

## **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS MAPAS DO MONITOR DE SECAS DA ANA NO ESTADO DE SERGIPE: UMA ABORDAGEM COMPARATIVA COM FORMULÁRIOS DE CAMPO DE OBSERVAÇÃO DE IMPACTOS PELA SECA**

**Josielton da Silva Santos**  
josielton23@gmail.com

**Tatiana Máximo Almeida Albuquerque**  
tatiana.maximo@uol.com.br

**Resumo:** A seca é um fenômeno que causa grandes impactos em diversos setores da sociedade. Após severos períodos de seca no nordeste do Brasil, no ano de 2012 foi criado o Monitor de Secas do Brasil, que se encontra em fase de desenvolvimento, tendo como órgão central do processo a Agência Nacional de Águas – ANA. A ANA realiza o acompanhamento constante e periódico da situação da seca do nordeste através do Monitor de Secas, disponibilizando seus resultados ao público através de um mapa mensal. O presente trabalho consiste na comparação das regiões de seca e sua severidade apresentada nos mapas do monitor no estado de Sergipe disponibilizados pela ANA com os formulários mínimo padrão de avaliação de impactos da seca (FMP's), fornecidos pela SEDURBS-SE (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade) para os municípios mais afetados, que são utilizados como instrumento de validação dos mapas do monitor. Com essa comparação observou-se que a média de coincidências de categoria de seca nos municípios sergipanos foi de 42,51%, observa-se assim a necessidade de ações para que aumente as coincidências entre os dados de forma a refletir a realidade da seca na região e consequentemente essa ferramenta de gestão possa auxiliar na tomada de decisão dos municípios.

**Palavras-Chave:** coincidência, severidade, gestão.

### **INTRODUÇÃO**

A seca é um fenômeno climático que ocorre em uma região quando a precipitação, para determinado período, apresenta valores muito abaixo da normal climatológica. Embora não exista uma definição universal para a

seca, esse fenômeno está sempre associado à deficiência hídrica, podendo ser avaliada em termos de sua duração, intensidade e variação espacial (BARRA et al.).

Na tentativa de priorizar a gestão de riscos em vez de gestão de crises, alguns países a exemplo dos Estados Unidos, Austrália e Portugal, têm desenvolvido sistemas de monitoramento e alerta precoce, para monitorar e prevenir esses eventos, reduzindo assim custos, prejuízos e a vulnerabilidade da população. O monitor de secas é a ferramenta utilizada para este monitoramento, na qual são traçados mapas com informações sobre a categoria de seca e os tipos de impacto existentes espacialmente no território representado (BARRA et. Al., 2002).

Em 2014, entrou em operação no país o Monitor de Secas do Brasil (MSB), ferramenta de monitoramento baseada no Monitor de Secas dos Estados Unidos (USDMD, United States Drought Monitor), envolvendo a Agência Nacional de Águas (ANA) e outras instituições federais e estaduais, com objetivo de apresentar uma definição comum acerca da intensidade atual da seca no Nordeste e promover um consenso entre a União e os estados para a aplicação de políticas públicas (ANA, 2019a).

O MSB consiste na representação das condições de seca da região Nordeste (com adição dos estados de Minas Gerais, em 2018, e Espírito Santo, em 2019) através de um mapa elaborado mensalmente em um processo colaborativo e participativo. Para produção do mapa, são reunidas informações locais, dados e indicadores de diversas instituições envolvidas,

visando a melhor compreensão da severidade, permanência ou alívio de um período seco. É importante destacar que o mapa não consiste em uma previsão, mas em uma análise do estado da seca observado no último mês (SANTOS, 2019).

Um dos maiores diferenciais do Monitor em relação a outros produtos de monitoramento é a chamada fase de validação, em que o mapa é enviado aos estados participantes para confirmar ou refutar, com base em dados e na vivência da realidade local, as definições de seca apresentadas. Assim, o processo de criação do Monitor torna-se participativo. Neste processo entram os Formulários Mínimo Padrão, que são preenchidos por órgãos voltados a agricultura, prefeituras e Defesa Civil, o qual representa a realidade dos impactos da seca em cada município (SANTOS, 2019).

