



---

# MANUAL DA SALA DE SITUAÇÃO DE SERGIPE

---



VERSÃO 6.2014

MAIO 2014

## 1 INTRODUÇÃO

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), órgão de natureza operacional da estrutura organizacional básica da Administração Pública Estadual, é o resultado da transformação da antiga SEMA que, com base na lei nº 6.130, de 02 de abril de 2007, incorporou às atribuições de meio ambiente o conjunto de ações do gerenciamento dos recursos hídricos do Estado.

Assim, a SEMARH, através da Superintendência de Recursos Hídricos – SRH, passou a incluir como uma de suas principais atribuições *a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais*, como estabelecido na Lei Estadual n.º 3.870, de 25 de setembro de 1997.

Adicionalmente, com a promulgação da Lei Federal n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água, e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, a SEMARH, como órgão fiscalizador, passou a ser também responsável pela articulação com outras instituições envolvidas com a implantação e a operação de barragens, objetivando promover no âmbito da bacia hidrográfica ações que mitiguem eventos hidrológicos críticos (secas e inundações).

Com apoio integral da Agência Nacional de Águas, a SEMARH colocou em operação a Sala de Situação de Sergipe, que realiza o acompanhamento das condições hidrometeorológicas (nível e precipitação) de 9(nove) bacias prioritárias no Estado.

O principal objetivo da Sala de Situação de Sergipe é funcionar como um centro de gestão de situações críticas e subsidiar a tomada de decisão por parte do órgão gestor de recursos hídricos, identificando possíveis ocorrências de eventos críticos por meio do acompanhamento das condições hidrológicas. Dessa maneira, permite a adoção de medidas preventivas e mitigadoras dos efeitos de secas e inundações.

Assim, buscando uma integração e a facilidade de ações coordenadas por parte de instituições federais que atuam no monitoramento e na mitigação de eventos hidrológicos críticos, a SEMARH procurou manter os pontos básicos do Manual adotado pela Sala de Situação da Agência Nacional de Águas.

Tendo em vista a necessidade de se adaptar às demandas futuras, tanto no que diz respeito às atividades da Sala de Situação, quanto das novas demandas institucionais, o Manual deve ser revisado. Recomenda-se uma avaliação anual da sua efetividade.

## 2 OBJETIVOS DA SALA DE SITUAÇÃO

Os objetivos principais da Sala de Situação são:

- Monitorar o tempo e clima;
- Monitorar e informar a ocorrência de eventos hidrológicos críticos;
- Apoiar as ações de prevenção de eventos críticos.

Secundariamente, a Sala de Situação deve:

- Elaborar boletins diários e mensais sobre a situação do tempo;
- Elaborar previsão para a estação chuvosa;
- Elaborar relatórios descrevendo a situação das bacias hidrográficas, das estações de monitoramento e dos reservatórios, bem como o levantamento das informações sobre os eventos hidrológicos críticos;
- Acompanhar a operação e propor adequações na rede hidrometeorológica específica para monitoramento de eventos hidrológicos críticos;
- Elaborar cartas de zonas inundáveis, de mapas de risco de inundação, de níveis de alerta e do impacto da ruptura de barragens;
- Desenvolver sistemas de previsão hidrológica;
- Identificar, sistematizar e atualizar as informações de cotas de alerta e atenção das estações fluviométricas ou outra cota de referência;
- Elaborar e manter atualizado o inventário operativo da Sala de Situação com os dados das estações fluviométricas e dos reservatórios utilizados no dia-a-dia operacional dessa Sala;
- Elaborar e manter atualizado o *Plano Anual de Ação da Sala de Situação* e atualizar anualmente o *Manual da Sala de Situação de Sergipe*.

### 3 O PAPEL DA SALA DE SITUAÇÃO DA SEMARH

A crescente preocupação com a identificação de riscos e a prevenção de desastres naturais fez com que fosse criado um arcabouço institucional para enfrentar esse desafio.

Assim, foram criadas instituições voltadas à reunião e articulação de especialidades relevantes ao enfrentamento de eventos extremos, notadamente o CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais e o CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. O CEMADEN reúne e produz informações e sistemas para monitoramento e alerta de ocorrência de desastres naturais em áreas suscetíveis de todo o Brasil, enquanto o CENAD tem por objetivo gerenciar ações estratégicas de preparação e resposta a desastres, conforme ilustra a **Figura 1**. Nessa estrutura, o CEMADEN envia ao CENAD alertas de possíveis ocorrências de desastres nas áreas de risco mapeadas. O CENAD, por sua vez, transmite os alertas aos estados, aos municípios e a outros órgãos federais e apoia as ações de resposta a desastres.

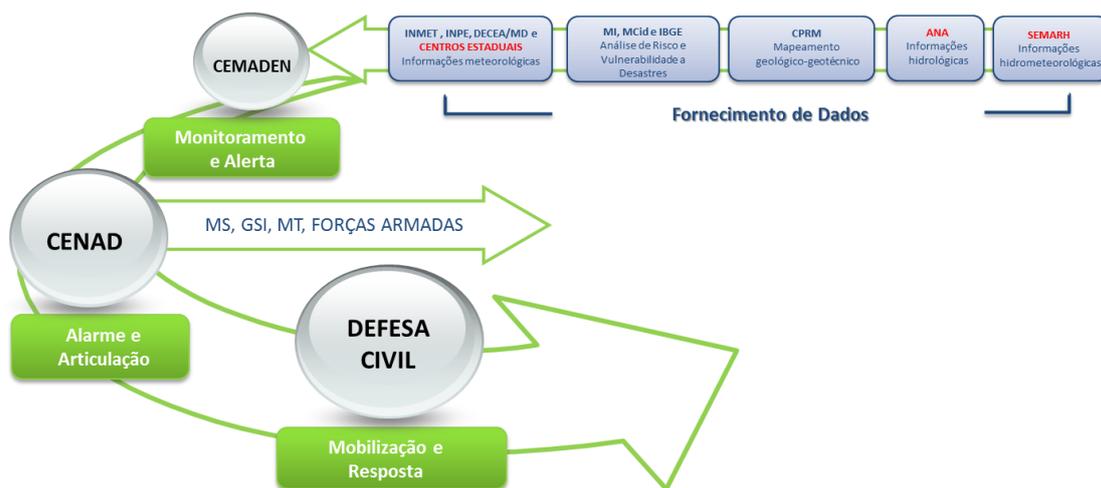


Figura 1 - Ciclo do gerenciamento de riscos e resposta a desastres naturais - Articulação com os órgãos da ESFERA FEDERAL

Em agosto de 2012, foi lançado o *Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais*, cujo objetivo é proteger vidas, garantir a segurança das pessoas, minimizar os danos decorrentes de desastres e preservar o meio ambiente. O Plano articula ações de diferentes instituições, divididas em quatro eixos temáticos: Prevenção, Mapeamento, Monitoramento e Alerta e Resposta a Desastres.

Assim, o papel da Sala de Situação da SEMARH, juntamente com a ANA e outras instituições federais e estaduais, é continuamente produzir e transmitir informações hidrológicas e meteorológicas confiáveis com frequência e antecedência adequadas para permitir a tomada de decisão em tempo hábil. No caso da ocorrência de eventos críticos de inundações, mobiliza-se uma força-tarefa de geólogos e hidrólogos, de caráter temporário, a fim de acompanhar mais atentamente o evento em questão.

Dessa forma, a Sala de Situação de Sergipe, criada em 2012, com apoio da Agência Nacional de Águas – ANA, funciona como centro de gestão de situações críticas, com o objetivo de identificar possíveis ocorrências de eventos críticos e assim permitir a adoção de medidas preventivas e mitigadoras, visando a minimizar os efeitos de secas e inundações. Além do órgão gestor de recursos hídricos, a Sala conta com a presença de técnicos do órgão de Defesa Civil estadual. A escala de trabalho e o conhecimento ali reunido permitem a detecção e atenção a eventos locais, diferentemente do que ocorre na Sala Situação existente na ANA, que trabalha com todo o território nacional, numa escala mais macro.

A **Figura 2** apresenta a articulação da Sala de Situação de Sergipe com instituições estaduais e federais para a detecção de eventos críticos dentro da escala de sua atuação.



Figura 2 – Articulação institucional do ciclo do gerenciamento de riscos e resposta a desastres naturais locais – ESCALAS LOCAL E REGIONAL

O papel da Sala de Situação de Sergipe, além das demais implantadas nos demais Estados, está inserido no *Eixo Monitoramento e Alerta do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais* do Governo Federal. Além disso, o CEMADEN passará a receber informes das Salas e enviará avisos ao CENAD, a exemplo da interação alcançada entre aquele órgão e a Sala de Situação de Pernambuco.

## **4 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS**

Este capítulo apresenta as diretrizes para o funcionamento da Sala de Situação e para o acompanhamento dos eventos hidrológicos críticos de secas e inundações, abrangendo a avaliação dos dados provenientes das estações hidrometeorológicas e a análise da operação dos reservatórios.

Adicionalmente são estabelecidos requisitos a serem considerados na elaboração de relatórios e boletins durante o funcionamento da Sala de Situação de Sergipe, bem como os protocolos de encaminhamento a serem seguidos ao se detectar situações anômalas e potencialmente críticas.

### **4.1 Funcionamento da Sala de Situação**

Embora a Sala de Situação funcione o ano inteiro, alguns ajustes são necessários para otimizar sua operação. A definição do período de operação e das regiões monitoradas deve considerar a distribuição espacial e temporal dos eventos hidrológicos críticos e a vulnerabilidade das bacias aos efeitos de secas e inundações.

Dessa forma, é prevista a elaboração de um **PLANO ANUAL DE AÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO**, o qual indicará minimamente:

- Regiões ou bacias hidrográficas prioritárias a serem monitoradas no período;
- Indicação das ações da Sala de Situação a serem desenvolvidas por região ou bacia;
- Período de desenvolvimento de cada ação;
- Repartição de atividades entre a equipe disponível, considerando os recursos tecnológicos disponíveis;
- Revisão periódica do fluxograma de ações entre os diferentes papéis das instituições federais, estaduais e municipais envolvidas;
- Definição do período de monitoramento e das regiões ou bacias hidrográficas prioritárias a serem monitoradas.

#### **4.1.1 Distribuição espacial dos eventos críticos**

Primeiramente, é importante ressaltar que os fenômenos de seca e inundação se distinguem sob diversos aspectos: enquanto as inundações afetam as cidades localizadas às margens dos rios, as secas hidrológicas afetam regiões mais abrangentes que geram falta de água para atender a demanda hídrica pontual e difusa. Além disso, inundações geralmente se processam de forma muito mais rápida que as secas, sendo estas registradas, em geral, após longos períodos de anomalia negativa de precipitação.

Por outro lado, as inundações estão associadas a índices pluviométricos geralmente altos e/ou suficientemente capazes de elevar o nível do rio além do limite suportado por sua calha, natural ou artificial, o que demonstra uma íntima relação entre o evento meteorológico e a ocupação urbana e a ocorrência de um evento de inundação.

#### **4.1.1.1 Inundações**

O termo inundação pode ser entendido como o transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas. Em função da magnitude, as inundações são classificadas como: excepcionais, de grande magnitude, normais ou regulares e de pequena magnitude.

A classificação mais útil em termos operacionais pode ser feita em função do padrão evolutivo, da seguinte forma: enchentes ou inundações graduais, enxurradas ou inundações bruscas, alagamentos e inundações litorâneas.

As enxurradas, por sua vez, caracterizam-se por sua curta duração e alta energia de escoamento, que gera altas velocidades das águas. Em geral, ocorrem em bacias com áreas de contribuição da ordem de até 2.000 km<sup>2</sup> e em regiões com maiores declividades e, portanto, não estão necessariamente associadas a um corpo hídrico perene. Por ser um evento de curta duração, torna-se mais complicada sua previsão, devendo a mesma se basear em previsão meteorológica de curto prazo.

Por fim, as inundações graduais são aquelas onde ocorre a elevação gradual do nível das águas de um rio, acima de sua calha natural. A previsão da ocorrência deste tipo de evento pode ser feita com a utilização da rede de monitoramento fluviométrica. Desta forma, o tipo de monitoramento desenvolvido na Sala de Situação está mais voltado ao acompanhamento e previsão de inundações graduais.

Em 2013, a ANA elaborou o *Atlas de Vulnerabilidade a Inundações* que indicou áreas mais vulneráveis em Sergipe.

A identificação das regiões mais susceptíveis a inundações deve considerar as peculiaridades da área associadas à ocorrência de fenômenos hidrometeorológicos críticos: um mesmo evento de chuva pode afetar distintamente duas bacias hidrográficas de características físicas semelhantes, mas que se diferenciem quanto ao aspecto de sua ocupação urbana, por exemplo.

Para elaborar os mapas de vulnerabilidade, foram identificados inicialmente os trechos com ocorrência de inundações. Em seguida, classificaram-se a frequência de ocorrência e o impacto potencial em cada trecho. Ao final, obtiveram-se os mapas de vulnerabilidade a partir da combinação dos mapas de frequência de ocorrência e de impacto potencial.

A frequência foi classificada da seguinte forma: baixa, para recorrências acima de 10 anos; média, para recorrências entre 5 e 10 anos; alta, para recorrências de até 5 anos. Da mesma forma, o impacto foi avaliado em: baixo, quando se prevê danos localizados; médio, quando o existe a possibilidade de danos razoáveis a serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura públicas e residências; alto, quando existe sério risco de dano à vida humana e danos significativos a serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura públicas e residências.

A vulnerabilidade foi então avaliada fazendo-se a seguinte combinação entre frequência e impacto: alta, quando o impacto é alto para qualquer frequência ou quando

o impacto é médio e a frequência é alta; baixa, quando o impacto é baixo e a frequência é média ou baixa; média, nos demais casos.

Em Sergipe foram identificados os seguintes rios com trechos de vulnerabilidade alta a inundações:

- Rio Caiça;
- Rio Vaza-Barris;
- Rio Piautinga.

Ressalta-se que, em vários trechos de rios localizados em zonas urbanas, existem afluentes que contribuem também para as inundações. Além disso, alguns trechos críticos que se encontram em afluentes menores não são citados.

