

07 DE NOVEMBRO DE 2019

Ano 02 | Número 13

BOLETIM DE IMPACTOS **EM ATIVIDADES ESTRATÉGICAS PARA O BRASIL**

Diretor do Cemaden

Oswaldo Luiz Leal de Moraes

Coordenador Responsável

José A. Marengo

Revisor Científico desta Edição

José A. Marengo

Colaboradores

Adriana Cuartas
Ana Paula Cunha
Daniela França
Elisângela Broedel
Fabiani Bender
Karinne Deusdará-Leal
Lidiane Costa
Marcelo Seluchi
Marcelo Zeri
Márcio Moraes
Rafael Luiz
Valesca Fernandes



UNIDADE DE PESQUISA DO

MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES**



SUMÁRIO

A décima terceira edição do boletim mensal de Previsão de Impactos em Atividades Estratégicas para o Brasil, elaborado pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), unidade de pesquisa do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC), apresenta os cenários mais prováveis de impactos em diferentes setores do Brasil. Isso inclui tanto o Índice Integrado de Seca (IIS) em todo o Brasil para a agricultura familiar de sequeiro, para o mês de outubro de 2019 e projeções para o mês de novembro de 2019, como a situação dos recursos hídricos no decorrer do trimestre novembro-dezembro de 2019 e janeiro de 2020 (NDJ 2018/2019), sendo abordadas a situação atual e as projeções de vazões afluentes aos reservatórios do Sistema Cantareira, Três Marias e Serra da Mesa, bem como os possíveis cenários para os volumes armazenados nos açudes monitorados pelo centro, no semiárido da Região Nordeste: Castanhão e Boqueirão, no decorrer do referido trimestre.

A situação de armazenamento no Sistema Cantareira (40,4%), em 04 de novembro, é superior à situação do ano anterior. Em um cenário hipotético de chuvas na média climatológica, o modelo hidrológico projeta que a vazão afluente ficará abaixo da Média de Longo Termo (MLT¹) no próximo trimestre (78% da MLT) e o armazenamento, considerando a interligação com a bacia do Paraíba do Sul, no final de janeiro de 2020, ficará em torno de 50%, enquadrando-se na faixa de operação “atenção” (entre 40% a 60%), situação melhor quando comparada ao mesmo período de 2019 (43% de armazenamento). Para as bacias afluentes aos reservatórios de Três Marias e Serra da Mesa, o modelo hidrológico projeta uma vazão em torno de 73% e 78% da MLT, respectivamente, situação mais otimista quando comparada ao mesmo trimestre NDJ 2018/2019 (63% e 66% da MLT, respectivamente). As projeções para o Castanhão no Ceará indicam que o volume armazenado deve aumentar para até 4,1%, aproximadamente, de sua capacidade no final de janeiro de 2020, situação similar quando comparada ao mesmo período de 2019 (3,8%). Para o Epitácio Pessoa/Boqueirão na Paraíba, as projeções indicam que, mantendo-se as extrações atuais e a suspensão dos aportes da transposição do Rio São Francisco, o armazenamento de água diminuirá para 16% de sua capacidade no final de janeiro de 2020, situação mais crítica em relação ao mesmo período de 2019 (21%).

Em razão das condições de seca observadas, destaca-se o prolongamento do atraso no plantio das novas safras de culturas agrícolas em estados do centro-sul do Brasil, como Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina, principalmente nas primeiras semanas de outubro. De acordo com o IIS, em ambos os cenários de chuva (20% abaixo e acima da média) para o mês de novembro, a condição de seca moderada a extrema deverá permanecer em grande parte destes estados, podendo impactar a produção agrícola.

