

**NOVEMBRO DE 2020**

Ano 04 | Número 30

## **BOLETIM**

# **MONITORAMENTO DE SECAS E IMPACTOS NO BRASIL**

### **Diretor do Cemaden**

Oswaldo Luiz Leal de Moraes

### **Coordenador Geral de Pesquisa e Desenvolvimento**

José A. Marengo

### **Revisão Científica**

Adriana Cuartas

Ana Paula Cunha

### **Pesquisadores**

Aliana Maciel

Christopher Cunningham

Daniela França

Elisângela Broedel

João Garcia

José Maria Costa

Lidiane Costa

Marcelo Zeri

Regina Alvalá

Valesca Fernandes



MINISTÉRIO DA  
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÕES**



## SUMÁRIO

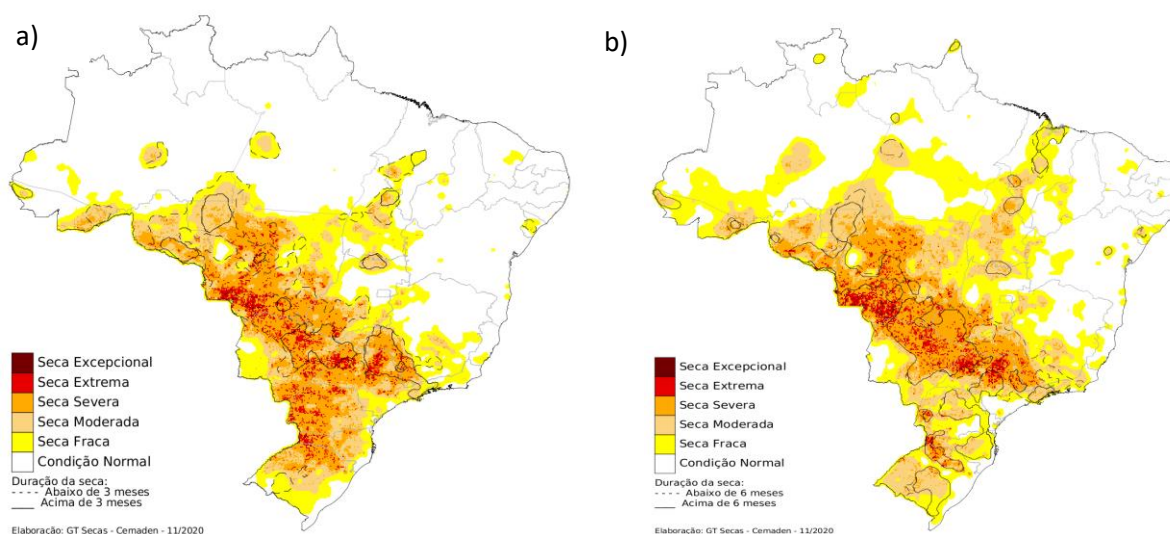
Em relação ao mês de outubro, o Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de novembro, aponta a intensificação da seca principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sul. O estado do Mato Grosso é aquele de maior atenção em relação à seca, uma vez que grande parte dos municípios do interior foram categorizados com condição de seca extrema e excepcional. Em relação à duração da seca, o IIS-6 indica duração superior a seis meses nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul.

De acordo com a avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens (agropecuárias), 358 municípios da Região Nordeste apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso impactadas no mês de novembro, sendo a maior parte destes localizados nos estados do Piauí, Bahia e Maranhão. Na Região Norte, 105 municípios apresentaram mais do que 40% de suas áreas de uso impactadas, a maior parte destes localizados nos estados do Pará, Tocantins, Rondônia e Acre. Nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul estes números foram de 358, 625 e 729 municípios, respectivamente.

A condição atual no Oceano Pacífico segue refletindo um cenário de La Niña, que deve permanecer durante o verão austral (Janeiro-Fevereiro-Março de 2021). A La Niña atua no sentido de favorecer déficit de chuva na Região Sul e no sul do Brasil-Central, incluindo a porção sudoeste de SP. As previsões sazonais multimodelo de chuva do International Research Institute e do CPTEC/INMET/FUNCEME (ambas produzidas em novembro/2020) concordam em prever condições desfavoráveis para chuva nestas regiões (principalmente Mato Grosso do Sul, oeste de São Paulo e Paraná), durante dezembro-janeiro-fevereiro de 2020-2021 (DJF/2020). As previsões subsazonais (3 e 4 semanas) indicam um cenário desfavorável para a precipitação nas regiões Centro-Oeste e Sudeste até final de dezembro/2020, após o qual há chances para um período favorável no início de janeiro/2020. Na região sul, as previsões indicam um cenário de chuvas dentro da média.

## ÍNDICE INTEGRADO DE SECA (IIS) - BRASIL

O IIS é calculado a partir da combinação do SPI (escalas de três e seis meses) com o Índice de Saúde da Vegetação (VHI), este último estimado por satélite. De modo geral, a seca predomina em grande da região Centro-Sul do Brasil. Em relação ao mês de novembro, verificou-se a intensificação das condições de secas principalmente na região centro-oeste e Sul do Brasil. Em relação à duração da seca (contabilizado pelo SPI), esta é superior a seis meses em grande parte da região Centro-Oeste, parte do estado de São Paulo e nos estados da região Sul.

