



# SECA NO SUL DA ANGOLA: UMA AVALIAÇÃO DO EPISÓDIO EXTREMO DE 2018/2019

## ARTIGO ORIGINAL

MATEUS, Nelson Pedro António<sup>1</sup>, ANTÓNIO, Jaime Fernando<sup>2</sup>

MATEUS, Nelson Pedro António. ANTÓNIO, Jaime Fernando. **Seca no sul da Angola: uma avaliação do episódio extremo de 2018/2019.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 08, Vol. 09, pp. 24-45. Agosto de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/agronomia/seca-no-sul>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/agronomia/seca-no-sul

## RESUMO

O presente trabalho avaliou os episódios de seca que ocorreram nos últimos 40 anos nas províncias do sul de Angola, e os aspectos meteorológicos que levaram ao episódio extremo de seca durante o ano de 2018/2019. Ainda, os possíveis riscos de eventos de seca que poderão ocorrer em 2020 foram avaliados. Os eventos foram caracterizados com o índice de precipitação padronizada SPI, com os dados de reanalise do NCEP/NCAR. Os resultados mostraram que durante os últimos quarenta anos, o sul de Angola sofreu episódios extremos de seca, e os anos de 1992/1993, 1998/1999, 2012/2013, 2015/2016 e 2018/2019 foram os anos que se registraram eventos extremos secos com valores de SPI até -4. O episódio extremo de seca ocorrido durante o ano de 2018/2019 foi consequência da atuação de um amplo sistema de alta pressão que mudou a característica da circulação de verão, influenciando para o deslocamento da ZCIT mais a Norte e impedindo a formação da

---

<sup>1</sup> Mestre em meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Pós-graduado em agronomia pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI). Graduado em meteorologia, pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

<sup>2</sup> Doutorando e mestre em meteorologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Graduado em meteorologia, pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL).



ZAB, proporcionando défices de chuva em toda região sul de Angola e em parte leste do país. O gerenciamento de risco de seca tem sido apoiado através de planos estratégicos da ONU e das principais entidades governamentais do país, com a construção de barragens e apoio financeiro as famílias mais afetadas, porém, ainda não existe um sistema de monitoramento desses eventos no país e estudos científicos mais focados a essa problemática.

Palavras-chaves: Seca, risco, sul de Angola.

## 1. INTRODUÇÃO

Angola é um país da costa ocidental da África, divido por uma faixa costeira árida, compreendendo desde a Namíbia até Luanda, a atual capital do país (Figura 1). A região costeira de Angola apresenta índices de precipitação elevados, porém, à medida que se afasta do norte do país em direção à região sul, esse índice pluviométrico vai decrescendo de 800 mm até aproximadamente 50 mm, em função da climatologia da região. A região sul do país é considerada uma das principais fontes de rendimento do sector econômico do país, rendendo principalmente com o turismo, criação de gado, agricultura (ZAU, 2002).

No presente século, tem-se registrado um número elevado de desastres naturais associados a extremos hidrometeorológico e climáticos, e os riscos têm aumentado em várias regiões do mundo. Os desastres naturais têm causado morte de pessoas, e inclusive enormes impactos no sector ambiental e econômico (MURARA, 2012). Desde os meados de 2018 e começo de 2019, a região Sul de Angola registrou um dos episódios mais extremos de secas. De acordo com o jornal de noticia da Organização das Nações Unidas (ONU), a seca em Angola afetou 2,3 milhões de pessoas, cerca de 73.000 gados morreram em função da falta de água decorrido da ausência de chuva na província do Cunene, localizada no sul de Angola (Figura 1).

A ONU alertou ainda, que o impacto severo da seca, tem levado à rápida deterioração dos meios de subsistência da população. Ainda, em uma entrevista



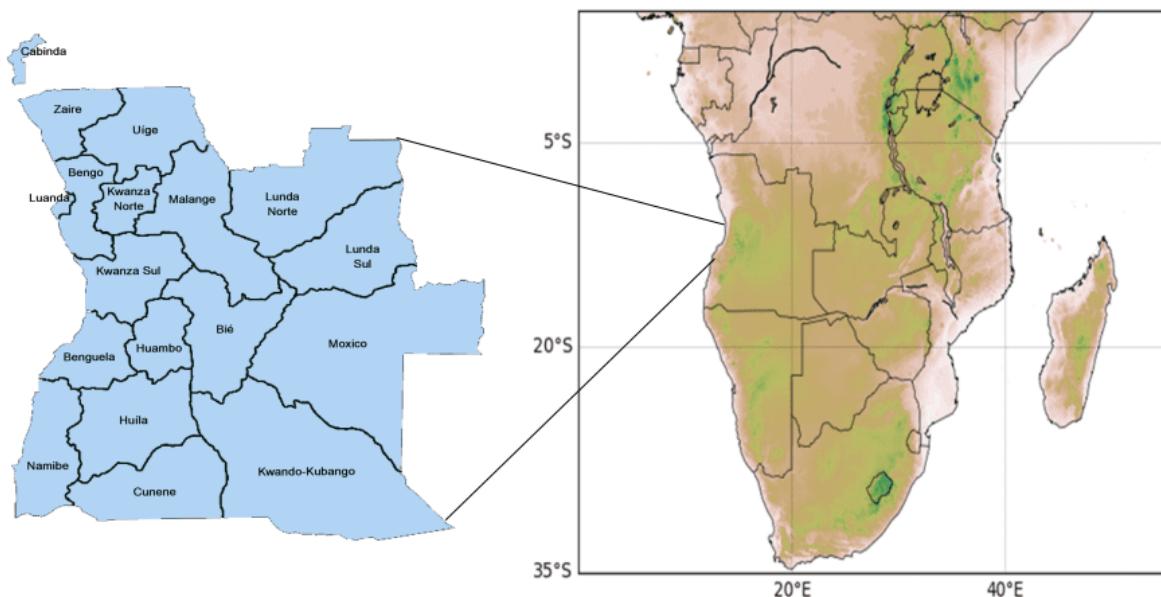
feita pelo jornal de notícias de angola, Jacinto Pio Wacussanga, ativista que trabalha em uma das províncias do sul do país, afirmou que não existem dados específicos sobre o número de pessoas que morreram vítimas da fome, consequência direta da seca que alarmou a região, porém, em função da fome, registraram-se várias pessoas que foram a óbito devido a tal situação. Por outro lado, mais de 70.530 famílias foram afetadas pela fome devido à falta de alimentos, resultado da ausência de chuva regular para irrigação dos campos agrícolas. Essa situação forçou o investimento de 200 milhões de dólar do cofre do estado, com a finalidade de construir barragens e dar apoio às vítimas do impacto que a seca provocou (VATICAN NEWS, 2019).

O atual quadro registrado entre 2018/2019 carece de um estudo científico com a finalidade de identificar a principal causa dessa seca. De acordo com o relatório publicado pela comissão nacional de proteção civil do governo de Angola, com relação à avaliação das necessidades pós-desastre, definiu-se que alinhar as estratégias de recuperação da seca com os planos de desenvolvimento das áreas afetadas e reforçar as agendas dos riscos de desastres frente às alterações climáticas e as respectivas adaptações, deve ser prioridade (ROCHA et al, 2016). Porém, em entrevista ao jornal VOA, investigadores sócias apontam que a ausência de produção científica sobre a seca no sul de Angola, influenciam nas tomadas de decisão de prevenção e avaliação dos riscos pós-desastre.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é apresentar uma discussão das principais causas meteorológicas que provocaram a seca de 2018/2019. Ainda, fazer uma avaliação do conhecimento do risco de seca, com intuito de observar possíveis tendências de novos episódios na região, bem como avaliar os anos em que ocorreram episódios de seca extrema nos últimos 40 anos. A escolha deste tema é justificada pela ausência de estudo sobre esse evento, tendo em consideração que desencadeou em desastre originando até mesmo morte de pessoas (DW, 2019). Com a finalidade de estudar esse evento de seca, foi avaliada a circulação atmosférica da região, as anomalias de precipitação e o índice de precipitação padronizada para identificar os períodos de seca.



