



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

MANUAL DE OPERAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO DO ESTADO DE RONDÔNIA



PORTO VELHO, MAIO DE 2014



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental
Nanci Maria Rodrigues da Silva

Secretário de Estado do Desenvolvimento Ambiental Adjunto
Francisco de Sales Oliveira dos Santos

Diretor da Divisão de Recursos Hídricos da SEDAM
Miguel Penha

Equipe Técnica

Miguel Penha – Coordenador
Fabio Adriano Saraiva – Meteorologista
Elenice Duran - Geógrafa
Maíra Hilgemberg - Geóloga
Fernando Andriolo - Engenheiro Agrícola
Newton Hideo Nakayama - Engenheiro Civil

Endereço da SEDAM

Estrada do Santo Antônio, 5323
Bairro Triângulo
CEP: 76.805-696 Porto Velho – RO
Tel: (69) 3216-1066
Site: www.salasituaçãosedam@gmail.com



SUMÁRIO

Lista de Figuras	4
Lista de Tabelas	5
Lista de Abreviaturas	6
1. TERMINOLOGIA TÉCNICA	7
2. SIMBOLOGIA BÁSICA	16
3. INTRODUÇÃO	17
4. OBJETIVOS DA SALA DE SITUAÇÃO	18
5. ORGANIZAÇÃO DO ESTADO PARA A GESTÃO DA SALA DE SITUAÇÃO	18
5.1. Sala de Situação em Rondônia	19
5.2. Funcionamento da Sala de Situação	20
5.3. Diretrizes para o funcionamento da Sala de Situação	20
5.4. Fontes de informações da Sala de Situação	21
5.5. Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia.	22
5.6. Processo de articulação com os órgãos da esfera federal	22
5.7. Processo de articulação com a Agência Nacional de Águas.	24
6. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	27
6.1. Regiões/Bacias Prioritárias – Distribuição dos eventos críticos	25
6.2. Climatologia da precipitação no Estado	26
6.3. Principais estações de monitoramento hidrometeorológico (rede de alerta)	29
6.4. Rede de Estações Meteorológica do Estado de Rondônia – REMAR.	30
6.5. Definição das estações para monitoramento de eventos críticos	31
6.6. Caracterização da situação das estações fluviométricas	34
6.7. Reservatórios	
6.8. Protocolo de ação em caso de eventos críticos ou descumprimento de regra operacional.	38
6.9. Bacia hidrográfica	39
7. PRODUTOS/AÇÕES DA SALA DE SITUAÇÃO	42
7.1. Observações complementares	45
7.2. Além destas ações básicas, incluem-se ainda entre as atividades da Sala de Situação.	45
8. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO BÁSICA	46
9. CONCLUSÃO	47
10. REFERÊNCIAS	47



LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Fluxograma de operação da sala de situação	19
Figura 2.	Ciclo do gerenciamento de riscos e resposta a desastres naturais.	21
Figura 3.	Registros de desastres naturais causado por inundação gradual em Rondônia no período de 1991 a 2010	24
Figura 4.	Meses mais chuvosos, considerando os métodos dos quantis.	25
Figura 5.	Meses mais seco, considerando os métodos dos quantis.	26
Figura 6.	Distribuição das estações meteorológica automática	28
Figura 7.	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	33
Figura 8.	Exemplo da aplicação do BDMI para identificar anomalias de precipitação	36
Figura 9.	Mapa das bacias e sub bacias hidrográficas do estado de Rondônia	38



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Principais rios com trechos de vulnerabilidade alta a inundações (Atlas de Vulnerabilidade a Inundações).	30
Tabela 2	Distribuição geográfica das estações meteorológicas automáticas de superfície da Rede Estadual de Estações Meteorológicas de Rondônia – REMAR.	31
Tabela 3	Caracterização da situação da estação fluviométrica no período úmido	33
Tabela 4	Caracterização da situação da estação fluviométrica no período seco.	34
Tabela 5	Regras sugeridas para caracterização da situação de operação de reservatório no período úmido.	36
Tabela 6	Caracterização sugerida das situações de operação de reservatório no período seco.	38
Tabela 7	Características morfométricas das sub-bacias hidrográficas do estado de Rondônia	41
Tabela 8	Ações da Sala de situação	44



LISTA DE ABREVIATURAS

- ANA:** Agência Nacional de Águas
- ANEEL:** Agência Nacional de Energia Elétrica
- BMDI:** *Bhalme & Mooley Drought Index*
- CCM:** Complexo Convectivo de Mesoescala
- CEMADEN:** Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
- CENAD:** Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
- CNARH/ANA:** Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
- CPRM:** Serviço Geológico do Brasil
- CPTEC/INPE:** Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do INPE
- FCTH:** Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica
- GEINF/SGH/ANA:** Gerência de Dados e Informações Hidrometeorológicas da ANA
- GOES:** *Geostationary Operational Environmental Satellite*
- INMET:** Instituto Nacional de Meteorologia
- INPE:** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- ONS:** Operador Nacional do Sistema Elétrico
- PCD:** Plataforma de Coleta de Dados
- RGB:** Composição de cores formado por Vermelho (Red), Verde (Green) e Azul (Blue)
- SEDAM/RO:** Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia
- SIN:** Sistema Interligado Nacional
- SINDEC:** Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
- SGH/ANA:** Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica da ANA
- SIGEL/ANEEL:** Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico
- SIG-RB:** Sistema de Informações Geográficas do Ribeira de Iguape e Litoral Sul
- SNIRH/ANA:** Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
- SPI:** *Standardized Precipitation Index*
- SUM/ANA:** Superintendência de Usos Múltiplos e Eventos Críticos da ANA
- ZCIT:** Zona de Convergência Intertropical
- ZCAS:** Zona de Convergência do Atlântico Sul
- ZCOU:** Zona de Convergência de Umidade
- VCAN:** Vórtice Ciclônico de Altos Níveis



1. 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.

Alerta¹: 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.

Ameaça¹: 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 riscos¹: 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 crítica¹: 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 risco¹: Área onde existe a possibilidade de ocorrência de eventos adversos.

Avaliação de risco¹: 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 Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (inciso V do art. 1º da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997). 2. Unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água (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.

¹ SEDEC/MI. Glossário de Defesa Civil: estudos de riscos e medicina de desastres. 5ª Edição. Secretaria Nacional de Defesa Civil/ Ministério da Integração Nacional. Disponível em <<http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/glossario.asp>>.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Barragem: Barreira construída transversalmente a um vale para represar a água ou criar um reservatório²². Utilizam-se comumente os termos *açude* e *represa* como sinônimos. (V. reservatório)

Catástrofe¹: 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 anual²: (1) Descarga máxima instantânea observada num ano hidrológico. (2) Cheia que foi igualada ou excedida, em média, uma vez por ano.

Ciclo hidrológico²: 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 efetiva²: (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 descarga²: 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,

² Glossário de Termos Hidrológicos. Agência Nacional de Águas. 2001. Versão 1.1.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

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 climatológico¹: Dado pertinente ao estudo do clima, inclusive relações estatísticas, valores médios, valores normais, frequências, variações e distribuição dos elementos meteorológicos.

Dado hidrológico¹: 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.

Dano¹: 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 Civil¹: 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.

Desastre¹: 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.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Enchente¹: Elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal. Termo normalmente utilizado como sinônimo de inundação. (V. inundação).

Enxurrada¹: 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.

Escoamento²: Parte da precipitação que escoar para um curso d'água pela superfície do solo (escoamento superficial) ou pelo interior do mesmo (escoamento subterrâneo).

Escoamento fluvial²: 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.

Estação¹: 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 climatológica¹: 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 gelo². 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).



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

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 crítico¹: 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.

Hidrografia²: 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)

Hidrometeorologia²: Estudo das fases atmosféricas e terrestres do ciclo hidrológico, com ênfase em suas inter-relações.

Hidrometria²: Ciência da medida e da análise das características físicas e químicas da água, inclusive dos métodos, técnicas e instrumentação utilizados em hidrologia.

Hietograma²: Diagrama representativo da distribuição temporal das intensidades de uma chuva. O mesmo que *Pluviograma*.

Inundação¹: 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.

Isoieta²: linha que liga os pontos de igual precipitação, para um dado período.

Isótopos²: linha que liga os pontos de igual velocidade na seção transversal de um curso d'água.

Jusante²: na direção da corrente, rio abaixo.

Mapa de risco¹: 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.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Mapa de vulnerabilidade¹: Mapa onde se analisam as populações, os ecossistemas e o mobiliamento do território, vulneráveis a um dado risco.

Marcas de cheia²: Marcas naturais deixadas numa estrutura ou objetos indicando o estágio máximo de uma cheia.

Montante¹: direção de onde correm as águas de uma corrente fluvial, no sentido da nascente. Direção oposta a jusante.

Nível de alarme¹: 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.

Nuvem¹: 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 - Ci 2. Cirrocumulus - Cc 3. Cirrostratus - Cs; Nuvens Médias - 4. Altocumulus - Ac 5. Altostratus - As; Nuvens Baixas - 6. Nimbostratus - Ns 7. Stratocumulus - Sc 8. Stratus - St; Nuvens de Desenvolvimento Vertical - 9. Cumulus - Cu 10. Cumulonimbus - Cb.

Onda²: 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 cheia²: 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 emergência¹: 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).

Precipitação³: a precipitação é entendida em hidrologia como toda água proveniente do meio atmosférico que atinge a superfície terrestre. Neblina, chuva, granizo, saraiva, 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 desastre¹: 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 cheias²: 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 drenagem²: Disposição dos canais naturais de drenagem de uma certa área.

Rede hidrográfica²: Conjunto de rios e outros cursos d'água permanente ou temporários, assim como dos lagos e dos reservatórios de uma dada região.

³ TUCCI, C.E.M (org.). Hidrologia: Ciência e Aplicação. 2ª edição. Editora da UFRGS/ABRH. 2000.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Rede hidrológica²: 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 hidrométrica²: 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 nível²: Marca relativamente permanente, natural ou artificial, situada numa cota conhecida em relação a um nível de referência fixo.

Regime hidrológico²: (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 natural²: Amortecimento das variações do escoamento de um curso d'água resultante de um armazenamento natural num trecho de seu curso.

Remanso²: Água represada ou retardada no seu curso em comparação ao escoamento normal ou natural.

Reservatório²: Massa de água, natural ou artificial, usada para armazenar, regular e controlar os recursos hídricos. (V. barragem)

Resiliência¹: 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.

Risco¹: 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.

Salvamento¹: 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.

Seca¹: 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.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Sistema¹: 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 alarme¹: 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 alerta¹: Conjunto de equipamentos ou recursos tecnológicos para informar a população sobre a ocorrência iminente de eventos adversos.

Tempo de retardo²: 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 base²: Intervalo de tempo entre início e o fim do escoamento direto produzido por uma tempestade.

Tempo de concentração²: 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 percurso²: 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 hidrelétrica²: 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 defluente²: Vazão total que sai de uma estrutura hidráulica. Corresponde à soma das vazões turbinadas e vertida em uma usina hidrelétrica. Sinônimo - vazão liberada.

Vazão específica²: 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/km². Sinônimo - vazão unitária.

Vazão incremental²: Vazão proveniente da diferença das vazões naturais entre duas seções determinadas de um curso d'água.


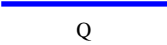
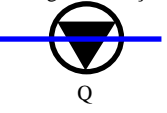
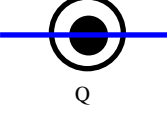
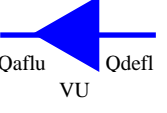
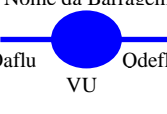


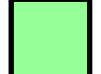




Volume de espera: corresponde à parcela do volume útil do reservatório, abaixo dos níveis máximos operativos normais, a ser mantido no reservatório durante o período de controle de cheias visando reter parte do volume da cheia.

Vulnerabilidade¹: 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.

2. SIMBOLOGIA BÁSICA

	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).
	Trecho de rio; linha cheia; espessura 2pt. Cor RGB = (0,0,255). Obs.: A vazão (Q) deve ser indicada na parte inferior.
	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).
	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).
	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.
	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.
	Sem informação atualizada. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (166,166,166).
	Sem dado de referência. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,255,255).
	Estado de escassez hídrica. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,150,0).
	Estado de déficit hídrico. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (150,255,150).
	Estado normal. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (0,0,255).
	Estado de atenção para inundação. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,255,0).
	Estado de alerta para inundação. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (204,153,255).
	Estado de emergência para inundação. O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,0,0).