IMPACTOS EM HIDROLOGIA

Evolução do Armazenamento no Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira – sistema que abastece parte da região metropolitana de São Paulo – atingiu 40,4% de seu volume útil em 04 de novembro de 2019 (Figura 1), valor superior ao observado em 04 de novembro de 2018 (34,2%). A vazão média afluente aos reservatórios do Sistema Cantareira foi de 8,5 m³/s, representando 30% da média para outubro (28,3 m³/s). Nesta bacia, a precipitação foi de 29 mm em outubro de 2019, representando 23% da

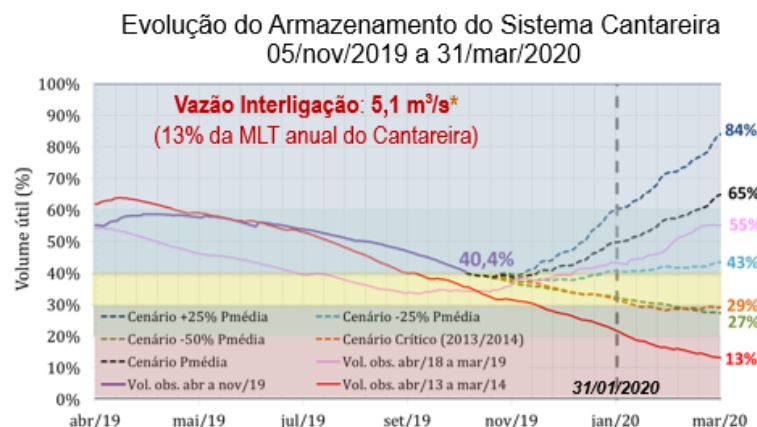


Figura 1 – Projeção da evolução do volume armazenado (%) no Sistema Cantareira, considerando a interligação Paraíba do Sul-Sistema Cantareira, de novembro de 2019 a março de 2020. As faixas coloridas indicam os limites operacionais estabelecidos na Resolução conjunta ANA/DAEE N° 925.

¹ A sigla MLT significa Média de Longo Termo ou, em outras palavras, média que representa a situação observada por longo período, geralmente igual ou maior que 30 anos.

climatologia (1983-2018: 124 mm). Em um cenário de chuvas na média climatológica, o modelo hidrológico PDM/Cemaden² projeta que a vazão afluente média para o trimestre NDJ 2019/2020 será em torno de 78% da MLT (48 m³/s). Ainda considerando este mesmo cenário de chuvas, o volume útil armazenado poderá atingir valores em torno de 50% em 31 de janeiro de 2020, considerando a interligação com a bacia do rio Paraíba do Sul. Se essa interligação fosse desconsiderada, o volume útil poderia atingir valores em torno de 47%, em ambos os casos, situação melhor quando comparada ao mesmo período 2019 (43% de armazenamento). Com este nível de armazenamento, a extração de água máxima permitida para o elevatório Santa Inês é de 31 m³/s. Para maiores informações, consulte o [Boletim da Situação atual e projeção hidrológica para o Sistema Cantareira – Outubro de 2019](#).

Reservatório de Três Marias, Bacia do Rio São Francisco

Na bacia de Três Marias, no alto São Francisco, a precipitação foi de 54 mm em outubro de 2019, representando um valor de 54% da média climatológica (1983-2018: 100 mm). A vazão média afluente nesta bacia atingiu o valor de 71 m³/s, aproximadamente 29% da média para o mês de outubro (241 m³/s). O armazenamento na bacia de Três Marias atingiu 53,3% em 04 de novembro de 2019, o que representa um valor mais otimista quando comparado ao mesmo período de 2018 (32,6%). De acordo com as projeções hidrológicas para o período de NDJ 2019/2020, apresentadas na Figura 2, em um cenário hipotético de chuvas na média climatológica, a vazão afluente poderá atingir cerca de 73% (717 m³/s) da média histórica (979 m³/s), situação mais otimista quando comparada ao mesmo trimestre NDJ 2018/2019 (63% da MLT). Adicionalmente, em um cenário de precipitação na média climatológica considerando uma vazão defluente com média de 450 m³/s para novembro/2019 e de 210 m³/s para dezembro/2019 e janeiro/2020, o reservatório poderá atingir 74% do volume útil no final de janeiro de 2019. É importante ressaltar que, com a expectativa no atraso do início da estação chuvosa 2019/2020, a defluência média durante os próximos meses ainda não foi oficialmente definida pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), portanto, nestas simulações foi utilizada a defluência média aplicada no mesmo período do ano passado. Maiores detalhes podem ser encontrados no [Boletim da Situação Atual e Projeção Hidrológica para o Reservatório Três Marias – Outubro de 2019](#).