Figura 1: Representação da Região de Angola, quadrado em vermelho representa as regiões afetadas pela seca.



Fonte: *Produção do Autor, 2020.*

## 2. METODOLOGIA

A metodologia compreende três etapas: 1) Ilustrar o site onde se obteve a rotina para o cálculo do Índice de Precipitação Padronizada (SPI, sigla em inglês). A finalidade do cálculo do SPI foi identificar os principais períodos de seca durante os últimos 40 anos no sul de Angola (1979 a 2019). A etapa 2 consiste em apresentar as principais fontes dos dados, e a 3 ilustrar a forma como foram tratados os dados. É importante mencionar ainda que a escassez de dados observados em todo o país, é um fator que dificulta bastante para a realização de vários estudos. Angola sofreu um período de 27 anos de guerra civil, fator esse que impossibilitou o crescimento de uma base de dados consistente. Além desse pormenor, há uma burocracia rigorosa do Instituto Nacional de Meteorologia de Angola (INMET) para aquisição desses dados, pois, estes não são disponibilizados ao público, o que torna ainda mais difícil o avanço de alguns estudos. Assim, para realização desse estudo foram usados dados de reanálise do NCEP/NCAR.



## 2.1 DADOS

Os dados diários de chuva foram obtidos do Projeto Global de Climatologia por Precipitação (GPCP, sigla em inglês), esses dados foram usados com a finalidade de determinar o Índice de Precipitação Padronizada (SPI, sigla em inglês), e estão disponíveis em[3]. Foi utilizado dado da componente zonal e meridional do vento, e dados de radiação de onda longa (OLR, sigla em inglês), derivados do National Centers for Environmental Prediction (NCEP) e do National Center Atmospheric Research (NCAR), com intuito de obter as anomalias, para avaliar a circulação atmosférica, e a convecção durante o período de seca extrema de 2018/2019. Dados do global drought monitor, foram usados para obter as informações do SPEI, com intuito de avaliar possíveis riscos de seca para 2020.

## 2.2 CÁLCULOS DO ÍNDICE SPI

O cálculo do índice SPI foi feito através de uma rotina desenvolvida em NCL, este cálculo, inclui todo respaldo estatístico apresentado por McKee et al. (1993), mais detalhes disponíveis em[4].

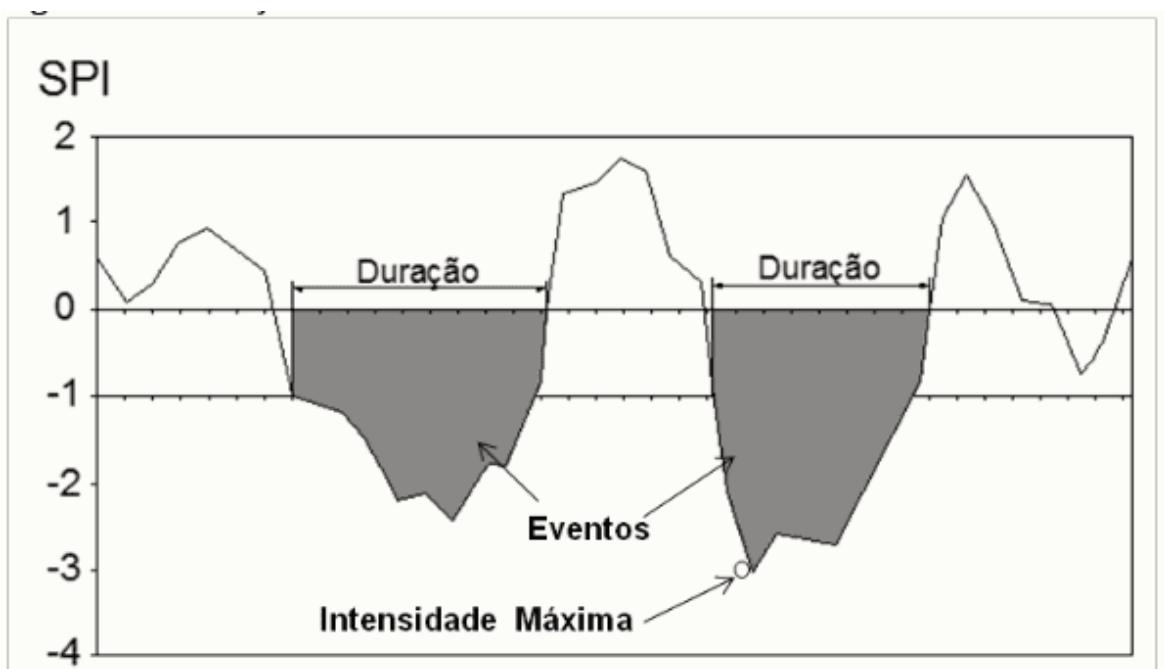
## 2.3 DESCRIÇÕES DO SPI

O SPI foi apresentado pela primeira vez pelos estudiosos McKee et al. (1993), este índice corresponde ao número de desvios padrão de que a precipitação cumulativa observada se afasta da média climatológica, para uma variável aleatória com distribuição normal. Para o cálculo do SPI é necessário uma série de dados com pelo menos 30 anos, e de preferência com registros contínuos (sem falhas) nas estações selecionadas, a definição do início de um evento de seca, é considerado quando o SPI indica valores inferiores a -1 em pelo menos 2 meses. Por outro lado, o fim desse evento é constatado quando o SPI retorna os valores positivos (MCKEE et al, 1993).



A partir das informações numéricas do SPI, é possível saber a intensidade, bem como a duração da ocorrência da seca. A figura abaixo ilustra a forma como iremos caracterizar os eventos de seca, duração e intensidade. A identificação de um evento de seca foi mencionada acima, a intensidade é mensurada quanto mais o valor for abaixo de -1 e a duração é o tempo em que esse evento leva para valores positivos (Figura 2).

Figura 2: Representação da duração, intensidade e eventos de seca.



Fonte: Pessini (2017).

O SPI pode ser interpretado em diferentes escalas de tempo, de acordo com Hayes et al. (1999), a seleção da escala de tempo deve estar associada ao conhecimento climático da região que se pretende analisar. A explicação desse fator acontece porque pequenas escalas de tempo são muito semelhantes à representação normal do desvio da precipitação. Assim, a escala de tempo de 12 meses é mais utilizada em estudos de secas meteorológicas e hidrológicas. A justificativa é apresentada no estudo de Vicente-Serrano e Cuadrat (2002), de acordo com os autores, esse intervalo de escala evita as variações de frequências inter anuais e permite



identificar a seca hidrológica e detectar os principais períodos secos. A tabela 1 e a figura 3 é uma representação simplificada da interpretação do índice.

Tabela 1: Interpretação do Índice SPI em várias escalas.

SP	Condições	Aplicação/observação
I		
SP I-1	Curto Prazo	Alterações de curto termo na umidade do Solo e na agricultura. Similares à precipitação normal mensal.
SP I-3	Umidade de médio e curto prazo	Estimativa sazonal de precipitação. Tem grande aplicação na análise de umidade do solo.
SP I-6	Médio prazo	Estimativa da precipitação ao longo das estações do ano.
SP I-9	Padrões de precipitação em uma escala de tempo médio	SPI-9 < -1,5 trata-se de um bom indicador de impactos Significativos da seca na Agricultura
SP I-12	Padrões de precipitação de longo prazo	Associado às vazões, níveis de água de reservatórios, e níveis de água subterrânea.

Fonte: Adaptado de NDMC (2017), Albuquerque (2010) e Zargar *et al.* (2011).



Figura 3: Representação da interpretação numérica do SPI.

