municípios, dentre os 1.171 que compõem a delimitação estudada, estão em cada tipo de seca. Nessa etapa considera-se que predomina a seca mais intensa, caso o município encontre-se com mais de um tipo de seca dentro dos seus recortes geográficos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

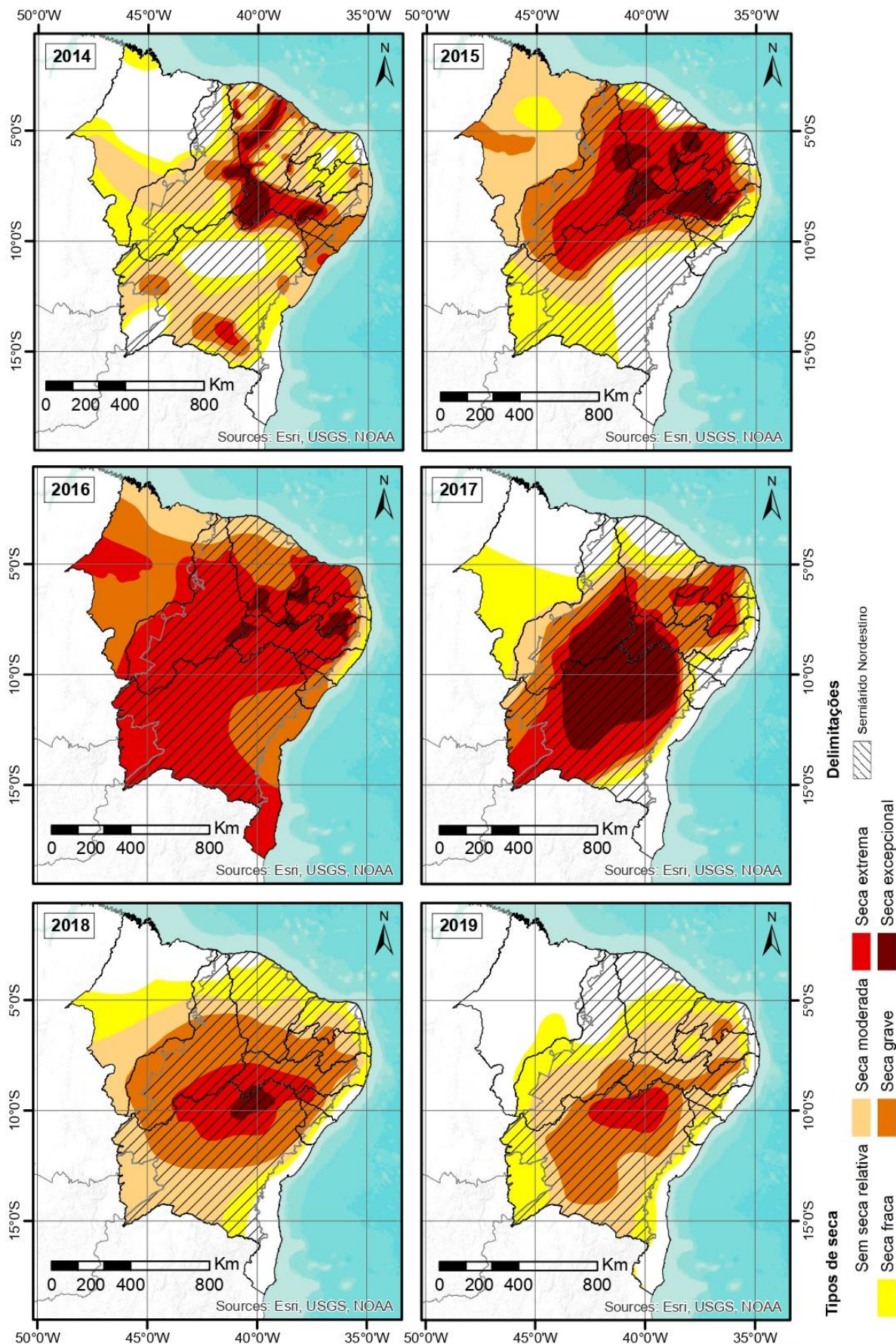
A Figura 3 corresponde à espacialização das classificações de seca de acordo com o MSB. A cor amarela representa a menor intensidade de seca e consequentemente com impactos mais amenos, sendo essa a seca fraca. A escala de cores segue intensificando até atingir a cor mais escura que refere-se à classe de seca excepcional cujos impactos são de maior intensidade. Nota-se que o ano de maior gravidade foi 2016, registrado com secas mais intensas e, em seguida, foi 2017.