Reservatório de Serra da Mesa, Bacia do Rio Tocantins-Araguaia

Na bacia afluente a UHE Serra da Mesa, em outubro de 2019, a precipitação foi de 70 mm, representando um valor de 54% da climatologia (1983-2018: 128 mm). A vazão média afluente ao reservatório de Serra da Mesa, no alto do Rio Tocantins, foi de 104 m³/s, aproximadamente 41% da média histórica para o mês de outubro (254 m³/s), valor próximo da vazão mínima histórica para o mês de outubro (97 m³/s, no ano de 2008). Segundo as projeções hidrológicas para o período NDJ 2019/2020, apresentadas na Figura 3, em um cenário hipotético de chuvas na média climatológica, a vazão afluente ficará em torno de 78% (706 m³/s) da média histórica (906 m³/s), situação mais favorável que no trimestre NDJ 2018/2019 (66% da MLT).

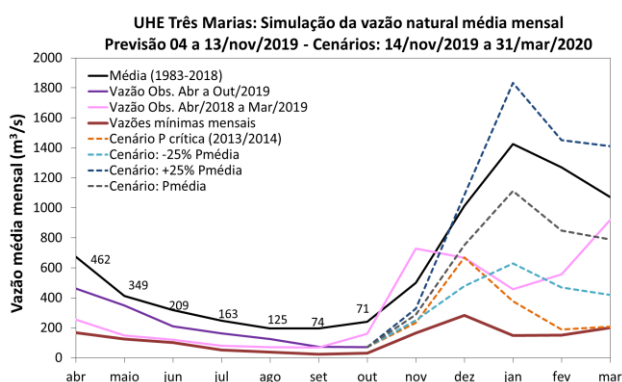


Figura 2 – Cenários de vazão natural média mensal (m³/s) ao reservatório de Três Marias, de novembro de 2019 a março de 2020.

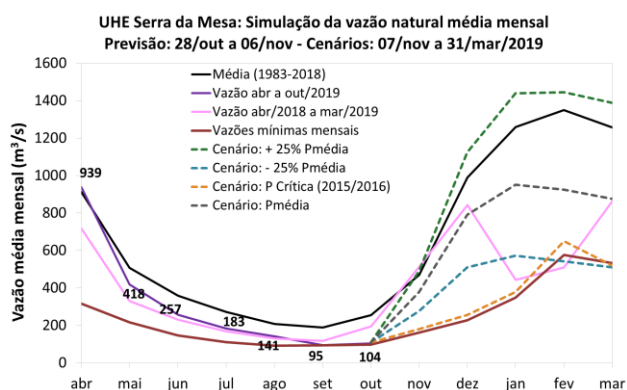


Figura 3 – Cenários de vazão natural média mensal (m³/s) ao reservatório de Serra da Mesa, de novembro de 2019 a março de 2020.

² O PDM/Cemaden é um modelo probabilístico baseado na umidade do solo e utiliza como entradas a precipitação e a evapotranspiração potencial para estimar a vazão.

Projeções das Reservas Hídricas de Açudes Monitorados do Semiárido Brasileiro

O açude Castanhão (Ceará), o maior da Região Nordeste, operou com 3,8% de seu volume útil no dia 05 de novembro de 2019 (Figura 4), situação mais crítica quando comparada ao mesmo período de 2018 (5,4%). As projeções indicam que o volume armazenado nesse reservatório, aumentará para até 4,1% de sua capacidade no final de janeiro de 2020, configurando uma situação semelhante quando comparada ao mesmo período de 2019 (3,8%). Entretanto, esta simulação não considera eventuais armazenamentos em açudes menores na sua bacia de captação, o que pode alterar a presente simulação.