SPI	Classificação
$\geq 2,00$	Extremamente úmido
1,00 a 1,99	Muito úmido
0,50 a 0,99	Moderadamente úmido
0,49 a - 0,49	Próximo ao normal
-0,50 a - 0,99	Moderadamente seco
-1,00 a -1,99	Muito seco
$\leq -2,00$	Extremamente seco

Fonte: Fernandes et al, (2009).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 AVALIAÇÕES DOS PRINCIPAIS EPISÓDIOS DE SECA DE 1979-2019

A identificação dos eventos de secas pelo índice SPI em diferentes escalas de tempo, foi feita para região sul de Angola, compreendendo as províncias do Namibe, Cunene, Huíla e Cuando Cubango (Figura 4). Assim, a figura 4a, 4b, 4c e 4d, representam o índice SPI nas escalas de 3 meses (SPI-3), 6 meses (SPI -6), 12 meses (SPI-12) e 24 meses (SPI-24).

A série temporal considerada compreende os últimos 40 anos, entretanto, os resultados mostram que a região sul de Angola sofre com o problema da seca desde a década de 80, porém, na década de 90 os eventos começaram apresentar maior intensidade. Além disso, como já mencionado, é importante lembrar que pequenas escalas, podem ter uma representação semelhante ao desvio normal da precipitação, uma vez que em média chove muito pouco nas regiões analisadas, justifica-se a escolha das diferentes escalas para avaliação dos eventos de seca.

A análise do índice SPI na figura 4 (a, b, c e d), mostra que à medida que a escala temporal vai aumentando, os períodos de extrema anomalia vão sendo suavizados. De acordo com McKee et al (1993), isto acontece devido a metodologia relacionada



a média móvel. Entretanto, verifica-se que as escalas SPI-3 e SPI-6, apresentam frequentemente períodos de anomalias ao longo dos anos variando de 0 a -0,99 (os mais frequentes), o que seria classificado como um período moderadamente seco.

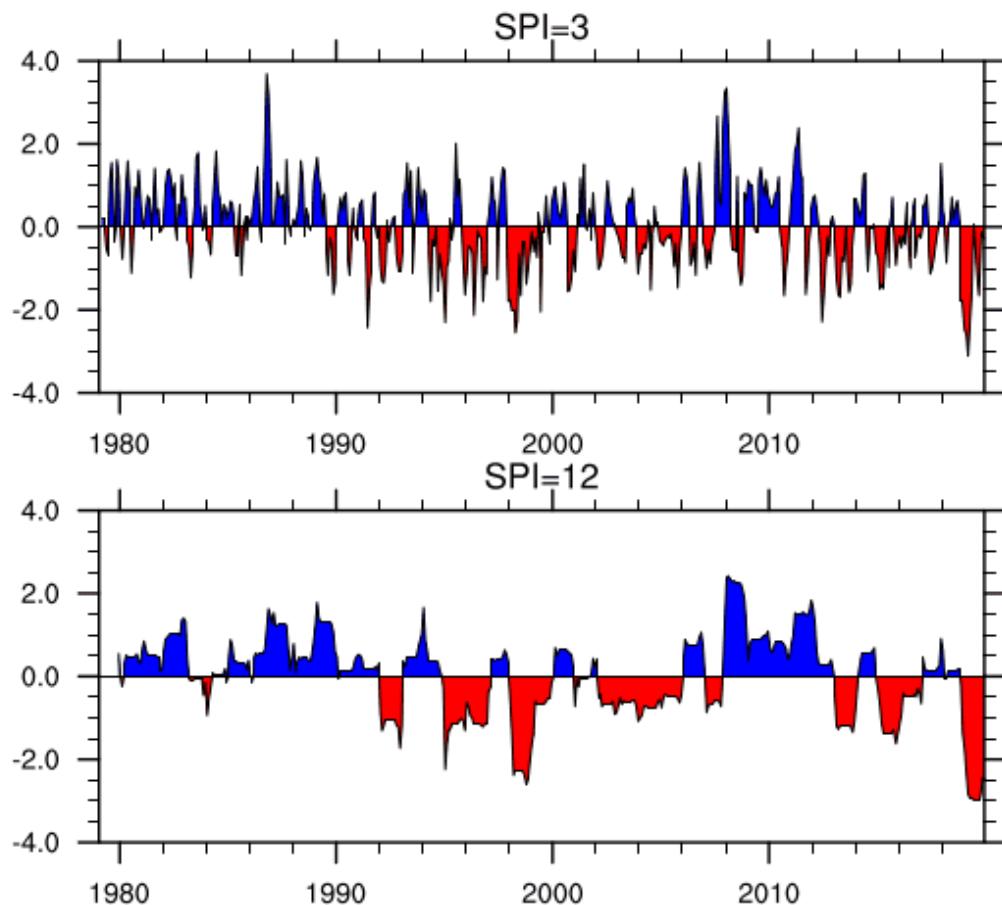
Nas escalas SPI-3 e SPI-6, os principais eventos de seca aconteceram nos anos de 1989, 1990/1991, 1995/1997, 1998/1999, 2005/2006, 2013/2014, 2015/2016 e 2018/2019, todos esses anos com os valores de SPI abaixo de -1. Nas escalas SPI-12 e 24, os eventos com maior intensidade e duração, foram melhores representados em comparação àqueles que apresentaram menor intensidade em outras escalas. Este fator pode acontecer por dois motivos: a) devido aos eventos de seca que não apresentaram um período muito longo de duração, b) a outra razão estaria mais relacionado à escala de 24 meses, de acordo com Pessini (2017), os resultados dessa escala são melhores, quanto maior for à série temporal analisada.

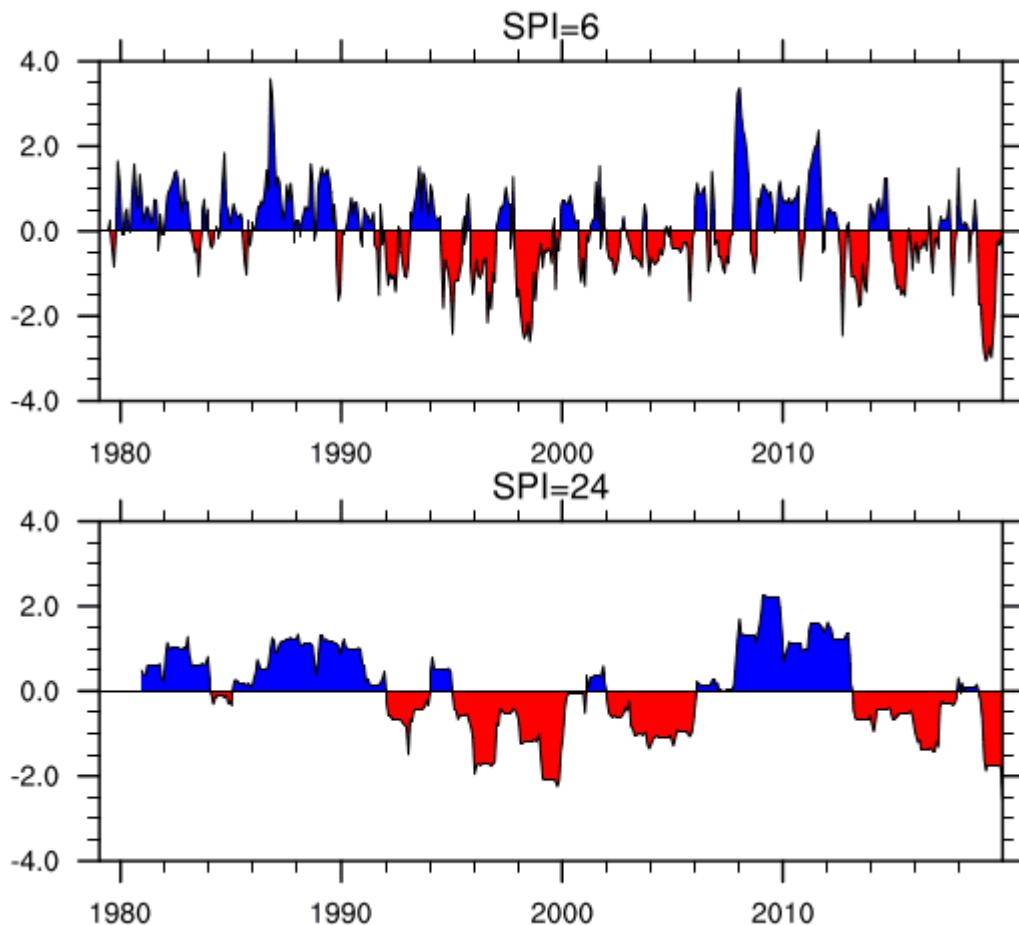
Durante os últimos 40 anos, os eventos de seca que ocorreram no sul de Angola e apresentaram maior intensidade, aconteceram nos anos de 1992/1993, 1998/1999, 2012/2013, 2015/2016 e 2018/2019, este último apresentou valores de SPI até -3,9, representando o evento de seca mais extremo já ocorrido na região sul do país, durante a série temporal. Por outro lado, as tendências observadas nas diferentes escalas temporais, permitem inferir que o risco de ocorrência de seca na região, tende a piorar com o passar dos anos, uma vez que a variação temporal mostra aumento desses eventos.