O recorte temporal analisado referente à 2014-2019 consta como a maior seca plurianual já registrada na região, com seu início em 2012 e estendendo-se até o início de 2019. O mês de julho de 2019 aparece como o de secas menos intensas, no qual, nenhuma área foi caracterizada como seca excepcional. Destaca-se na Figura 3 a área em estudo, o Semiárido Nordestino, que está hachurada. Os mapas são elaborados com base em shapefiles disponíveis nas seguintes fontes: dados referentes às intensidades de seca - ANA (2019); dados referentes aos municípios que compõem o Semiárido Brasileiro - SUDENE (2019); divisões políticas - IBGE (2017).

A Figura 4, por sua vez, indica o percentual de área do SAB nordestino que esteve em cada tipo de seca ao longo dos anos analisados. Em 2016, ano mais impactante, 72,7% da área total, que corresponde a 1.006.607 km<sup>2</sup>, esteve em seca extrema. Ao somar com o percentual excepcional, registra-se mais de 75% da área em condições de impactos preocupantes nas esferas ambiental, econômica e social.

Toda a área estudada esteve, em julho/2016, pelo menos em seca moderada, enquanto nos demais anos algumas regiões mostraram estar sem seca relativa. Em 2017 e 2018 nota-se que os percentuais de área em seca mais intensas foram amenizados, porém a região ainda esteve bastante concentrada nos níveis de seca moderada, grave e extrema.

**Figura 3** – Acompanhamento da seca para os meses de julho de 2014 a 2019 no Nordeste brasileiro.



Fonte: Autoria própria.

Diferente do que ocorre em 2019, onde apenas 6,2% da área esteve em seca extrema e todas as demais em seca grave ou inferior.

**Figura 4** - Percentual de área do Semiárido Nordestino em cada tipo de seca para os anos de 2014 a 2019.

<b>Tipos de seca</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Sem seca relativa	12,6 %	15,9 %	0,0 %	10,5 %	3,8 %	12,5 %
Seca Fraca	28,7 %	16,0 %	0,0 %	8,2 %	13,5 %	18,9 %
Seca Moderada	31,4 %	11,3 %	4,0 %	7,8 %	24,7 %	35,5 %
Seca Grave	14,8 %	15,0 %	18,5 %	19,9 %	40,0 %	26,9 %
Seca Extrema	7,0 %	31,5 %	72,7 %	24,2 %	15,7 %	6,2 %
Seca Excepcional	5,6 %	10,4 %	4,8 %	29,5 %	2,3 %	0,0 %
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Fonte: Autoria própria.

A Figura 5 demonstra uma relação direta com a Figura 4, porém, com dados voltados à expor quantos municípios estão em cada percentual de área para cada tipo de seca do MSB. Dos 1.171 municípios que compõem o SAB na parte da região Nordeste, 682 estiveram em seca extrema no ano de 2016. Ao analisar apenas esse tipo de seca nota-se que o maior valor foi registrado nesse exato ano e, ao longo dos anos seguintes, essa quantidade de municípios foi caindo até chegar em apenas 38 para o ano de 2019. Quanto ao número de municípios em seca excepcional, o tipo mais intenso, 2017 contou com 239 municipalidades com alguma parte de seu território sob essa condição de seca, maior do que o ano de 2016, considerado o mais intenso.