O açude Epitácio Pessoa/Boqueirão (Paraíba) operou com 18% de seu volume útil no dia 05 de novembro de 2019 (Figura 5), situação mais crítica quando comparado ao mesmo período de 2018 (26%). As projeções indicam que, mantendo-se as extrações atuais e a suspensão dos aportes da transposição do Rio São Francisco, o armazenamento de água diminuirá, podendo chegar a 16% de sua capacidade no final de janeiro de 2020, situação mais crítica em relação ao mesmo período de 2019 (21%). Ressalta-se que estes cenários podem ser alterados devido a mudanças na vazão da transposição e/ou na extração de água para o abastecimento público. A transposição das águas do rio São Francisco para o Estado da Paraíba, pelo eixo leste, foi temporariamente suspensa desde abril de 2018 devido a obras realizadas nos reservatórios de Camalaú e Poções, e ainda se encontra sem previsão de chegada das águas ao reservatório Epitácio Pessoa/Boqueirão. Em um cenário de precipitações na média climatológica para o próximo trimestre, considerando os aportes da transposição do Rio São Francisco, o volume armazenado no reservatório Epitácio Pessoa/Boqueirão aumentaria para 20% de sua capacidade total (Figura 5).

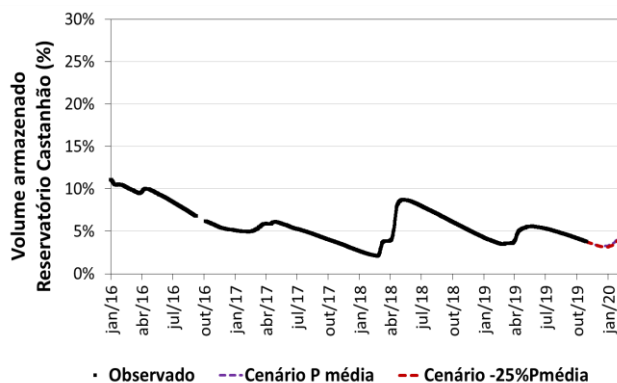


Figura 4 – Projeção da evolução do volume armazenado (%) no reservatório Castanhão para o trimestre NDJ 2019/2020.

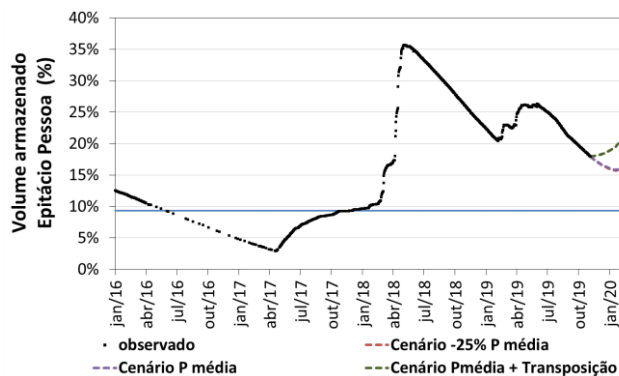


Figura 5 – Projeção da evolução do volume armazenado (%) no reservatório Boqueirão para o trimestre NDJ 2019/2020.

IMPACTOS NA VEGETAÇÃO E NA AGRICULTURA

Projeção do Índice Integrado de Seca (IIS) em todo o Brasil para o mês de outubro de 2019

Em razão das condições de seca moderada a extrema apresentadas pelo Índice Integrado de Secas (IIS) para o mês de outubro (Figura 6a), destaca-se o prolongamento do atraso no plantio das novas safras de culturas agrícolas em estados do centro-sul do Brasil, como Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina, principalmente nas primeiras semanas de outubro, conforme informações da Associação dos Produtores de Soja de Mato Grosso do Sul (Aprosoja/MS), do Departamento de Economia Rural (Deral) do Paraná e do Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (Epagri/Cepa) de Santa Catarina (mais informações no [Boletim de Monitoramento de Seca no Brasil de outubro de 2019](#)). De acordo com o IIS projetado para o mês de novembro, em ambos os cenários de chuva (20% abaixo e acima da média), a condição de seca moderada a extrema deverá permanecer em grande parte destes estados (Figuras 6b e 6c), podendo impactar a produção agrícola.