Finalmente, vale ressaltar que as escalas SPI-3 e SPI-6, representam uma análise de curto prazo. Entretanto, os eventos de seca observados nessas escalas na região sul de Angola, estão mais relacionados com os efeitos da umidade do solo, tendo representação na seca agrícola. E os que se prolongam até as escalas de 12 meses (SPI-12) e um ano (SPI-24), foram semelhantes na maior parte dos eventos, representando uma análise em longo prazo. Assim, os eventos que ocorreram nessas escalas podem estar relacionados aos efeitos da disponibilidade de água no solo e subterrânea (GUTTMAN, 1999).



Figura 4: Índice SPI na escala de 3(a), 6(b), 12(c), 24(d) meses, para as províncias do Namibe, Huíla, Cunene, Cuando Cubango, a linha vermelha horizontal representa o limite de -1, ou seja, todos os valores depois dessa linha.





Fonte: Autor, 2020.

### 3.2 AVALIAÇÃO DO EPISÓDIO DE SECA DURANTE O ANO DE 2018/2019

O episódio extremo de seca ocorrido em 2018/2019, foi noticiado em muitos jornais inclusive redes televisivas, foi um dos episódios que mais afetou a sociedade no sul do país. Esse evento afetou mais de 70 mil famílias e causou a morte de várias pessoas por causa da fome (ONU NEWS, 2019; DW, 2019; ONU ANGOLA, 2019). Além disso, registrou-se a morte de mais de 73 mil cabeças de gado na província do Cunene, e exigiu a retirada de pelo menos 200 mil dólares do cofre do estado, para ajudar os cidadãos que foram vítimas desse desastre. Entretanto, até hoje não se sabe a causa principal dessa seca, que resultou nesse desastre natural. Na secção anterior foi mostrado que os valores de SPI, já apresentavam uma tendência



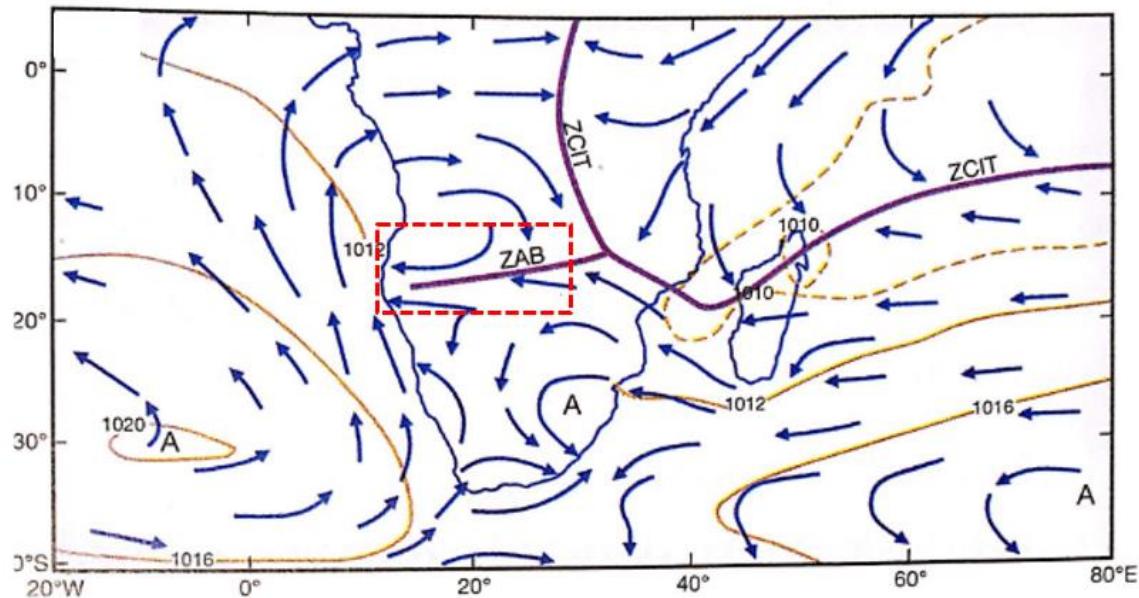
negativa durante os anos anteriores, o que eventualmente representava riscos de seca. Por tanto, nessa secção são apresentados os principais aspectos meteorológicos que influenciaram a seca no sul de Angola nos anos de 2018/2019.

### **3.2.1 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DO VERÃO**

Climatologicamente a chuva na região sul de Angola, apresenta valores máximos durante os meses de dezembro-fevereiro (verão) e valores mínimos nos meses de junho-agosto (inverno). Os sistemas meteorológicos que atuam na região influenciam para essa característica climatológica, e tendo em conta as suas diferentes formas de atuação, proporcionam uma dinâmica diferente para cada região.

No verão, duas principais zonas de convergência, definem o padrão de chuva na região sul e leste, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e Zona de Convergência de ar do Zaire (ZAB), além desse pormenor, o escoamento monçônico de nordeste e a baixa de Angola se associa a essas duas grandes zonas (Figura 5). Essa ampla configuração, contribui para uma forte região de convergência de umidade em direção à região sul e leste de Angola (marcada com quadrado vermelho no mapa, Figura 5), contribuindo para os acumulados de chuva observados durante o verão. No leste da região sul, o escoamento associado à Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) influência para o clima desértico do Namibe, devido o estabelecimento de uma forte região de divergência em superfície (BARRY e CHORLEY, 2013).

Figura 4: Esquema dos principais sistemas durante o verão em na África meridional.



Fonte: Adaptado de Barry e Chorley, 2013.