E oportuno destacar que a escala utilizada no Atlas é muito pequena e, em levantamento mais detalhado, foram identificados outros rios que devem ser avaliados ao longo do tempo, inclusive com a possibilidade de ampliação com novos nomes. Os rios acrescidos foram:

- Rio Cotinguiba, com risco de inundação no município de Laranjeiras;
- Rio Poxim Açu, com risco para Aracaju;
- Rio Ganhomoroba, para Maruim;
- Rio Jacaré, com risco para Cedro de São João e Propriá;
- Rio Capivara, para a cidade de Porto da Folha;
- Rio Paramopama, com risco de inundação na cidade de São Cristóvão.

Além dos pontos vulneráveis a inundações mencionados anteriormente, ressalta-se o trecho do baixo São Francisco Sergipano onde se verifica eventuais inundações em pequenas faixas marginais do rio decorrentes da operação do sistema de barragens operadas pela CHESF à montante.

O **ANEXO 1** apresenta a distribuição espacial das estações de eventos hidrológicos críticos e suas respectivas áreas de drenagem, instaladas com apoio da ANA.

#### **4.1.1.2 Secas**

O fenômeno da seca, de modo geral, se caracteriza por uma ausência prolongada, deficiência acentuada ou fraca distribuição de precipitação. O monitoramento realizado na Sala de Situação permite que algumas ações de mitigação dos efeitos da seca sejam antecipadas, pois esta é um fenômeno que leva um tempo relativamente longo para se estabelecer e que passa por estágios anteriores (estiagem e/ou escassez hídrica) que sinalizam a sua iminente ocorrência.

No monitoramento de secas hidrológicas, convém utilizar curvas de permanência para avaliar a magnitude das mesmas. No Nordeste, em geral, a análise da severidade de um evento de seca será feita com base na disponibilidade hídrica de seus reservatórios.

Nesta direção, foram selecionados reservatórios em Sergipe para o monitoramento de secas, que são apresentados no **ANEXO 2**.

#### **4.1.2 Aspectos meteorológicos**

Para um funcionamento ainda mais satisfatório da Sala de Situação, é desejável que os operadores tenham um conhecimento mínimo dos fenômenos meteorológicos que se associam aos eventos hidrológicos críticos acompanhados na Sala, que são as inundações graduais e as secas.

Não é possível determinar qual tipo de precipitação está diretamente relacionado à ocorrência de eventos de inundações graduais, pois diferentes são os fenômenos atmosféricos que influenciam o tempo e inúmeras são as peculiaridades de cada bacia hidrográfica que se tornam decisivas para determinar que um episódio de chuva culmine num evento de inundação.

Contudo, o que normalmente se observa é que chuvas de intensidade moderada a forte podem provocar inundações graduais em poucas horas, especialmente se a bacia for muito impermeabilizada. Mas, precipitações intensas de curta duração - as chamadas chuvas “convectivas”, especialmente em bacias com pequena área de drenagem, estão geralmente associadas a eventos de enxurradas e alagamentos.

Por outro lado, chuvas de fraca intensidade, mas que persistam numa escala de tempo maior (dias a semanas) também podem vir a desencadear eventos de cheias graduais.

O regime pluviométrico do Estado é associado às condições atmosféricas e sistemas sinóticos que atuam no Leste do Nordeste do Brasil (NEB) e possuem uma característica própria diferente dos demais regimes do NEB, apresentando uma grande variabilidade interanual (com desvio da média climatológica superior a um desvio padrão). Devido à sua posição geográfica espacial, Sergipe possui uma característica de transição entre os regimes pluviométricos do norte (com máximos de fevereiro a maio) e do sul do NEB (dezembro a fevereiro). Essa transição é observada no início e/ou final da estação chuvosa alterando a precipitação positivamente com valores acima da normal climatológica ou negativamente, reduzindo a precipitação e causando “veranicos”. O máximo pluviométrico ocorre em maio, entretanto quando há um deslocamento anômalo da ZCIT, mais para o norte, durante o regime pluviométrico do norte do NEB, o início da estação chuvosa do Leste do NEB é afetado consideravelmente, chegando a haver “veranicos” em maio. No final da estação chuvosa, final de julho para setembro, são percebidas as elevações das precipitações pluviométricas em alguns anos em decorrência da passagem de sistemas frontais pelo sul do NEB e que atingem Sergipe.

A precipitação no Leste do NEB tem valor preponderante para o abastecimento de água com o fim de atender aos diversos setores, desde a utilização pela população até às diversas atividades econômicas setoriais agrícolas industriais, lazer e tantas outras, que vêm crescendo na região nordeste e em Sergipe. Todavia, a dinâmica e variabilidade interanual da precipitação pluviométrica do Leste do NEB tem sido objeto de poucos estudos (Brito e Nobre, 1994). Kousky (1981) conjecturou que a precipitação observada no Leste do NEB é causada pela convergência dos ventos alísios de sudeste,

que sopram do oceano Atlântico para o continente, e a brisa terrestre que sopra do continente para o oceano. Para Rao (1992), a interpretação é que o aumento da intensidade dos ventos alísios de sudeste durante os meses de abril a julho pode ser associado à precipitação no leste do NEB no mesmo período. Para Brito e Nobre (1994) a precipitação do Leste do NEB não é um fenômeno de escala local, mas um fenômeno de escala sinótica, verificando-se na estação de inverno, uma zona de convergência quase zonal, estendendo-se do leste do NEB até o meridiano de Greenwich, e que foi denominada de zona de convergência secundária. Outro importante mecanismo causador de chuvas no leste do nordeste esta ligado à penetração de sistemas frontais que chegam a região tropical atingido latitudes em torno de 10° sul.

Os mecanismos atmosféricos geradores de chuvas para o leste do NEB, possuem uma dinâmica específica e fisicamente interativa com os sistemas ambientais; oceano e relevo.

Diante dos princípios de circulação atmosférica das células de Hadley e Walker em interação com oceano, tem-se o método do dipolo da TSM (Temperatura de Superfície do Mar) que se caracterizam como zonas de temperaturas de superfície sobre o Atlântico, positivas (+) no hemisfério Norte e negativas (-) no hemisfério Sul. Quando este padrão se configura intensifica a alta pressão subtropical do Atlântico sul gerando a inversão dos alísios impedindo a convecção atmosférica e conseqüente desenvolvimento dos mecanismos de ondas de leste, linhas de instabilidades e efeitos de brisas que promovem as chuvas no leste do NEB.

Ao contrario quando águas frias ficam ao norte do Atlântico e águas quentes ao sul, nas áreas em que as águas estão mais quentes ocorrem mais evaporação da água do oceano e a tendência é de que as chuvas fiquem naquela região. Deste modo quando o Atlântico norte está mais frio e o Atlântico sul mais quente as chuvas procuram o lado sul favorecendo o leste do NEB.

#### **4.1.2.1 Período chuvoso e/ou de acompanhamento de inundações**

A definição de período ou estação chuvosa refere-se a uma determinada época do ano em que se concentra o maior volume de chuva anual. A frequência e intensidade dos fenômenos meteorológicos atuantes em cada parte do Brasil determinam estações chuvosas distintas ao longo do ano. Como referência, pode-se associar o período chuvoso crítico à concentração de picos de cheias nos rios.

Em Sergipe, o período chuvoso máximo vai de abril a agosto. Os sistemas principais de chuvas são constituídos pela *Zona de Convergência Intertropical*, que atua de abril a maio, sendo intercalada por *Distúrbios de Ondas de Leste*, que associado ao sistema anterior, atua durante toda a estação.

As *Frentes Frias* atuam durante todo o período chuvoso, gerando por vezes *Zonas de Convergência do Atlântico Sul*, ocasionando chuvas convectivas de grande intensidade, ocorrendo muitas vezes fora do período chuvoso, provocando intensas precipitações conhecidas na região como “trovoadas”, que ocorrem no período de primavera e verão.

#### **4.1.2.2 Período seco e/ou de acompanhamento de secas**

O período seco ou período de estiagem representa uma determinada época do ano em que os volumes mensais de chuva são naturalmente baixos devido à atuação de fenômenos atmosféricos desfavoráveis à ocorrência de precipitação. Em geral, pode-se associar a época de estiagem meteorológica ao período de registros de menores vazões nos rios.

A estiagem é um quadro natural na região, provocada pela alta pressão subtropical do Atlântico Sul, desfavorecendo a formação de chuvas volumosas.

Ocasionalmente, este fenômeno se prolonga durante o período chuvoso da região, que, agravado pela ocorrência do fenômeno cíclico “El Niño” e muitas vezes ampliado pelo efeito do Dipolo Negativo do Atlântico Sul (Temperatura de Superfície do Mar - TSM frias), geram uma ampliação da Alta Subtropical impedindo a formação de chuvas e agravando a seca.

Um produto interessante para o acompanhamento de secas meteorológicas e identificação do período crítico de cada região é o SPI (*Standardized Precipitation Index*). Esse índice é utilizado para identificar situações anômalas de precipitação, permitindo a comparação desta entre regiões e períodos do ano de climas bem diferenciados. Na prática, o SPI é análogo ao desvio de precipitação (anomalia), mas com a vantagem de apresentar resultados cumulativos para 3, 6, 12 e 24 meses.

#### **4.1.3 Bacias Hidrográficas Prioritárias**

As bacias hidrográficas prioritárias deverão ser estabelecidas tendo como base a divisão hidrográfica de Sergipe, considerando as Unidades de Planejamento (UPs), conforme conta no Atlas Digital sobre Recursos Hídricos (versão 2014.6), elaborado pela SEMARH, através da Superintendência de Recursos Hídricos.

O **ANEXO 3** apresenta as bacias hidrográficas consideradas prioritárias para eventos críticos relacionados a inundações e secas.

O elenco de bacias hidrográficas prioritárias deve ser revisto periodicamente por ocasião da elaboração do *Plano Anual de Ação da Sala de Situação*.

Programas e Projetos relacionados às bacias hidrográficas e às Unidades de Planejamento prioritárias com risco de eventos hidrológicos críticos devem ser considerados no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe – PERHSE e nos Planos Diretores de Bacias Hidrográficas.

Para avaliar a situação da bacia, pode-se considerar a situação dos rios e reservatórios, entretanto, esta abordagem é mais eficiente quando se analisa locais específicos da bacia. A caracterização da situação dos rios e reservatórios pode ser feita conforme descrito nos itens anteriores.

Assim, recomenda-se que a situação global da bacia seja realizada pela avaliação da anomalia na precipitação observada.

A anomalia positiva (A+) significa que a precipitação foi superior à normal da série e a anomalia negativa (A-) significa que foi abaixo. A anomalia de precipitação pode ser calculada por meio de índices. Freitas (2010) avaliou um conjunto de índices regionais e recomendou sua incorporação a um Sistema de Suporte à Decisão para o acompanhamento das secas, dentre os quais se destacou o BMDI – Bhalme & Mooley Drought Index, que também pode ser usado para situações de excesso de precipitação (anomalia positiva).

O BMDI, como citado por Freitas (2010), consiste no cálculo do índice de umidade mensal, estimado pelo quociente da diferença entre a precipitação observada no mês e a média de precipitação do mês e o desvio padrão de precipitação do mês; seguido pela identificação das condições mais extremas acumuladas do histórico, por meio da verificação onde o acumulado mensal é maior (anomalia positiva) ou menor (anomalia negativa); e estabelecimento de categorias de criticidade, variando de -4 (seca catastrófica), passando por zero (condições normais) a +4 (umidade catastrófica).

Recomenda-se que a metodologia seja aplicada para todo o conjunto de estações existentes, preferencialmente que estejam bem distribuídas espacialmente para representar melhor a situação da bacia inteira. Neste caso, sugere-se que os valores máximos e mínimos do índice de umidade mensal acumulado sejam a média dos valores de índice de todas as estações.

A avaliação dos rios deverá considerar as curvas chaves nos pontos da rede de monitoramento hidrométrico, atualmente em operação. Foram instalados 68 postos fluviométricos, com leitura de nível diária e medição de vazão trimestral (vide **ANEXO 4**).

A vazão mínima do curso d'água poderá ser estabelecida como a Q90 (vazão com 90% de probabilidade de ocorrência), já que é a vazão de maior restrição para a gestão de recursos hídricos adotada em Sergipe. Essa vazão implicaria na suspensão das outorgas de direito de uso no manancial superficial, sendo que, em mananciais utilizados para abastecimento humano e dessedentação animal, o Q90 deverá ser acrescido das vazões outorgadas para estas finalidades.

As vazões máximas estão relacionadas à descarga de ponta num local especificado de um rio com potencial risco de inundações. Elas deverão ser obtidas através de registros anteriores de eventos pluviométricos extremos e informações de campo com moradores, devendo ser relacionadas com a cota atingida no curso d'água e as consequências a jusante.

Modelos chuva-deflúvio atrelados aos hidrológicos, relacionados à propagação de cheias, poderão ser futuramente utilizados.

Nos reservatórios selecionados para análise da severidade de um evento da seca, no caso dos utilizados para abastecimento público (Jacarecica II, Sindicalista Jaime de Souza, Gov. João Alves Filho e Jabiberi), deverá ser considerado como critério mínimo o nível correspondente à tomada d'água da barragem. Nos demais, que representam em sua maioria os reservatórios construídos pelo DNOCS há mais de 50 anos, deverão ser relacionados os níveis históricos aos eventos de seca ocorridos no passado.

Para os níveis máximos de alerta, deverá se buscar os projetos das barragens para a determinação do N.A. *max maximorum* e do *fetch* dos vertedouros. Para os reservatórios que não tenham projetos disponíveis, deverá ser considerado o nível de alerta correspondente a 1 metro abaixo da cota de coroamento.

É importante salientar que a SEMARH deverá padronizar as referências de níveis das réguas limnimétricas e fluviométricas, além das cotas dos vertedouros, tomadas d'águas (geratriz inferior e superior) e dos coroamentos das barragens em cotas do IBGE, como forma de aplicar modelos de propagação de cheias derivados de eventos pluviométricos extremos e possíveis rompimentos de reservatórios.

## 4.2 Estações hidrometeorológicas

A SEMARH é responsável pela coordenação das atividades desenvolvidas no âmbito da Rede Hidrometeorológica e de Qualidade das Águas do estado de Sergipe, composta por 12 plataformas de coleta de dados agrometeorológicos, 18 estações telepluviométricas, 68 fluviométricas, 18 para monitoramento de reservatórios – estações limnimétricas, 77 pontos de monitoramento de qualidade das águas e 9 estações para eventos hidrológicos críticos. A relação das estações instaladas no estado de Sergipe é apresentada no **ANEXO 4**.