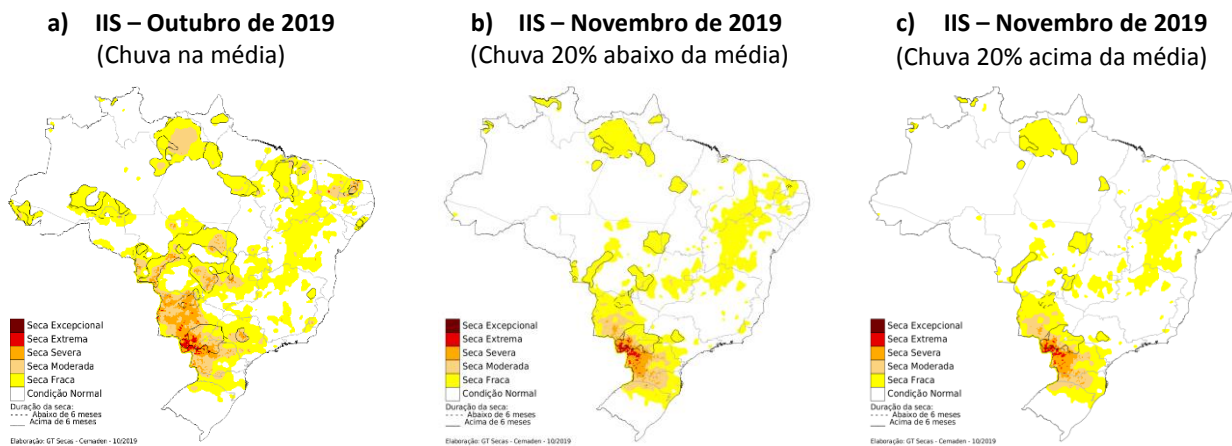


Figura 6 – Índice Integrado de Seca (IIS) em todo o Brasil para o mês de outubro de 2019 (a) e projeções para o mês de novembro de 2019, considerando um cenário de chuvas 20% abaixo (b) e 20% acima da climatologia (c).

Projeção do Índice Integrado de Seca (IIS) para a produção agrícola de sequeiro

Segundo as projeções do IIS para o mês de novembro – que considera dados atualizados de sensoriamento remoto e projeções de chuva – **em cenário de chuva entre 20% abaixo e 20% acima do esperado** (Figura 7), 60 municípios localizados nos estados da Bahia e norte de Minas Gerais (municípios com calendário de plantio vigente) poderão apresentar condição de seca moderada no mês de novembro, condição que poderá causar atraso do início do plantio em razão do estresse hídrico do solo nesses municípios. Estes municípios somam 83.500 estabelecimentos de agricultura familiar.