### 3.2.2 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS NO SUL DE ANGOLA PARA O VERÃO DE 2018/2019

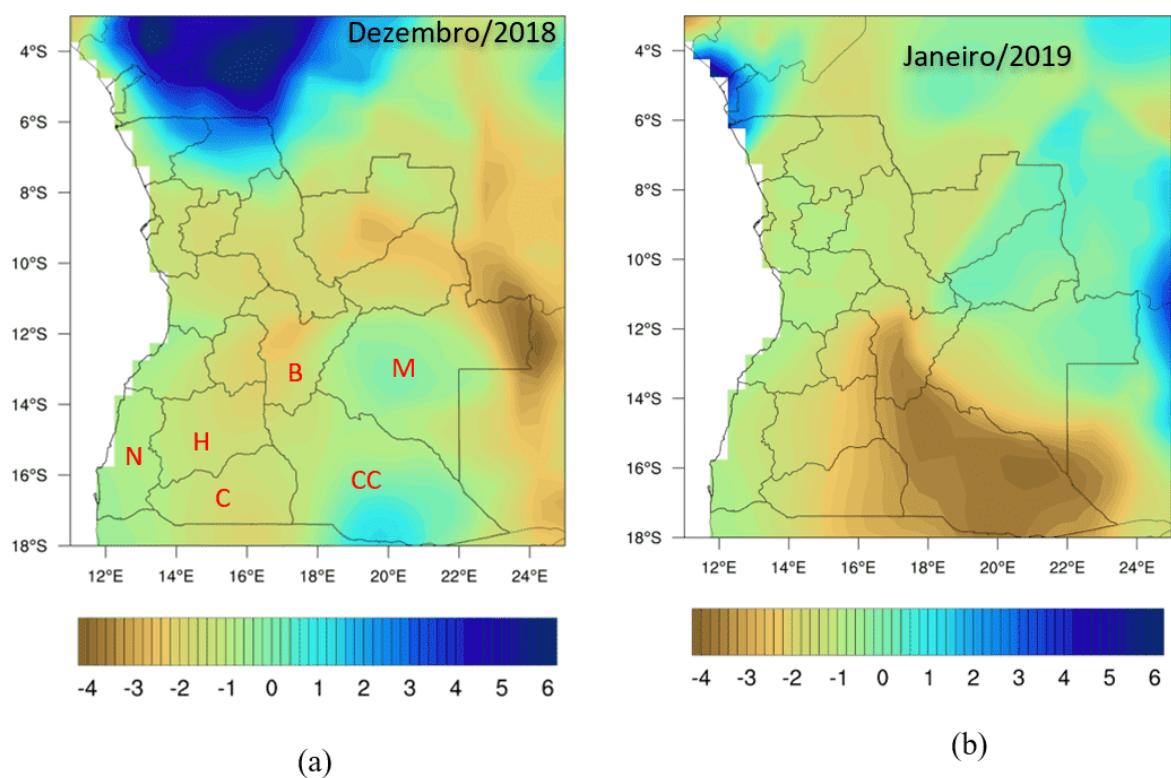
A figura 5 representa as anomalias de precipitação no mês de dezembro de 2018 até janeiro e fevereiro de 2019, respectivamente. Na figura 6, estão representados os campos de vento sobreposto aos campos de OLR, para o período retromencionado. Observa-se que o inicio da estação chuvosa no sul de Angola, apresentou défices de chuva.

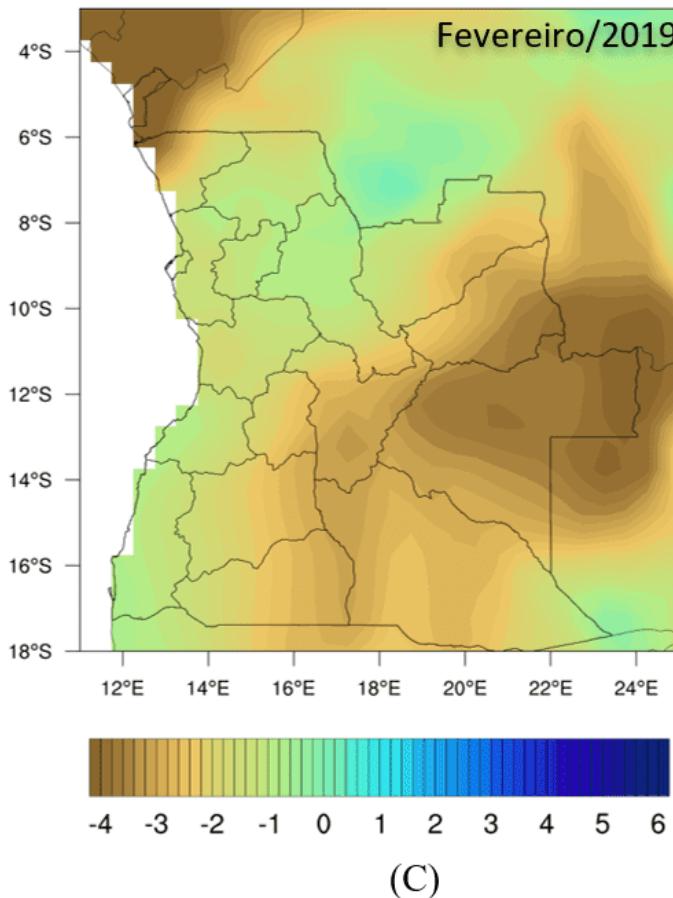
Os valores mais críticos no mês de dezembro são observados no leste de Angola, na província do Moxico (indicado com a letra M, na figura 5), porém no Bié (B), Huila (H), Namibe (N), Cunene (C) e Cuando Cubango (CC), observam-se também anomalias negativas de chuva nessas regiões. Durante o mês de janeiro e fevereiro de 2019 (Figura 5b e 5c), as anomalias negativas de precipitação intensificaram-se nas províncias do Bié, leste da Huíla e Huambo, leste e sul/oeste do Cunene e em toda região do Cuando-Cubango a condição é mais crítica, ainda, constata-se



anomalias negativas de chuva mais intensa no leste do Moxico no mês de fevereiro. Entretanto, essas anomalias negativas nessas regiões, explicam a ausência de chuva que se constatou nas principais províncias do sul do país durante o verão de 2019 até a metade do outono.

Figura 5: Campos de Anomalias de chuva, para dezembro (a) de 2018, janeiro (b) e fevereiro (c) de 2019.





Fonte: Autor, 2020.

Os campos de anomalias de vento na figura 6, mostraram o estabelecimento de um sistema de alta pressão variando sua posição ao longo dos meses. No mês de Dezembro, seu centro estava localizado sobre a região do Cuando Cubango e no mês de janeiro/fevereiro a posição do centro variou localizando-se sobre a Zâmbia, sul do Congo e leste de Angola. A posição desse sistema alterou a característica do escoamento dos ventos alísios que defletem no planalto central de Angola, e convergem a leste e sul do país na estação de verão.

A alteração no padrão de circulação de verão, contribuiu para que os valores positivos de OLR se estabelecessem em quase todo sector sul do país (Figura 6a, b e c). Esses valores indicaram ausência de convecção durante a atuação do anticiclone, que persistiu todo verão de 2019 até a metade do outono. Assim, a



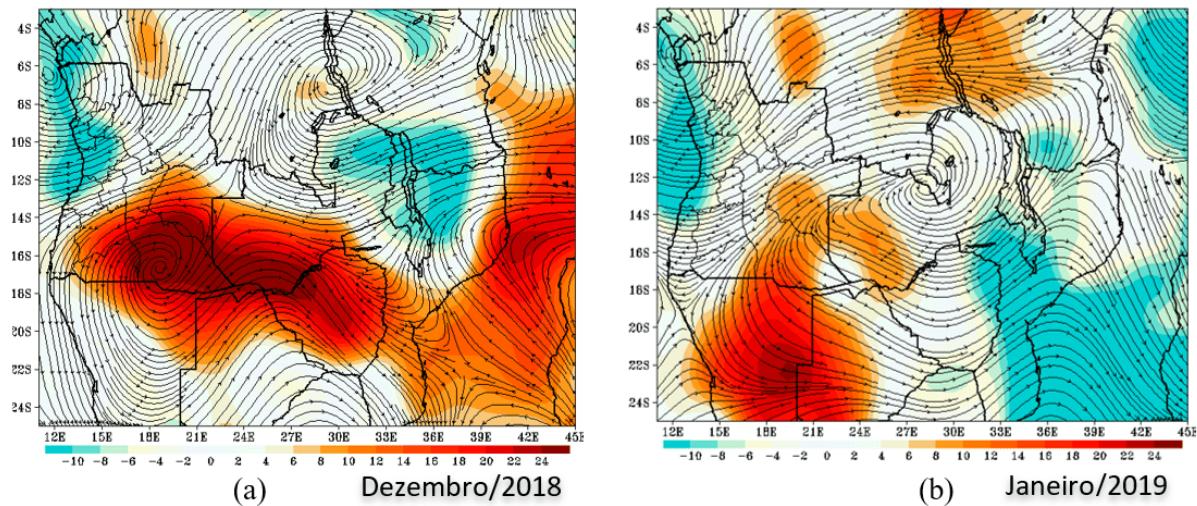
causa para essa grande escassez de chuva, foi à atuação desse sistema anômalo de alta pressão que persistiu durante meses sobre a região sul e leste de Angola, ou seja, esse sistema, inibiu a convecção e consequente a formação de nuvens, permitindo o transporte de ar mais seco dos níveis superiores da atmosfera para a superfície. Ainda, o sistema de alta pressão inibiu a formação da ZAB e mudou drasticamente a característica da circulação de verão na África meridional, esforçando com que a deflexão dos alísios estivesse mais alinhada no flanco norte do país, diminuindo assim o transporte comum da umidade nas principais províncias do sul de Angola nesta estação do ano.