Além das estações mantidas pelo estado de Sergipe, a ANA possui 9 estações fluviométricas.

As informações de nível, vazão, sedimento e qualidade da água, bem como de chuva estão disponíveis nos seguintes sítios:

- Hidroweb  
<<http://hidroweb.ana.gov.br/>>;
- Sistema de Monitoramento Hidrológico  
<<http://www.ana.gov.br/telemetria>>

A SEMARH deverá implantar em breve o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos de Sergipe – SIRHSE, disponibilizando os dados da rede hidrometeorológica e de qualidade das águas de Sergipe. Atualmente, os dados fluviométricos estão sendo inseridos no Hidroweb.

Essas informações são fundamentais tanto para a tomada de decisões de gerenciamento de recursos hídricos como para o desenvolvimento de projetos em vários segmentos da economia que são usuários da água, como: agricultura, transporte aquaviário, geração de energia hidrelétrica, saneamento, aquicultura.

### 4.2.1 Caracterização das situações das estações fluviométricas

A caracterização das situações das estações fluviométricas tem o objetivo de qualificar a ocorrência de eventos hidrológicos críticos de escassez hídrica e de inundações.

Estes eventos extremos estão associados a vazões ou níveis de rio mínimos ou máximos atípicos. Para efeito de classificação, pode-se adotar como parâmetro o nível de água ou a vazão em uma seção no rio. A vantagem do primeiro é a imediata visualização da magnitude do evento, enquanto que para vazão seria necessário primeiro estabelecer a noção comum de quais níveis de vazão são críticos. Ademais, a utilização da vazão como referência pode levar a problemas de interpretação, uma vez que é possível uma mesma vazão estar associada a níveis diferentes de água, como nos casos onde a relação da curva-chave não pode ser considerada unívoca. Entretanto, para previsão com base na representação dos processos hidrológicos, deve-se considerar a vazão.

Estes valores de referência podem ser fixados de forma estatística ou em função de valores de referência levantados em campo. As cotas de referência levantadas em campo correspondem aos valores de níveis em que ocorrem problemas para a população, seja por níveis baixos que dificultam a captação de água ou cotas altas que provocam extravasamento da calha natural do rio.

As informações destas cotas de referência devem ser obtidas preferencialmente junto a Defesa Civil Estadual e do Município ou junto à SEMARH. Em virtude da dificuldade em se levantar estas informações, pode-se utilizar preliminarmente como referência apenas os valores estatísticos associados à probabilidade do nível ou vazão a ser superado ou igualado (permanência), correspondendo à permanência de 5% ou 10% a um nível de referência alto das águas e a permanência de 90% ou 95% a um nível de referência baixo das águas.

Tendo em vista a necessidade de alertar com antecedência a ocorrência dos eventos hidrológicos extremos, devem-se fixar níveis de atenção. A definição do nível de atenção para cheia deve considerar a evolução dos hidrogramas de cheias típicos da região, enquanto o nível de atenção para escassez hídrica, doravante chamado de *Déficit*, deve considerar a situação que corresponde ao potencial comprometimento dos usos da água. Como uma abordagem geral, sugere-se classificar a situação das estações fluviométricas no período úmido conforme apresentado na **Tabela 1** e no período seco conforme **Tabela 2**.

Tabela 1 - Caracterização da situação da estação fluviométrica no período úmido.

<b>Operação no período úmido</b>	<b>Descrição</b>
Normal	Nível ou vazão < Nível ou vazão de atenção*; e,
	Nível ou vazão previsto*** < Nível ou vazão de atenção*.
Atenção	Nível ou vazão ≥ Nível ou vazão de atenção*; ou,
	Nível ou vazão previsto*** ≥ Nível ou vazão de atenção*.
Alerta	Nível ou vazão ≥ Nível ou vazão de alerta*.
Emergência	Nível ou vazão ≥ Nível ou vazão de emergência**.

\* O nível ou vazão de referência poderá ser estabelecido preferencialmente com base em dados de campo (registros de cheias anteriores, informações da defesa civil ou corpo de bombeiros ou de estudos específicos que relacionem o nível d'água na régua da estação com a magnitude das cheias) ou, na ausência destes, com base em análise estatística. Nesse sentido, será considerada a permanência de 10% para a situação de atenção e 5% para a situação de alerta. Sempre que possível recomenda-se substituir a cota de alerta

pela cota de transbordamento, que é a cota levantada em campo a partir da qual se desencadeia o processo de inundação;  
 \*\* A situação de emergência só é considerada a partir da informação levantada em campo, correspondendo esta referência à situação onde parte da cidade foi inundada e existe risco à população, de danos à infraestrutura ou interrupção de serviços essenciais;  
 \*\*\* O período de previsão de vazão afluente deve estar compatível com o tempo de concentração da área de drenagem, podendo variar do intervalo de horas até dias.

Tabela 2 - Caracterização da situação da estação fluviométrica no período seco.

<b>Operação no período seco</b>	<b>Descrição</b>
Normal	Nível ou vazão > Nível ou vazão na situação de déficit*.
Déficit	Nível ou vazão ≤ Nível ou vazão na situação de déficit*.
Escassez	Nível ou vazão ≤ Nível ou vazão na situação de escassez*.
* O nível ou vazão de referência pode ser estabelecido com base em dados de campo (impacto dos baixos níveis nos rios observados em secas anteriores, informações da defesa civil ou corpo de bombeiros ou de estudos específicos) ou, na ausência destes, com base em análise estatística. Nesse sentido, deverá ser considerada a permanência de 90% para a situação de déficit e 95% para a situação de escassez, que corresponde a situação mais grave.	

As estações fluviométricas devem ser referenciadas preferencialmente às cotas reais de inundação e de comprometimento dos usos da água.

As informações levantadas para as estações fluviométricas devem ser sistematizadas no Inventário Operativo da Sala de Situação (vide item *Ações da Sala de Situação*).

#### **4.2.2 Protocolo de ação em caso de eventos críticos ou problemas operacionais**

As informações obtidas no monitoramento deverão ser avaliadas tecnicamente e o resultado das análises apresentados no *Boletim Hidrometeorológico Mensal*, a serem publicados na página da Sala de Situação na internet, que deverá ser futuramente implantada.

Na ocorrência de eventos hidrológicos críticos, as análises são apresentadas no *Aviso* e no *Informe* do evento crítico, os quais serão submetidos à Superintendência de Recursos Hídricos da SEMARH que deliberará sobre o encaminhamento seguinte ao Gabinete da SEMARH, publicação na internet e divulgação junto aos órgãos envolvidos com o monitoramento e resposta a desastres naturais – ANA, CENAD e CEMADEN, no caso de eventos de escala regional, e à Defesa Civil Estadual e Municipal (Mobilização e Resposta).

Constatados problemas na aquisição dos dados ou nos equipamentos instalados, deve-se comunicar o operador da estação sobre a falha e indicar a situação da estação no *Relatório Mensal de Operação da Rede Hidrometeorológica*, a ser encaminhado mensalmente à Superintendência de Recursos Hídricos.

Maiores detalhes sobre os Relatórios, Boletins, Avisos e Informes são apresentados no “Capítulo 5 - Ações da Sala de Situação”.

### 4.3 Reservatórios

O controle dos recursos hídricos é o aspecto operacional que diz respeito à forma como se dá o aproveitamento das águas, quanto pode ser armazenado ou liberado e a forma como isto deve se processar. O controle se dá pela operação do reservatório que consiste na definição de regras operacionais a respeito do nível de água que o reservatório deve manter e as vazões a serem liberadas a jusante. O nível está diretamente associado ao volume de água armazenado, que pode ser utilizado com múltiplas finalidades: abastecimento humano, abastecimento animal, irrigação, geração de energia, aquicultura, uso industrial, controle de cheias, etc. A vazão liberada a jusante também pode estar relacionada a usos que se façam rio abaixo, inclusive, o uso ambiental da água para preservar os organismos que dela dependem.

Em relação aos eventos hidrológicos críticos, o nível de água elevado pode causar remanso a montante, ou seja, sobrelevação do nível d'água do rio inundando regiões rio acima. O nível de água baixo, por sua vez, reduz a capacidade de regularização do reservatório, podendo caracterizar um período de escassez hídrica. Além disso, nas épocas chuvosas, é possível reservar parte do volume do reservatório para reter uma onda de cheia prevista.

Nestas situações críticas de inundações e escassez, o reservatório também possui significativa relevância para as áreas a jusante. As vazões liberadas podem amenizar o impacto das inundações, na medida em que reduz a vazão natural que extravasaria o limite da calha do rio, ou aliviar as pressões sobre os recursos hídricos, na proporção em que podem aumentar a oferta hídrica pela liberação de vazão superior à da estiagem.

Neste contexto, a SEMARH, através do Grupo de Segurança de Barragens, tem papel importante, uma vez que possui como uma de suas atribuições a de definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas. Na UHE de Xingó, a SEMARH se articula com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – NOS e a CHESF na definição das condições de operação.

Na verdade, a UHE de Xingó pouco altera as vazões naturais dos rios, sendo menos relevantes no controle das cheias. Entretanto, o conhecimento das características e o acompanhamento da operação desta são necessários, pois se trata de obra que interferem no fluxo natural, ocasionando cheias periódicas nas cidades ribeirinhas a jusante (Canhoba, Propriá, Ilha das Flores, Brejo Grande, dentre outras).

A **Tabela 3** relaciona as principais características a serem observadas para definição dos reservatórios a serem monitorados na atividade de acompanhamento de eventos hidrológicos críticos de escassez hídrica e de inundação. Além disso, apresenta algumas informações importantes a serem levantadas para o acompanhamento, caso estejam disponíveis.

Tabela 3 - Definição dos reservatórios para monitoramento de eventos críticos.

Período	Característica principal	Informações importantes
Seco	- Capacidade de armazenamento; - Capacidade de regularização;	- volume armazenado; - volume meta do período; - vazão mínima liberada a jusante; - vazão máxima de retirada do período; - prognóstico climático.
Úmido	- Volume de Espera Total; - Capacidade de amortecimento das vazões de inundações;	- nível do reservatório; - nível meta do volume de espera; - vazão afluente prevista; - vazão defluente prevista; - vazão defluente máxima; - previsão meteorológica.

De uma forma geral, os maiores reservatórios de uma bacia são usados tanto na garantia de fornecimento de água nos períodos de escassez quanto no controle de cheias.

A Agência Nacional de Energia Elétrica disponibiliza o Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico - SIGEL onde podem ser obtidos dados a respeito dos aproveitamentos do setor elétrico. Além disso, alguns outros dados podem ser obtidos no sítio da internet da CHESF.

A ANA vem disponibilizando dados no Portal do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH. Os dados da Rede Hidrometeorológica e de Qualidade das Águas de Sergipe estão em processo de disponibilização no SIRHSE pela SEMARH.

#### 4.3.1 Caracterização das situações de Operação dos Reservatórios

A caracterização da operação do reservatório para controle de cheias deve considerar a ocupação do volume de espera, as vazões afluentes e defluentes previstas, bem como a vazão defluente máxima, que está associada normalmente ao limite de vazão suportada pela calha do rio nos pontos críticos a jusante. A **Tabela 4**, que foi adaptada das diretrizes para as regras de operação de controle de cheias do ONS, apresenta algumas sugestões para caracterização da operação de controle de cheias no período úmido.

Tabela 4 - Regras sugeridas para caracterização da situação de operação de reservatório no período úmido.

Operação no período úmido	Descrição
Normal	Nível Reservatório $\leq$ Nível Meta Volume Espera*; e, Vazão afluente atual e prevista*** $\leq$ Vazão de restrição à jusante**; e, Vazão defluente atual e prevista*** $\leq$ Vazão de restrição à jusante**.
Atenção	Nível Reservatório $\leq$ Nível Meta Volume Espera*; e, Vazão afluente atual ou prevista*** $>$ Vazão de restrição à jusante**; e, Vazão defluente atual e prevista*** $\leq$ Vazão de restrição à jusante**, ou,

	Nível Reservatório	>	Nível Meta Volume Espera* <sup>*</sup> ; e,
	Vazão afluente atual e prevista <sup>***</sup>	≤	Vazão de restrição à jusante <sup>**</sup> ; e,
	Vazão defluente atual e prevista <sup>***</sup>	≤	Vazão de restrição à jusante <sup>**</sup> .
Alerta	Nível Reservatório	>	Nível Meta Volume Espera* <sup>*</sup> ; e,
	Vazão afluente atual ou prevista <sup>***</sup>	>	Vazão de restrição à jusante <sup>**</sup> ; e,
	Vazão defluente prevista <sup>***</sup>	>	Vazão de restrição à jusante <sup>**</sup> .
Emergência	Nível Reservatório	>	Nível Meta Volume Espera* <sup>*</sup> ; e,
	Vazão afluente atual ou prevista <sup>***</sup>	>	Vazão de restrição à jusante <sup>**</sup> ; e,
	Vazão defluente atual	>	Vazão de restrição à jusante <sup>**</sup> .
<p>* A definição do nível meta deve considerar o volume das cheias típicas (ou previstas), as vazões de restrição à jusante e o remanso à montante do reservatório.</p> <p>** A vazão de restrição normalmente está associada à vazão de inundação a jusante ou crítica ao funcionamento de alguma estrutura (bloqueio de ponte, falha de captação de água de um Sistema de Abastecimento de Água etc.).</p> <p>*** O período de previsão de vazão afluente deve estar compatível com o tempo de concentração da área de drenagem não controlada da Bacia Hidrográfica, podendo variar do intervalo de horas até dias.</p>			

A caracterização da situação de uma operação hipotética pode ser descrita na forma do fluxograma da **Figura** . Nesta figura, por simplificação, as vazões afluentes e defluentes atuais ou previstas não foram indicadas, devendo-se para definição da situação operacional utilizar também a apresentada anteriormente.

No fluxograma da **Figura** se considerou também a “Situação Atípica”, sendo aquela onde a tomada de decisão da operação é feita por outros fatores, como, por exemplo: manter o nível do reservatório acima do nível meta do volume de espera para proteção de jusante, assumindo o risco de falha; o esvaziamento rápido do reservatório para reparar falha na estrutura do maciço da barragem; entre outras.

Em situações emergenciais ou atípicas, quando se caracteriza risco iminente para a saúde da população, para o meio ambiente e estruturas hidráulicas, as regras de operação podem ser desconsideradas, devendo as operações do reservatório serem realizadas com o acompanhamento dos órgãos ou entidades envolvidas ou potencialmente afetadas.