3. INTRODUÇÃO

A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM) criada por meio da Lei Estadual nº 547, de 30 de dezembro de 1993, estabelece medidas de proteção e melhoria da qualidade de meio ambiente, entre as atribuições estão, o controle e o monitoramento da qualidade ambiental no âmbito do Estado de Rondônia.

De acordo com a Lei Estadual nº 255 de 25 de janeiro de 2002, a SEDAM integra o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, responsável pela implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, tem entre seus objetivos promover a integração entre a Política Estadual de Recursos Hídricos e demais políticas setoriais; implementar, adequar e manter a rede básica hidrometeorológica e de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas; e implantar; e manter o sistema de alerta e assistência à população para as situações de emergência, causadas por eventos hidrológicos críticos (Art.7, I, IV e V).

A SEDAM fundamentada no acordo de cooperação técnica nº 024/ANA/2012, com a Agência Nacional de Águas – ANA organizou a implantação e o funcionamento da Sala de Situação do Estado de Rondônia e através da Resolução ANA nº. 379, de 21 de março de 2013 adere aos termos do Decreto Estadual nº. 18.045, de 24 de julho de 2013 e celebra o Contrato nº 083/ANA/2013 com a ANA, tornando as sala de situação uma das metas de cooperação federativa estabelecido pelo Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas – Progestão, no qual o Estado de Rondônia,

O grande objetivo do “Pacto Nacional pela Gestão das Águas” é a construção de compromissos entre o estado de Rondônia e a ANA, visando à superação de desafios comuns e à promoção do uso múltiplo e sustentável dos recursos hídricos, na promoção da efetiva articulação entre os processos de gestão das águas e de regulação dos seus usos, conduzidos nas esferas nacional e estadual, e o fortalecimento do modelo brasileiro de governança das águas, integrado, descentralizado e participativo.

A Sala de Situação, no âmbito do Estado de Rondônia, funciona como um centro de gestão de situações críticas e subsidia a tomada de decisão por parte da SEDAM e parceiros, identificando possíveis ocorrências de eventos críticos por meio do acompanhamento das condições hidrológicas dos principais sistemas hídricos do Estado, considerando o monitoramento de tempo e clima da região. Dessa maneira, a sala de situação permite a adoção de medidas preventivas e mitigadoras dos efeitos de secas e inundações.

Este manual de operação para a Sala de Situação, evidencia, delimita ou estende ações, buscando sempre seguir normativas e metas sugeridas pelo gestor nacional de recursos hídricos, além de buscar a sintonia com a realidade e necessidade do Estado.

Além do monitoramento dos eventos hidrológicos críticos, a sala situação de Rondônia, realiza também o monitoramento de incêndios florestais e a segurança de barragens. O primeiro, quanto sua ocorrência, se classifica como desastres naturais, quando se relaciona com a intensa redução das precipitações hídricas. É um fenômeno que compõe esse grupo, pois a propagação do fogo está intrinsecamente relacionada com a redução da umidade ambiental, que no Estado de Rondônia, ocorre com maior frequência e intensidade nos períodos de estiagem. O monitoramento de segurança de barragem se faz necessária devido à elevação do número de barramentos nos rios impulsionado por diversas atividades, principalmente a expansão da piscicultura.

A sala de situação do Estado conta com equipe de técnica permanente da SEDAM em parceria com a Defesa Civil Estadual, Companhia de Recursos Minerais (CPRM) e Agência



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Nacional de Águas (ANA); além de instituições públicas das esferas municipal, estadual e nacional, de forma direta e indireta: o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), a Defesa Civil Municipal, gestores públicos etc.

Estas instituições contam, dentre outras informações, com dados de “Plataformas de Coleta de Dados – PCDs” instaladas nos principais rios do Estado de Rondônia, as quais informam automaticamente, de 15 em 15 minutos, na “Sala de Situação” os dados hidrológicos e meteorológicos dos rios monitorados, os quais são concomitantemente estudados pela equipe técnica, e repassam diariamente aos usuários os volumes de águas ofertados pelos principais rios do Estado de Rondônia.

A disponibilização desses dados e informações após analisada subsidia as ações da Defesa Civil Estadual e dos Municípios, para atuarem junto à população afetada, buscando de forma preventiva amenizar os “sinistros” provenientes da ocorrência de eventos hidrológicos críticos, como chuvas de alta intensidade e inundação dos rios, secas.

4. OBJETIVOS DA SALA DE SITUAÇÃO

- a. Monitorar e informar a ocorrência de eventos hidrológicos críticos, nos períodos de chuvas e secos;
- b. Apoiar as ações de prevenção de eventos críticos.
- c. Monitorar os focos de calor, nos períodos secos e;
- d. Monitorar o nível dos reservatórios, no que se refere às ações de segurança de barragem.

Secundariamente, a sala de situação visa:

- a. 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;
- b. Realizar levantamento e acompanhamento das condições das barragens, principalmente aquelas que apresentam um potencial de causar danos a população, ou ao meio ambiente;
- c. Acompanhar a operação e propor adequações na rede hidrometeorológica específica para monitoramento de eventos hidrológicos críticos;
- d. Identificar, sistematizar e atualizar as informações de cotas de alerta e atenção das estações fluviométricas ou outra cota de referência;
- e. Elaborar e manter atualizado o inventário operativo da Sala de Situação com os dados das estações fluviométricas e dos reservatórios.

5. ORGANIZAÇÃO DO ESTADO PARA A GESTÃO DA SALA DE SITUAÇÃO

Para instalação dessa sala, a primeira reunião foi realizada no dia 11 de abril de 2012, com a SEDAM, Defesa Civil Estadual, Delegacia Fluvial de Porto Velho, Companhia de Abastecimento de águas e Esgoto de Rondônia (CAERD-RO), Sistema de Proteção da



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Amazônia (SIPAM), Companhia de Recursos Minerais (CPRM), Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e Defesa Civil de Porto Velho.

A referida reunião teve o objetivo de elaborar um diagnóstico da vulnerabilidade dos principais rios de Rondônia, constituído pela identificação dos trechos inundáveis e sua vulnerabilidade. Reunimos informações existentes, permitindo uma visão integrada e global para o estado sobre as ocorrências de inundações. O trabalho resultou em um Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – Volume Rondônia, que está servindo de guia para a implementação de políticas públicas de prevenção e mitigação de eventos críticos, de planejamento de infraestrutura de controle de cheias e de medidas não estruturais, como o referido sistema de alerta e mapeamento de risco, contribuindo para a alocação racional de recursos públicos no apoio as atividades do CENAD/Defesa Civil e CEMADEN.

A Segunda reunião foi realizada em Brasília – DF, no período de 10/12/2012 a 13/12/2012, com o curso “Sistemas de Gerenciamento de Dados Hidrológicos para Uso nas Salas de Situação Estaduais”, denominada de fase III de celebração de Acordos de Cooperação Técnica para instalação da Sala de Situação e Rede de Monitoramento de Eventos Hidrológicos Críticos no Estado de Rondônia.

A terceira reunião foi esta realizada em Brasília no dia 19 de março de 2013, quando a Sala de Situação de Rondônia se encontra na Fase de Reunião entre as instituições envolvidas para definição de locais de instalação das estações e tipos de equipamentos e organização das campanhas de campo.

Ficou definida a instalação de 10 (dez) PCDs. A primeira campanha foi realizada, entre os dias 20 e 30 de maio de 2013, e a segunda campanha, a partir do término da primeira, entre os dias 17 a 29 de junho de 2013. Na primeira foi formada uma equipe, com Técnicos da Agência Nacional de Águas, CPRM, Defesa Civil Estadual e SEDAM. A ANA participou da instalação e capacitação dos Técnicos nas estações de Porto Velho, Ariquemes e Ji-Paraná. A partir dessa fase os Técnicos da CPRM, Defesa Civil Estadual e SEDAM instalaram as demais estações.

Os objetivos das campanhas foram de instalar 10 (dez) PCDs, nessa primeira fase, entretanto, uma das estações apresentou defeito e não foi instalada, a qual será realizada na segunda fase.

5.1. Sala de Situação em Rondônia

No Estado de Rondônia, por suas características geológicas, geográficas e climatológicas, aparecem como desastres naturais mais comuns as inundações e as secas que estão fortemente relacionados à ocorrência de fenômenos climáticos, em especial aos denominados “eventos extremos”.

As inundações e as secas são frequentes uma vez que causam impactos econômicos e sociais que são agravados em determinados períodos do ano. Esta situação foi vivenciada, em Rondônia, nos anos de 1991, 1993, 1997 e 2014, na qual foi marcado por significativa ocorrência de inundações, o que gerou grandes danos e prejuízos à população.

Para controlar e prevenir esses desastres foi criada e implantada em Rondônia a Sala de Situação, em função do Acordo de Cooperação Técnica nº 024/ANA/2012. Na sala se dá o acompanhamento das tendências hidrológicas em todo o território estadual. Essa tarefa é cumprida por meio da análise da evolução das chuvas, dos níveis e das vazões dos rios e reservatórios, da previsão do tempo e do clima, bem como da realização de simulações



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

matemáticas que auxiliam na prevenção de eventos críticos, em consonância com as atribuições dadas a SEDAM pela Lei nº 255/2002.

A SEDAM opera a Sala de Situação em parceria com a Defesa Civil Estadual, o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), a Defesa Civil de Porto Velho e a ANA, que realizam atividades relacionadas coleta e validação de dados e de sua análise, visando à produção de informações confiáveis e em tempo hábil para a tomada de decisão pela defesa civil.

5.2. Funcionamento da Sala de Situação

Para implantação da sala de situação, a ANA disponibilizou ao Estado de Rondônia (SEDAM) um conjunto de equipamentos, a saber: i) 01 Microcomputador Servidor; 03 Microcomputador de mesa; 01 Projetor Multimídia; 01 Tela Retrátil; 01 Plotter A0; 01 impressora multifuncional a laser; 02 Televisor/Monitor 52”, 03 Nobreak, e 1 veículo 4 x 4 para instalação e manutenção corretiva das estações.

A Sala de Situação funciona como um centro de gestão de situações críticas e subsidia a tomada de decisões dos gestores estaduais e nacionais, através do acompanhamento das condições hidrológicas dos principais sistemas hídricos de modo a identificar possíveis ocorrências de eventos críticos, permitindo a adoção antecipada de medidas mitigadoras com o objetivo de minimizar os efeitos de secas e inundações. No caso de Rondônia estes eventos estão fortemente ligados a climatologia da região, sendo assim qualquer planejamento que vise antecipar ações terão seguir este, este perfil climático.

O período chuvoso no estado de Rondônia está compreendido entre os meses de outubro a abril, enquanto o período mais seco entre os meses de junho a agosto. Sendo assim a operação da Sala de Situação está sendo ajustada considerando estes dois períodos distintos, focando principalmente a distribuição espacial e temporal dos eventos hidrológicos críticos e a vulnerabilidade das bacias aos efeitos de secas e inundações. Para tanto em janeiro de cada ano, será elaborado um Plano Anual de Ação da Sala de Situação.

5.3. Diretrizes para o funcionamento da Sala de Situação

As diretrizes para o funcionamento da Sala de Situação e para o acompanhamento dos eventos hidrológicos críticos de secas e inundações, abrange a avaliação dos dados provenientes das estações hidrometeorológicas, análise da operação dos reservatórios e monitoramento de focos de calor em paralelo aos eventos de seca.

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

Este plano indica regiões ou bacias hidrográficas prioritárias a serem monitoradas num respectivo período. No de inundações as bacias monitoradas a princípio, serão as que apresentam registros oficiais desses desastres naturais. No período de seca, considera-se da mesma forma, os registros históricos oficiais, Além de se considerar os aspectos climáticos para cada período distintamente (para o de inundações e o seco). Desta maneira se elenca as ações a ser desenvolvidas ao longo do ano, baseadas nessas informações e no potencial de execução da equipe da sala e dos recursos tecnológicos existentes.