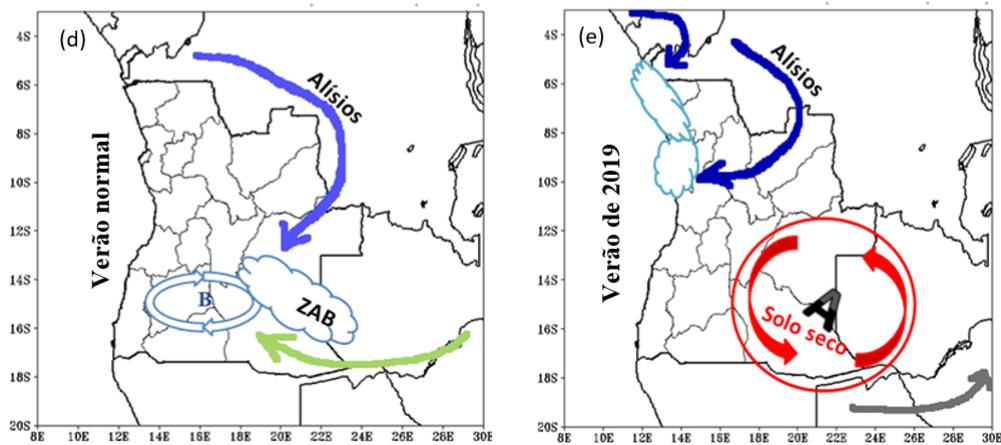
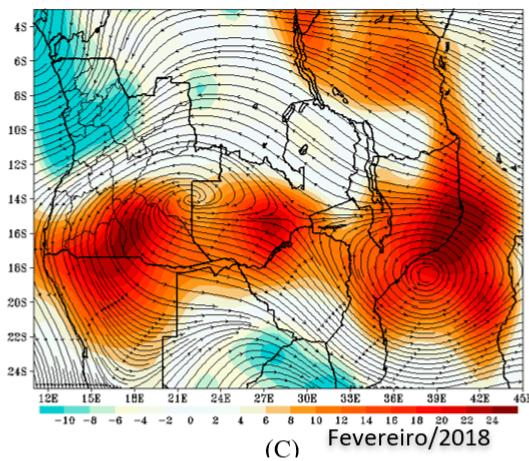
A avaliação da variabilidade espacial do SPI, foi computado com a finalidade de avaliar o padrão espacial da seca nas escalas de 3 a 6 meses (Figura 7). Observa-se de acordo a figura 7 e 8 condições extremas de secas nas províncias do Bié, Namibe e Huíla, com valores de SPI variando de -2 até -3 durante o mês de dezembro.

No mês de janeiro de 2019, esses valores tendem a se intensificar em boa parte do Bié, Huíla, Namibe e leste do Cunene. Entretanto, nas escalas de três meses durante o mês de dezembro/janeiro, as províncias do Bié, Cunene, Huíla e oeste de Cuando Cubango, apresentaram episódios extremos de seca. Nas escalas de 6 meses, valores mais intensos atingem o Cuando Cubango. Durante os meses de fevereiro/março a seca foi mais extrema as províncias do Bié, Huíla, Huambo e Cunene atingindo valores de SPI até -4.



Figura 6: Anomalias de vento superposto ao campo de OLR em superfície, para dezembro (a), janeiro (b), fevereiro (c) representação esquemática do verão normal (a), verão do episódio de seca (e). A-Alta pressão, ZAB- Zona de Convergência de ar do Zaire, B- Baixa de Angola.

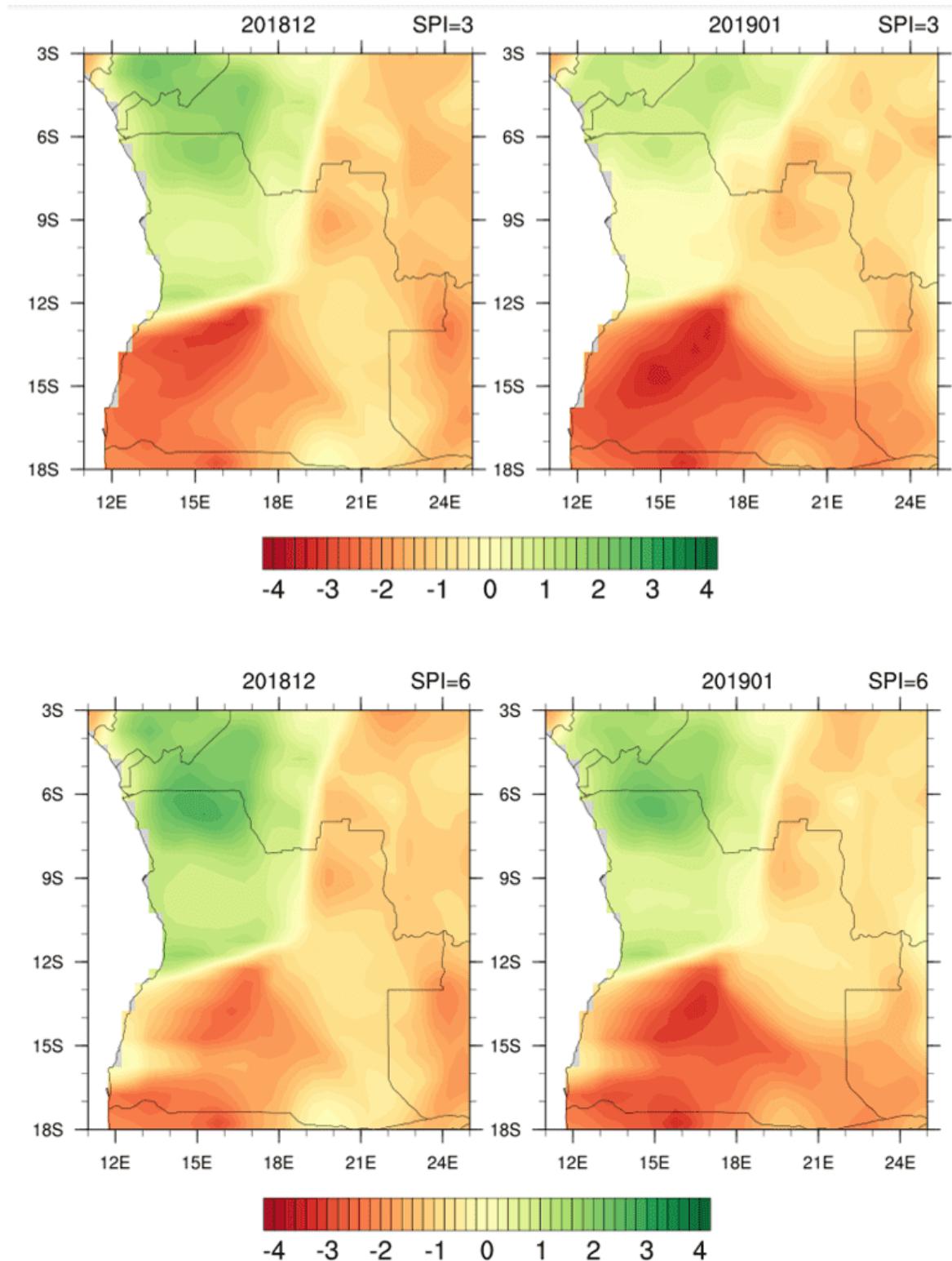




Fonte: Autor, 2020.