Os Formulários Mínimo Padrão (FMP) são respondidos mensalmente e contém perguntas relacionadas a climatologia e situação da agricultura e hidrologia da região. Os resultados dos relatórios são utilizados para a validação do mapa do monitor de secas, mas a tomada de decisão em relação às validações é realizada pelos órgãos responsáveis pela elaboração dos mapas.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficiência da identificação das áreas atingidas e severidade da seca, indicadas pelo mapa do monitor de secas apresentado pela ANA através das concordâncias com as severidades apresentadas pelos FMP's de observação dos impactos locais.

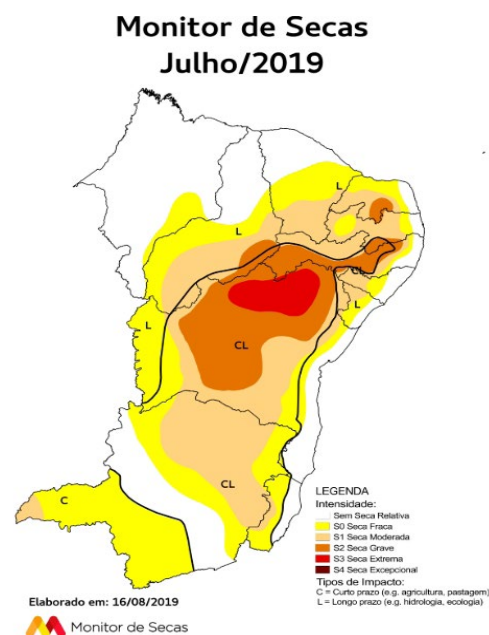
## MATERIAL E MÉTODOS

Para análise da eficiência do monitor utilizou-se dos mapas mensais disponibilizados pela ANA do período de julho de 2018 até julho de 2019 e de FMP's disponibilizados pela SEDURBS-SE (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Sustentabilidade), recebidos de observadores responsáveis técnicos de prefeituras, Defesa Civil, EMDAGRO (Empresa de Desenvolvimento Agropecuário) e CODEVASF (Companhia de

Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba). Desenvolveu-se um fluxograma interpretar as informações obtidas nos FMP's em estágios de seca, para posterior comparação com os resultados do mapa do monitor.

Na Figura 1 é apresentado o mapa de monitoramento de seca disponibilizado pela ANA.

Para a elaboração dos mapas são considerados índices e indicadores de seca



**Figura 1** - Mapa do Monitor de Secas para o mês de julho 2019.

**Fonte:** <http://monitordesecas.ana.gov.br>

e dados de climatologia local, que refletem a intensidade da seca em fraca, moderada, grave, extrema e excepcional. De acordo com Martins et. al., 2015 as categorias são classificadas em S0 (Seca Fraca) cujos impactos são: quando entrando em seca, veranico de curto prazo diminuindo plantio, crescimento de culturas ou pastagem e quando saindo de seca, alguns déficits hídricos prolongados, pastagens ou culturas não completamente recuperadas; S1 (Seca Moderada) cujos impactos são: 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 (Seca Grave) cujos impactos são: perdas de cultura ou pastagens prováveis, escas

sez de água comum, restrições de água impostas; S3 (Seca Extrema) cujos impactos são: grandes perdas de culturas, pastagem, escassez de água generalizada ou restrições; S4 (Seca Excepcional) cujos impactos são: Perdas de cultura e pastagem excepcionais e generalizadas, escassez de água nos reservatórios, córregos e poços de água, criando situações de emergência.

No mapa do monitor além das cores relacionadas às categorias de seca, existem delineamentos que indicam os tipos de impactos existentes na área delimitada, representadas pelas letras “C”, “L” ou “CL”, que significam (ANA, 2019):

- C: seca de curto prazo, por volta de três e quatro meses;
- L: seca de longo prazo, a partir de 12 meses, com impactos, por exemplo, hidrológicos e ecológicos;
- CL: combinação de impactos de curto e longo prazo.

Os FMP's trazem informações a situação de seca, revisão da pluviometria, agricultura e hidrologia do município específico a que se refere.

O FMP é composto por um cabeçalho de identificação e cinco questões. No cabeçalho de identificação o observador irá fornecer seu nome, telefone, e-mail, município e estado ao qual responde bem como a instituição a qual pertence. O FMP é apresentado na íntegra na figura 2.