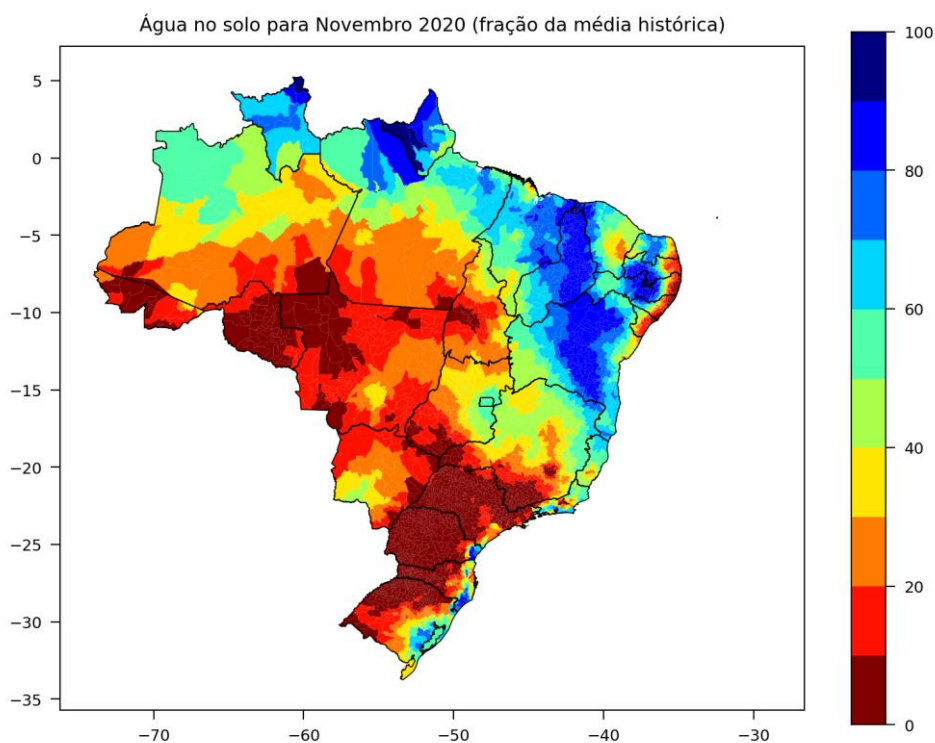


**Figura 1** - Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de novembro de 2020 nas escalas: a) 3 meses (IIS-3) e b) 6 meses (IIS-6).

## CONDIÇÕES DA UMIDADE DO SOLO – BRASIL: NOVEMBRO

Perdas na produtividade agrícola podem ocorrer devido a períodos prolongados de seca e valores baixos de água disponível no solo, especificamente valores abaixo de 40%, representados no mapa pelas cores vermelho, laranja e amarelo. O mapa mostra a fração de água no solo em relação à média histórica. Os dados são derivados do satélite Grace (NASA), que estima a quantidade de água em uma camada de 1 m de solo a partir de perturbações na gravidade causadas pela presença da umidade. Esse produto tem resolução espacial de aproximadamente 50 km, gerados 4 vezes por mês. Os resultados mostrados aqui representam a média dos resultados divulgados para novembro.

O percentual de água disponível no solo para o mês de novembro de 2020 é mostrado na Figura 2. Os estados mais afetados com baixos valores de água no solo são Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rondônia e Acre. Adicionalmente, partes do Mato Grosso, Pará e Amazonas também apresentaram baixos níveis.

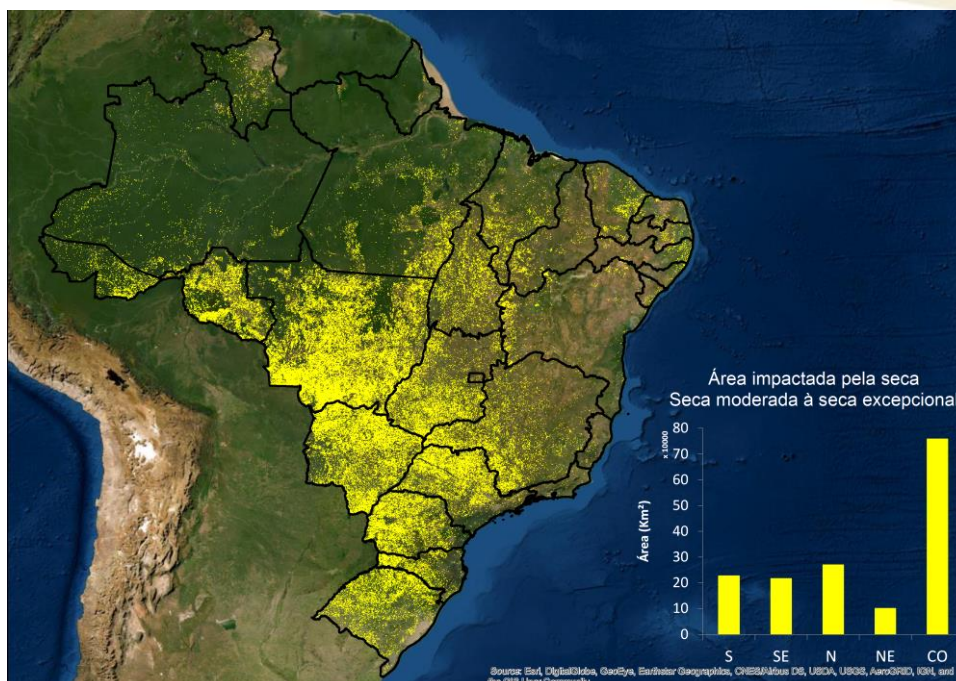


**Figura 2** – Percentual de água no solo referente ao mês de novembro de 2020.

## MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA: VEGETAÇÃO E AGRICULTURA

### Estimativa das Áreas com Condição de Estresse Hídrico

A avaliação de impactos do déficit hídrico na vegetação é realizada por meio do Índice de Saúde da Vegetação (VHI). A condição de estresse hídrico acontece quando a água armazenada no solo é insuficiente para sustentar o crescimento vegetal. Em termos gerais houve um aumento das áreas com condição de estresse hídrico em todo o Brasil em relação ao mês de outubro. Na região Centro-Oeste, as áreas vegetadas com estresse hídrico diminuíram em relação ao mês anterior (outubro), registrando um total de 47,2% do total (758 mil km<sup>2</sup>), contudo continua como a região com a vegetação mais afetada pela seca. As regiões Sul e Sudeste, por sua vez, apresentaram, respectivamente, 39,5%, 23,5% de área vegetada com estresse hídrico em razão da falta de chuva e consequente redução da disponibilidade de água no solo. Por fim a região Norte e Nordeste, tiveram menos de 10% da área de vegetação em condição de estresse hídrico, com uma área total de 270 mil km<sup>2</sup> (7%) e 101 mil km<sup>2</sup> (6,5), respectivamente.