Figura 7: Variação espacial do SPI, em Angola.



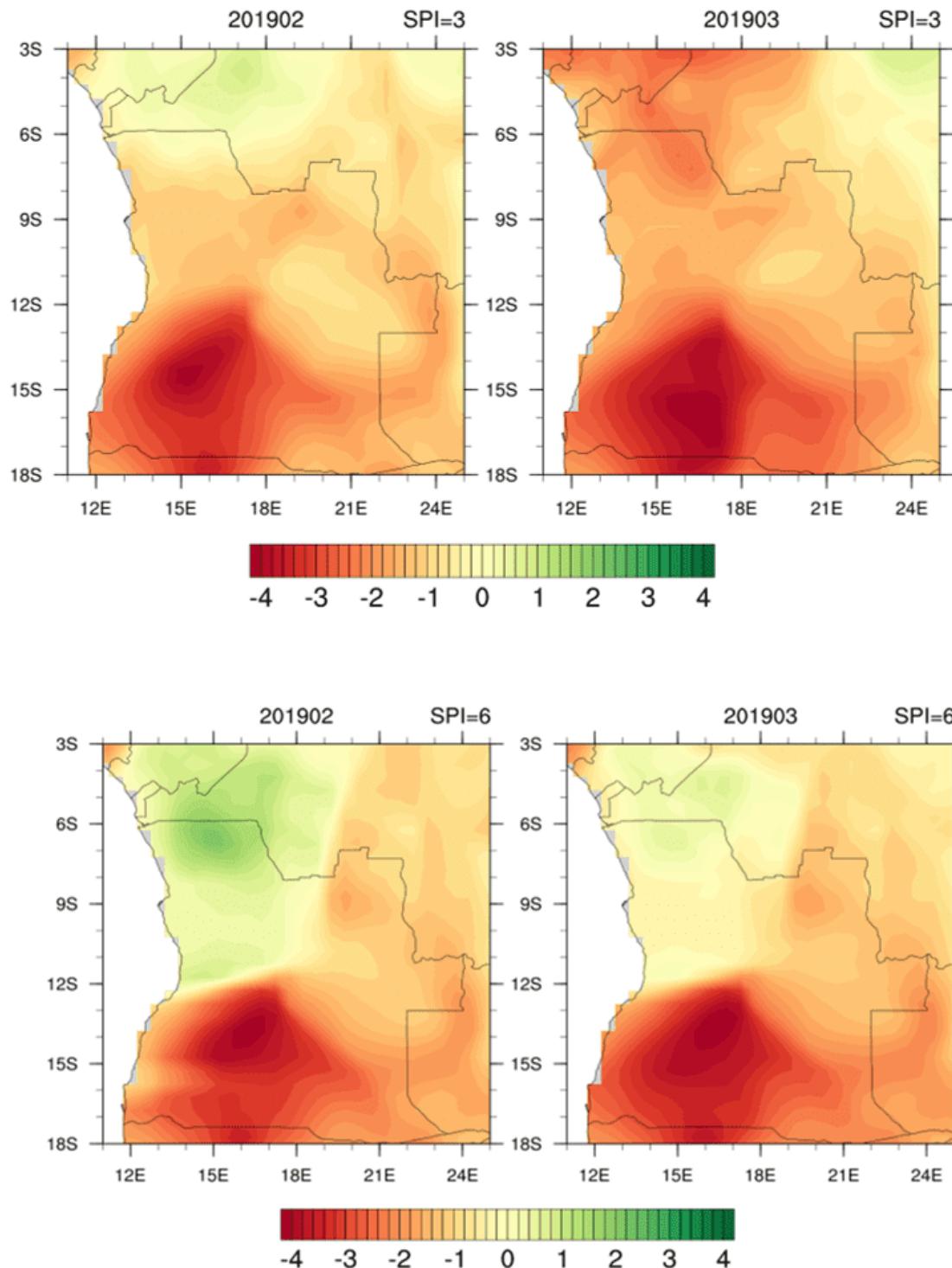
Fonte: Autor, 2020.

RC: 57692

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/agronomia/seca-no-sul>



Figura 8: Variação espacial do SPI em Angola.



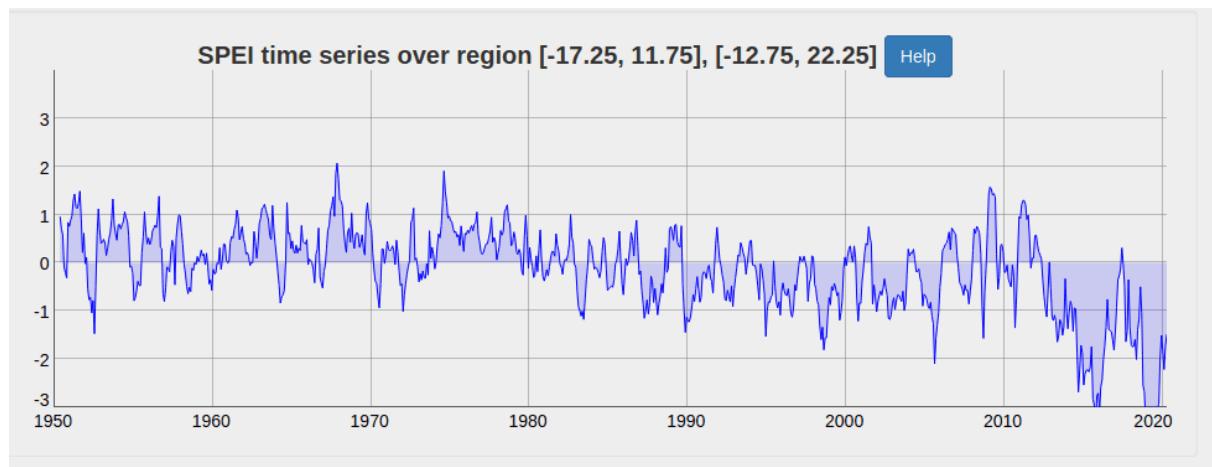
Fonte: Autor, 2020.



### 3.2.3 AVALIAÇÃO DE POSSÍVEIS RISCOS DE SECA PARA 2020

Com a finalidade de avaliar possíveis riscos de seca para 2020, foi baixado dado do índice SPEI, inobstante ao episódio de seca que ocorreu durante os anos de 2018/2019, verifica-se que nos finais de 2019, os valores de SPEI apresentaram uma tendência positiva. Entretanto, no princípio de 2020, a tendência é negativa mostrando eventualmente o risco de seca na região. É necessário ter em conta que esse índice é sensível a evapotranspiração e temperatura, o que pode levar a superestimação em alguns dos seus resultados. Assim, esses resultados permitem concluir que durante o ano de 2020, episódios de seca ainda tendem a se estabelecer na região sul do país, a hipótese é que tais episódios aumentem para os próximos anos.

Figura 9: Representação do SPEI, até Janeiro de 2020.



Fonte: *Global Drough Monitor*, 2020.

### 3.2.4 CAPACIDADE DE PROTEÇÃO E PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS DE SECA PARA 2020

O risco de seca para o sul de Angola é um facto para o ano de 2020, segundo os dados do global drough monitor. Todavia, esse crescimento de risco é preocupante, sendo que Angola até hoje não beneficia de um sistema de monitoramento de seca,



porém segundo um relatório publicado pela comissão nacional de proteção civil de Angola, as medidas a serem tomadas para a proteção dos riscos de secas, são as mesmas adotadas para o evento de seca que ocorreu em 2015/2016.