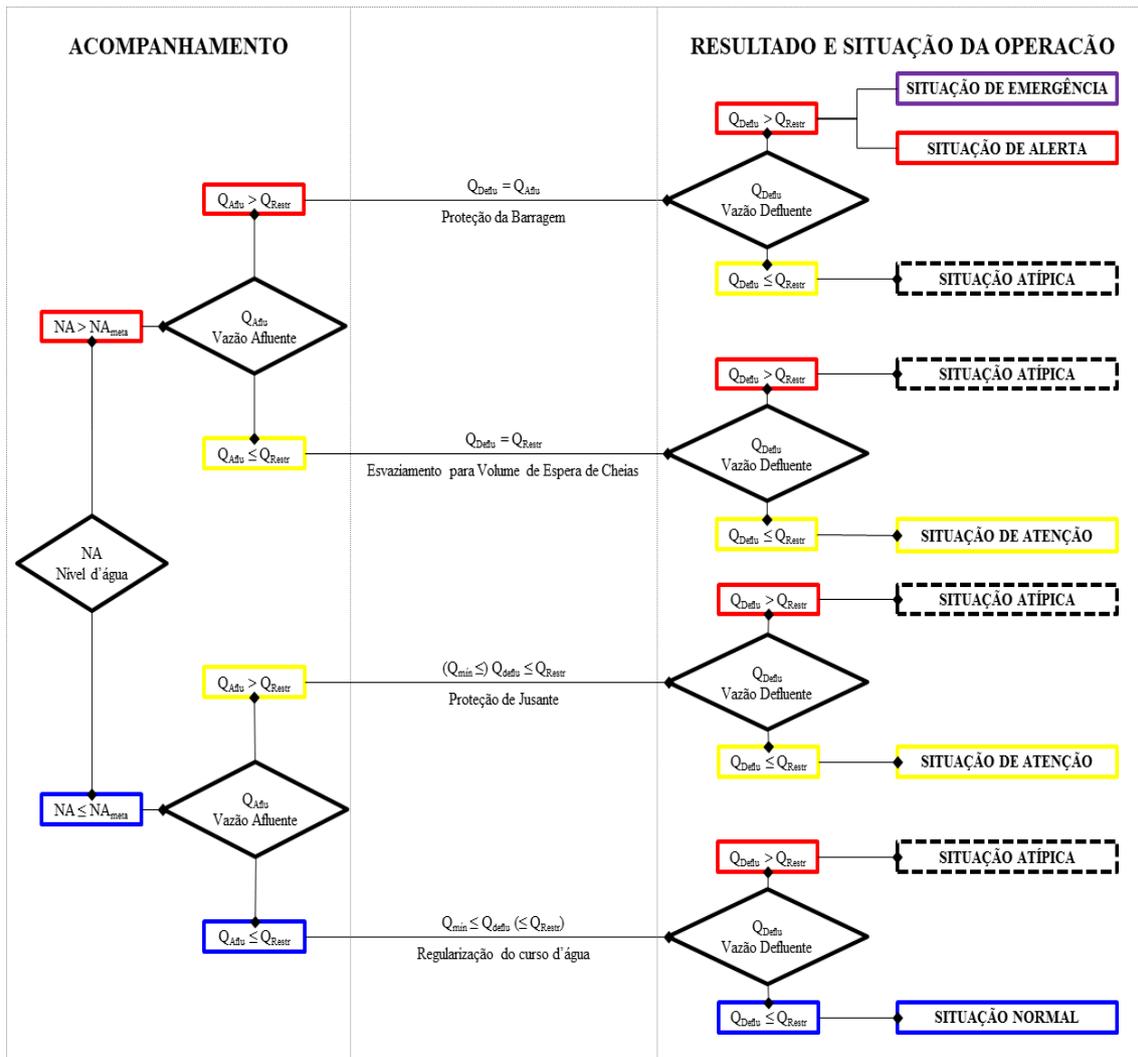


Figura 3 - Exemplo de um fluxograma para classificação da situação de operação de reservatório no período de controle de cheias. Esse fluxograma representa uma situação hipotética, não contemplando todas as situações possíveis. Cada caso deve ser estudado individualmente, devendo as regras serem adaptadas para condições específicas de operação.

Analogamente ao que é feito para o período de controle de cheias, pode-se estabelecer regras para a caracterização da operação no período seco. Para ilustrar a situação intermediária entre escassez hídrica e a situação normal, adotaremos a situação de déficit.

Além disso, os principais diferenciais na caracterização da escassez em relação às cheias é que a duração dessa ser bem mais prolongada, normalmente da ordem de meses, e o seu início ocorrer quando a escassez hídrica compromete o atendimento das demandas hídricas, em especial o dos sistemas de abastecimento de água.

Desta forma, caracteriza-se a escassez a partir da vazão afluyente média, do nível do reservatório, o qual está associado a um volume armazenado, e pela vazão de retirada prevista, conforme consta na **Tabela** .

Tabela 5 - Caracterização sugerida das situações de operação de reservatório no período seco.

<b>Operação no período seco</b>	<b>Descrição</b>
Normal	Nível Reservatório $\geq$ Nível meta do período seco***; e, Vazão afluyente média do período** $\geq$ Vazão afluyente média de referência* do período**; e, Vazão de retirada prevista $\leq$ Vazão limite de retirada****.
Déficit	Situações intermediárias
Escassez	Nível Reservatório $<$ Nível meta do período seco***; e, Vazão afluyente média do período** $<$ Vazão afluyente média de referência* do período**; e, Vazão de retirada prevista $>$ Vazão limite de retirada****.
<p>* A vazão de referência corresponde ao valor de afluência abaixo do esperado e incapaz de promover a recuperação das reservas hídricas. Como padrão, sugere-se adotar o valor correspondente a 90% de permanência, que é o valor associado a uma probabilidade de 90% de ser igualado ou superado;</p> <p>** O período considerado para avaliar as vazões depende dos aspectos hidrológicos da região. No Nordeste do Brasil, o período de avaliação da média para caracterizar uma situação de escassez hídrica corresponde a meses ou anos, enquanto na região Sul o período varia de dias a meses.</p> <p>*** O nível meta do período seco deve ser estabelecido considerando os diversos usos da água ao longo do ano e os diversos cenários de disponibilidade hídrica. O cenário mais crítico, em geral, pode ser considerado aquele cuja reserva hídrica é destinada exclusivamente para abastecimento humano, sendo esta curva limite indicada para representar o nível meta do período seco.</p> <p>**** Para definição da vazão limite de retirada, podem ser utilizadas: a) Vazão outorgada; b) O conceito de curvas de aversão ao risco para indicar a vazão limite de retirada de forma a garantir o atingimento de uma reserva estratégica ao final do período seco; e c) Outro julgado pertinente.</p>	

Ressalta-se que as regras de operação poderão ser desconsideradas em situações emergenciais, quando se caracteriza risco iminente para a saúde da população, para o meio ambiente e estruturas hidráulicas devido a acidentes ou cheias. Nestes casos, é recomendável que as operações do sistema sejam realizadas pelo operador, com o acompanhamento das entidades envolvidas - órgão gestor, comitê etc., devendo, após os eventos, o operador fazer o registro e relato dos fatos.

As informações levantadas para os reservatórios devem ser sistematizadas no Inventário Operativo da Sala de Situação (vide “Capítulo 5 - Ações da Sala de Situação”).

#### **4.3.2 Protocolo de ação em caso de eventos críticos ou descumprimento de regra operacional**

As informações obtidas no acompanhamento da operação dos reservatórios deverão ser avaliadas tecnicamente e o resultado das análises deve ser apresentado no *Boletim Hidrometeorológico Mensal* e no *Boletim Mensal dos Reservatórios*, quando os

reservatórios forem os elementos de maior destaque na bacia hidrográfica, devendo ser publicados na página da Sala de Situação na internet.

Na ocorrência de eventos hidrológicos críticos, as análises são apresentadas no *Aviso* e no *Informe* do evento crítico, os quais serão submetidos à Superintendência de Recursos Hídricos da SEMARH que deliberará sobre o encaminhamento seguinte ao Gabinete da SEMARH, publicação na internet e divulgação junto aos órgãos envolvidos com o monitoramento e resposta a desastres naturais – ANA, CENAD e CEMADEN, no caso de eventos de escala regional, e à Defesa Civil Estadual e Municipal (Mobilização e Resposta).

Na verificação de descumprimento de regra operacional, deve-se relatar o ocorrido no *Informe de descumprimento de regra operacional*, o qual deverá ser submetido à Superintendência de Recursos Hídricos da SEMARH para deliberação.

Maiores detalhes sobre os Relatórios, Boletins, Avisos e Informes são apresentados no “Capítulo 5 - Ações da Sala de Situação”.

## 5 AÇÕES DA SALA DE SITUAÇÃO

Conforme previsto no “Capítulo 4.1 - Funcionamento da Sala de Situação”, deve ser elaborado um *Plano Anual de Ação da Sala de Situação* para orientar o seu funcionamento, indicando minimamente:

- As regiões ou bacias hidrográficas prioritárias a serem monitoradas no período de vigência do Plano, tendo em vista as regiões críticas indicadas preliminarmente no “Capítulo 4.1”;
- As ações da Sala de Situação, cujos tipos e conteúdos são especificados na sequência deste capítulo, a serem desenvolvidas por região ou bacia e o respectivo período do ano de desenvolvimento de cada ação;
- A equipe disponível e a repartição de atividades entre seus membros, considerando os recursos tecnológicos disponíveis.

De uma forma geral, as ações da Sala de Situação se traduzem na geração e disseminação de informações sobre os eventos hidrológicos críticos. As ações básicas da Sala de Situação podem ser classificadas de acordo com sua periodicidade, conforme apresentado na **Tabela 6**.

Tabela 6 - Ações da Sala de Situação.

TIPO	PERIODICIDADE	OBJETIVO	ENCAMINHAMENTO
Aviso de Evento Crítico	Extraordinária (antes do evento)	Indicar a possibilidade de ocorrência de evento crítico.	SEMARH (deliberação e publicação) • ANA (divulgação) • CEMADEN (divulgação) • CENAD (divulgação)
	Conteúdo: local e data/hora da possível ocorrência; indicação da possível magnitude do evento.		
Informe de Evento Crítico	Extraordinária (durante o evento)	Descrever a evolução do evento crítico.	SEMARH (deliberação e publicação) • ANA (divulgação) • CEMADEN (divulgação) • CENAD (divulgação)
	Conteúdo: mapa/figura/diagrama indicando a região/bacia; gráficos e/ou tabelas ilustrando a evolução da magnitude do evento, indicando, quando possível, os valores de referência (cotas de atenção, extravasamento etc.) e previstos para curto prazo com base em modelos de simulação ou tendência.		
Relatório de Evento Crítico	Extraordinária (após o evento)	Descrever o evento crítico e seu impacto.	SEMARH (protocolamento)
	Conteúdo: mapa/figura/diagrama indicando a região/bacia; gráficos e/ou tabelas ilustrando a evolução da magnitude do evento, indicando, quando possível, os valores de referência (cotas de atenção, extravasamento etc.); análise da recorrência e impacto do evento (manchas de inundação, fotos e síntese de notícias retiradas da imprensa ou dados oriundos de inspeção técnica); ações encaminhadas.		

TIPO	PERIODICIDADE	OBJETIVO	ENCAMINHAMENTO
Boletim Hidrometeorológico Mensal	Mensal	Apresentar a situação atual e prevista da bacia hidrográfica	SEMARH (protocolamento e publicação)
	Conteúdo: mapa/figura/diagrama indicando a região/bacia, cidades, estações telemétricas, rios e reservatórios; gráficos e/ou tabelas ilustrando os aspectos hidrometeorológicos (precipitação, nível e vazão), indicando, quando possível, os valores de referência (cotas de atenção, extravasamento etc.); prognóstico ou previsão hidrometeorológica de médio/longo prazo; sumário de avisos emitidos.		
Boletim Mensal dos Reservatórios	Mensal	Apresentar a situação atual dos reservatórios	SEMARH (protocolamento e publicação)
	Conteúdo: mapa/figura/diagrama indicando a região/bacia, cidades, estações telemétricas, rios e reservatórios; gráficos e/ou tabelas ilustrando a evolução dos volumes e/ou vazões afluentes e defluentes dos reservatórios, avaliados individualmente e/ou por sistema equivalente, indicando, quando possível, os valores de referência (volumes de espera, mínimo e máximo operacional, vazões máximas e mínimas de restrição, etc.).		
Relatório Mensal de Operação da Rede Hidrometeorológica	Mensal	Apresentar a situação da rede de monitoramento	SEMARH (protocolamento) ANA (conhecimento)
	Conteúdo: mapa/figura/diagrama indicando a região/bacia, cidades, estações telemétricas, rios e reservatórios; total de estações telemétricas instaladas e situação operacional; planilha indicando o percentual de dados transmitidos por estação em cada dia.		
Inventário Operativo da Sala de Situação	Anual	Consolidar as informações operativas das estações e dos reservatórios	SEMARH (protocolamento, arquivo e publicação)
	Conteúdo: relatório subdividido por região hidrográfica; mapa/figura/diagrama indicando a região, cidades, estações telemétricas, rios e reservatórios; vazões e cotas de atenção, alerta e emergência de cada cidade; características hidrológicas dos rios (vazões para cenários de tempos de recorrência em pontos de interesse, manchas de inundação etc.); características dos reservatórios (capacidade de armazenamento, cota x área x volume, estruturas hidráulicas, curvas de regularização etc.); regras de operação dos reservatórios (níveis e vazões de restrição, curvas-guia, curvas de aversão ao risco etc.).		
Histórico Decenal dos Eventos Críticos	Decenal	Consolidar o histórico dos eventos críticos	SEMARH (protocolamento, arquivo e publicação)
	Conteúdo: consolidação de todos os relatórios extraordinários dos eventos críticos emitidos.		