A importância de se definir um plano e uma metodologia de monitoramento para a Sala de Situação é crucial, pois considerando o fluxograma de funcionamento da Sala de Situação (Figura 1), observa-se a quantidade de informações, no campo meteorológico ou



hidrológico, que deverão para ela fluir, e posteriormente serem correlacionadas e analisadas, gerando resultados que caracterize uma situação normal ou de alerta. Estas informações estão subsidiando os gestores públicos, órgãos gestores de recursos hídricos do Estado, defesa civil e outros, na tomada de decisões principalmente no período de alerta.

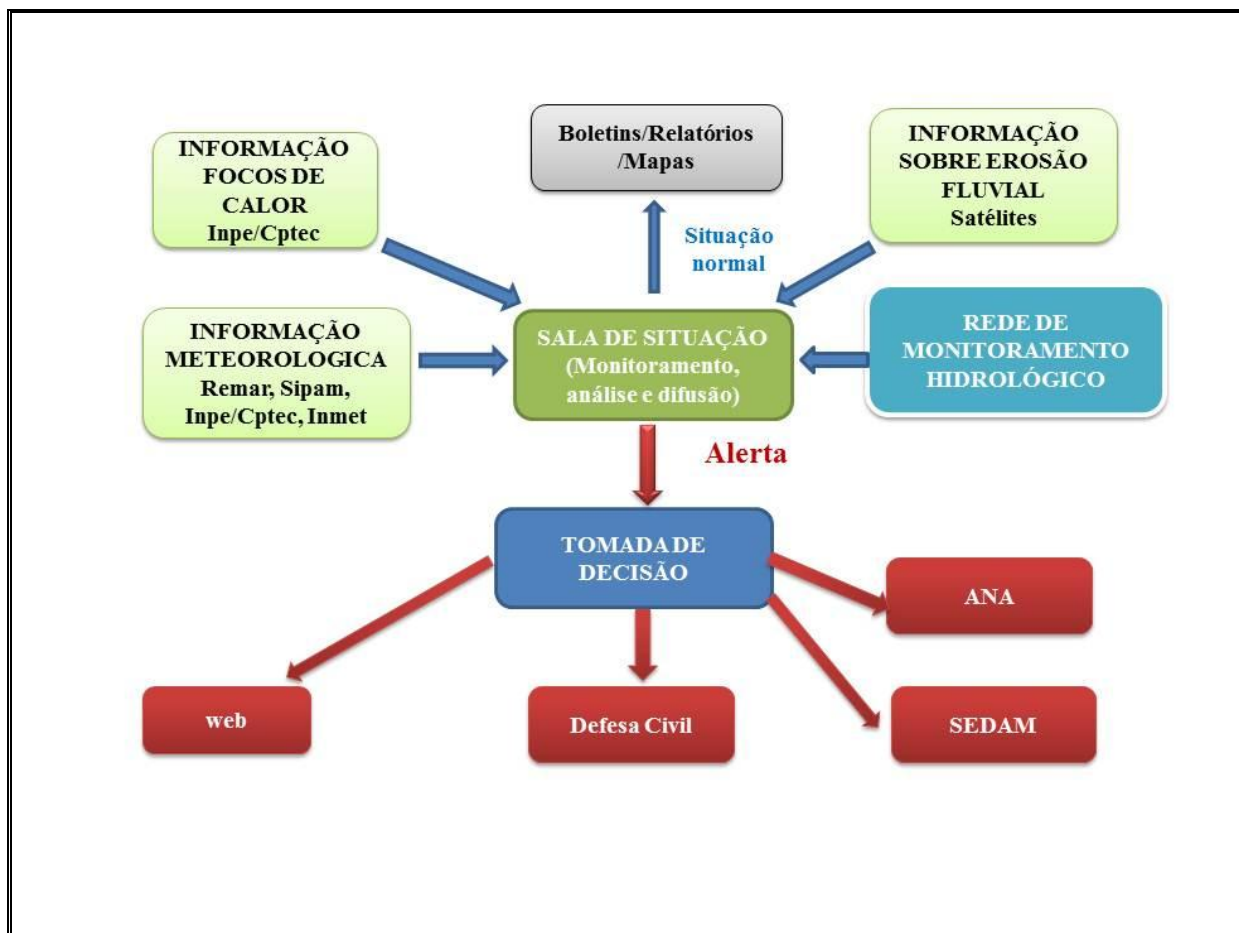


Figura 1. Fluxograma de Operação da Sala de Situação

5.4. Fontes de informações da Sala de Situação

As fontes de informações da Sala de Situação são baseadas em:

- Estações Hidrometeorológicas da rede Nacional, instalada nos principais rios do Estado de Rondônia: Madeira (Porto Velho); Mamoré (Guajará-Mirim); Machado (Ji-Paraná) e Abunã (Porto Velho).
- Estações meteorológicas da rede Estadual, instalada nas cidades de Porto Velho, Ariquemes, Guajará-mirim, Ji-Paraná, Cacoal, Vilhena, Campo Novo de Rondônia, São Miguel do Guaporé.
- Estações pluviométricas e fluviométricas da Companhia de Abastecimento de Águas e Esgotos de Rondônia - CAERD, nas bacias dos rios: Jarú, Rio Boa vista e Rio Palmeira, nos municípios de Jarú e Ouro Preto do Oeste.
- Estações fluviométricas operadas pela CPRM;
- Dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, que envia diariamente (por e-mail e através de um *WebService* – via automática de coleta) a situação dos reservatórios das principais usinas hidrelétricas do Estado de Rondônia;



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

- f. Leitura de réguas por agentes de entidades locais/ municipais de Defesa Civil local, principalmente em tempos de cheias, em áreas onde a cobertura da rede hidrológica é deficiente; e
- g. Dados telemétricos de outras entidades, com destaque para as empresas estatais de geração de energia hidrelétrica, a exemplo das Hidrelétricas: Rondon II, no rio Comemoração, Santo Antônio e Jirau, no rio Madeira e outros.
- h. Dados são coletados diariamente do banco de dados do CPTEC/INPE, disponibilizados nos endereços:
 - a. http://www.wix.com/sedamro/sedam_ro_focosqueimada e
 - <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/focos2proj.html>,

5.5. Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia.

A Divisão de Recursos Hídricos, Meteorologia e Climatologia, de acordo com a estrutura organizacional da SEDAM, Decreto nº 14143, de 18/03/2009, possui como atribuições, entre outras: promover a coordenação das atividades desenvolvidas no âmbito da rede hidrometeorológica estadual, executar as atividades de meteorologia e climatologia, no âmbito do Estado de Rondônia; subsidiar as entidades governamentais e não governamentais, com informações meteorológicas e climatológicas; desenvolver estudos e técnicas de levantamento e aplicação de dados meteorológicos e climatológicos; e em articulação com órgãos e entidades públicas ou privadas que a integram ou que delas sejam usuárias; e coordenar e promover as ações técnicas de modernização das redes hidrometeorológica, sedimentométricas e de qualidade da água.

A contribuição dessa Divisão, a partir das informações disponíveis das estações hidrometeorológicas e outras fontes para as atividades da Sala de Situação, é analisá-las e produzir diariamente boletins de acompanhamento de diversos sistemas e bacias prioritárias, além de mapas, boletins mensais e informes especiais, publicados na página da *web* da SEDAM. Também são produzidos boletins extraordinários em situações críticas de circulação interna ou mesmo dirigidos a outros órgãos governamentais.

A sala administra uma base de dados, disponibiliza e promove o intercâmbio desses, por meio de Tecnologias da Informação, com os municípios e as entidades relacionadas à gestão de recursos hídricos. A contribuição reside no diagnóstico da necessidade e no desenvolvimento de sistemas computacionais para apoiar as atividades de análises e divulgação dos produtos elaborados.

5.6. Processo de articulação com os órgãos da esfera federal

Nos últimos anos observou-se, em Rondônia, uma preocupação crescente com a identificação de riscos e a prevenção de desastres naturais e não apenas com a resposta das catástrofes.

Com isso, foi necessária a articulação entre as instituições federais voltadas à reunião de dados relevantes ao enfrentamento de eventos extremos, em especial 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. Sistemáticamente, 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.

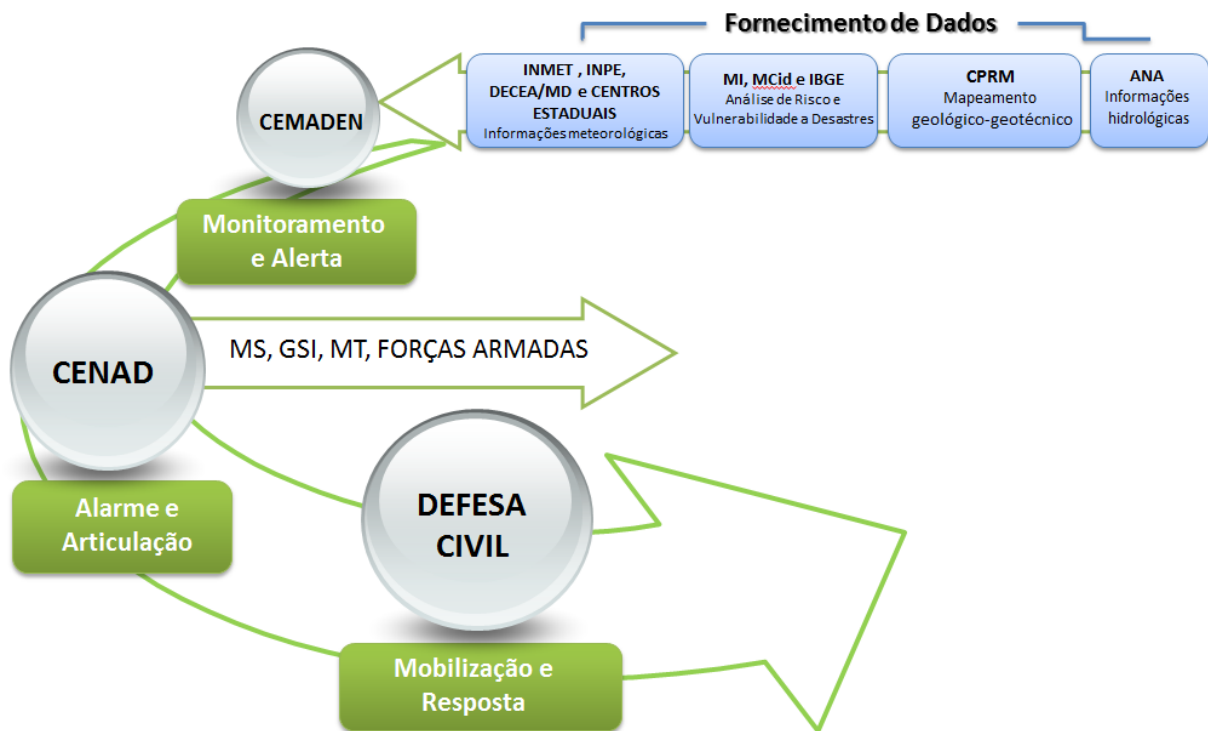


Figura 2. Ciclo do gerenciamento de riscos e resposta a desastres naturais.

Em maior escala, em nível do estado de Rondônia, as ações de prevenção de eventos hidrológicos críticos produzidas pela SEDAM, na Sala de Situação, fazem parte de um conjunto de ações realizadas na área de gestão de riscos em resposta aos desastres naturais que, por sua vez, tem articulação direta com os órgãos federais e a defesa civil do estado de Rondônia.

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:

Eixo Prevenção – A prevenção contempla as obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) voltadas à redução do risco de desastres naturais, com destaque para obras de contenção de encostas, drenagem urbana e controle de inundações, construção de sistemas de captação, distribuição e armazenamento de água potável nas regiões do semiárido para enfrentamento aos efeitos da seca.

Eixo Mapeamento – No Estado de Rondônia foram mapeados áreas de alto risco de inundações em 11 (onze) municípios prioritários: Costa Marques; Guajará-Mirim; Porto Velho; Pimenta Bueno; Cacoal; Novo Horizonte do Oeste; Ouro Preto do Oeste; Ji-Paraná; Rolim de Moura; Alta Floresta do Oeste; e Machadinho D’Oeste. Nesses municípios, serão elaborados planos de intervenção, que identificam a vulnerabilidade das habitações e da infraestrutura dentro dos setores de risco, bem como propõem soluções para os problemas encontrados, além do apoio à elaboração de cartas geotécnicas de aptidão urbana, subsidiando as municipalidades no ordenamento territorial. Contempla, na componente “Risco Hidrológico”, a elaboração do Atlas de Vulnerabilidade a Inundações.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Eixo Monitoramento e Alerta – As ações previstas neste eixo têm como objetivo o fortalecimento do Sistema de Monitoramento e Alerta, especialmente por meio da ampliação da rede de observação e da estruturação do CEMADEN e do CENAD. Contempla também a implantação da Sala de Situação em Rondônia para monitoramento hidrológico. .