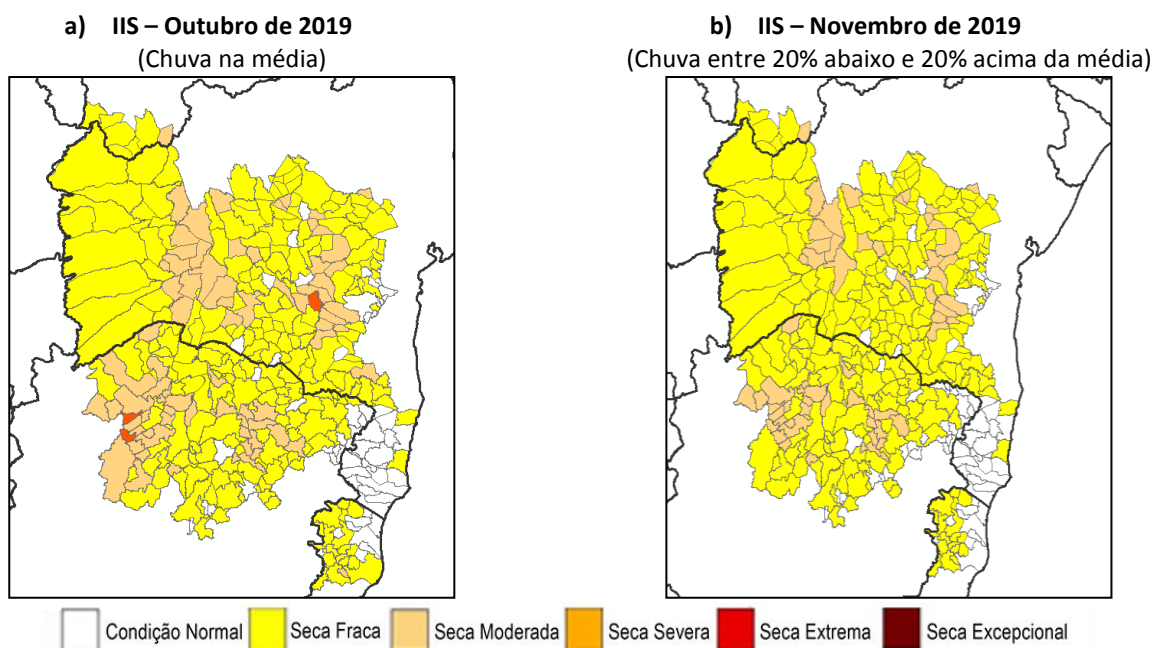


Figura 7 – Índice Integrado de Seca (IIS) observado para o mês de outubro de 2019 (a) e projeções para o mês de novembro de 2019, considerando um cenário de chuvas entre 20% abaixo e 20% acima da climatologia (b).

NOTAS EXPLICATIVAS

Índice Integrado de Seca (IIS)

O 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 temporais e pode ser interpretado como o número de desvios padrões nos quais a observação se afasta da média climatológica. Um valor negativo de SPI representa condições de déficit hídrico, nas quais a precipitação é inferior à média climatológica. Um valor positivo de SPI 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.

Para a compilação do IIS, os dados de SPIs, na escala de 6 meses, e o VSWI ou VHI são reclassificados e compatibilizados de forma que as classes de ambos os índices traduzam as mesmas intensidades de seca, as quais variam de fraca à excepcional. O IIS é calculado mensalmente e apresentado com diferentes classes para as intensidades de seca.

Índice de Suprimento de Água para a Vegetação (VSWI)

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). 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)

O VHI é calculado a partir do Índice de Condição da Vegetação (VCI) e do Índice da Condição da Temperatura (TCI). O VCI é a normalização do NDVI, utilizado para avaliar a densidade da vegetação em relação às condições padrões, permitindo verificar a variabilidade espacial e temporal das condições da vegetação, assim como quantificar o impacto dos eventos extremos. O TCI é considerado um indicador de estresse térmico. A umidade do solo é reduzida em um evento de seca, causando estresse térmico na vegetação. O TCI permite identificar mudanças sutis na saúde da vegetação devido a efeitos térmicos. À medida que a seca se intensifica, a umidade do solo é reduzida causando o aumento da temperatura de brilho.

NOTAS IMPORTANTES:

- ✓ Os relatórios com informações mais detalhadas sobre a situação atual das principais reservas hídricas e condições de seca em todo o País, bem como as projeções hidrológicas e possíveis cenários de impactos da seca, encontram-se disponíveis e atualizados no Website do Cemaden (<https://www.cemaden.gov.br>).
- ✓ As informações/produtos apresentados não podem ser usados para fins comerciais, copiados integral ou parcialmente para a reprodução em meios de divulgação, sem a expressa autorização do Cemaden/MCTIC e dos demais órgãos com os quais o Cemaden mantém parcerias. Os usuários deverão sempre mencionar a fonte das informações/dados da instituição como sendo do Cemaden/MCTIC. Ressaltamos que a geração e a divulgação das informações/produtos consideram critérios de qualidade e consistência dos dados.
- ✓ Registramos, ainda, que os dados da rede de monitoramento de desastres naturais disponibilizados via Mapa Interativo no website do Cemaden não passaram por nenhum tratamento, portanto poderá haver inconsistências nesses dados.