Analisando os impactos de cada categoria de seca nota-se que estes são predominantemente de caráter pluviométricos, agrícolas e hidrológicos, semelhantes aos disponibilizados como alternativas de resposta dos FMP's, assim pôde-se caracterizar a categoria de seca dos municípios através dos dados dos FMP's. Por intermédio da figura 3 pode-se observar o fluxograma de análise dos FMP's para determinação de categoria de seca.

Partindo da pergunta 4 do FMP, onde tem-se informações hidrológicas, passando para a pergunta 3 onde são fornecidos dados agrícolas e, quando necessário finalizando com a pergunta 1 que nos diz a situação da seca no município em relação ao mês anterior. Os FMP's que não

puderam ser analisados com esse esquema foram descartados pois continham informações contraditórias ou insuficientes.

A análise foi feita para o período de julho de 2018 até julho de 2019, com exceção de dezembro de 2018, pois neste mês os FMP's não foram recebidos. Examinou-se em média 32 FMP's por mês.

É relevante enfatizar que nem todos os 75 municípios sergipanos enviaram os FMP's para análise, logo considerou-se como vulneráveis aqueles que enviaram o FMP pelo menos em metade da quantidade de meses analisada e apresentaram pelo menos um mês de seca grave ou mais severa ou ainda dois ou mais meses consecutivos em seca moderada.

FORMULÁRIO MÍNIMO PADRÃO DE OBSERVAÇÃO DE IMPACTOS PARA A VALIDAÇÃO DO MAPA DO MSNE

Nome completo:  
Telefone:  
E-mail:  
Estado: Sergipe  
Região:  
Instituição:

1. Considerando o quadro de seca na sua região, comparado com o mês anterior, você diria que:  
 Houve melhora  
 Houve piora  
 Não houve alteração  
 Não há seca  
 Não sei opinar

2. Como você avalia as chuvas ocorridas na sua região de atuação nesse último mês?  
a) Quanto à quantidade de chuva observado:  
 Não choveu  Pouca chuva  Razoável  Muita chuva  Não sei avaliar  
b) Caso tenha chovido, como foi a distribuição temporal da chuva nesse mês?  
 Choveu em poucos dias (Menos de 10 dias, em média)  
 Houve registro de chuva em mais de 15 dias do mês  
 Não sei avaliar  
c) Caso tenha chovido, como foi a distribuição espacial da chuva nesse mês?  
 Choveu de forma isolada, em poucas localidades da região  
 Choveu em grande parte da região  
 Não sei avaliar

3. Sobre as culturas de sequeiro, como você caracterizaria a situação dos principais cultivos na sua região? Indique a cultura depois de assinalar a(s) opção (ões) apresentada(s).  
 Não é época de plantio  
 Está na época, mas o plantio não começou devido à falta de chuva.  
cultura(s) \_\_\_\_\_  
 Plantou-se e nenhuma perda foi registrada  
cultura(s) \_\_\_\_\_  
 Plantou-se e alguma perda tem sido registrada  
cultura(s) \_\_\_\_\_  
 Plantou-se, mas é provável que ocorram perdas  
cultura(s) MILHO E FEIJÃO  
 Plantou-se, mas grandes perdas foram registradas  
cultura(s) \_\_\_\_\_  
 Não tenho essa informação

4. Com relação ao uso da água na sua região, assinale:  
 Não há problema para o uso da água  
 Os mananciais estão baixos, mas não há problema para o uso da água  
 Os mananciais estão baixos e alguns usos da água estão sendo afetados  
Usos afetados: DESSECAÇÃO ANIMAL  
 Os mananciais estão muito baixos e há restrições no uso da água  
Restrições: \_\_\_\_\_  
 Os mananciais estão críticos e há restrições severas no uso da água  
Restrições: \_\_\_\_\_  
 Os sistemas hídricos estão em colapso e a falta de água é generalizada  
 Não tenho essa informação

5. Caso deseje, utilize o espaço abaixo para especificar mananciais/fontes de água avaliadas, que tipo de problemas no uso da água sua região tem registrado e/ou relatar outros impactos relacionados à seca que são observados atualmente na sua região de atuação:  
\_\_\_\_\_

Figura 2 - Formulário Mínimo Padrão.