Eixo de Resposta a Desastres – Este eixo envolve um conjunto de ações voltadas ao aumento da capacidade de resposta frente à ocorrência de desastres, tais como a criação da Força Nacional de Emergência e a mobilização da Força Nacional de Segurança no apoio aos estados e municípios quando ocorrerem desastres de grande magnitude, visando a acelerar a execução das ações de recuperação e socorro.

Em conformidade com a Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil, o principal papel da SEDAM nesse sistema é continuamente produzir e transmitir ao CEMADEN e ao CENAD informações hidrológicas 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 (entre eles, alguns servidores da ANA), de caráter temporário, a fim de acompanhar mais atentamente o evento em questão.

A Universidade Federal de Santa Catarina elaborou o Atlas de Vulnerabilidade a Inundações – Volume de Rondônia, que serve de ferramenta de diagnóstico da ocorrência e dos impactos das inundações graduais nos principais rios das bacias hidrográficas rondoniense. Esse projeto identificou os trechos de rios onde ocorrem inundações graduais ou de planície, da avaliação da vulnerabilidade das regiões afetadas e a definição das áreas críticas. Durante sua elaboração, na medida em que eram produzidas, as informações consideradas relevantes iam sendo encaminhadas para o CEMADEN e para o CENAD. A proposta é que o referido projeto seja periodicamente atualizado para prevenir e minimizar ou sanar os eventos críticos.

5.7. Processo de articulação com a Agência Nacional de Águas.

Com os eventos de cheia ocorridos no Estado de Rondônia que resultaram na perda de vidas humanas e bens materiais, além de desalojarem e desabrigarem dezenas de milhares de famílias, a ANA percebeu a necessidade de apoiar o estado na estruturação de sua própria Sala de Situação, nos moldes da existente na ANA.

A referida Sala 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. A SEDAM mantém a Sala de Situação com 01 meteorologista, 01 técnico em geoprocessamento, e 01 Geólogo e a participação do órgão de Defesa Civil estadual. A escala de trabalho e o conhecimento ali reunido permitem a detecção e atenção a eventos locais.

Por meio de Acordos de Cooperação Técnica entre a ANA repassa ao estado de Rondônia, os equipamentos necessários à infraestrutura da Sala e as Plataformas de Coletas de Dados (PCDs) para compor a rede de monitoramento e alerta nas principais bacias afetadas por inundações. Fornece, ainda, treinamentos de campo e de escritório e os *softwares* necessários à sua operação. O estado de Rondônia, por sua vez, assumiu o compromisso de fornecer o espaço físico e mobiliário para implantação da Sala, bem como equipe técnica específica para executar as atividades de escritório e de campo necessárias ao seu adequado funcionamento.

Este Acordo de Cooperação Técnica demanda um Plano de Trabalho, de caráter anual, o qual prevê a execução de atividades que concorrem ao processo de implantação e operação da



Sala, bem como sua integração com a Sala de Situação da ANA e outros entes federais, estaduais e municipais.

Em 2012, o programa de apoio à implantação das Salas passou a integrar o Eixo Monitoramento e Alerta do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais do Governo Federal, que em sua implantação acompanhada pela Casa Civil. Além disso, o CEMADEN passará a receber informes da Sala e enviará avisos ao CENAD.

O Atlas de Vulnerabilidade a Inundações também possui a participação do estado de Rondônia em sua elaboração, que auxiliou na identificação dos trechos de rios vulneráveis e na estimativa da frequência e do impacto da ocorrência de inundações graduais. A partir dessas informações, definiu-se a vulnerabilidade dos trechos de rio e das bacias críticas do estado. Esse estudo subsidiou a conclusão sobre a necessidade e localização de estações hidrometeorológicas telemétricas complementares, que passam a ser acompanhadas e mantidas pela equipe da Sala de Situação Estadual.

Para o funcionamento da Sala de situação, a ANA vem apoiando o estado de Rondônia na elaboração de cartas de zonas inundáveis, de mapas de risco de inundação, de níveis de alerta e do impacto da ruptura de barragens. Além disso, também apoia no desenvolvimento ou aprimoramento de sistemas de previsão hidrológica.

6. 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 da SEDAM, bem como os protocolos de encaminhamento a serem seguidos ao se detectar situações anômalas e potencialmente críticas.

6.1. Regiões/Bacias Prioritárias – Distribuição dos eventos críticos

Considerando-se as Figuras 2 e 3, inundações bruscas e graduais, os principais registros oficiais no Estado de Rondônia esta exposto no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais do Ministério da Integração Nacional, são estas regiões as que serão consideradas de prioridades no monitoramento, devido aos históricos observados. Estes eventos, apresentam um comportamento sazonal ao longo do ano (período de inundação e de secas), tem como fator determinante os aspectos climáticos do Estado.

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.

De forma a sintetizar como se distribuem pelo território rondoniense os eventos hidrológicos críticos de inundações e secas monitorados na Sala de Situação da SEDAM, este



item considerou os principais resultados apresentados no Atlas Brasileiro de *Desastres Naturais* do Ministério da Integração Nacional, os quais são expostos pelos mapas e gráficos que se seguem.

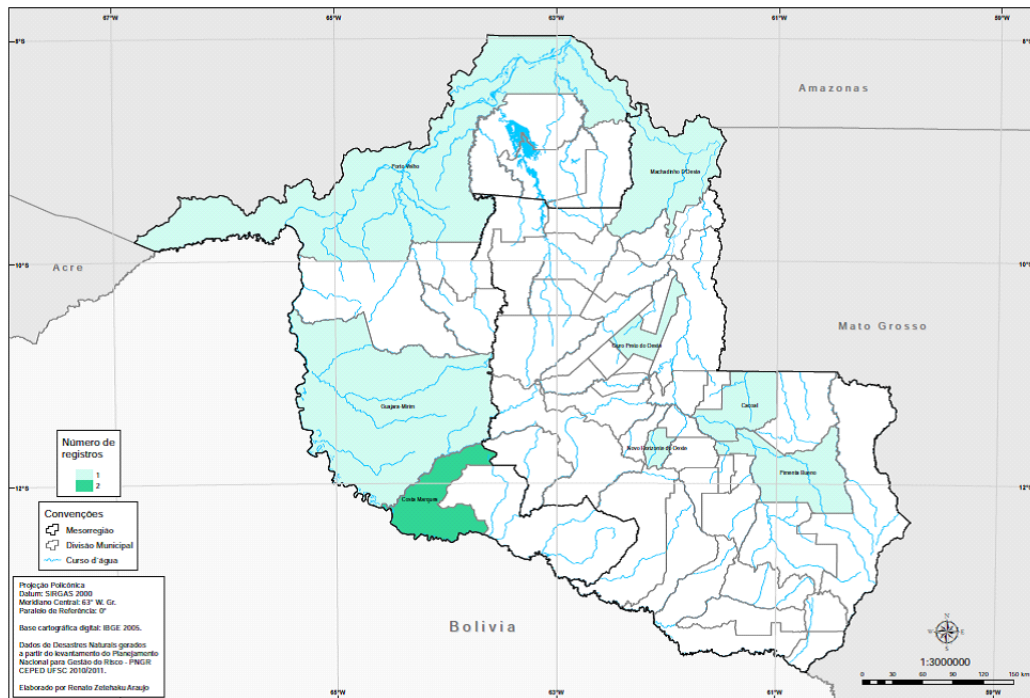


Figura 3. Registros de desastres naturais causado por inundação gradual em Rondônia no período de 1991 a 2010

6.2. Climatologia da precipitação no Estado

A média anual da precipitação pluvial no estado de Rondônia varia entre 1.340 mm a 2.340 mm, sendo a média dos meses de junho, julho e agosto inferior a 50 mm/mês e média anual da temperatura do ar variando entre 23,6 °C e 26,7 °C.

É possível, observar na região, durante alguns dias dos meses de junho, julho e/ou agosto, fenômenos associados à influência de anticiclones, que se formam nas altas latitudes e atravessam a cordilheira dos Andes em direção ao sul do Chile. Alguns desses anticiclones são excepcionalmente intensos, condicionando a formação de aglomerados convectivos que intensificam a formação dos sistemas frontais na região sul do país. Esses aglomerados se deslocam em direção à região sul da Amazônia, causando o fenômeno denominado “friagem”.

Durante esses meses, as temperaturas mínimas absolutas do ar podem atingir valores inferiores a 10°C, principalmente na região Sul e Sudoeste de Rondônia. Devido a curta duração do fenômeno, este não influencia, sobremaneira, as médias climatológicas da temperatura mínima do ar, que variam entre 18 e 22°C.

O clima da área a ser monitorada caracteriza-se, ainda, por apresentar uma pequena variação espacial e temporal da temperatura média do ar no decorrer do ano. O mesmo não ocorre em relação à pluviosidade, que apresenta variações consideráveis durante o ano, devido aos diferentes fenômenos atmosféricos que atuam no ciclo anual da precipitação. Desta forma a nível sazonal teremos os períodos chuvosos concentrados de janeiro a abril e de outubro a dezembro, os de transição maio e setembro e os secos de junho a agosto. Sendo que o comportamento da precipitação em cada estação não é uniforme, tanto que no período



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

chuvoso da região se destaca os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, como mostra a Figura 4.

Fonte: base de dados do ZEE- RO atualizado (1970 -2009)/ANA/CPRM

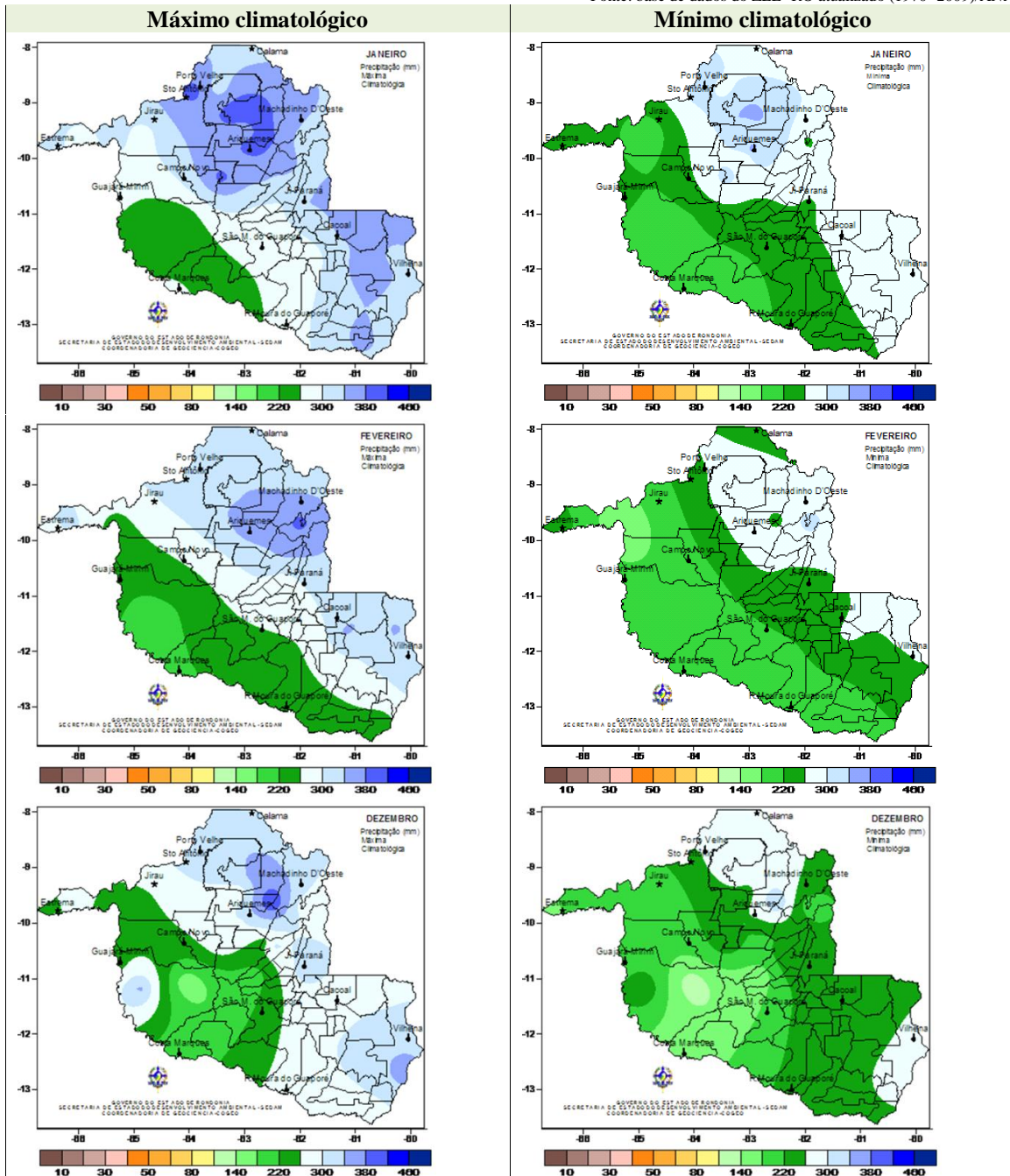


Figura 4. Meses mais chuvosos, considerando os métodos dos quantis



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Quanto ao período seco, segundo a Figura 5, julho seria o mais seco:

Fonte: base de dados do ZEE- RO atualizado (1970 -2009)/ANA/CPRM

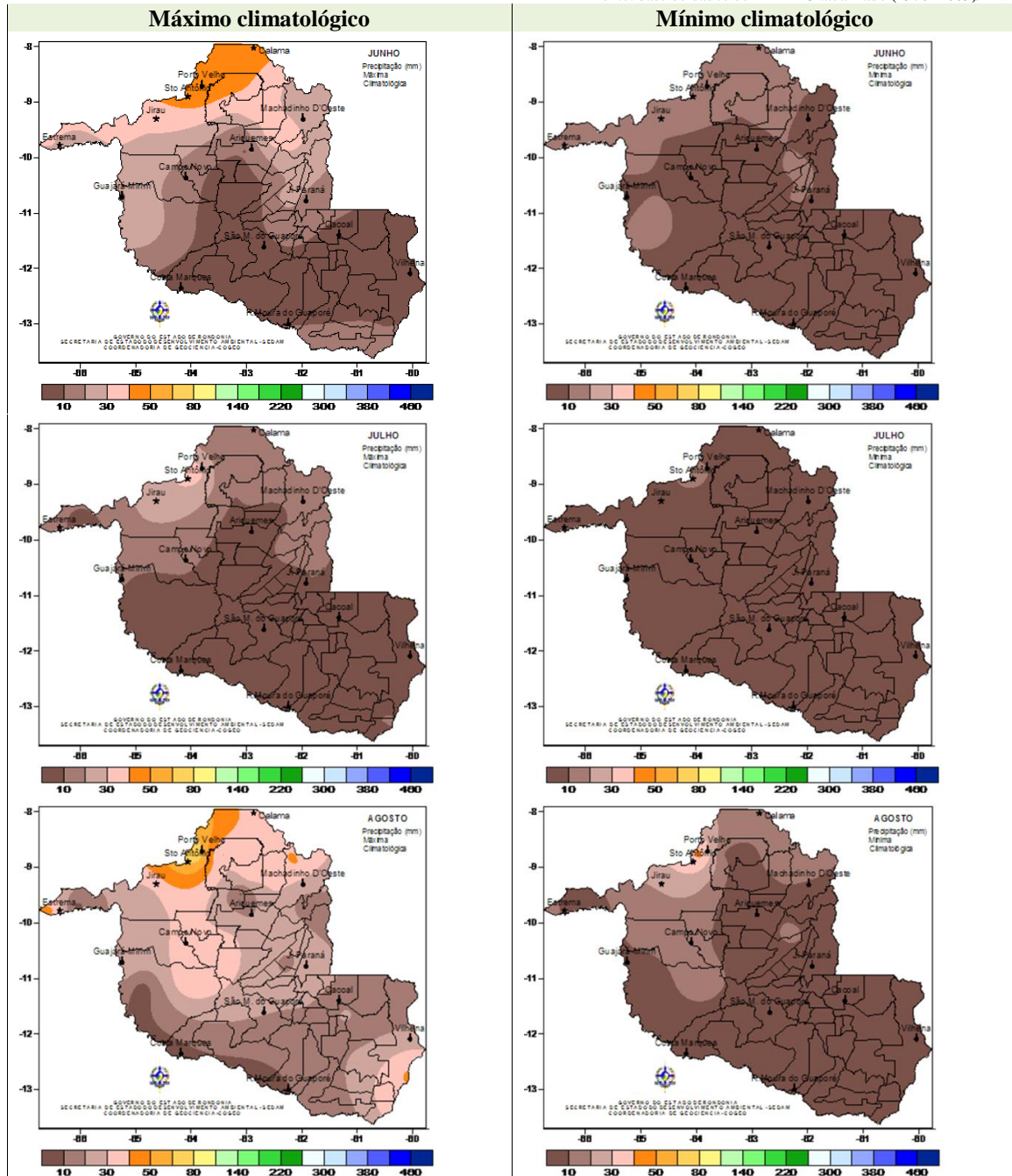


Figura 5. Meses mais seco, considerando os métodos dos quantis

Portanto considerando os aspectos climáticos, no nível de planejamento, a princípio, o período que demandará mais atenção pela sala de situação, no tocante a inundação, será o citado na Figura 4, com destaque para o mês mais chuvoso (dezembro). Quanto ao período seco, Figura 5, o mês que devera ter maior atenção será o de julho, por ser mais seco.

6.3. Principais estações de monitoramento hidrometeorológico (rede de alerta)

A Agência Nacional de Águas é responsável pela coordenação das atividades desenvolvidas no âmbito da Rede Hidrometeorológica Nacional, composta por mais de 4.500 estações pluviométricas e fluviométricas, onde se monitoram o nível e a vazão dos rios, a



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

quantidade de sedimentos e a qualidade das águas, que corresponde a 2.176 dos 12.978 rios cadastrados no Sistema de Informações Hidrológicas da ANA.

A ANA disponibiliza os dados de nível, vazão, sedimento e qualidade da água dos rios brasileiros, bem como de chuva no território nacional nos seguintes sítios: Hidroweb <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>; Sistema de Monitoramento Hidrológico <<http://www.ana.gov.br/telemetria>>; e Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH <<http://www.snirh.gov.br/>>.

Essas informações são fundamentais tanto para a tomada de decisões de gerenciamento de recursos hídricos por parte da SEDAM quanto 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.

Nos últimos anos, a ANA tem investido na modernização da Rede hidrometeorológica com a instalação de estações telemétricas, as quais, por meio de Plataformas de Coleta de Dados (PCD's), fazem a aquisição automatizada de dados hidrológicos e os transmitem à Agência, onde são processados, armazenados e disponibilizados pela internet.

Esse tipo de equipamento tem várias vantagens, como por exemplo, permitir o monitoramento em áreas de difícil acesso, possibilitar o acompanhamento, em tempo real, de eventos hidrológicos críticos e do volume armazenado em reservatórios, alimentar sistemas de alerta de qualidade de água, e etc. Por esse motivo, a ANA passou a adotar as estações telemétricas como referência no planejamento da expansão da Rede Hidrometeorológica sob sua responsabilidade.

Em 2013 o Estado de Rondônia, foi mais uma das unidades federativas a ser contempladas com este planejamento; de forma que na 1ª etapa foram instaladas 9 (nove) estações pluviométricas, denominadas de Plataforma de Coleta de Dados (PCDs), nos principais rios com trechos de vulnerabilidade alta a inundações, conforme tabela 1.

Ordem	Número da Estação	Nome da Estação	Tipos de Equipamentos	Coordenada Geográfica	Nome do Rio	Município
1	15552600	Fazenda Flor do Campo	Nível	s:11°44'56"/ w:60°52'04"	Comemoração	Pimenta Bueno
2	15559000	Sítio Bela Vista	Nível	s:11°39'09"/ w:61°12'54"	Machado	Pimenta Bueno
3	15560000	Ji-Paraná	Radar	s:10°52'25"/ w:61°56'08"	Machado	Ji-paraná
4	15250000	Guajará-mirim	Nível	s:10°47'33"/ w:65°20'52"	Mamoré	Guajará-mirim
5	15210000	Príncipe da Beira	Nível	s:12°25'36"/ w:64°25'31"	Guaporé	Costa Marques
6	15325000	Morada Nova	Nível	s:09°50'00"/ w:65°34'00"	Abunã	Porto Velho
7	15400000	Porto Velho	Radar	s:08°44'54"/ w:63°55'01"	Madeira	Porto Velho
8	15430000	Ariquemes	Nível	s:09°55'32"/ w:63°04'17"	Jamari	Ariquemes
9	15564000	Jaruarú	Radar	s:10°26'45"/ w:62°27'56"	Jarú	Jarú

Tabela 1. Principais rios com trechos de vulnerabilidade alta a inundações (Atlas de Vulnerabilidade a Inundações).



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

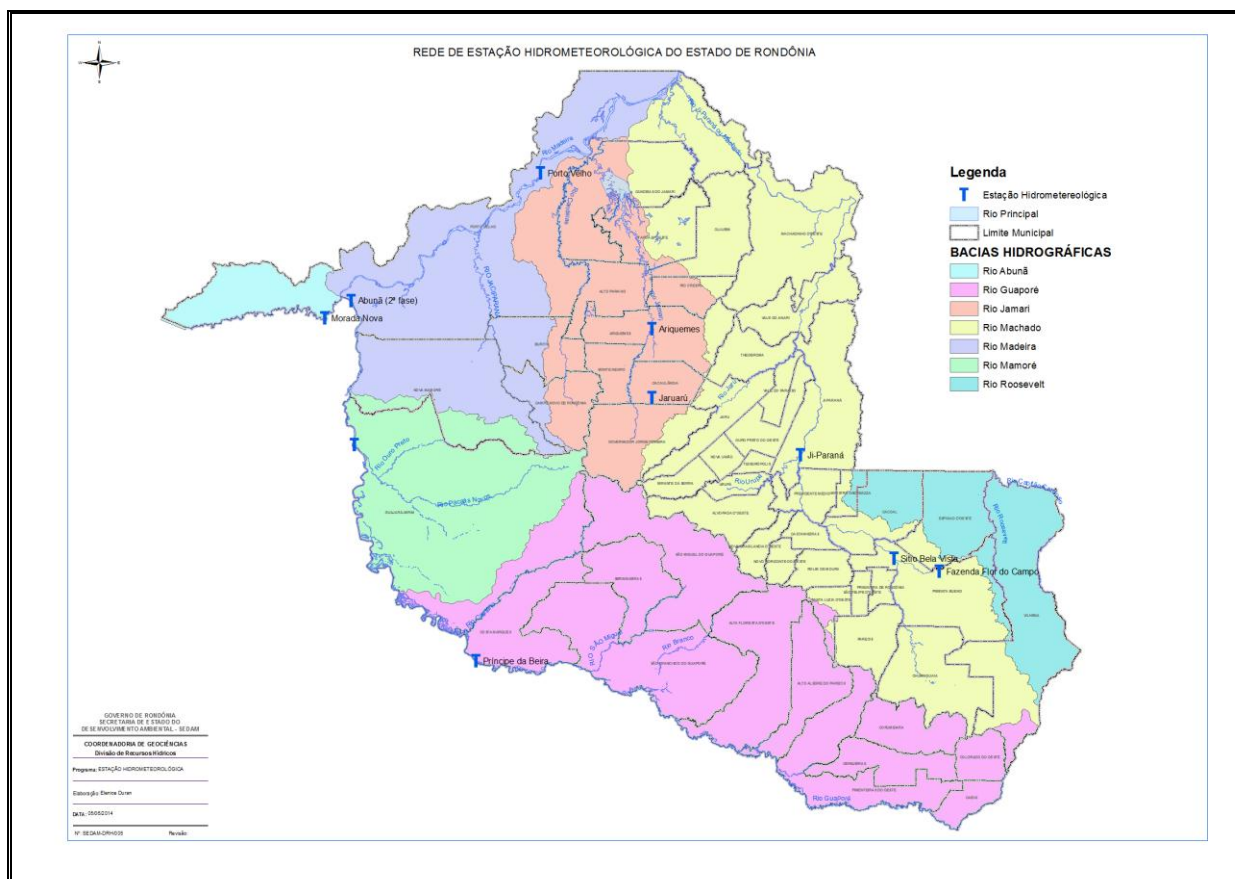


Figura 06. Distribuição das Estações Hidrometeorológicas em trechos dos principais rios com vulnerabilidade alta a inundações

Portanto no contexto, limitação e necessidade de ampliação, citada anteriormente, a rede pluviométrica contribui no fortalecimento da rede de monitoramento climático, além de estabelecer o monitoramento hidrometeorológico.