Observações complementares:

- Os mapas, gráficos e diagramas ilustrativos devem ser elaborados de acordo com os padrões e convenções indicados no item “*Simbologia Básica*”, apresentado na parte inicial deste Manual. Deve-se adotar preferencialmente a representação da região ou bacia hidrográfica por meio de Diagrama Unifilar;

- A região ou bacia hidrográfica monitorada pode ser subdividida em unidades de análise menores (Unidades de Planejamento), tendo em vista a necessidade de melhor representar a situação da região, que é consequência de sua dimensão, do nível de ocupação urbana e da rede de monitoramento hidrometeorológica utilizada para o acompanhamento;
- A época de monitoramento deve estar de acordo com o período crítico da região, podendo ser diário e mensal no período úmido e apenas mensal no período seco. No período seco, o monitoramento também tem a função de diagnóstico operacional da rede hidrometeorológica;
- A primeira edição do “Inventário Operativo da Sala de Situação” deve ser elaborada em até 5 anos após a publicação deste Manual;
- A publicação dos boletins deverá ser amplamente disponibilizada no sítio a ser implementado para a Sala de Situação de Sergipe.

Além destas ações básicas, incluem-se ainda entre as atividades da Sala de Situação:

- Apoio no cadastro das estações automáticas de monitoramento de eventos críticos;
- Manutenção preventiva e corretiva das estações de monitoramento;
- Apoio na elaboração de planos de controle de cheias, incluindo apoio na elaboração de mapeamento das áreas inundáveis e de estudos conceituais de intervenções estruturais;
- Discussão, com as unidades parceiras estaduais (Secretarias de Estado, Defesa Civil Estadual e Municipal etc.) e federais (ANA, CHESF, DNOCS etc.) acerca da melhor forma de coletar internamente e apresentar as informações operacionais da Sala de Situação.

## 6 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO BÁSICOS

Entre as fontes de informações para elaboração dos relatórios, destacam-se os seguintes sistemas de informação:

- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos- SNIRH: contém dados das estações de monitoramento hidrológicas, mapas e o cadastro de usuários CNARH. O acesso é pelo sítio <<http://portalsnirh.ana.gov.br/>>;
- Sistema de Informações Hidrológicas - HIDRO: permite obter as séries de precipitação, nível e vazão das estações hidrometeorológicas. O acesso é através da instalação do software no computador e configuração do servidor de banco de dados da ANA;
- Sistema de Monitoramento Hidrológico - Telemetria: disponibiliza os dados atualizados das estações telemétricas. O sistema é acessado pelo sítio <<http://www.ana.gov.br/telemetria>>. Alternativamente os dados podem ser obtidos diretamente pelo servidor de banco de dados da ANA;
- Sistema CotaOnline: permite obter dados de estações hidrometeorológicas que foram inseridos manualmente no banco de dados da ANA. O acesso é pelo sítio <<http://www.ana.gov.br/cotaonline>>;
- Sistema de Acompanhamento de Reservatórios - SAR: sistema que disponibiliza os dados dos principais reservatórios. O acesso é pelo sítio <<http://sit-160mnk1/coleto>>;
- Sistema de Acompanhamento Hidrológico (conhecido como B.I.): disponibiliza uma análise preliminar da situação dos níveis das estações fluviométricas e da operação dos reservatórios <<http://capela:9704/analytics/>>.
- INMET: são disponibilizados dados hidrometeorológicos, previsão numérica e prognóstico climático, entre outras informações. Acesso pelo sítio <<http://www.inmet.gov.br/>>;
- CPTEC/INPE: são disponibilizados dados hidrometeorológicos, previsão numérica, entre outras informações. Acesso pelo sítio <<http://www.cptec.inpe.br/>>;
- ONS: disponibiliza dados operacionais dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional, incluindo previsões de vazões, pelo sítio <<http://www.ons.org.br/>>;
- SIGEL/ANEEL - Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico: são disponibilizados dados cadastrais das suínas geradoras de energia elétrica pelo sítio <<http://sigel.aneel.gov.br/>>;

- Empresa geradora de energia: o sítio da CHESF disponibiliza informações operacionais dos reservatórios, incluindo, em alguns casos, informações hidrológicas;
- Defesa Civil: podem ser estabelecidos contatos por telefone ou e-mail ou verificados se estão disponíveis dados sobre desastres naturais nos sítios das defesas civis municipais, estaduais e nacional.

## TERMINOLOGIA TÉCNICA

**Alarme:** Sinal, dispositivo ou sistema que tem por finalidade avisar sobre um perigo ou risco iminente. Nessas circunstâncias, o dispositivo operacional passa da situação de prontidão “em condições de emprego imediato” para a de início ordenado das operações de socorro.

**Alerta:** Dispositivo de vigilância. Situação em que o perigo ou risco é previsível a curto prazo. Nessas circunstâncias, o dispositivo operacional evolui da situação de sobreaviso para a de prontidão.

**Ameaça:** 1. Risco imediato de desastre. Prenúncio ou indício de um evento desastroso. Evento adverso provocador de desastre, quando ainda potencial. 2. Estimativa da ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos da probabilidade de ocorrência do evento (ou acidente) e da provável magnitude de sua manifestação.

**Análise de riscos:** Identificação e avaliação tanto dos tipos de ameaça como dos elementos em risco, dentro de um determinado sistema ou região geográfica definida.

**Ano hidrológico:** Período contínuo de 12 meses escolhido de tal modo que as precipitações totais são escoadas neste mesmo período.

**Área crítica:** Área onde estão ocorrendo eventos desastrosos ou onde há certeza ou grande probabilidade de sua reincidência. Essas áreas devem ser isoladas em razão das ameaças que representam à vida ou à saúde das pessoas.

**Área de risco:** Área onde existe a possibilidade de ocorrência de eventos adversos.

**Avaliação de risco:** Metodologia que permite identificar uma ameaça, caracterizar e estimar sua importância, com a finalidade de definir alternativas de gestão do processo. Compreende: 1. Identificação da ameaça. 2. Caracterização do risco. 3. Avaliação da exposição. 4. Estimativa de risco. 5. Definição de alternativas de gestão.

**Aviso:** Dispositivo de acompanhamento da situação que caracteriza determinado sistema frente à possibilidade de ocorrência de desastre natural, sem recomendações explícitas de ações para defesa civil. Em relação aos eventos críticos associados aos recursos hídricos, são emitidos por entidades responsáveis pelo monitoramento das condições hidrometeorológicas. As instituições vinculadas à Defesa Civil o utilizam como subsídio para emissão do *alerta*, no caso de perigo ou risco previsível a curto prazo, ou *alarme*, quando ocorre a comunicação do perigo ou risco iminente.

**Bacia hidrográfica:** 1. Unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (inciso V do art. 1º da Lei nº 3.870, de 25 de setembro de 1997). 2. Unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água da lei federal que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres (inciso IV do art. 4º da Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012). 3. Do ponto de vista fisiográfico, a bacia hidrográfica corresponde à área de captação natural de água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório.

**Barragem:** Barreira construída transversalmente a um vale para represar a água ou criar um reservatório. Utilizam-se comumente os termos *açude* e *represa* como sinônimos. (V. reservatório)

**Catástrofe:** Grande desgraça, acontecimento funesto e lastimoso. Desastre de grandes proporções, envolvendo alto número de vítimas e/ou danos severos.

**Cota de Emergência:** nível de água de referência em uma determinada seção do rio obtida por meio de informação levantada em campo (não-estatística), a partir da qual parte da cidade já se encontra inundada, representando riscos à população, de danos à infraestrutura ou interrupção de serviços essenciais.

**Cota de Transbordamento:** nível de água de referência em uma determinada seção do rio obtida por meio de informação levantada em campo (não-estatística), a partir da qual se desencadeia o processo de inundação.

**Cotograma:** representação gráfica da variação do nível de água no corpo hídrico ao longo do tempo. Para vazões, utiliza-se o termo hidrograma. (V. hidrograma)

**Cheia anual:** (1) Descarga máxima instantânea observada num ano hidrológico. (2) Cheia que foi igualada ou excedida, em média, uma vez por ano.

**Ciclo hidrológico:** Sucessão de fases percorridas pela água ao passar da atmosfera à terra e vice-versa: evaporação do solo, do mar e das águas continentais; condensação para formar as nuvens; precipitação; acumulação no solo ou nas massas de água, escoamento direto ou retardado para o mar e reevaporação.

**Chuva efetiva:** (1) Parte da chuva que produz escoamento. (2) Em agricultura, parte da chuva que permanece no solo e contribui ao desenvolvimento das culturas.

**Curva cota-área-volume:** Gráfico que mostra a relação entre a cota do nível d'água em um reservatório, sua área inundada e seu volume acumulado.

**Curva de descarga:** Curva representativa da relação entre a descarga e o nível d'água correspondente, num dado ponto de um curso d'água. Sinônimos - curva-chave, relação cota-descarga.

**Curva de permanência:** Curva representativa da relação entre uma determinada grandeza (p.e. vazão ou nível) e a frequência na qual esta é igualada ou superada. Do ponto de vista estatístico, a curva de permanência representa um histograma de frequências acumuladas. Do ponto de vista prático, pode-se entender permanência como a probabilidade do nível d'água numa estação fluviométrica ser igualado ou superado, sendo os níveis de cheias associados a valores de permanência baixos e os níveis de secas associados a valores de permanência altos.

**Curvas de Aversão ao Risco - CAR:** conjunto de curvas utilizadas para definir a vazão limite de retirada de um reservatório a partir do seu volume atual, de forma a manter uma reserva estratégica ou volume mínimo ao final do período hidrológico seco.

**Curvas intensidade-duração-frequência:** as *curvas idf* constituem uma família de gráficos de intensidade e duração de chuva associados a frequências características de

recorrência, deduzidas a partir da análise de séries temporais de dados e ajustes a equações matemáticas genéricas.

**Curva Guia:** curva de referência para operação de um reservatório, que indica níveis de armazenamento variáveis ao longo do ano associados a estratégias de gerenciamento voltadas ao controle de cheias, à geração de energia, ao abastecimento, entre outras.

**Dado climatológico:** Dado pertinente ao estudo do clima, inclusive relações estatísticas, valores médios, valores normais, frequências, variações e distribuição dos elementos meteorológicos.

**Dado hidrológico:** Dado sobre precipitações, níveis e vazão dos rios, transporte de sedimentos, vazão e armazenamento de água subterrânea, evapotranspiração, armazenamento em vales, níveis máximos de cheias e descargas e qualidade da água, bem como outros dados meteorológicos correlatos, como a temperatura.

**Dano:** 1. Medida que define a severidade ou intensidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. 2. Perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, resultante da falta de controle sobre o risco. 3. Intensidade de perda humana, material ou ambiental, induzida às pessoas, comunidade, instituições, instalações e/ou ao ecossistema, como consequência de um desastre. Os danos causados por desastres classificam-se em: danos humanos, materiais e ambientais.

**Defesa Civil:** Conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social. Finalidade e Objetivos. Finalidade: o direito natural à vida e à incolumidade foi formalmente reconhecido pela Constituição da República Federativa do Brasil. Compete à Defesa Civil a garantia desse direito, em circunstâncias de desastre. Objetivo Geral: reduzir os desastres, através da diminuição de sua ocorrência e da sua intensidade. As ações de redução de desastres abrangem os seguintes aspectos globais: 1 - Prevenção de Desastres; 2 - Preparação para Emergências e Desastres; 3 - Resposta aos Desastres; 4 - Reconstrução. Objetivos Específicos: 1 - promover a defesa permanente contra desastres naturais ou provocados pelo homem; 2 - prevenir ou minimizar danos, socorrer e assistir populações atingidas, reabilitar e recuperar áreas deterioradas por desastres; 3 - atuar na iminência ou em situações de desastres; 4 - promover a articulação e a coordenação do Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, em todo o território nacional.

**Déficit hídrico:** Situação momentânea de baixa disponibilidade de água. Caso a situação se agrave, podendo causar interrupção de serviços essenciais ou desabastecimento, ou permaneça deficitária por um período de tempo prolongado, pode se caracterizar uma situação de escassez hídrica.

**Desastre:** Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. Os desastres são quantificados, em função dos danos e prejuízos, em termos de intensidade, enquanto que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado. Normalmente o fator preponderante para a intensificação de um desastre é o grau de vulnerabilidade do sistema receptor.

**Enchente:** Elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal. Termo normalmente utilizado como sinônimo de inundação. (V. inundação).

**Enxurrada:** Volume de água que escoar na superfície do terreno, com grande velocidade, resultante de fortes chuvas.

**Escassez hídrica:** Considera-se escassez hídrica a situação de baixa disponibilidade de água. Diferencia-se basicamente do termo seca pela abrangência espacial: enquanto este deve ser usado preferencialmente quando se trata de grandes áreas ou mesmo uma bacia hidrográfica em sua totalidade, o termo escassez permite uma abordagem local do problema, mais adequada, portanto, à análise de trechos de rios e reservatórios.

**Escoamento:** Parte da precipitação que escoar para um curso d'água pela superfície do solo (escoamento superficial) ou pelo interior do mesmo (escoamento subterrâneo).

**Escoamento fluvial:** Água corrente na calha de um curso d'água. Escoamento pode ser classificado em uniforme, quando o vetor velocidade é constante ao longo de cada linha de corrente; variado, quando a velocidade, a declividade superficial e a área da seção transversal variam de um ponto a outro no curso d'água; e como permanente, quando a velocidade não varia em grandeza e direção, relativamente ao tempo.

**Estação:** Divisão do ano, de acordo com algum fenômeno regularmente recorrente, normalmente astronômico (equinócios e solstícios) ou climático. Nas latitudes médias e subtropicais, quatro estações são identificadas: verão, outono, inverno e primavera, de distribuídas tal forma que, enquanto é verão no hemisfério Sul, é inverno no hemisfério Norte. No hemisfério Sul, o verão ocorre de dezembro a fevereiro; o outono, de março a maio; o inverno, de junho a agosto, e a primavera, de setembro a dezembro. Nas regiões tropicais, essas quatro estações não são tão bem definidas, devido à uniformidade na distribuição da temperatura do ar à superfície. Portanto, identificam-se apenas duas estações: chuvosa e seca. Em regiões subtropicais continentais, a divisão sazonal é feita em estações quentes ou frias, chuvosas ou de estiagem ou por ambos os critérios.

**Estação automática:** estação de monitoramento que dispõe de equipamentos e sensores para registrar uma determinada variável (p.e. pluviômetro digital ou sensor de nível d'água dos tipos “transdutor de pressão”, “radar” ou “ultrassom”).

**Estação convencional:** estação de monitoramento cuja leitura é feita por um observador (p.e. leitura e registro em caderneta dos dados de nível d'água).