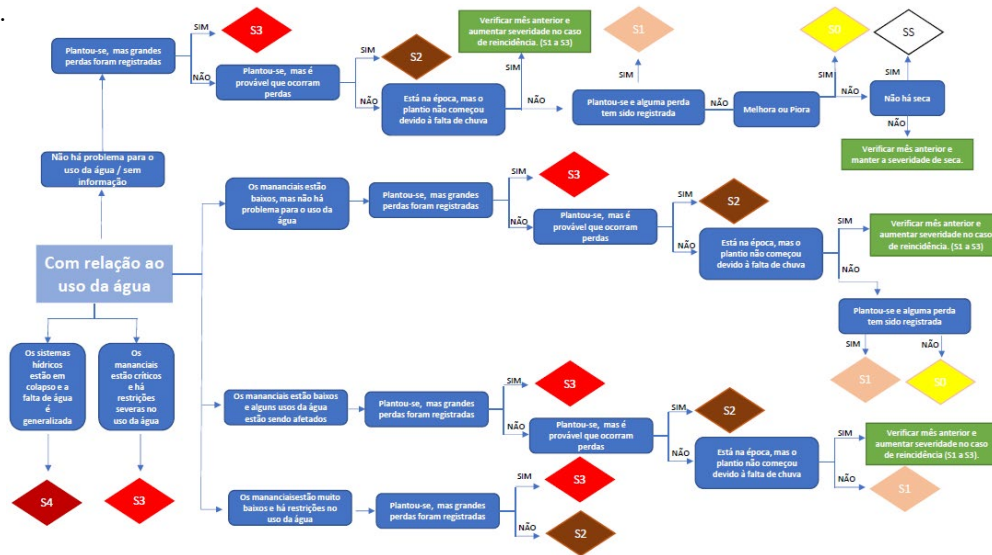


Figura 3 - fluxograma de análise de categoria seca através dos FMP's

Com a utilização do software QGIS foi possível sobrepor a divisão territorial dos municípios sergipanos aos mapas do monitor de secas, facilitando a identificação da categoria de seca que o monitor manifestou para cada cidade.

No caso de municípios com mais de uma categoria de seca em seu território considerou-se a mais severa, garantindo que a população seja devidamente orientada e notada pelos órgãos responsáveis por ações assistencialistas.

Na figura 4 vê-se o mapa utilizado para análise de categoria de seca mostrada pelo monitor em Sergipe.

Através das categorias de seca obtidas pelos FMP's observou-se os municípios mais afetados pela seca e comparou-se os estágios apresentados pelo monitor de secas da ANA com os apresentados pelos FMP's.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante análise dos FMP's verificou-se que dentre sessenta e sete municípios dezoito destacam-se como mais afetados com os impactos da seca, a maioria deles encontram-se nas regiões do alto serão,

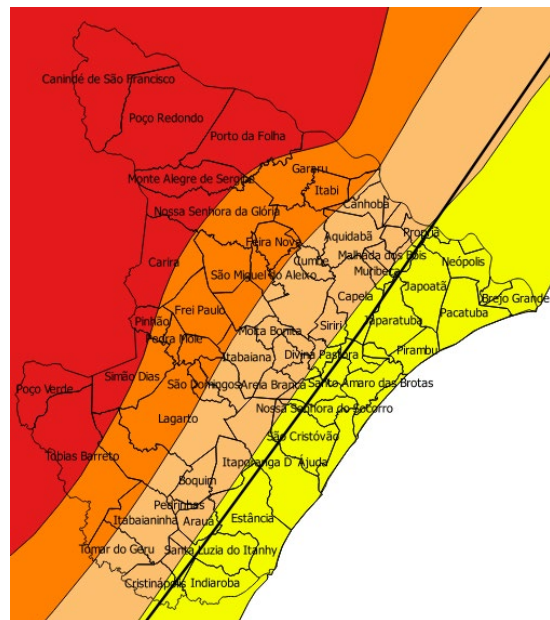
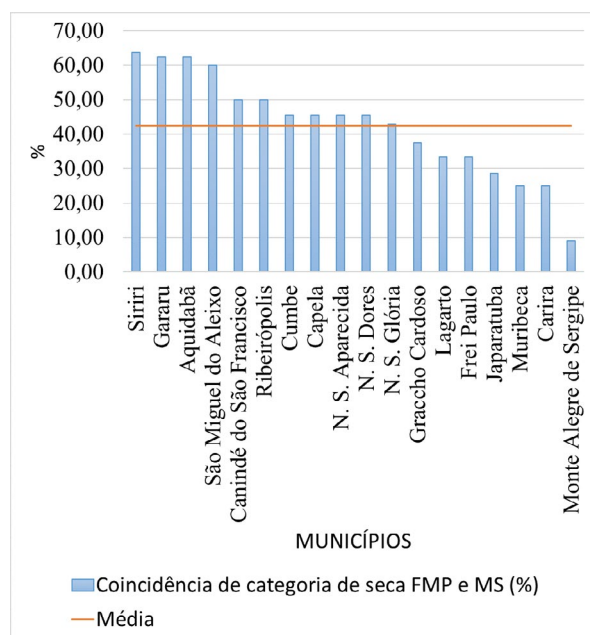