6.4. Rede de Estações Meteorológica do Estado de Rondônia – REMAR.

A Rede de Estações Meteorológica do Estado de Rondônia – REMAR está em funcionamento e gerando dados de informações desde 1998. É composta por 15 estações meteorológicas automáticas, tem possibilitado, nesse período, a geração de uma série de dados meteorológicos, contínuos e consistentes, que tem contribuído para uma melhor caracterização climática do Estado, bem como apoiado as atividades de previsão do tempo, clima, monitoramento ambiental e o planejamento agropecuário, em especial o Zoneamento Agrícola de Risco Climático. A REMAR tem operado de forma satisfatória, porém, faz-se necessário buscar a sua atualização e ampliação, para suprir as lacunas ainda existentes no Estado de Rondônia, bem como manutenções preventivas e corretivas periódicas. As estações meteorológicas automáticas de superfície que compõem a Rede Estadual de Estações Meteorológicas de Rondônia – REMAR estão distribuídas geograficamente como mostra a **Figura 06** e localizadas em áreas de instituições parceiras da SEDAM (**Tabela 02**).



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Municípios	Instituições	Lat.	Long.	Alt.
Ariquemes	CEPLAC/EMARC	09° 56'05"	62°57'42"	219 m
Cacoal	Escola Agrícola Alta Raupp	11° 29'01"	61°22'46"	186 m
Campo Novo*	SEDAM (Dist. de Jacilândia)	10° 26'27"	64°07'35"	110 m
Costa Marques	Quartel da Polícia Militar	12° 25'52"	64°13'55"	145 m
Guajará-Mirim	Aeroporto de Guajará – Mirim	10° 47'21"	65°16'50"	150 m
Ji-Paraná	ULBRA / ILES	10° 51'46"	61°57'24"	159 m
Machadinho	EMBRAPA/CPFAF-RO	09° 23'49"	62°01'10"	198 m
Porto Velho	EMBRAPA/CPFAF – RO	08° 47'42"	63°50'45"	95 m
Alta Floresta D' Oeste*	Rolim de Moura do Guaporé	13° 05'06"	62°16'41"	161 m
São Miguel do Guaporé*	Sítio Vale do Queiron-BR 429 km 5	11° 41'17"	62°43'09"	191 m
Vilhena	EMBRAPA/CPAF-RO	12° 46'12"	60°05'39"	612 m
Porto Velho	Calama	08°01' 24"	62°52'10"	94,5 m
Porto Velho	UHE Santo Antônio (Vila Teotônio)	08°07'35"	64°05'53"	122 m
Porto Velho	UHE Jirau	09°17'62"	64°37'38"	94,m
Porto Velho	Extrema	09°46'26"	66°22'11"	188 m

Tabela 2: Distribuição geográfica das estações meteorológicas automáticas de superfície da Rede Estadual de Estações Meteorológicas de Rondônia – REMAR.

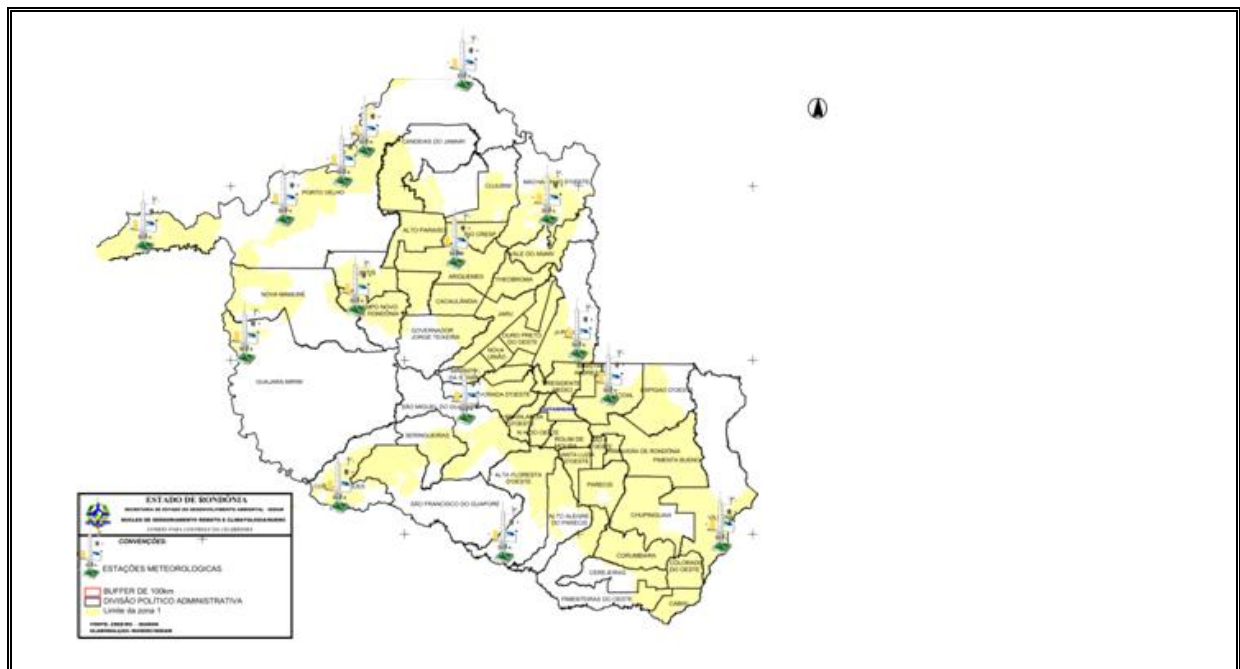


Figura 07. Distribuição das Estações Meteorológica Automática

6.5. Definição das estações para monitoramento de eventos críticos

O planejamento da rede hidrometeorológica considera a necessidade de monitoramento das regiões hidrográficas para gestão dos recursos hídricos, incluindo a ocorrência de eventos críticos. Estas regiões prioritárias são indicadas no “Capítulo 4.1.1 Funcionamento da Sala de Situação”, sendo os principais documentos de referência o “Atlas



de *Vulnerabilidade às Inundações*”, elaborado pela ANA, e o “*Atlas Brasileiro de Desastres Naturais*”, elaborado pelo Ministério da Integração Nacional.

A implantação de novas estações automáticas deve considerar, entre outras coisas, o planejamento da rede existente, incluindo fonte de recursos financeiros, especificação técnica do equipamento e plano de implantação, a capacidade operacional da equipe técnica na manutenção e operação da rede existente e ampliada e o tipo de equipamento a ser implantado.

6.6. Caracterização da situação 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. Neste texto, adota-se o termo escassez hídrica em vez de seca por refletir uma situação local, enquanto o termo seca deve ser usado preferencialmente ao se referir a grandes áreas ou mesmo a integralidade de uma bacia hidrográfica.

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 são obtidas junto a Defesa Civil do Estado, a SEDAM, a CPRM e o SIPAM. Em virtude da dificuldade em se levantar estas informações, utilizamos preliminarmente como referência apenas os valores estatísticos associados à probabilidade do nível ou vazão a ser superado ou igualado (permanência), correspondendo a 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 4 e no período seco conforme Tabela 5.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Operação no período úmido	Descrição		
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 foi estabelecido com base em dados de campo (registros de cheias anteriores, informações da defesa civil e de estudos específicos relacionados ao nível d'água na régua da estação com a magnitude das cheias) e, na ausência destes, com base em análise estatística. Nesse sentido, considerou-se 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 3. Caracterização da situação da estação fluviométrica no período úmido.

Operação no período seco	Descrição		
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 foi estabelecido com base em dados de campo (impacto dos baixos níveis nos rios observados em secas anteriores, informações da defesa civil, SEDAM, SIPAM e CPRM e de estudos específicos) e, na ausência destes, com base em análise estatística. Nesse sentido, se considerou a permanência de 90% para a situação de déficit e 95% para a situação de escassez, que corresponde a situação mais grave.

Tabela 4. Caracterização da situação da estação fluviométrica no período seco.

As estações fluviométricas localizadas na zona urbana são referenciadas preferencialmente às cotas reais de inundação e de comprometimento dos usos da água. Nas zonas rurais, onde o impacto do transbordamento causa menos prejuízo, a abordagem estatística foi implementada sem maiores dilemas.

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



6.7. Protocolo de ação em caso de eventos críticos ou problemas operacionais nas estações

As informações obtidas no monitoramento são avaliadas tecnicamente e o resultado das análises apresentados no *Boletim Hidrometeorológico Diário* e no *Boletim Hidrometeorológico Mensal*, são 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 são submetidos à Diretoria de Recursos Hídricos que delibera sobre o encaminhamento seguinte ao Secretário da SEDAM, para publicação na internet e divulgação junto aos órgãos envolvidos com o monitoramento e resposta a desastres naturais - CENAD e CEMADEN.

Constatados problemas na aquisição dos dados ou nos equipamentos instalados, comunica-se o operador da estação sobre a falha e indica a situação da estação no *Relatório Mensal de Operação da Rede Hidrometeorológica*, a encaminhado mensalmente à Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica da ANA.

Maiores detalhes sobre os Relatórios, Boletins, Avisos e Informes são apresentados no “Capítulo 7. Produtos e Ações da Sala de Situação”.

6.8. Reservatórios

A operação do reservatório 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. 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 (volume de espera).

Neste contexto, nos reservatórios de domínio do Estado, a SEDAM 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.

Nos aproveitamentos hidroenergéticos, cabe à SEDAM se articular com o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS para definição das condições de operação.

O ONS consolida anualmente e disponibiliza em sua homepage o “Inventário das Restrições Operativas Hidráulicas dos Aproveitamentos Hidrelétricos” que contém as informações sobre restrições operativas hidráulicas originadas de levantamentos realizados no passado e de atualizações periódicas, referentes às vazões máximas e mínimas em seções e trechos de rio, limitações de vazões máximas e mínimas defluentes em aproveitamentos, limites para os níveis máximos e mínimos nos reservatórios, taxas máximas de variação de defluências e outras restrições hidráulicas.

O ONS também elabora e disponibiliza anualmente o “Plano Anual de Prevenção de Cheias”, que contém os resultados dos estudos efetuados para definição dos volumes de



espera a serem mantido nos reservatórios associados a diferentes cenários hidrológicos agrupados por bacia hidrográfica.

6.8.1. 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 a seguir, 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.

A caracterização da situação de uma operação hipotética pode ser descrita na forma do fluxograma da Figura 7. 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 Tabela 5 apresentada anteriormente.

No fluxograma da Figura 7 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

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



* 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.
** 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).
*** 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.

Tabela 5. Regras sugeridas para caracterização da situação de operação de reservatório no período úmido.