**Estação climatológica:** estação onde os dados climatológicos são obtidos. Incluem medidas de vento, nebulosidade, temperatura, umidade, pressão atmosférica, precipitação, insolação e evaporação.

**Estação hidrométrica:** Estação onde são obtidos os seguintes dados relativos às águas de rios, lagos ou reservatórios: nível d'água, vazão, transporte e depósito de sedimentos, temperatura e outras propriedades físicas e químicas da água, além de características da cobertura de gelo. Podem ser usados como sinônimos os termos estação hidrológica e estação hidrometeorológica. As estações ainda podem ser subdivididas em pluviométricas (precipitação), evaporimétricas (evaporação), fluviométricas (nível e vazão de rios), limnimétricas (níveis de lagos e reservatórios),

sedimentométricas (sedimentos) e de qualidade da água (temperatura, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica etc.).

**Estação telemétrica:** estação de monitoramento que dispõe de equipamentos para transmissão da informação registrada de uma determinada variável (p.e. transmissão por satélite ou celular dos dados de precipitação e nível).

**Estiagem:** Período prolongado de baixa ou ausência de pluviosidade. Caso ocorra por um período de tempo muito longo e afete de forma generalizada os usuários da água da região, constitui-se uma seca.

**Evento crítico:** evento que dá início à cadeia de incidentes, resultando no desastre, a menos que o sistema de segurança interfira para evitá-lo ou minimizá-lo.

**Hidrologia:** ciência que estuda o ciclo hidrológico.

**Hidrografia:** ciência que trata da descrição e da medida de todas as extensões de água: oceanos, mares, rios, lagos, reservatórios, etc.

**Hidrograma:** representação gráfica da variação da vazão ou nível no curso d'água ao longo do tempo. Para níveis, utiliza-se preferencialmente o termo cotograma. (V. cotograma)

**Hidrometeorologia:** Estudo das fases atmosféricas e terrestres do ciclo hidrológico, com ênfase em suas inter-relações.

**Hidrometria:** Ciência da medida e da análise das características físicas e químicas da água, inclusive dos métodos, técnicas e instrumentação utilizados em hidrologia.

**Hietograma:** Diagrama representativo da distribuição temporal das intensidades de uma chuva. O mesmo que *Pluviograma*.

**Inundação:** Transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas. Em função da magnitude, as inundações são classificadas como: excepcionais, de grande magnitude, normais ou regulares e de pequena magnitude. Em função do padrão evolutivo, são classificadas como: enchentes ou inundações graduais, enxurradas ou inundações bruscas, alagamentos e inundações litorâneas. Na maioria das vezes, o incremento dos caudais de superfície é provocado por precipitações pluviométricas intensas e concentradas, pela intensificação do regime de chuvas sazonais, por saturação do lençol freático ou por degelo. As inundações podem ter outras causas como: assoreamento do leito dos rios; compactação e impermeabilização do solo; erupções vulcânicas em áreas de nevados; invasão de terrenos deprimidos por maremotos, ondas intensificadas e macaréus; precipitações intensas com marés elevadas; rompimento de barragens; drenagem deficiente de áreas a montante de aterros; estrangulamento de rios provocado por desmoronamento.

**Isoieta:** linha que liga os pontos de igual precipitação, para um dado período.

**Isótopos:** linha que liga os pontos de igual velocidade na seção transversal de um curso d'água.

**Jusante:** na direção da corrente, rio abaixo.

**Mapa de risco:** Mapa topográfico, de escala variável, no qual se grava sinalização sobre riscos específicos, definindo níveis de probabilidade de ocorrência e de intensidade de danos previstos.

**Mapa de vulnerabilidade:** Mapa onde se analisam as populações, os ecossistemas e o mobiliamento do território, vulneráveis a um dado risco.

**Marcas de cheia:** Marcas naturais deixadas numa estrutura ou objetos indicando o estágio máximo de uma cheia.

**Montante:** direção de onde correm as águas de uma corrente fluvial, no sentido da nascente. Direção oposta a jusante.

**Nível de alarme:** Nível de água no qual começam os danos ou as inconveniências locais ou próximas de um dado pluviógrafo. Pode ser acima ou abaixo do nível de transbordamento ou armazenamento de cheias.

**Nuvem:** Conjunto visível de partículas minúsculas de água líquida ou de cristais de gelo, ou de ambas ao mesmo tempo, em suspensão na atmosfera. Esse conjunto pode também conter partículas de água líquida ou de gelo, em maiores dimensões, e partículas procedentes, por exemplo, de vapores industriais, de fumaça ou de poeira. Assim como os nevoeiros, nuvens são uma consequência da condensação e sublimação do vapor de água na atmosfera. Quando a condensação (ou sublimação) ocorre em contato direto com a superfície, a nuvem que se forma colada à superfície constitui o que se chama de "nevoeiro". A ocorrência acima de 20m (60 pés) passa a ser nuvem propriamente dita e se apresenta sob dois aspectos básicos, independentemente dos níveis em que se formam, que são: 1. Nuvens Estratificadas - quando se formam camadas contínuas, de grande expansão horizontal e pouca expansão vertical. 2. Nuvens Cumuliformes- quando se formam em camadas descontínuas e quebradas, ou então, quando surgem isoladas, apresentando expansões verticais bem maiores em relação à expansão horizontal. Quanto à estrutura física, as nuvens podem ser ainda classificadas em: 1. Líquidas - quando são compostas exclusivamente de gotículas e gotas de água no estado líquido; 2. Sólidas - quando são compostas de cristais secos de gelo; 3. Mistas - quando são compostas de água e de cristais de gelo. As nuvens são classificadas, por fim, segundo a forma, aparência e a altura em que se formam. Os estágios são definidos em função das alturas médias em que se formam as nuvens: 1. Nuvens Baixas - até 2.000 metros de altura, são normalmente de estrutura líquida; 2. Nuvens Médias - todas as nuvens que se formam entre 2 e 7 km, nas latitudes temperadas, e 2 e 8 km, nas latitudes tropicais e equatoriais; são normalmente líquidas e mistas; 3. Nuvens Altas - compreendem todas as nuvens que se formam acima do estágio de nuvens médias; são sempre sólidas, o que lhes dá a coloração típica do branco brilhante; 4. Nuvens de Desenvolvimento Vertical - compreendem as nuvens que apresentam desenvolvimento vertical excepcional, cruzando, às vezes, todos os estágios; podem ter as três estruturas físicas: a) líquida ou mista, na parte inferior; b) mista, na parte média; c) sólida, na parte superior. As nuvens são, ainda, distribuídas em 10 (dez) gêneros fundamentais: Nuvens Altas - 1. Cirrus-Ci2. Cirrocumulus-Cc3. Cirrostratus-Cs; Nuvens Médias - 4. Altopumulus-Ac 5. Altostratus-As; Nuvens Baixas - 6. Nimbostratus-Ns7. Stratocumulus-Sc8. Stratus-St; Nuvens de Desenvolvimento Vertical - 9. Cumulus- Cu 10. Cumulonimbus- Cb.

**Onda:** Perturbação em uma massa de água, propagada à velocidade constante ou variável (celeridade) frequentemente de natureza oscilatória, acompanhada por subidas e descidas alternadas das partículas da superfície do fluido.

**Onda de cheia:** Elevação do nível das águas de um rio até um pico e subsequente recessão, causada por um período de precipitação, fusão de neves, ruptura de barragem ou liberação de águas por central elétrica.

**Permanência:** conceito utilizado na hidrologia estatística para se referir à probabilidade do valor de uma determinada variável hidrológica (precipitação, nível ou vazão) ser igualado ou superado. Indica a percentagem do tempo em que o valor da variável é igualado ou superado.

**Plano de contingência ou emergência:** Planejamento realizado para controlar e minimizar os efeitos previsíveis de um desastre específico. O planejamento se inicia com um "Estudo de Situação", que deve considerar as seguintes variáveis: 1 - avaliação da ameaça de desastre; 2 - avaliação da vulnerabilidade do desastre; 3 - avaliação de risco; 4 - previsão de danos; 5 - avaliação dos meios disponíveis; 6 - estudo da variável tempo; 7 - estabelecimento de uma "hipótese de planejamento", após conclusão do estudo de situação; 8 - estabelecimento da necessidade de recursos externos, após comparação das necessidades com as possibilidades (recursos disponíveis); 9 - levantamento, comparação e definição da melhor linha de ação para a solução do problema; aperfeiçoamento e, em seguida, a implantação do programa de preparação para o enfrentamento do desastre; 10 - definição das missões das instituições e equipes de atuação e programação de "exercícios simulados", que servirão para testar o desempenho das equipes e aperfeiçoar o planejamento.

**Plataforma de coleta de dados:** a plataforma de coleta de dados - PCD é constituída por um conjunto de equipamentos instalados em estações de monitoramento capazes de realizar o registro de uma determinada variável (p.e. precipitação e nível), armazená-los (p.e. armazenagem em registrador eletrônico ou *Datalogger*) e transmiti-los (p.e. transmissão por satélite ou celular).

**Precipitação:** a precipitação é entendida em hidrologia como toda água proveniente do meio atmosférico que atinge a superfície terrestre. Neblina, chuva, granizo, saraiwa, orvalho, geada e neve são formas diferentes de precipitações. O que diferencia essas formas de precipitações é o estado em que a água se encontra. (...) Por sua capacidade para produzir escoamento, a chuva é o tipo de precipitação mais importante para a hidrologia. As características principais da precipitação são o seu total, duração e distribuições temporal e espacial.

**Prevenção de desastre:** Conjunto de ações destinadas a reduzir a ocorrência e a intensidade de desastres naturais ou humanos, através da avaliação e redução das ameaças e/ou vulnerabilidades, minimizando os prejuízos socioeconômicos e os danos humanos, materiais e ambientais. Implica a formulação e implantação de políticas e de programas, com a finalidade de prevenir ou minimizar os efeitos de desastres. A prevenção compreende: a Avaliação e a Redução de Riscos de Desastres, através de medidas estruturais e não-estruturais. Baseia-se em análises de riscos e de vulnerabilidades e inclui também legislação e regulamentação, zoneamento urbano, código de obras, obras públicas e planos diretores municipais.

**Previsão de cheias:** Previsão de cotas, descargas, tempo de ocorrência, duração de uma cheia e, especialmente, da descarga de ponta num local especificado de um rio, como resultado das precipitações e/ou da fusão das neves na bacia.

**Rede de Drenagem:** Sistemas naturais ou artificiais capazes de drenar água superficial, em geral proveniente das chuvas. São compostos de canais conectados entre si. Podem-se distinguir dois tipos importantes de redes de drenagem: as redes artificiais, construídas nas cidades pelo ser humano (podendo ou não serem revestidas), e as redes naturais, compostas pelos rios, riachos e lagos. Os locais (calhas, canos, canais, rios, córregos, etc.) que acomodam os fluxos de água de drenagem, quando estes seguem repetidamente o mesmo caminho, são ditos canais de drenagem.

**Rede hidrográfica:** Conjunto de rios e outros cursos d'água permanente ou temporários, assim como dos lagos e dos reservatórios de uma dada região.

**Rede hidrológica:** Conjunto de estações hidrológicas e de postos de observação situados numa dada área (bacia de um rio, região administrativa) de modo a permitir o estudo do regime hidrológico.

**Rede hidrométrica:** Rede de estações dotadas de instalações para a determinação de variáveis hidrológicas, tais como: (1) descargas dos rios; (2) níveis dos rios, lagos e reservatórios; (3) transporte de sedimentos e sedimentação; (4) qualidade da água; (5) temperatura da água; (6) característica da cobertura de gelo nos rios e nos lagos, etc.

**Referência de nível:** Marca relativamente permanente, natural ou artificial, situada numa cota conhecida em relação a um nível de referência fixo.

**Regime hidrológico:** (1) Comportamento do leito de um rio durante um certo período, levando em conta os seguintes fatores: descarga sólida e líquida, largura, profundidade, declividade, formas dos meandros e progressão do movimento da barra, etc.; (2) Condições variáveis do escoamento num aquífero; (3) Modelo padrão de distribuição sazonal de um evento hidrológico, por exemplo, vazão.

**Regularização em Reservatório:** Corresponde a quantidade de água que o reservatório consegue fornecer de forma permanente num determinado período de tempo.

**Regularização natural:** Amortecimento das variações do escoamento de um curso d'água resultante de um armazenamento natural num trecho de seu curso.

**Remanso:** Água represada ou retardada no seu curso em comparação ao escoamento normal ou natural.

**Reservatório:** Massa de água, natural ou artificial, usada para armazenar, regular e controlar os recursos hídricos. (V. barragem)

**Resiliência:** É a capacidade do indivíduo de lidar com problemas, superar obstáculos ou resistir à pressão de situações adversas sem entrar em surto psicológico. A resiliência também se trata de uma tomada de decisão quando alguém se depara com um contexto de crise entre a tensão do ambiente e a vontade de vencer.

**Risco:** 1. Medida de dano potencial ou prejuízo econômico expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências

previsíveis. 2. Probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos. 3. Probabilidade de danos potenciais dentro de um período especificado de tempo e/ou de ciclos operacionais. 4. Fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade significativa de ocorrência de um acidente ou desastre. 5. Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos.

**Salvamento:** 1. Assistência imediata prestada a pessoas feridas em circunstâncias de desastre. 2. Conjunto de operações com a finalidade de colocar vidas humanas e animais a salvo e em lugar seguro.

**Seca:** 1. Ausência prolongada, deficiência acentuada ou fraca distribuição de precipitação. 2. Período de tempo seco, suficientemente prolongado, para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico. 3. Do ponto de vista meteorológico, a seca é uma estiagem prolongada, caracterizada por provocar uma redução sustentada das reservas hídricas existentes. 4. Numa visão socioeconômica, a seca depende muito mais das vulnerabilidades dos grupos sociais afetados que das condições climáticas.

**Sistema:** 1. Conjunto de subsistemas (substâncias, mecanismos, aparelhagem, equipamentos e pessoal) dispostos de forma a interagir para o desempenho de uma determinada tarefa. 2. Arranjo ordenado de componentes que se inter-relacionam, atuam e interagem com outros sistemas, para cumprir uma tarefa ou função (objetivos), em determinado ambiente.

**Sistema de alarme:** Dispositivo de vigilância permanente e automática de uma área ou planta industrial, que detecta variações de constantes ambientais e informa os sistemas de segurança a respeito.