**Figura 5** – Número de municípios do Semiárido Nordestino em cada tipo de seca para os anos de 2014 a 2019.

<b>Tipos de seca</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Sem seca relativa	70	184	0	130	33	146
Seca Fraca	249	141	0	144	196	192
Seca Moderada	377	114	50	77	291	518
Seca Grave	280	142	244	217	517	277
Seca Extrema	105	363	682	364	121	38
Seca Excepcional	90	227	195	239	13	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.171</b>	<b>1.171</b>	<b>1.171</b>	<b>1.171</b>	<b>1.171</b>	<b>1.171</b>

Fonte: Autoria própria.

Vale ressaltar que, de acordo com a ANA (2019), os possíveis impactos associados à seca excepcional são: perdas de cultura/pastagem excepcionais e generalizadas; escassez de água nos reservatórios, córregos e poços de água, criando situações de emergência. Quanto às extremas, os impactos são: grandes perdas de culturas/pastagem; escassez de água generalizada ou restrições. E ao tratar das secas graves, tem-se: perdas de cultura ou pastagens prováveis; escassez de água comuns; restrições de água impostas. Os impactos associados às secas moderadas e fracas são bem mais amenos, considerados ainda iminentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo demonstra que embora a maior seca plurianual já registrada em território nacional tenha sido a de 2012 a 2019, o pior ano registrado foi 2016, um ano central do recorte temporal. A partir de 2017 começaram a surgir indicadores de que o fenômeno,

embora ainda persistente, começava a tornar-se mais ameno. Ao analisar apenas os meses de julho, verifica-se a variabilidade interanual existente, vista de forma clara apenas ao espacializar os dados provenientes do MSB. Por outro lado, a variação interanual, ocorrida mês a mês permite analisar o fenômeno natural ocorrendo de forma mais suave.

Dá-se maior evidência aos tipos grave, extrema e excepcional, pois, os seus possíveis impactos são mais agressivos aos sistemas ambientais, agravados quanto maior a vulnerabilidade da população residente. Um impacto de grande preocupação para a sociedade civil são as dificuldades de acesso à água ocasionadas pela redução progressiva dos volumes armazenados nos reservatórios de abastecimento, além da falta de estrutura física ao abastecimento humano de água que ocorre ainda em muitos municípios do Semiárido Brasileiro.

Portanto, um seguimento a essa análise seria verificar se os impactos, de fato, foram mais agressivos em 2016 e, além disso, se os municípios em tipos de seca mais intensas (grave, extrema e excepcional) tiveram consequências mais significativas ao lidar com os cenários de falta de uma gestão proativa adequada para conviver com o fenômeno de seca plurianual que é tão recorrente na região em estudo.

**Palavras-chave:** Monitoramento de secas, Impactos, Tabulação cruzada, SIG, Tipos de seca.

**Agradecimentos:** O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. P. T.; RÊGO, J. C. O semiárido brasileiro: aspectos gerais. In: GALVÃO, C. O.; CIRILO, J. A.; CABRAL, J. J. S. P.; MEDEIROS, M. G. A. **Recursos hídricos para a convivência com o semiárido: abordagens por pesquisadores no Brasil, Portugal, Cabo Verde, Estados Unidos e Argentina.** Porto Alegre-RS: ABRH, 2011, p. 19-47.

ANA. **Monitor de Secas.** Disponível em: <<http://monitordesecas.ana.gov.br/>>. Acesso em: 03 set. 2019.

CAMPOS, J. N. B. Secas e políticas públicas no semiárido: ideias, pensadores e períodos. **Estudos Avançados**, v. 28, n. 82, p. 65–88, 2014.

IBGE. **Downloads – Geociências (Organização do território).** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>>. Acesso em: 01 set. 2019.

SUDENE. **Delimitação do Semiárido.** Disponível em: <http://www.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido>. Acesso em: 01 set. 2019.

WILHITE, D. A.; SIVAKUMAR, M. V. K.; PULWARTY, R. Managing drought risk in a changing climate: The role of national drought policy. **Weather and Climate Extremes**, v. 3, p. 4–13, 1 jun. 2014.