A estratégia de atenção está voltada para as províncias mais afetadas, sendo elas a Huíla, Cunene, Namibe, Cuando Cubango. Assim, um orçamento é feito pelo estado e disponibilizado as províncias mais afetadas, além disso, a ONU está a programar o Fundo Central de Resposta a Situações de emergência (FCRS), avaliado em 6,3 milhões de dólares para mitigar o risco de morte causada pela fome. Esse projeto, conta com a participação de outros órgãos nacionais e internacionais focados em problemas como desnutrição, abastecimento de água, segurança alimentar, proteção e prevenção a eventos extremos de seca. Por outro lado, a construção de barragens para o fornecimento de água, tornou-se um dos principais investimentos do estado, para prevenir grandes prejuízos na pecuária e de certa forma é um item que será relevante também no combate a fome (ONU, 2019; ROCHA et al 2016).

Finalmente, é importante mencionar que a resiliência não deve consistir apenas em um apoio imediato visando suprir o atual quadro, ou seja, distribuições das sestas básicas não resolve o problema da seca. A seca é um fenômeno natural ela vai existir sempre, entretanto, a resiliência deve estar ligada também ao financiamento em pesquisas e a aposta em um sistema de monitoramento consistente, estes, devem ser pontos a serem considerados de forma urgente para o gerenciamento e monitoramento de riscos associados à seca, pois, até mesmo os rios dependem dessa variável que é a chuva para abastecimento de água através de vários canais.

## CONCLUSÕES

Durante os últimos quarenta anos, o sul de Angola sofreu episódios extremo de seca. Os anos de 1992/93, 1998/1999, 2012/2013, 2015/2016 e 2018/2019, foram os anos mais extremos e as províncias mais afetadas foram o Namibe, Bié, Huíla, Cunene e Cuando-Cubango. A série histórica do índice SPI, mostrou uma tendência para o aumento de riscos de seca. Dentre os anos que se registraram estes



episódios de seca, o ano de 2018/2019 foi o ano com evento mais extremo em toda série temporal. Entretanto, a seca que ocorreu durante esses anos, estava relacionada com a atuação de um sistema de alta pressão que inibiu a convecção, e alterou a característica da circulação de verão na África meridional, impedindo a formação da zona de convergência de ar do Zaire (ZAB). Além desse pormenor, a posição da ZCIT esteve bem mais á Norte do país, o que impossibilitou o transporte de umidade e consequentemente causou deficitários de chuva, originando a seca que se estabeleceu na região e persistiu quase o fim de todo outono. Assim, as condições de seca que o país enfrenta, está muito mais relacionado com aspectos meteorológicos, e logo avançam para seca agrícola e hidrológica.

Diante do exposto, algumas questões podem ser feitas, tais como: 1) será que esse sistema de alta pressão persistiu em outros anos que já se registrou eventos de seca? 2) qual a origem principal desse sistema persistente de alta pressão observado em 2018/2019? 3) que medidas o governo deve tomar para prevenir os riscos associados a seca, além de simples distribuições de sextas básicas? Para responder algumas dessas questões, um estudo minucioso está a ser feito pelos autores, sobre os principais eventos de seca que ocorreram durante os últimos anos, um projeto da construção de uma rede de monitoramento é proposto, além disso, os autores sugerem um centro em Angola que possa ser responsável pelo monitoramento e pesquisas na área de desastres naturais no país.

## REFERÊNCIAS

A seca no Sul de Angola e o apoio das Nações Unidas, 2019. ONU ANGOLA. Disponível em: <https://onuangola.org/a-seca-no-sul-de-angola-e-o-apoio-das-nacoes-unidas/>. Acessado em 03 de agosto de 2020.

BARRY, G. Roger; CHORLEY, Richard J. **Atmosfera, tempo e clima**. Porto alegre, Bookman Editora, v.16, 512p, 2009.



BONGA, Jorge Yonuma Hotel. **Tecnologias para mitigação dos efeitos da seca na bacia hidrográfica do Rio Caculuvar em Angola.** 2016. 146 f. Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2016.

FERNANDES, Diego Simões, HEINEMANN, Alexandre Bryan; PAZ, Rosidalva Lopes; AMORIM, André de Oliveira; CARDOSO, Aparecida Socorro. **Índices para a quantificação da seca.** Embrapa Arroz e Feijão-Documentos (INFOTECA-E), 2009.

GUTTMAN, Nathaniel B. Comparing the Palmer Drought Index and Standardized Precipitation Index. **Journal Of The American Water Resources Association**, Usa, v. 34, n. 1, p.113-121, fev. 1998.

HAYES, Michael J. et al. Monitoring the 1996 Drought Using the Standardized Precipitation Index. **Bulletin Of The American Meteorological Society**, [s.l.], v. 80, n. 3, p.429-438, mar. 1999. **American Meteorological Society**.

MWAMBA, Manuel. Fome e seca no sul de Angola: Estado de emergência já devia ter sido declarado?. DW. Luanda, 08, 08, 2019. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-002/fome-e-seca-no-sul-de-angola-estado-de-emerg%C3%A1ncia-j%C3%A1-devia-ter-sido-declarado/a-49952558>>. Acesso em: 02/08/2020.

MCKEE, Thomas B. et al. The relationship of drought frequency and duration to time scales. In: Proceedings of the 8th **Conference on Applied Climatology**. Boston, MA: American Meteorological Society, 1993. p. 179-183.

MONTEIRO, Jander Barbosa; PINHEIRO, Daniel R. de C. O desastre natural como fenômeno induzido pela sociedade: abordagens teóricas e metodologias operacionais para identificação/mitigação de desastres naturais. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, v. 2, n. 1, 2016.



PESSINI, Priscila Bogo; CHAGAS, Vinícius Bogo P.; CHAFFE, Pedro Luiz Borges. Aplicação do Índice de Precipitação Padronizado (SPI) para a região Sul do Brasil (1975-2010). **Associação Brasileira de Recursos Hídricos** (ABRH), 2017.

ROCHA, Teresa. Seca em Angola 2012-2016. **recoveryplatform**, 2016. Disponível em:

<[https://www.recoveryplatform.org/assets/publication/PDNA/CountryPDNAs/Angola\\_Droughts\\_2012-2016\\_PDNA\\_Portuguese.pdf](https://www.recoveryplatform.org/assets/publication/PDNA/CountryPDNAs/Angola_Droughts_2012-2016_PDNA_Portuguese.pdf)>. Acesso em: dia, 05/08/2020.

SAMSEMBELE, Anastácio. Seca severa continua a fustigar o sul de Angola, com risco de catástrofe humanitária. **VATICAN NEWS**, Luanda/Angola, 07/08/2019.

Seção (se houver). Disponível em: <<https://www.vaticannews.va/pt/africa/news/2019-08/angola-seca-severa-continua-a-fustigar-o-sul-do-pais-com-risco.html>>. Acesso em: 04/08/2020.

VICENTE-SERRANO, Sergio Martín; CUADRAT, José María. **Desarrollo de un método analítico para la obtención del SPI (Standardized Precipitation Index) como herramienta para el seguimiento y prevención de sequías climáticas**. In: **La información climática como herramienta de gestión ambiental bases de datos y tratamiento de series climatológicas: Reunión Nacional de Climatología (7th 2002 Albaracín, España)**. 2002. p. 145-154.

VAN LOON, A. F.; VAN LANEN, H. A. J.. Making the distinction between water scarcity and drought using an observation-modeling framework. **Water Resources Research**, [s.l.], v. 49, n. 3, p.1483-1502, mar. 2013. Wiley-Blackwell.

ZAU, Filipe. **Angola: trilhos para o desenvolvimento**. Lisboa, Universidade Aberta, 2002.

## APÊNDICE - REFERÊNCIAS DE NOTA DE RODAPÉ

3. <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data>

RC: 57692

Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/agronomia/seca-no-sul>



4. <https://www.ncl.ucar.edu/>

Enviado: Agosto, 2020.

Aprovado: Agosto, 2020.