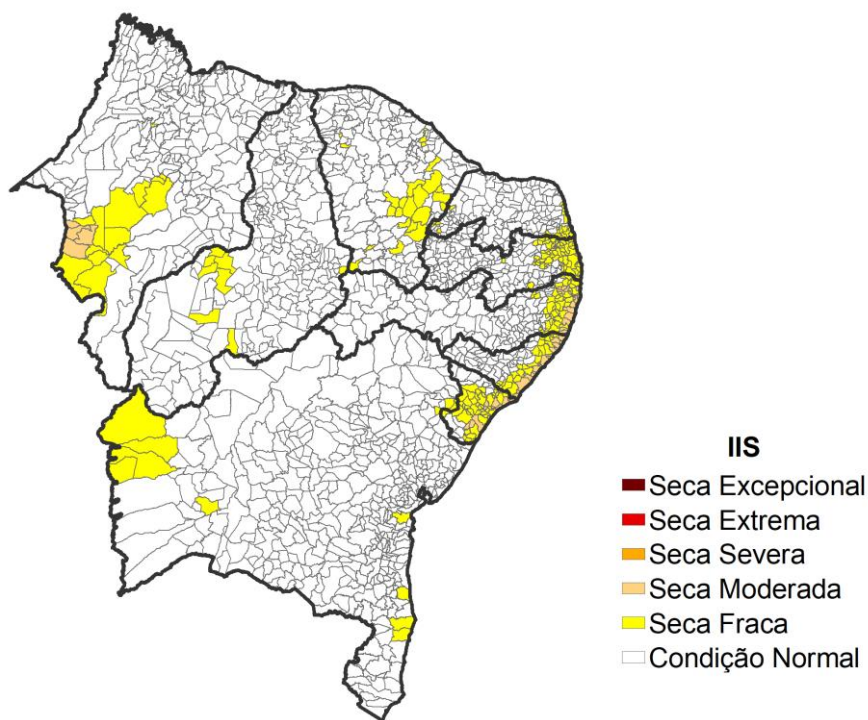


**Figura 2** - Mapa de Índice da Saúde da Vegetação (VHI) no Brasil para novembro e gráfico das áreas impactadas pela seca (áreas com VHI < 30).

## MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA NA REGIÃO NORDESTE

### Índice Integrado de Seca (IIS)

De modo geral, o Índice Integrado de Seca referente ao mês de novembro, indica condição de seca moderada em alguns municípios localizados nos estados do Maranhão, Alagoas, Sergipe e Pernambuco, estando nestes últimos três, concentrados na faixa litorânea (Figura 3). Para o mês de novembro, 323 municípios da Região Nordeste foram classificados com seca moderada a severa. Em relação ao mês de outubro, de modo geral, observou-se a desintensificação das condições de seca em toda a região.



**Figura 3** - Índice Integrado de Seca (IIS-3) referente ao mês de novembro de 2020.

**Avaliação do IIS para o mês de novembro em comparação com o mês de outubro:**

**Seca Fraca:** Redução de **762** para **270** municípios.

**Seca Moderada:** Redução de **326** para **52** municípios.

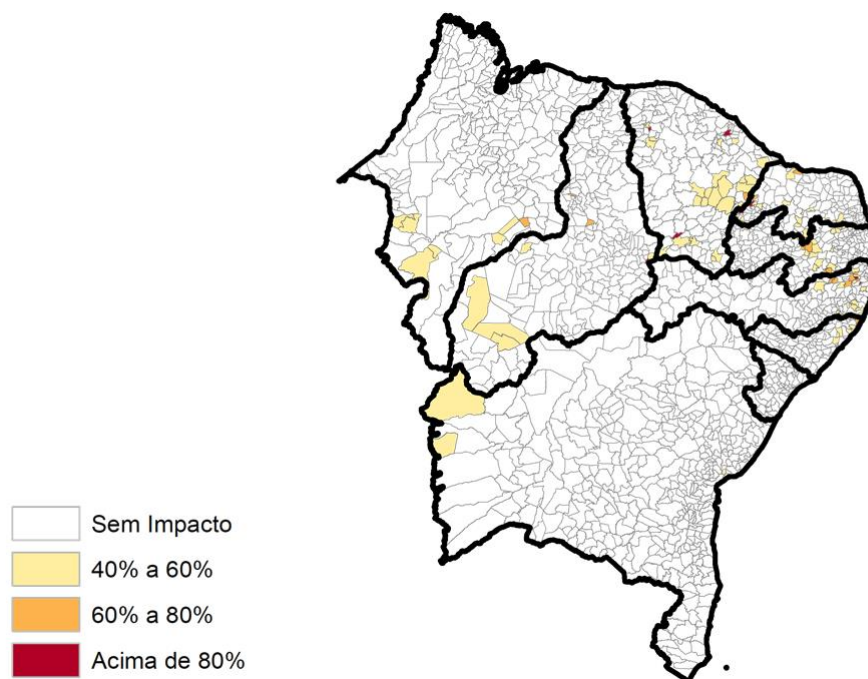
**Seca Severa:** Redução de **7** para **1** municípios.

**Seca Extrema:** Redução de **26** para **0** município.

**Seca Excepcional:** **0** município.

**Estimativa das Áreas Agroprodutivas Afetadas por Município**

Com relação à avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens (agroprodutivas), de acordo com o índice VHI, 123 municípios apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso impactadas no mês de novembro (Figura 4), uma redução em relação ao mês interior (967). Os estados do Ceará (27), Rio Grande do Norte (23), Pernambuco (23) e Paraíba (21) foram os que tiveram um maior número de municípios com áreas agroprodutivas afetadas acima de 40% e os únicos com municípios com áreas afetadas acima de 80%. Os demais estados apresentaram menos de dez municípios com área agroprodutiva afetada acima de 40%.