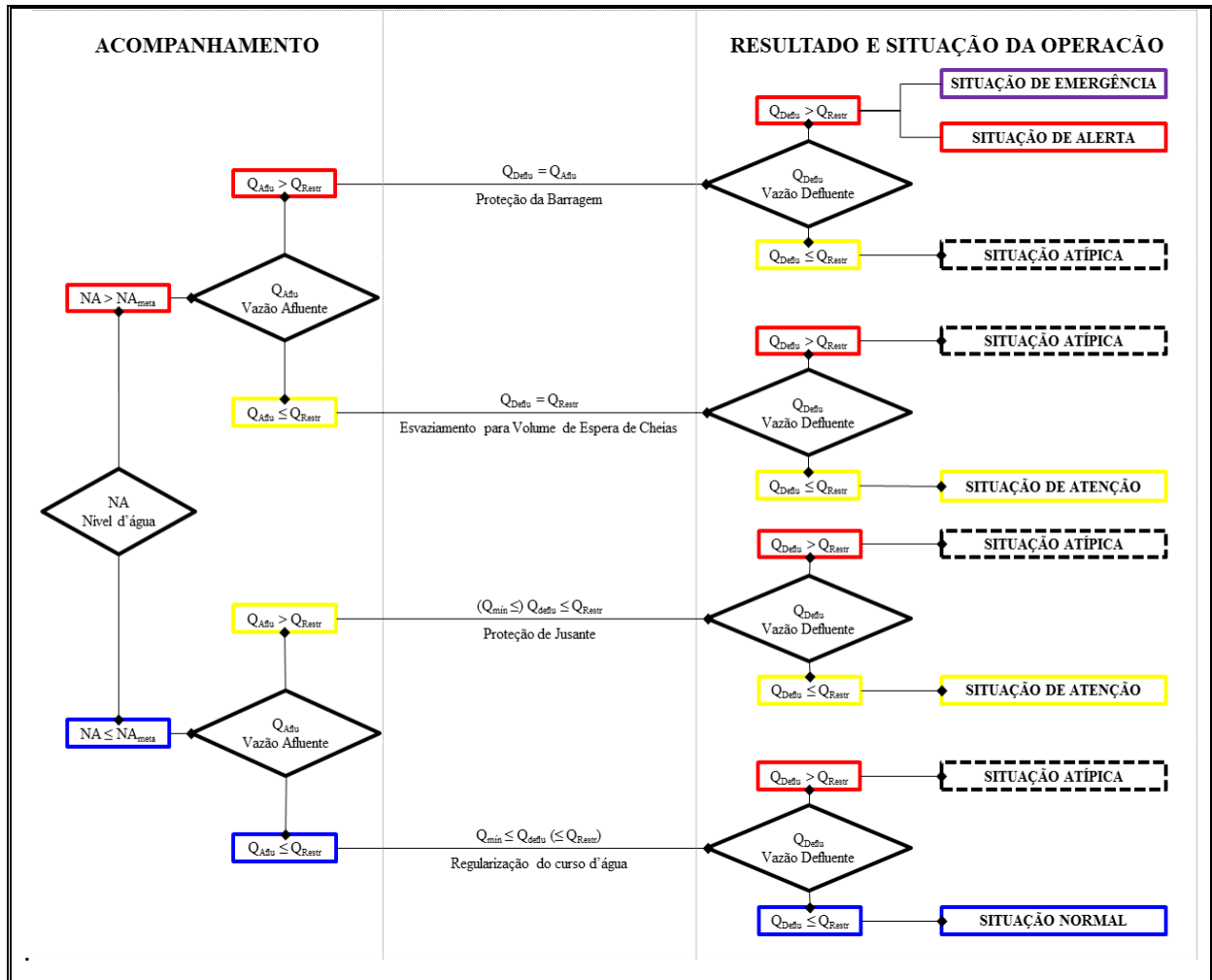


Figura 7. Exemplo de um fluxograma para classificação da situação de operação de reservatório no período de controle de cheias. Esse fluxograma representa uma situação hipotética, não contemplando todas as situações possíveis. Cada caso deve ser estudado individualmente, devendo as regras serem adaptadas para condições específicas de operação.

6.8.2. Definição dos reservatórios para monitoramento de eventos críticos

A definição dos reservatórios deve levar em conta as peculiaridades hidrológicas da região e a importância relativa que o mesmo possui: nas épocas de escassez, os reservatórios de regularização são estratégicos para manter as demandas hídricas; nas épocas úmidas, reservatórios com volume de espera e capacidade de amortecimento das vazões de inundações devem ser considerados no controle destas.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

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 6.

Operação no período seco	Descrição		
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 foi estabelecido com base em dados de campo (impacto dos baixos níveis nos rios observados em secas anteriores, informações da defesa civil, SEDAM, SIPAM e CPRM e de estudos específicos) e, na ausência destes, com base em análise estatística. Nesse sentido, se considerou a permanência de 90% para a situação de déficit e 95% para a situação de escassez, que corresponde a situação mais grave.

Tabela 6. Caracterização sugerida das situações de operação de reservatório no período seco.

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”).

6.9. 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 apresentados no Boletim Hidrometeorológico Diário, Boletim Hidrometeorológico Mensal e, quando os reservatórios forem os elementos de maior destaque na bacia hidrográfica, no Boletim Mensal dos Reservatórios, devendo ser publicados 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 Usos Múltiplos e Eventos Críticos que deliberará sobre o encaminhamento seguinte à Diretoria Colegiada - DIREC, publicação na internet e divulgação junto aos órgãos envolvidos com o monitoramento e resposta a desastres naturais - CENAD e CEMADEN.



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 Secretaria da SEDAM para deliberação.

6.10. Bacia hidrográfica

Do ponto de vista de planejamento, a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos. Desta forma, a classificação da situação da bacia com relação à disponibilidade hídrica torna-se uma tarefa relevante. Dentro deste contexto, considerando o uso múltiplos das águas para: Consumo humano e a dessedentação de animais; Mineração; Navegação Fluvial; Turismo e Lazer; Geração de Energia Elétrica; Agricultura, Irrigação e Pecuária; Piscicultura; Pesca Artesanal; Agricultura, Piscicultura e Pesca Artesanal.

Percebe-se a importância para o Estado. Sendo assim avaliar, analisar e monitorar a situação das bacias tomando como base uso múltiplo da água é de suma importância. Dentre estes é de relevância o abastecimento de água para consumo humano, geração de energia elétrica, Agricultura, Irrigação e Pecuária. Apesar dos demais terem suas importâncias específicas.

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, dentro 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 Freitas⁴ (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).

A Figura 9 apresenta um exemplo da aplicação do BMDI para identificar anomalias de precipitação. Foram utilizados os dados da série histórica da estação pluviométrica de Petrolina (código 940006), sendo os valores máximos e mínimos do índice de umidade mensais acumulados representados pelos marcadores do gráfico.

As retas definidoras dos limites superiores e inferiores ($BMDI = \pm 4$) foram obtidas por ajuste de equação ao conjunto de dados observados e as demais curvas de referência foram obtidas por interpolação em função do BMDI.

⁴ Freitas, M. A. S. Que venha a seca: modelos para gestão de recursos hídricos em regiões semiáridas. 1 Ed. Rio de Janeiro: CBJE, 2010. 416p.



O acompanhamento da situação da bacia hidrográfica é realizado, então, pelo cálculo do índice de umidade mensal acumulado, a partir dos dados observados de chuva, e posterior plotagem desses valores no gráfico para verificação em qual faixa de BMDI se encontra.

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.

O período de referência para construção da curva no exemplo foi considerado igual a 12 meses, mas pode ser alterado em função da duração do evento monitorado (grandes secas podem ser avaliadas em períodos de até 2 anos, por exemplo).

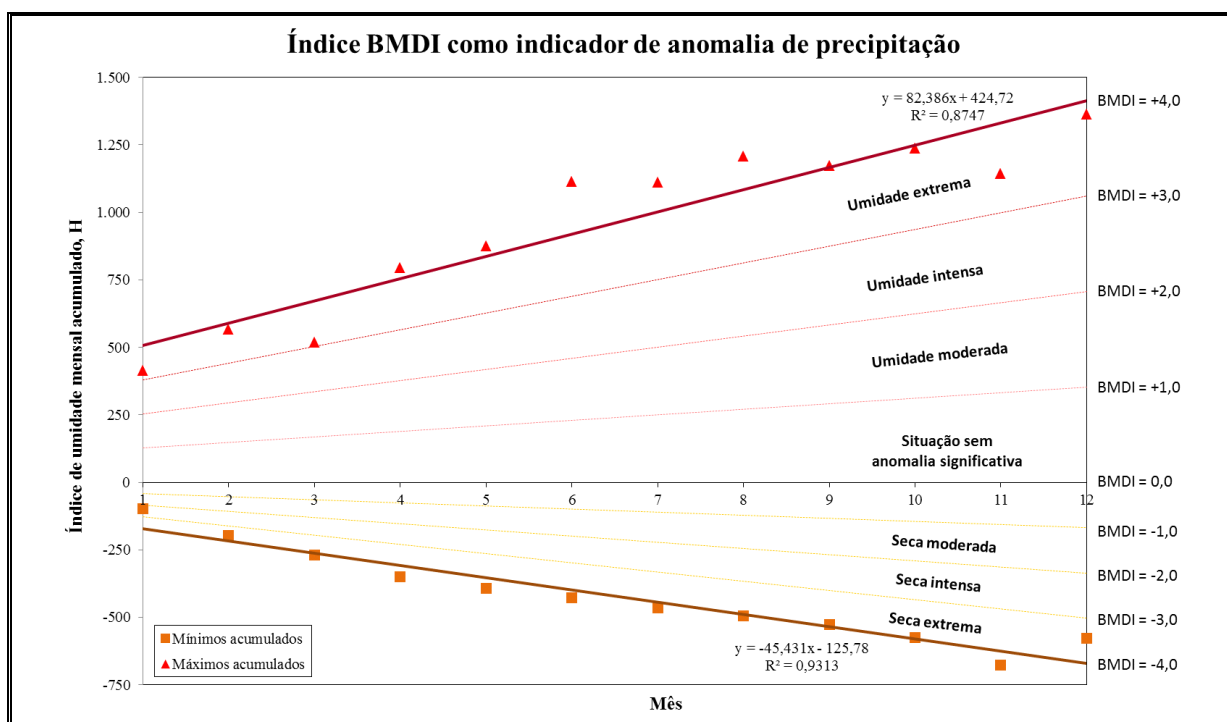


Figura 8. Exemplo da aplicação do BMDI para identificar anomalias de precipitação.

6.10.1. Bacias e Sub bacias hidrográficas do Estado de Rondônia

Com o objetivo de subsidiar a Lei Estadual de Recursos Hídricos o CREA/RO (Conselho Regional de Engenharia, Agronomia e Arquitetura), Governo de Rondônia e MMA (Ministério do Meio Ambiente), realizaram um estudo, no qual o Estado de Rondônia foi dividido em sete bacias hidrográficas e 42 sub-bacias hidrográficas, identificadas, no Mapa, Figura 10 e na Tabela 7.

Bacia do Rio Guaporé			
N.º	Sub-Bacia	Área (Km ²)	Perímetro (Km)
1	Rio Vermelho / Rio Cabixi	2.005,00	291,73
2	Rio Escondido / Rio Guaporé	1.717,46	225,79
3	Rio Corumbiara / Rio Guaporé	9.795,94	606,51
4	Rio Verde / Rio Guaporé	5.526,41	393,68
5	Rio Colorado / Rio Guaporé	5.436,67	522,31
6	Rio Branco / Rio Guaporé	9.337,98	683,57
7	Rio São Miguel / Rio Guaporé	10.293,61	570,69
8	Rio Cantarinho / Rio Guaporé	3.461,53	372,41



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

9	Rio São Domingos / Rio Guaporé	2.941,48	316,09
10	Rio Cautário / Rio Guaporé	8.823,29	754,9
	Sub total	59.339,38	4.737,68
Bacia do Rio Mamoré			
N.º	Sub-Bacia	Área (Km ²)	Perímetro (Km)
11	Rio Sotério / Rio Mamoré	3.831,02	518,89
12	Rio Novo	4.585,88	362,56
13	Rio Pacaas Novas / Rio Mamoré	7.578,06	700,52
14	Rio Ouro Preto	4.604,68	425,97
15	Rio Laje / Rio Mamoré	2.191,03	242,26
	Sub total	22.790,66	2.250,20
Bacia do Rio Abunã			
N.º	Sub-Bacia	Área (Km ²)	Perímetro (Km)
16	Rio Abunã	4.792,25	504,45
	Sub total	4.792,25	504,45
Bacia do Rio Madeira			
N.º	Sub-Bacia	Área (Km ²)	Perímetro (Km)
17	Alto Rio Madeira	7.037,82	707,82
18	Médio Rio Madeira	5.984,28	461,45
19	Rio Ribeirão / Rio Madeira	2.379,54	294,36
20	Rio Mutum Paraná	3.559,92	318,22
21	Alto Rio Jaci Paraná	5.637,50	442,7
22	Baixo Rio Jaci Paraná	6.823,10	537,41
	Sub total	31.422,15	2.761,96
Bacia do Rio Jamari			
N.º	Sub-Bacia	Área (Km ²)	Perímetro (Km)
23	Alto Rio Candeias	5.169,95	442,57
24	Baixo Rio Candeias	7.960,83	564,72
25	Alto Rio Jamari	8.117,00	492,94
26	Baixo Rio Jamari	7.854,93	775,54
	Sub total	29.102,71	2.275,77
Bacia do Rio Machado			
N.º	Sub-Bacia	Área (Km ²)	Perímetro (Km)
27	Rio Preto	11.037,10	549,54
28	Baixo Rio Machado	5.495,32	567,21
29	Médio Rio Machado	7.063,77	649,29
30	Alto Rio Machado	10.696,80	809
31	Rio Machadinho	5.514,36	465,85
32	Alto Rio Jaru	3.921,87	325,85
33	Baixo Rio Jaru	3.339,72	316,55
34	Rio Urupa	4.184,57	389,63
35	Rio Muqui	5.669,23	369,14
36	Rio Rolim De Moura	2.818,90	234,73
37	Baixo Rio Pimenta Bueno	6.544,49	447,44
38	Alto Rio Pimenta Bueno	3.598,54	397,52
39	Rio Comemoração	5.953,65	522,29
	Sub total	75.838,32	6.044,04
Bacia do Rio Roosevelt			
N.º	Sub-Bacia	Área (Km ²)	Perímetro (Km)
40	Rio Branco do Roosevelt	4.836,38	387,47
41	Rio Roosevelt	6.904,43	589,11
42	Rio Capitão Cardoso / Tenente Marques	3.897,38	509,94
	Sub total	15.638,19	1.486,52
	TOTAL	238.923,66	



Tabela 7. Características morfométricas das sub-bacias hidrográficas do estado de Rondônia.