Figura 4 - sobreposição da divisão territorial de Sergipe ao mapa do monitor de secas da ANA de setembro de 2018.

médio sertão e agreste central do estado. Posteriormente analisando as categorias de seca apresentadas pelo Monitor de Secas da ANA para estes dezoito municípios e as comparando com as obtidas pelos FMP's obteve-se percentuais de coincidência.



Observa-se pelo gráfico 1 os percentuais de coincidências da categoria de seca observada in loco através dos FMP's e as que foram apresentadas pelo Monitor de Secas da ANA durante o período de estudo.



**Gráfico 1** - Coincidência de categoria de seca dos FMP's e o Monitor de secas da ANA para municípios mais afetados no estado de Sergipe.

A média de coincidências de categoria de seca entre esses municípios foi de apenas 42,51% isso mostra que, mais da metade dos estágios seca apresentados pelo monitor divergem dos estágios observados em campo. Apenas seis cidades apresentam 50% ou mais de coincidência e ainda outras sete encontram-se abaixo da média, caracterizando uma eficiência abaixo da esperada para o monitor.

As divergências se dão por questões de escala, na medida que o FMP é um dado de visão micro, o monitor de secas, por outro lado, é de visão macro. Outro fator agravante é a inconsistência dos envios dos FMP's, eles negligenciam a importância do monitoramento da seca e não fornecem o retorno necessário sobre a situação local.

A subjetividade no FMP também contribui

para a divergência entre as interpretações, pois a percepção de mananciais “baixos”, “muito baixos”, “alguma perda”, “grande perda”, “situação crítica” e “colapso”, por exemplo, podem variar de acordo com a sensibilidade do observador.

## CONCLUSÕES

A porcentagem de coincidências entre as categorias de seca advindas do monitor de secas e dos FMP's ainda não são satisfatórias e precisam ser aprimoradas. Portanto, para melhorar a concordância entre as duas análises, sugere-se que os autores do mapa do monitor atentem com mais cuidado às informações disponibilizadas pelos validadores locais, bem como os FMP's sofram incrementos quantitativos ou relativos para que tornem-se mais objetivos e ainda é necessária uma ação para orientar os responsáveis pelo envio dos FMP's sobre a importância dessa ação para a melhoria da gestão de secas em seus respectivos municípios, pois o monitor de secas da ANA já é uma ferramenta de gestão de secas em Sergipe, logo, faz-se necessário que seus resultados finais estejam consonantes com a realidade.

## REFERÊNCIAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018. Brasília: ANA, 2018. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos>>. Acesso em: 9 jun. 2019.

BARRA, T. S.; et al. Caracterização Climatológica da Severidade das Secas do Estado do Ceará – Brasil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, PB, DEAg/UFCG, v.6, n.2, 2002. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br>>, acesso em: Julho de 2017.

SANTOS, K. M. S. Avaliação da a eficiência do monitor de secas para definição de secas em Sergipe. Qualificação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe. Agosto de 2019.

Martins, E. S. P. R. et. al. Monitor de secas do nordeste, em busca de um novo paradigma para a gestão das secas. Grupo Banco Mundial, Brasília 2015. Disponível em: < <http://documents.worldbank.org/curated/en/607701468197373119/Monitor-de-Secas-do-Nordeste-em-busca-de-um-novo-paradigma-para-a-gest%C3%A3o-de-secas>>. Acesso em: 05/09/2019.

Monitor de Secas. Disponível em: < <http://monitordesecas.ana.gov.br/>>. Acesso em 05/09/2019.