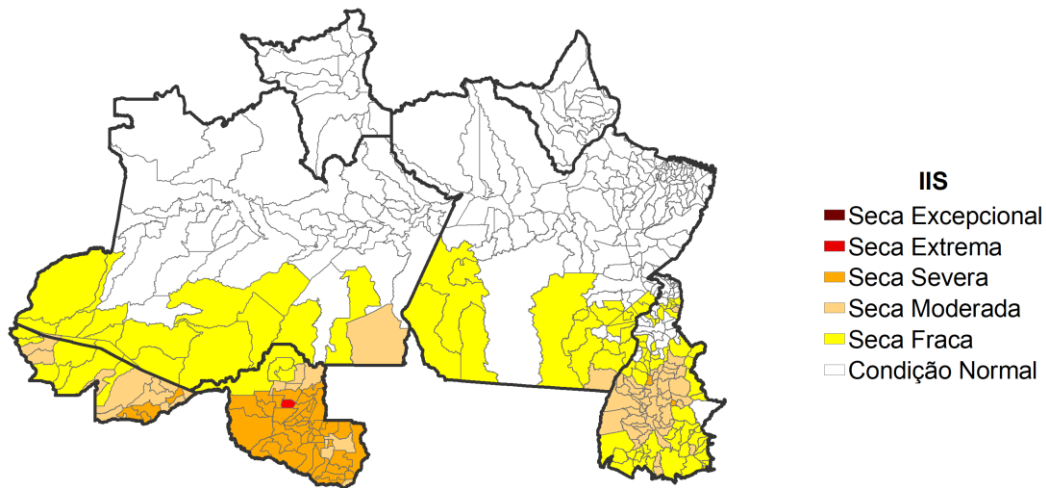


**Figura 4** - Municípios com pelo menos 40% de área impactada pela seca (considerando apenas as áreas de pastagens e agrícolas) de acordo com o VHI, referente ao mês de novembro de 2020 para a Região Nordeste.

## MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA NA REGIÃO NORTE

### Índice Integrado de Seca (IIS)

O IIS-3 para o mês de novembro aponta a intensificação da seca principalmente nos estados de Rondônia, Tocantins e Acre. Em termos de severidade da seca, os estados de Tocantins e Rondônia são os mais críticos, concentrando o maior número de municípios em condições de secas moderada e severa. No total, para a região Norte foram contabilizados 213 municípios categorizados com alguma condição de seca.



**Figura 6** - Índice Integrado de Seca (IIS-3) para a Região Norte referente ao mês de novembro de 2020.

**Avaliação do IIS para o mês de novembro em comparação com o mês de outubro:**

**Seca Fraca:** Redução de **162** para **96** municípios.

**Seca Moderada:** Redução de **97** para **70** municípios.

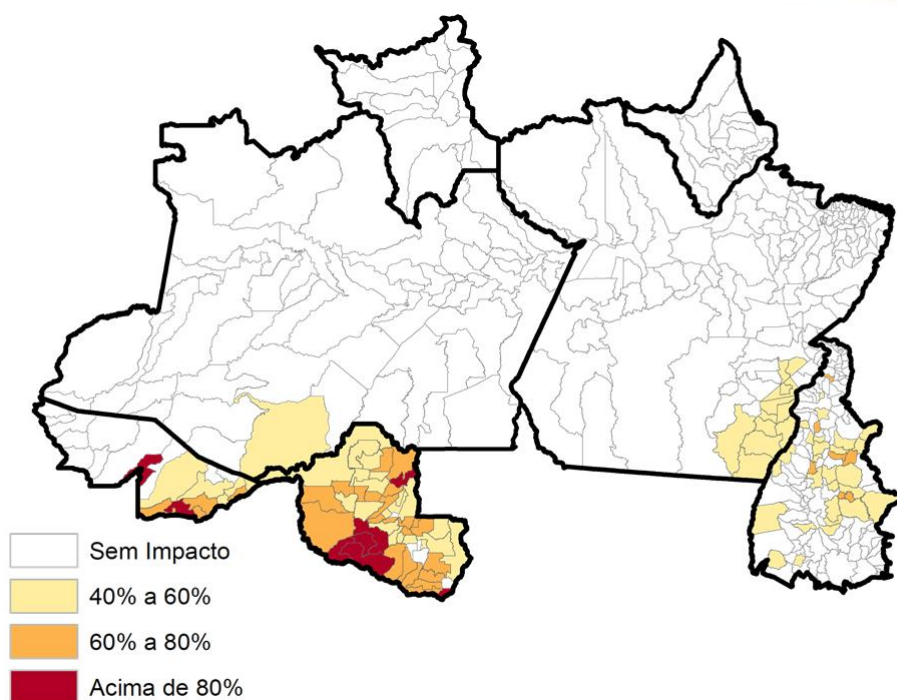
**Seca Severa:** Mantem-se **46** municípios.

**Seca Extrema:** **1** município.

**Seca Excepcional:** **0** município.

**Estimativa das Áreas Agroprodutivas Afetadas por Município**

De acordo com o índice VHI, 105 municípios apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso impactadas no mês de novembro (Figura 7), uma redução em relação ao mês anterior (330). Os estados de Roraima e do Tocantins, foram os mais afetados, em termos do total de municípios, com respectivamente 47 e 34 municípios. Contudo os únicos estados com mais de 80% das áreas agroprodutivas afetadas foram Acre (2) e Roraima (6). Destaca-se ainda que o estado do Acre, que apresentou no mês de outubro 22 municípios com mais de 40% da área agroprodutiva afetada, teve uma redução de 50% para o mês de novembro (11).

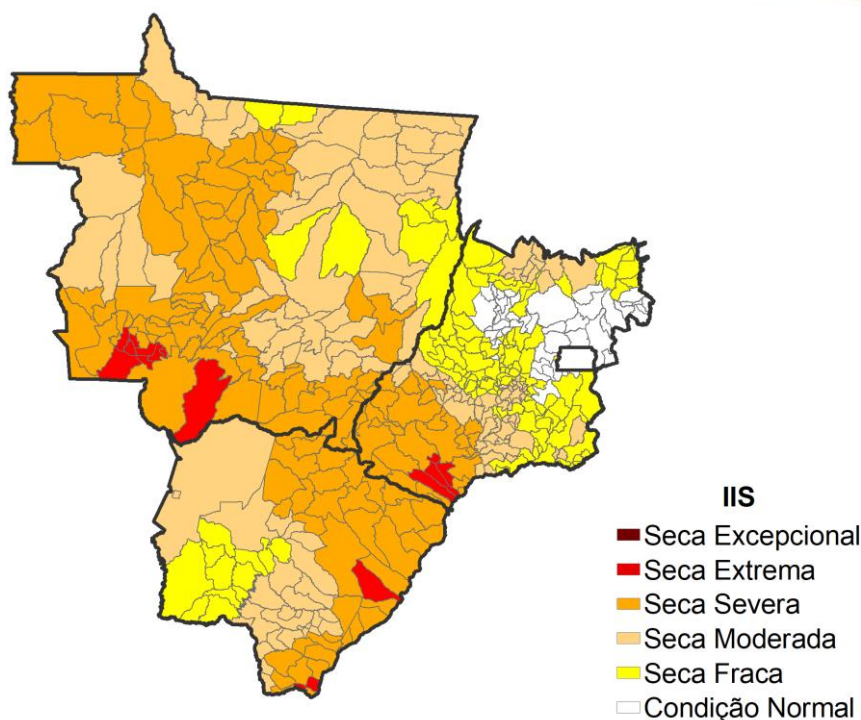


**Figura 7** - Municípios com pelo menos 40% de área impactada pela seca (considerando apenas as áreas de pastagens e agrícolas) de acordo com o VHI, referente ao mês de novembro de 2020 da Região Norte.

## MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA NA REGIÃO CENTRO-OESTE

### Índice Integrado de Seca (IIS)

De acordo com o IIS-3 para o mês de novembro, 290 dos municípios da Região Centro-Oeste apresentaram condição de seca com categorias variando entre moderada à extrema. No Bioma Pantanal, permanecem condições de seca moderada à extrema em grande parte da região, sendo mais crítica na porção norte, onde verificou-se a intensificação em relação ao mês anterior (outubro).



**Figura 8** - Índice Integrado de Seca (IIS-3) para a Região Centro-Oeste referente ao mês de novembro de 2020.

**Avaliação do IIS para o mês de novembro em comparação com o mês de outubro:**

**Seca Fraca:** Redução de **174** para **126** municípios.

**Seca Moderada:** Redução de **145** para **135** municípios.

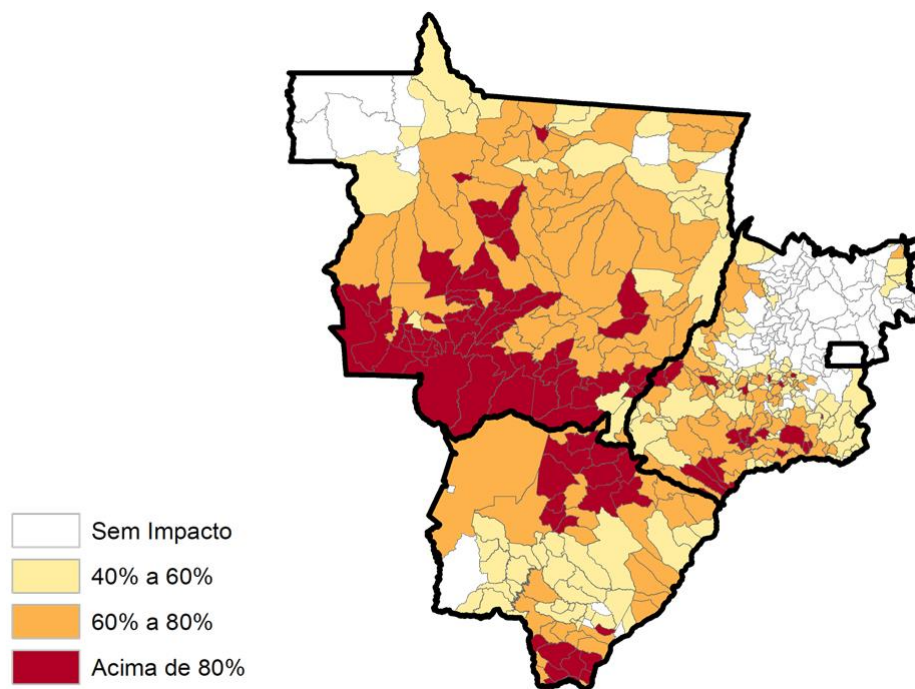
**Seca Severa:** Aumento de **90** para **139** municípios.

**Seca Extrema:** Redução de **40** para **16** municípios.

**Seca Excepcional:** **0** municípios.

**Estimativa das Áreas Agroprodutivas Afetadas por Município**

Com relação à avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens, de acordo com o índice VHI, 358 municípios apresentaram pelo menos 40% da área agroprodutiva afetada no mês de novembro, uma redução em relação ao mês anterior (462). O estado de Goiás foi o mais afetado, com 65 municípios com 40% a 60% da sua área agroprodutiva afetada pela seca, 63 de 60% a 80% e 22 municípios com mais de 80% da área afetada. O estado do Mato Grosso, por sua vez, foi o estado com maior número de municípios com mais de 80% de área agroprodutiva afetada, 56. Por fim, Mato Grosso do Sul, apresentou 74 municípios com pelo menos 40% da área agroprodutiva afetada pela seca. Ressalta-se que toda a região centro-oeste, está com o calendário agrícola vigente, de acordo com o calendário da CONAB.

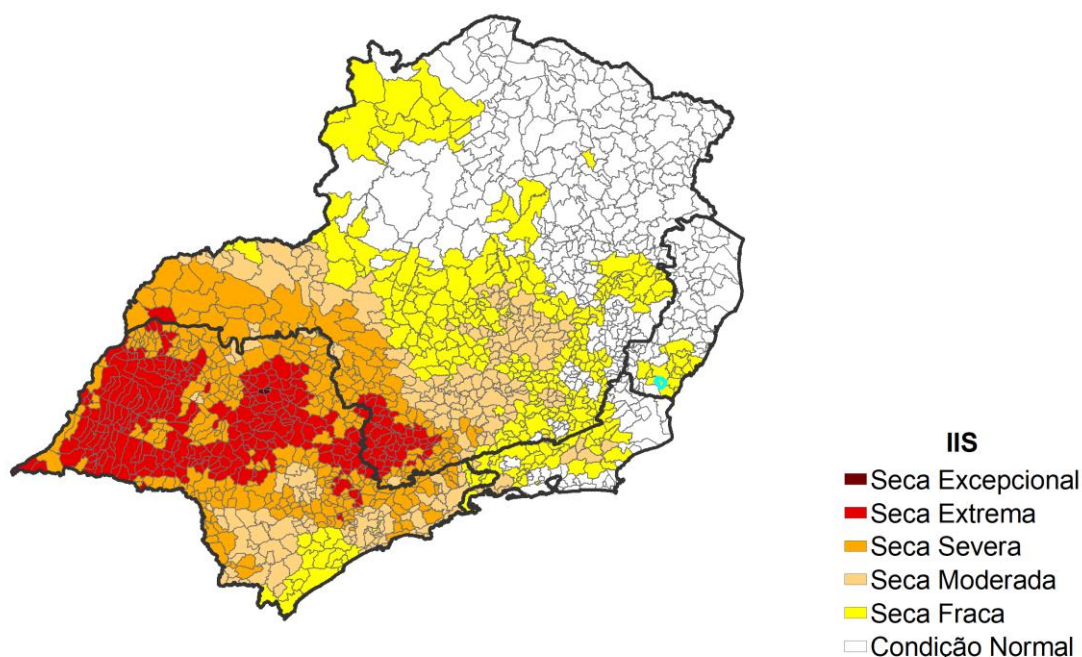


**Figura 9** - Municípios com pelo menos 40% de área impactada pela seca (considerando apenas as áreas de pastagens e agrícolas) de acordo com o VHI, referente ao mês de novembro de 2020 da Região Centro-Oeste.

## MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA NA REGIÃO SUDESTE

### Índice Integrado de Seca (IIS)

Em relação ao mês de outubro, o IIS-3 (Figura 10) para o mês de novembro mostra intensificação das condições de seca principalmente no estado de São Paulo e sudeste de Minas Gérias. No total, 572 dos municípios da Região Sudeste apresentaram condição de seca moderada à extrema.



**Figura 10** - Índice Integrado de Seca (IIS-3) para a Região Sudeste referente ao mês de novembro de 2020.

**Avaliação do IIS para o mês de novembro em comparação com o mês de outubro:**

**Seca Fraca:** Redução de **657** para **346** municípios.

**Seca Moderada:** Redução de **358** para **262** municípios.

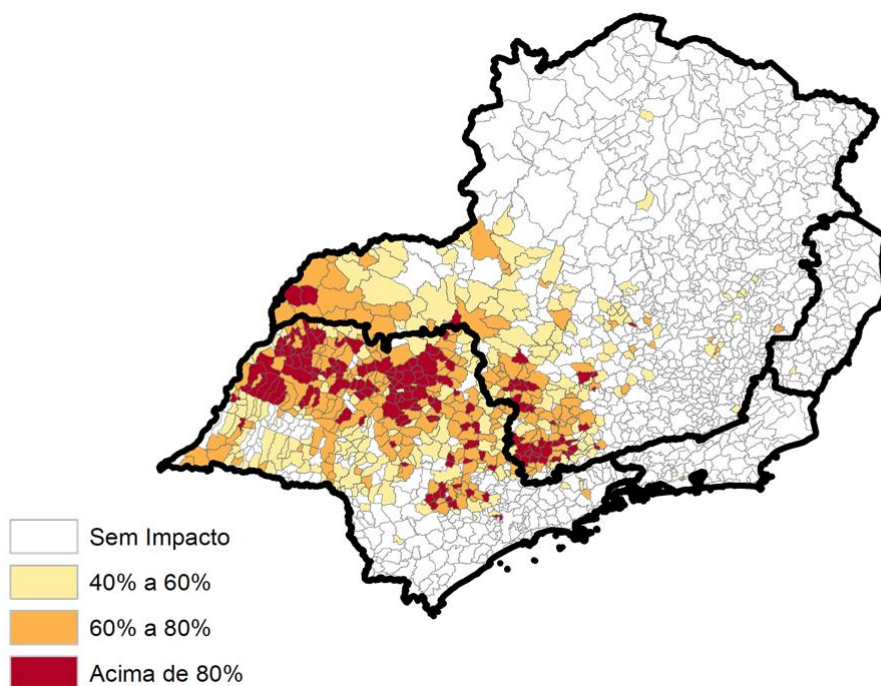
**Seca Severa:** Aumento de **200** para **354** municípios.

**Seca Extrema:** Aumento de **14** para **311** municípios.

**Seca Excepcional:** **3** municípios.

**Estimativa das Áreas Agroprodutivas Afetadas por Município**

De acordo com o índice VHI, 625 municípios apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso impactadas no mês de novembro (Figura 11), pouco mais da metade em relação ao mês anterior (1182). Os estados com mais municípios afetados foi Minas Gerais (204) e São Paulo (408), que tiveram respectivamente, 101 e 128 municípios entre 40% a 60%, 76 e 154 municípios entre 60% a 80% e 37 e 126 municípios acima de 80% da área agroprodutiva afetada. Os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo apresentaram, respectivamente, 2 e 1 municípios com mais de 40% de suas áreas impactadas pela seca.

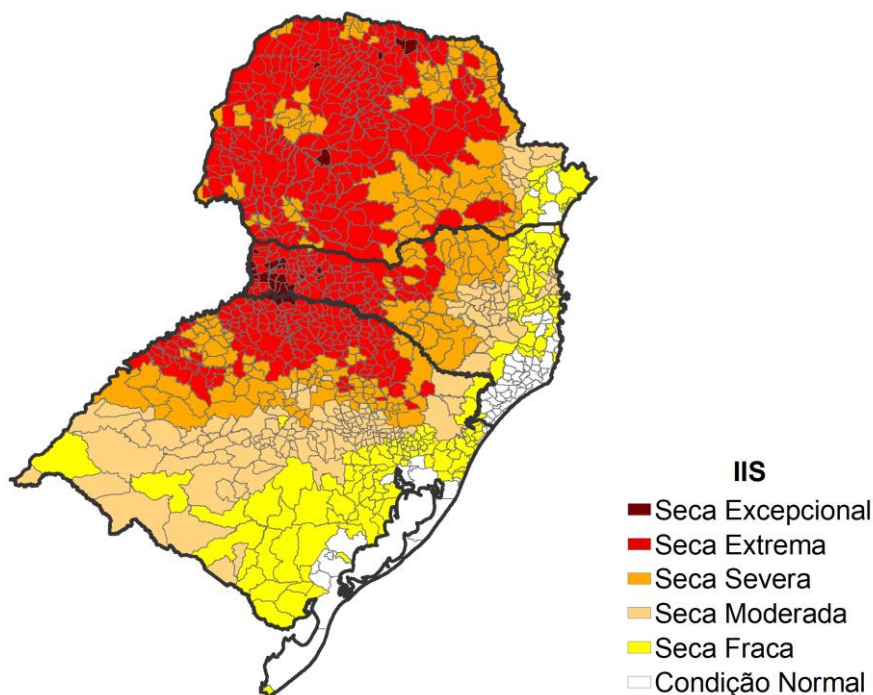


**Figura 11** - Municípios com pelo menos 40% de área impactada pela seca (considerando apenas as áreas de pastagens e agrícolas) de acordo com o VHI, referente ao mês de novembro de 2020 para a Região Sudeste.

## MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA NA REGIÃO SUL

### Índice Integrado de Seca (IIS)

Em relação ao mês de outubro, a Região Sul, foi aquela onde ocorreu a maior intensificação de seca comparada com as demais regiões do Brasil. Os estados do Paraná e Santa Catarina são os que concentram o maior número de municípios classificados com seca severa e extrema. No mês de novembro, 932 municípios da Região Sul encontram-se em condição de seca moderada à excepcional.



**Figura 12** - Índice Integrado de Seca (IIS-3) para a Região Sul referente ao mês de novembro de 2020.

#### **Avaliação do IIS para o mês de novembro em comparação com o mês de agosto:**

**Seca Fraca:** Redução de **253** para **157** municípios.

**Seca Moderada:** Redução de **362** para **153** municípios.

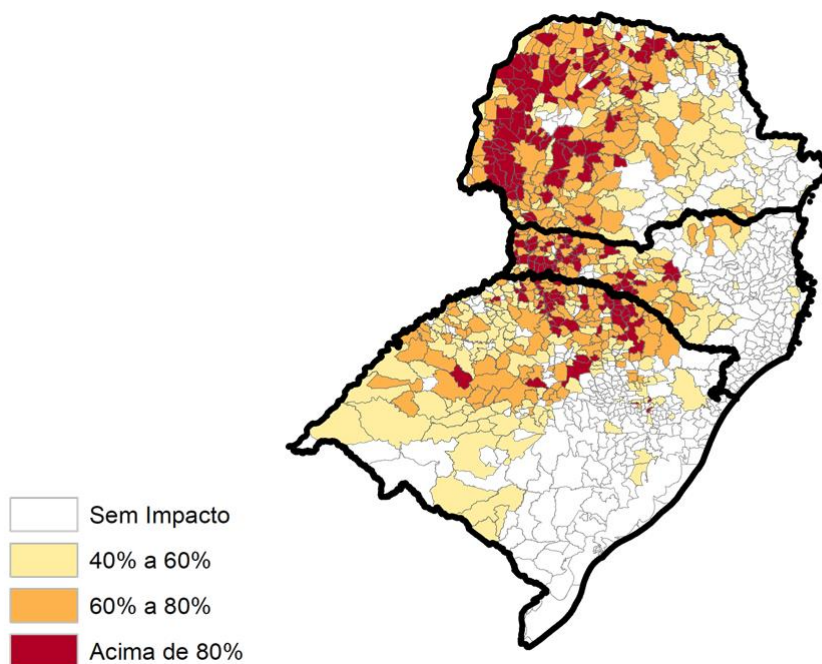
**Seca Severa:** Redução de **341** para **232** municípios.

**Seca Extrema:** Aumento de **142** para **519** municípios.

**Seca Excepcional:** **28** municípios.

#### **Estimativa das Áreas Agroprodutivas Afetadas por Município**

De acordo com o índice VHI, 729 municípios apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso impactadas no mês de outubro (Figura 13), uma redução em relação ao mês anterior (910). O Paraná foi o estado com maior número de municípios com mais de 40% das áreas agroprodutivas afetadas (321 municípios, sendo 92 municípios entre 40% a 60%, 137 municípios entre 60% a 80% e 92 municípios acima de 80%). O estado do Rio Grande do Sul foi o segundo, com um total de 272 municípios com mais de 40% das áreas agroprodutivas afetadas, sendo 149 municípios com áreas agroprodutivas afetadas acima de 60%. Santa Catarina, por sua vez, teve 136 municípios com área agroprodutiva impactada acima de 40%, sendo 99 deles com áreas agroprodutivas afetadas acima de 60%.



**Figura 13** - Municípios com pelo menos 40% de área impactada pela seca (considerando apenas as áreas de pastagens e agrícolas) de acordo com o VHI, referente ao mês de novembro de 2020.

### Risco de Seca na Agricultura Familiar

O mapa de risco de seca para a agricultura familiar é elaborado mensalmente a partir das variáveis físicas de ameaça de seca, tais como o déficit de precipitação, umidade do solo e índice de vigor vegetativo, combinadas com informações sobre as vulnerabilidade e capacidades locais da agricultura familiar. O mapa o risco é elaborado com foco na agricultura não irrigada, e considerando neste primeiro momento, o cultivo de feijão de acordo com o calendário agrícola disponibilizado pela CONAB. O Boletim do Risco de Seca na Agricultura Familiar aponta o risco mensal durante o ciclo do feijão, considerando os municípios que estão no seu primeiro mês de plantio, no período crítico (segundo mês) e os que finalizaram a safra (terceiro mês). Na edição do mês de dezembro o destaque da avaliação do risco é para o plantio iniciado em setembro que finalizou em novembro com 13 municípios com risco alto e 36 com risco moderado.

Para mais detalhes, consulte o relatório na íntegra: <http://www.cemaden.gov.br/risco-de-seca-na-agricultura-familiar-dezembro2020>

### MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA: RECURSOS HÍDRICOS

#### Monitoramento da Seca Hidrológica – Reservatórios de abastecimento público de água e para geração de energia hidrelétrica (UHE)

Em novembro de 2020, a vazão afluente no Sistema Cantareira, principal sistema hídrico que abastece a Região Metropolitana de São Paulo, foi aproximadamente 62% da média

histórica do mês e os reservatórios operaram, no dia 30 de novembro, com 32% do volume útil, representando uma queda de 2,5% da capacidade do reservatório quando comparado ao mesmo período do mês passado. (Para mais detalhes, consulte o relatório na íntegra: <http://www.cemaden.gov.br/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-o-sistema-cantareira-15122020/>).

Para o reservatório da UHE Três Marias, a vazão natural, em novembro de 2020, representou 57% da média histórica do mês e o reservatório operou, em 30 de novembro de 2020, com 52% de seu volume útil armazenado, apresentando uma queda de 4% da capacidade do reservatório, em relação ao mês passado. Com relação ao reservatório da UHE Serra da Mesa, a vazão natural representou 92% da média histórica do mês. O reservatório operou, no dia 30 de novembro, com 24% de seu volume útil, apresentando uma ligeira queda com relação ao mês passado. (Para mais detalhes, consulte o relatório na íntegra: <http://www.cemaden.gov.br/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-o-reservatorio-de-serra-da-mesa-bacia-do-rio-tocantins-04122020/>). A vazão natural da UHE Furnas representou 34% da média histórica do mês de novembro, e o armazenamento no reservatório atingiu 16% do volume útil.