**Sistema de alerta:** Conjunto de equipamentos ou recursos tecnológicos para informar a população sobre a ocorrência iminente de eventos adversos.

**Sub-Bacia Hidrográfica:** Área de drenagem dos tributários do curso d'água principal.

**Tempo de retardo:** Tempo compreendido entre o centro da massa da precipitação e o do escoamento ou entre o centro de massa da precipitação e a descarga máxima de ponta.

**Tempo de base:** Intervalo de tempo entre início e o fim do escoamento direto produzido por uma tempestade.

**Tempo de concentração:** Período de tempo necessário para que o escoamento superficial proveniente de uma precipitação se movimente do ponto mais remoto de uma bacia até o exutório.

**Tempo de percurso:** Tempo decorrido entre as passagens de uma partícula de água ou de uma onda, de um ponto dado a um outro, à jusante, num canal aberto.

**Usina hidrelétrica:** Conjunto de todas as obras e equipamentos destinados à produção de energia elétrica utilizando-se de um potencial hidráulico. Pode ser classificada em

*usina a fio d'água*, quando utiliza reservatório com acumulação suficiente apenas para prover regularização diária ou semanal, ou utilizada diretamente a vazão afluyente do aproveitamento; ou *usina com acumulação*, quando dispõe de reservatório para acumulação de água, com volume suficiente para assegurar o funcionamento normal das usinas durante um tempo especificado.

**Vazão defluente:** Vazão total que sai de uma estrutura hidráulica. Corresponde à soma das vazões turbinadas e vertida em uma usina hidrelétrica. Sinônimo: vazão liberada.

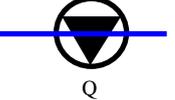
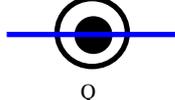
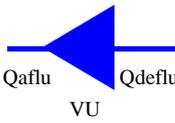
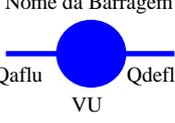
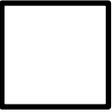
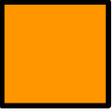
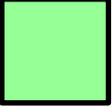
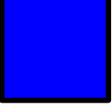
**Vazão específica:** Relação entre a vazão natural e a área de drenagem (da bacia hidrográfica) relativa a uma seção de um curso d'água. E expressa em l/s/km<sup>2</sup>. Sinônimo - vazão unitária.

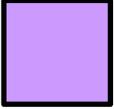
**Vazão incremental:** Vazão proveniente da diferença das vazões naturais entre duas seções determinadas de um curso d'água.

**Volume de espera:** corresponde à parcela do volume útil do reservatório, abaixo dos níveis máximos operativos normais, a ser mantido no reservatório durante o período de controle de cheias visando reter parte do volume da cheia.

**Vulnerabilidade:** 1. Condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis. 2. Relação existente entre a magnitude da ameaça, caso ela se concretize, e a intensidade do dano conseqüente. 3. Probabilidade de uma determinada comunidade ou área geográfica ser afetada por uma ameaça ou risco potencial de desastre, estabelecida a partir de estudos técnicos. 4. Corresponde ao nível de insegurança intrínseca de um cenário de desastre a um evento adverso determinado. Vulnerabilidade é o inverso da segurança.

## SIMBOLOGIA BÁSICA

	<p>Direção de fluxo; linha “em traço” com seta aberta na direção do fluxo da água; espessura 1pt. Deve-se utilizar apenas quando a direção do fluxo não estiver clara. Cor RGB = (0,0,255).</p>
	<p>Trecho de rio; linha cheia; espessura 2pt. Cor RGB = (0,0,255). Obs.: A vazão (Q) deve ser indicada na parte inferior.</p>
<p>Código da Estação</p> 	<p>Estação Hidrológica; circunferência com triângulo inscrito. Cor RGB = (0,0,0). Obs.: A vazão (Q) deve ser indicada na parte inferior. Caso não exista a informação de vazão, pode ser considerado o Nível (NA).</p>
<p>Nome da Cidade</p> 	<p>Cidade; círculos concêntricos. Cor RGB = (0,0,0). Obs.: A vazão (Q) deve ser indicada na parte inferior. Caso não exista a informação de vazão, pode ser considerado o Nível (NA).</p>
<p>Nome do Reservatório</p> 	<p>Barragem com reservatório de acumulação; triângulo equilátero com vértice na direção oposta ao fluxo da água; sem contorno. Cor RGB = (0,0,255). Obs.: As vazões afluente (Qaflu) e defluente (Qdeflu) e o Volume Útil (VU) ou o Nível (NA) devem ser indicados conforme figura.</p>
<p>Nome da Barragem</p> 	<p>Barragem a fio d'água; círculo; sem contorno. Cor RGB = (0,0,255). Obs.: As vazões afluente (Qaflu) e defluente (Qdeflu) e o Volume Útil (VU) ou o Nível (NA) devem ser indicados conforme figura. Se não houver a informação, o espaço da mesma deve ser deixado vazio.</p>
	<p>Sem informação atualizada. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (166,166,166).</p>
	<p>Sem dado de referência. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,255,255).</p>
	<p>Estado de escassez hídrica. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,150,0).</p>
	<p>Estado de déficit hídrico. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (150,255,150).</p>
	<p>Estado normal. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (0,0,255).</p>

	<p>Estado de atenção para inundação. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,255,0).</p>
	<p>Estado de alerta para inundação. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (204,153,255).</p>
	<p>Estado de emergência para inundação. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,0,0).</p>

**ANEXOS:**

**ANEXO 1** – Estações de Eventos Críticos – Inundações

**ANEXO 2** – Reservatórios para Monitoramento Eventos Críticos - Secas

**ANEXO 3** – Mapas das Bacias Prioritárias

**ANEXO 4** – Rede Hidrometeorológica de Sergipe

**ANEXO 5** – Classificação dos principais reservatórios de Sergipe

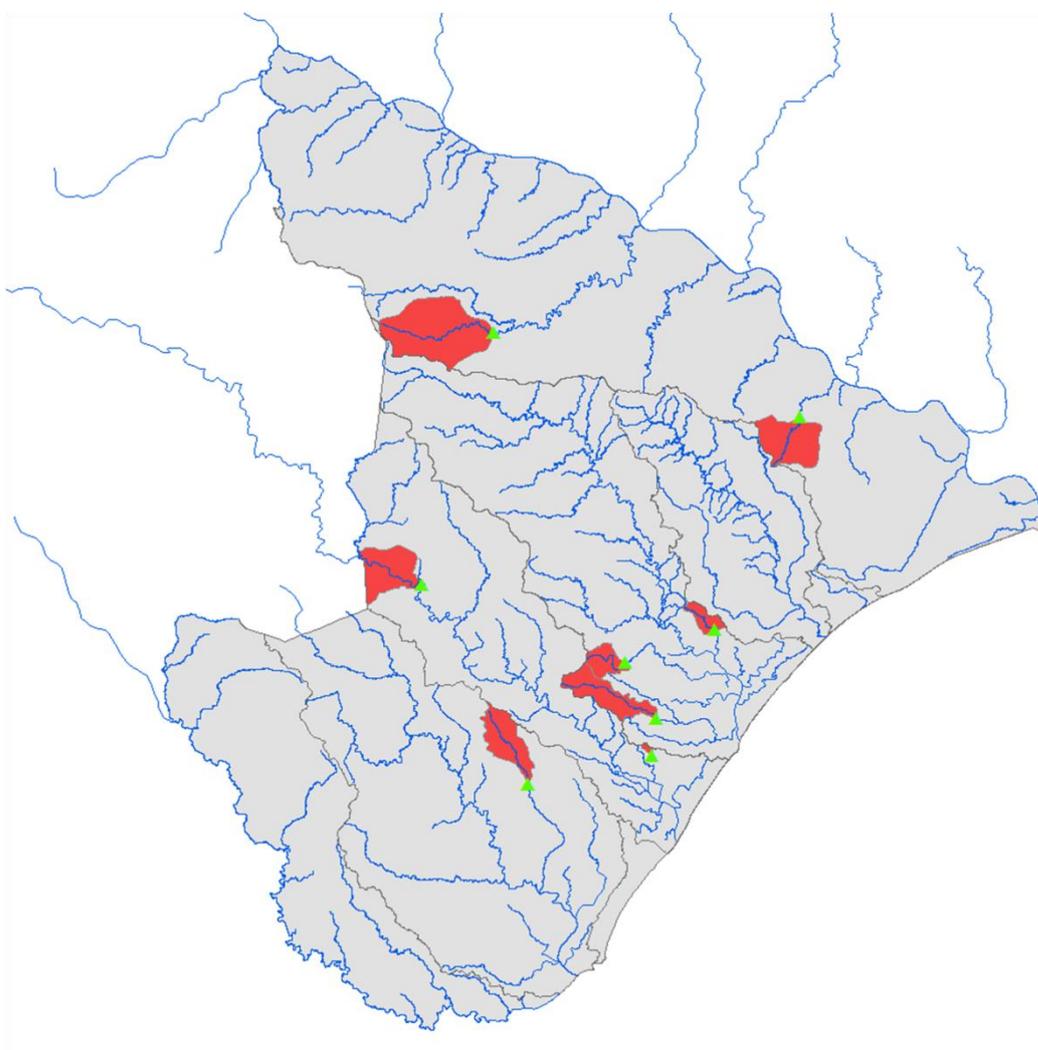
**ANEXO 6** – Necessidades - Barragens Prioritárias para Monitoramento Eventos Críticos de Seca

**ANEXO 1 – Estações de Eventos Críticos - Inundações**

Município	Local	Bacia Hidrográfica	Unidade de Planejamento	UTM L	UTM N
São Cristóvão***	Barragem Poxim	Rio Sergipe	Poxim	696.094	8.792.643
Salgado***	Povoado Moendas	Rio Piauí	Piauitinga	666.626	8.777.595
Laranjeiras***	BR-235	Rio Sergipe	Cotinguiba	689.027	8.805.624
Nossa Senhora da Glória***	SE-230	Rio São Francisco	Baixo São Francisco	658.793	8.881.820
São Cristóvão***	SE-464	Rio Vaza Barris	Baixo Vaza Barris	694.894	8.784.030
Cedro de São João***	Povoado Poço dos Bois	Rio São Francisco	Foz São Francisco	728.793	8.862.310
Pedra Mole***	Caminho do Rio	Rio Vaza Barris	Alto Vaza Barris	642.411	8.823.653
Maruim***	Maruim	Rio Sergipe	Baixo Sergipe	709.335	8.813.196

\*\*\* Rede de Alerta – Eventos de inundações

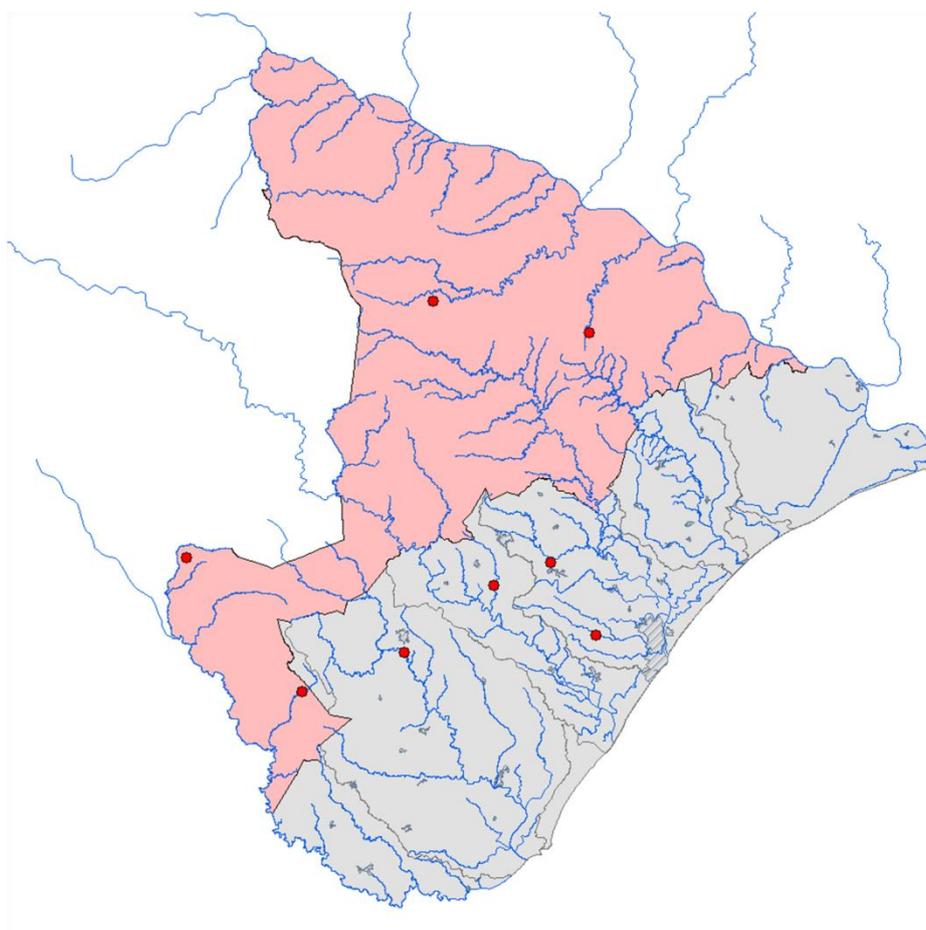
Mapa das áreas de Drenagem das Estações de Eventos Críticos para Inundação