#### **PREVISÃO SAZONAL E SUB-SAZONAL PARA O BRASIL**

A condição atual no Oceano Pacífico segue refletindo um cenário de La Niña, isto é, um resfriamento das águas superficiais no Oceano Pacífico e um enfraquecimento dos ventos alísios. A probabilidade de continuidade do fenômeno durante o verão austral (Janeiro-Fevereiro-Março) é superior a 90%, portanto quase três vezes de uma chance climatológica. A La Niña é um fator modulador da chuva na Região Sul e no sul do Brasil-Central, no sentido de *favorecer anomalias negativas (déficit de chuva)*. As previsões sazonais multimodelo de chuva do *International Research Institute* e do CPTEC/INMET/FUNCEME (ambas produzidas em novembro/2020) concordam em prever condições desfavoráveis para chuva nos estados da Região Sul como um todo, assim como na porção centro-sul do Brasil (principalmente Mato Grosso do Sul, oeste de São Paulo e Paraná), durante dezembro-janeiro-fevereiro de 2020-2021 (DJF/2020). Portanto, é apropriado manter *um estado de atenção para estas regiões*. As previsões subsazonais (3 e 4 semana) indicam um cenário desfavorável para a precipitação nas regiões Centro-Oeste e Sudeste até final de dezembro/2020, após o qual há chances para um período favorável no início de janeiro/2020. Na região sul, as previsões indicam um cenário de chuvas dentro da média.

## NOTAS EXPLICATIVAS

### Índice Integrado de Seca (IIS)

Índice Integrado de Seca (IIS) consiste na combinação do Índice de Precipitação Padronizada (SPI) com o Índice de Suprimento de Água para a Vegetação (VSWI) ou com o Índice de Saúde da Vegetação (VHI), ambos estimados por sensoriamento remoto. O SPI é um índice amplamente utilizado para detectar a seca meteorológica em diversas escalas e pode ser interpretado como o número de desvios padrões nos quais a observação se afasta da média climatológica. O índice negativo representa condições de déficit hídrico, nas quais a precipitação é inferior à média climatológica. O índice positivo representa condições de excesso hídrico, que indicam precipitação superior à média histórica. Para integrar o IIS, o SPI é calculado a partir de dados observacionais de precipitação disponíveis no CEMADEN, no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Centros Estaduais de Meteorologia. O SPI é calculado com base na formulação proposta por Mckee et al. (1993) e considerando as escalas de 3, 6 e 12 meses, obtendo como produto final SPI na resolução espacial de 5km. O IIS possui as seguintes classes: condição normal (6), seca fraca (5), seca moderada (4), seca severa (3), seca extrema (2) e seca excepcional (1).

### Índice de Suprimento de Água para a Vegetação (VSWI ou ISACV)

O VSWI é calculado a partir do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI, sigla em inglês) e da temperatura da superfície, ambos do sensor MODIS a bordo dos satélites Terra e Aqua, disponibilizadas pelo *Earth Observing System* (EOS/NASA), com resolução espacial de 250m e 1km. Durante período de seca, o suprimento de água no solo não atende à demanda de água para o crescimento da vegetação. Conseqüentemente, ocorre o fechamento dos estômatos para a redução da perda de água do dossel pela evapotranspiração, levando ao aumento da temperatura. Assim, as características de adaptação fisiológicas da vegetação se alteram em função da umidade do solo e podem ser detectadas por meio de sensores em forma de características espectrais da copa da vegetação. O VSWI indica condição de seca quando o valor do NDVI é baixo (baixa atividade fotossintética) e a temperatura da vegetação é alta (estresse hídrico). Portanto, o índice é inversamente proporcional ao conteúdo de umidade do solo e fornece uma indicação indireta do suprimento de água para a vegetação.

### Índice de Saúde da Vegetação (VHI, sigla em inglês)

O índice VHI (*Vegetation Health Index*), da NOAA/NESDIS, é um índice de condição da vegetação, calculado a partir de dados de NDVI e temperatura de brilho, devidamente calibrados e filtrados, resultando da composição de dois subíndices, o VCI (*Vegetation Condition Index*) e o TCI (*Temperature Condition Index*). O NDVI e a temperatura de brilho apresentam dois sinais ambientais distintos, o de resposta lenta do estado da vegetação (clima, solo, tipo de vegetação) e o de resposta mais rápida relacionado com a alteração das condições atmosféricas (precipitação, temperatura, vento, humidade). O índice VHI foi utilizado em vários países na detecção e avaliação do stress de vegetação devido a situações de seca (condições de humidade do solo, temperatura e a sua combinação das duas). Este índice permite identificar o início/fim, área afetada, intensidade e duração da seca e sua relação com os eventuais impactos.

### Água disponível no solo com o índice SMI

A água disponível no solo é calculada utilizando-se da metodologia do Índice de Umidade do Solo (SMI, na sigla em inglês). Esse índice é calculado subtraindo-se o valor do ponto de murcha permanente (PMP) da

umidade do solo volumétrica e dividindo-se esse valor pela diferença entre a capacidade de campo e o PMP. Os valores de SMI mostrados aqui são calculados com a umidade do solo medida a 20 cm de profundidade. Essa normalização da umidade do solo resulta na fração da água disponível para extração por raízes, porém abaixo da saturação. Valores de SMI abaixo de 0,4, ou 40% da água disponível, são reconhecidos como condições de início do estresse hídrico, com possíveis danos ao desenvolvimento vegetativo e perda de produtividade.

### **Índice de Padronizado de Vazão (SSFI, sigla em inglês)**

O SSFI, estimado segundo a formulação de Modarres (2007) é um índice, similar ao SPI, utilizado para detectar a seca hidrológica em diversas escalas e pode ser interpretado como o número de desvios padrões nos quais a observação se afasta da média climatológica. O índice negativo representa condições de déficit hídrico, nas quais a vazão é inferior à média climatológica. O índice positivo representa condições de excesso hídrico, que indicam vazão superior à média histórica.