**ANEXO 2 – Reservatórios para Monitoramento Eventos Críticos - Secas**

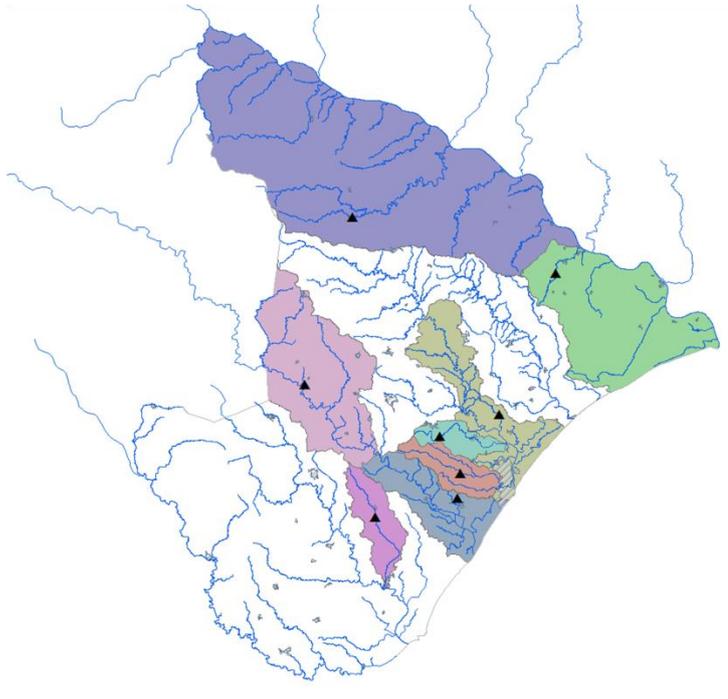
Nome	Rio	Bacia Hidrográfica	Volume (hm <sup>3</sup> )	UTM L	UTM N
Gov. João Alves Filho	Traíras	Rio Sergipe	16,5	669.210	8.805.847
Jacarecica II	Jacarecica	Rio Sergipe	30,4	684.004	8.811.955
Gov. Dinísio Machado	Piauí	Rio Piauí	15,0	645.546	8.788.230
Sindicalista Jaime Souza	Poxim Açú	Rio Sergipe	32,7	696.094	8.792.643
Jabiberi	Jabiberi	Rio Real	4,3	618.954	8.777.672
Três Barras	Três Barras/Algodões	Rio São Francisco	8,0	694.192	8.872.600
Algodoeiro	Alagadiço	Rio São Francisco	1,9	653.203	8.881.066
Amargosa	Amargosa	Rio Real	2,2	588.475	8.813.200

Mapa de Localização dos Reservatórios para Monitoramento da Seca e Área de Abrangência do Polígono das Secas em Sergipe

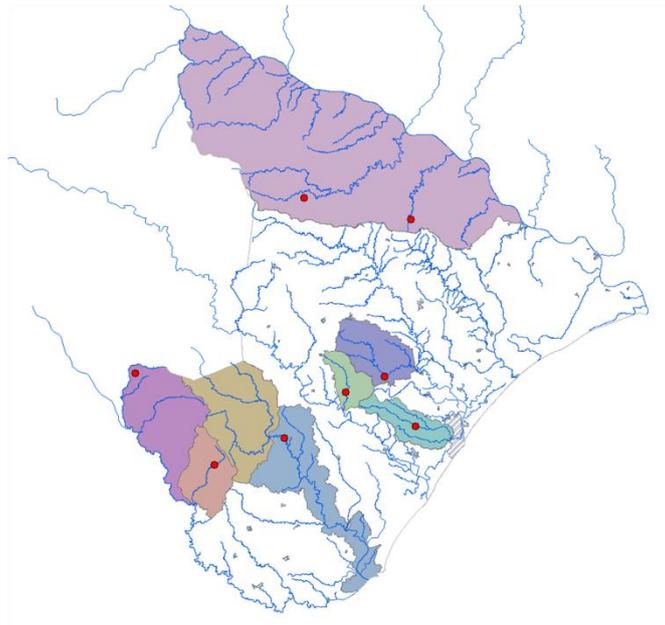


**ANEXO 3 – Mapas das Bacias Prioritárias**

**Monitoramento de Inundações**



**Monitoramento da Seca - Reservatórios**



## ANEXO 4 – Rede Hidrometeorológica de Sergipe

## Estações Agrometeorológicas

Bacia Hidrográfica	Nome Estação	Tipo	Órgão	UTM E	UTM N
Piauí *	Simão Dias	Automática	EMBRAPA	636.418	8.810.345
São Francisco*	Poço Redondo	Automática	SRH	644.413	8.915.547
Piauí*	Riachão do Dantas	Automática	SRH	637.765	8.776.251
São Francisco*	Nossa Senhora da Glória	Automática	SRH	671.760	8.871.153
Sergipe*	Itabaiana	Automática	SRH	672.903	8.816.118
Piauí*	Estância	Automática	SRH	670.024	8.753.177
Japaratuba*	Japaratuba	Automática	SRH	725.092	8.828.401
Real*	Itabaianinha	Automática	INMET	631.633	8.753.569
Sergipe*	Aracaju	Automática	INMET	712.638	8.788.557
Real*	Poço Verde	Automática	INMET	590.097	8.816.056
Vaza Barris*	Carira	Automática	INMET	640.735	8.853.610
São Francisco*	Brejo Grande	Automática	INMET	777.195	8.846.191

\* Rede de Alerta – Eventos de seca e inundações

## Estações Telepluviométricas

Município	Tipo	UTM L	UTM N
Tobias Barreto*	Hidro/ CPTEC	617.176	8.775.918
Canindé São Francisco*	Hidro/ CPTEC	644.227	8.931.263
Umbaúba*	Hidro/ CPTEC	644.582	8.741.930
Frei Paulo*	Hidro/ CPTEC	648.646	8.827.563
Lagarto*	Hidro/ CPTEC	648.665	8.789.612
Boquim*	Hidro/ CPTEC	651.027	8.767.846
Monte Alegre de Sergipe*	Hidro/ CPTEC	662.390	8.890.493
Indiaroba*	Hidro/ CPTEC	662.659	8.725.910
Nossa Sra Aparecida*	Hidro/ CPTEC	669.130	8.852.834
Porto da Folha*	Hidro/ CPTEC	673.576	8.905.634
São Cristovão**	Hidro/ CPTEC	696.747	8.791.795
Nossa Sra das Dores*	Hidro/ CPTEC	697.777	8.842.765
Laranjeiras**	Hidro/ CPTEC	699.939	8.804.018
Aracaju**	Hidro/ CPTEC	710.462	8.789.116
Capela*	Hidro/ CPTEC	712.396	8.835.324
Aquidabã*	Hidro/ CPTEC	716.763	8.861.510
Neópolis*	Hidro/ CPTEC	756.756	8.857.997
Brejo Grande*	SEMARH/ INMET	775.816	8.841.473

\* Rede de Alerta – Eventos de seca e inundações

\*\* Rede de Alerta – Eventos de Seca

## Estações Hidrométricas

Bacia Hidrográfica	Nome	Manancial	UTM L	UTM N
Rio São Francisco	Cedro de São João	Riacho Jacaré	731.176	8.866.528
Rio São Francisco	Pov. Alagamar	Rio Betume	759.371	8.841.796
Rio São Francisco	Fazenda Prata	Rio Santo Antônio	755.234	8.846.297
Rio São Francisco	Pov. São Miguel	Rio dos Pilões	740.000	8.852.830
Rio São Francisco	Fazenda Papagaio	Rio Papagaio	742.946	8.830.246
Rio São Francisco	Porto da Folha	Rio Capivara	687.277	8.903.894
Rio Japarutuba	Cap. DESO (Fz. Faustina )	Riacho Sangradouro	706.443	8.833.920
Rio Japarutuba	Cap. SAAE - Capela	Rio Lagartixo	715.756	8.835.233
Rio Sergipe	Candeias - Estrada	Rio Jacarecica	678.601	8.823.593
Rio Sergipe	Cap. DESO - Aracaju	Rio Poxim	707.924	8.791.995
Rio Sergipe	Coléúgio Agrícola	Rio Poxim Açú	698.198	8.792.287
Rio Sergipe	Assent. Moacir Wanderley	Rio Poxim Mirim	699.062	8.794.556
Rio Sergipe	Cabrita	Rio Pitanga	702.650	8.786.800
Rio Sergipe	Fazenda Treme	Rio Cotinguiba	693.868	8.809.596
Rio Sergipe	Fazenda Boa Sorte (entrou)	Rio Cotinguiba	697.942	8.805.174
Rio Sergipe	Central	Rio Jacarecica	695.366	8.815.195
Rio Sergipe	Malhador	Rio Cajueiro dos Veados	685.805	8.822.872
Rio Vaza Barris	Ponte - SE-104	Rio Vaza Barris	655.128	8.801.659
Rio Vaza Barris	Fazenda Colégio	Rio Tejupeba	689.113	8.775.139
Rio Piauí	Caramusse	Rio Piauí	654.262	8.772.445
Rio Piauí	Fazenda Poços	Rio Arauá	659.817	8.754.660
Rio Piauí	Ponte - SE- 318	Rio Guararema ou Indiaroba	664.517	8.731.161
Rio Piauí	Fazenda Boa Vista	Rio Fundo	680.241	8.761.987
Rio Piauí	Fazenda Cedro	Rio Pagão/Guararema	657.845	8.745.439
Rio Piauí	Fazenda Antas I	Rio Guararema	666.621	8.744.262
Rio Piauí	Cap. DESO (Fz. Riachão)	Rio Pagão	650.515	8.739.232
Rio Piauí	Fazenda Antas II	Rio Sapucaia	666.514	8.744.155
Rio Piauí	Fazenda Castelo (Rodovia SE-318)	Rio João Dias/Ariquitiba	669.082	8.745.225
Rio Piauí	Cap. DESO - Pedrinhas	Riacho Areias	648.310	8.759.716
Rio Piauí	Cap. DESO - Arauá	Rcho Sapé/Doce ou Saboeiro	653.030	8.753.893
Rio Piauí	Fazenda Biriba (Cap. SAAE)	Rio Biriba	675.503	8.755.231
Rio Piauí	Cap. DESO/SIP	Rio Piauitinga	663.940	8.783.294
Rio Piauí	Cap. DESO - Boquim	Riacho Grilo	664.366	8.777.122
Rio Piauí	Col. Entre Rios	Rio Calumbi/Rio Quebradas	675.345	8.768.124
Rio Piauí	Fazenda Riachão (Granja Esperança)	Rio Riachão	671.289	8.764.069
Rio Piauí	Jacaré	Rio Jacaré	638.523	8.789.587
Rio Piauí	Próximo Campo do Crioulo	Rio Piauí	637.153	8.784.821
Rio Piauí	Cap. DESO (Col. Rio Fundo)	Rio Fundo	676.806	8.776.368
Rio Real	Cap. DESO (Fz. Boa Hora)	Rio Itamirim	645.686	8.730.378
Rio Real	Cap. DESO - (Faz. Sete Brejos)	Rio Paripe	660.421	8.727.571
Rio Real	Colônia Cristinápolis	Riacho Brejo	640.167	8.726.742
Rio Real	Cap. DESO - Água Branca	Riacho Água Branca	635.559	8.735.201
Rio Japarutuba	Ponte SE-102	Rio Japarutuba	709.595	8.845.133
Rio Japarutuba	Cap. Agro. Ind. Campo Lindo	Riacho da Aldeia	706.305	8.842.856
Rio Sergipe	Ponte SE-306	Rio Sergipe	691.829	8.836.190
Rio Vaza Barris	Lomba	Rio Lomba	661.155	8.809.834
Rio Vaza Barris	Montante Barragem Ribeira	Rio das Traíras	667.787	8.815.201

## Estações limnimétricas em reservatórios

Bacia Hidrográfica	Nome	Manancial	UTM L	UTM N
Gov. João Alves Filho**	Riacho das Traíras	1985	669.210	8.805.847
Algodoeiro**	Riacho Algodoeiro	1966	653.203	8.881.066
Carira	Grutião do Carira	1955	642.401	8.853.813
Coité	Rio Coité	1932	656.279	8.833.216
Cumbe	Riacho Marmelo	1958	698.613	8.853.586
Glória	Riacho Pau de Cedro	1958	674.654	8.867.943
Lago do Rancho	Riacho Jabuti	1965	670.372	8.898.820
Ribeirópolis	Riacho do Coqueiro	1956	670.894	8.836.270
Taboca	Rio Taboca	1914	631.635	8.810.410
Três Barras**	Três Barras/Algodões	1969	694.192	8.872.600
Itabaiana	Riacho Marcela	1957	673.864	8.820.235
Jacarecica I	Jacarecica	1985	679.366	8.819.423
Jabiberi**	Jabiberi	1985	618.954	8.777.672
Dionísio Machado**	Piauí	1985	645.546	8.788.230
Amargosa**	s/informação	1985	588.475	8.813.200
Jacarecica II**	Jacarecica	2000	684.004	8.811.955
Sindicalista Jaime de Souza**	Rio Poxim Açú	2001-2003/2007-2012	696.094	8.792.643
Barragem Comporta de Propriá	Riacho Jacaré	1988	736.353	8.870.960

\*\* Rede de Alerta – Eventos de seca

**ANEXO 5 – Classificação dos Principais Reservatórios de Sergipe**

<b>Barragem</b>	<b>Volume</b>	<b>Categoria de Risco</b>	<b>Dano Potencial</b>
Algodoeiro	PEQUENA	ALTO	MÉDIO
Amargosa	PEQUENA	ALTO	MÉDIO
Carira	PEQUENA	ALTO	MÉDIO
Coité	PEQUENA	ALTO	MÉDIO
Cumbe	PEQUENA	ALTO	MÉDIO
Dionísio Machado	MÉDIA	MÉDIO	ALTO
Glória	PEQUENA	ALTO	MÉDIO
Itabaiana	PEQUENA	ALTO	ALTO
Jabiberi	PEQUENA	MÉDIO	ALTO
Jacarecica I	PEQUENA	MÉDIO	ALTO
Jacarecica II	MÉDIA	MÉDIO	ALTO
João Ferreira	PEQUENA	ALTO	BAIXO
Lagoa do Rancho	PEQUENA	ALTO	BAIXO
Poxim	MÉDIA	MÉDIO	ALTO
Ribeira	MÉDIA	MÉDIO	ALTO
Ribeirópolis	PEQUENA	ALTO	MÉDIO
Três Barras	MÉDIA	ALTO	ALTO

**ANEXO 6 – Necessidades para as Barragens Prioritárias para Monitoramento Eventos Críticos de Seca**

DEMANDA	BARRAGEM						
	Gov. João Alves Filho	Jacarecica II	Governador Dionísio Machado	Sindicalista Jaime Umbelino de Souza	Jabiberi	Três Barras	Algodoeiro
Realização de batimetria							
Determinação da curva cota x área x volume							
Instalação de referência de nível com base IBGE							
Monitoramento da qualidade da água armazenada	Todas as barragens estão sendo monitoradas						
Instalação de réguas para medição de nível d'água	Todas as barragens possuem réguas limnimétricas						
Instalação de sensor para leitura automática de nível				Possui sensor automático nível			

Obs: Os serviços necessários estão hachurados com a cor cinza escuro