Fonte: CREA/RO, GOVERNO DE RONDÔNIA, MMA, 1999.

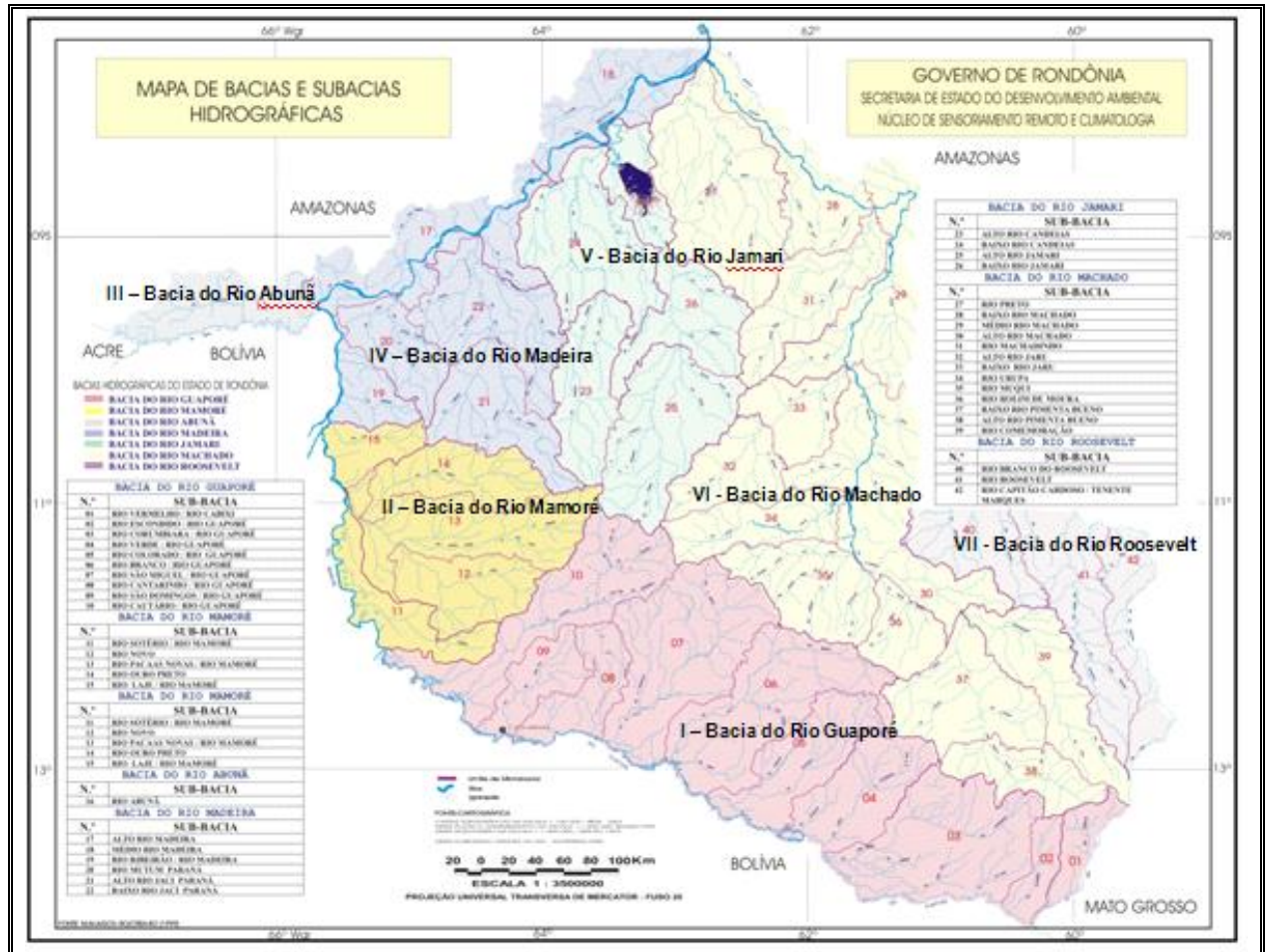


Figura 9. Mapa das bacias e sub bacias hidrográficas do Estado de Rondônia

7. PRODUTOS/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 os aspectos climáticos e sazonais da precipitação no Estado;
- As ações da Sala de Situação, cujos tipos e conteúdos são especificados na sequência deste capítulo, a serem desenvolvidas por 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, da seguinte forma:



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

TIPO	PERIODICIDADE	OBJETIVO	ENCAMINHAMENTO
Aviso de Evento Crítico	Extraordinária (antes do evento)	Indicar a possibilidade de ocorrência de evento crítico.	1. Secretário da SEDAM 2. Defesa Civil Estadual 3. ANA 4. CEMADEN (divulgação) 5. 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.	1. Secretário da SEDAM 2. Defesa Civil Estadual 3. ANA 4. CEMADEN (divulgação) 5. 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.	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	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.		
Boletim Hidrometeorológico Diário	Diária	Apresentar a situação atual e prevista da bacia hidrográfica	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	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); previsão hidrometeorológica de curto prazo, baseado em modelos de previsão.		
Boletim Hidrometeorológico Mensal	Mensal	Apresentar a situação atual e prevista da bacia hidrográfica	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	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 e de segurança de barragens	Mensal	Apresentar a situação atual dos reservatórios	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	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).		



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

Relatório Mensal de Operação da Rede Hidrometeorológica	Mensal	Apresentar a situação da rede de monitoramento	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	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.		
Relatório Mensal de Operação da Rede Meteorológica	Mensal	Apresentar a situação da rede de monitoramento das Estações Meteorológicas de Rondônia – REMAR	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	Conteúdo: mapa/figura/diagrama indicando a região/bacia, cidades, estações telemétricas; total de estações telemétricas instaladas e situação operacional; planilha indicando o percentual de dados transmitidos por estação em cada dia; descrição do comportamento das principais variáveis meteorológicas (temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica) e os resultados comparados à climatologia da região, correspondente a média histórica do período de 1998 a 2013.		
Inventário Operativo da Sala de Situação	Anual	Consolidar as informações operativas das estações e dos reservatórios	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	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	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	Conteúdo: consolidação de todos os relatórios extraordinários dos eventos críticos emitidos.		
Relatório semestral sobre a erosão fluvial lateral no rio madeira.	Semestral	Descrever a evolução do evento crítico causada pela pressão hidráulica do rio madeira.	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	Conteúdo: relatório com mapa/figura/diagrama indicando a região, cidades, afetadas pelo processo de erosão fluvial lateral, como escorregamento, deslizamento, desmoronamento e desabamento. Causada pela pressão hidráulica do rio, pressão hidrostática causada pela água retida na planície de inundação, composição do material das margens, fatores climático, controle estrutural e ação antrópica, utilizando-se de procedimentos metodológicos baseados em observação de campo e análise laboratorial.		
Relatório diário dos focos de calor registrados no Estado de Rondônia	Diária	Apresentar mapa dos focos de calor e comparativo com os ocorridos nos mesmos períodos dos anos anteriores.	1. Secretário da SEDAM (protocolo e publicação) 2. ANA
	Conteúdo: relatório com mapa/figura/diagrama com dados coletados do banco de dados do CPTEC/INPE, formatados através de ferramentas de geoprocessamento indicando a espacialização dos focos de calor, considerando à divisão política administrativa de Rondônia, dentre os municípios, e as unidades de conservação, registrados entre os meses de junho a novembro.		

Tabela 8. Ações da Sala de situação



7.1. Observações complementares:

- a. 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;
- b. A região ou bacia hidrográfica monitorada pode ser subdividida em unidades de análise menores, 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;
- c. 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;
- d. A primeira edição do “Inventário Operativo da Sala de Situação” deve ser elaborada em até 5 anos após a publicação deste Manual;
- e. A publicação dos boletins, informes e relatórios é realizado com o apoio da Divisão de Informática da SEDAM, sendo disponibilizados no sítio <<http://www.sedam.ro.gov.br>>;

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

- a. Apoio no cadastro das estações automáticas de monitoramento de eventos críticos e na elaboração de planos de controle de cheias, incluindo apoio na elaboração de mapeamento das áreas inundáveis e de estudos conceituais de intervenções estruturais.
- b. Discussão, com os Escritórios Regionais de Gestão Ambiental da SEDAM- ERGAS, da melhor forma de coletar internamente e apresentar as informações operacionais da Sala de Situação. Ressalta-se que a Sala de Situação depende de informações do cadastro da Rede Hidrometeorológica; do Cadastro de Barragens e das informações das regras de operação dos reservatórios; das condições de operação dos reservatórios entre outras. Da mesma forma, a Sala de Situação presta apoio aos ERGAS na indicação da situação da rede de monitoramento, no descumprimento de regras de operação e na avaliação de risco de eventos hidrológicos críticos.

Embora a Sala de Situação funcione o ano inteiro, alguns ajustes são necessários para aperfeiçoar sua operação. A definição do período de operação e das bacias monitoradas deve considerar a distribuição espacial e temporal dos eventos hidrológicos críticos e a vulnerabilidade das bacias aos efeitos de secas e inundações. Além disso, a operação da Sala de Situação deve ser ajustada à quantidade de pessoas que compõe a equipe e aos recursos tecnológicos disponíveis. Considerando este contexto que:

8. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO BÁSICAS

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



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

- a. 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>>;
- b. 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;
- c. 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;
- d. 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>>;
- e. Sistema de Acompanhamento de Reservatórios - SAR: sistema que disponibiliza os dados dos principais reservatórios. O acesso é pelo sítio <<http://sit-160mnk1/coletor/>>;
- f. 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/>>.
- g. INMET: são disponibilizados dados hidrometeorológicos, previsão numérica e prognóstico climático, entre outras informações. Acesso pelo sítio <<http://www.inmet.gov.br/>>;
- h. PTEC/INPE: são disponibilizados dados hidrometeorológicos, previsão numérica, entre outras informações. Acesso pelo sítio <<http://www.cptec.inpe.br/>>;
- i. CPRM: disponibiliza informações sobre inundações na Bacia do Rio Doce <<http://www.cprm.gov.br/alerta/site/index.html>>, Rio Negro em Manaus <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=213&sid=34>> e no Pantanal <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=215&sid=34>>;
- j. ONS: disponibiliza dados operacionais dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional, incluindo previsões de vazões, pelo sítio <<http://www.ons.org.br/>>;
- k. 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/>>;
- l. 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;

9. CONCLUSÃO

A Sala de Situação do Estado de Rondônia está integrada à Sala de Situação da Agência Nacional de Águas (ANA), funcionam como centro de gestão de situações críticas para identificar ocorrências e subsidiar a tomada de decisão para a adoção antecipada de medidas mitigadoras dos efeitos de secas e inundações.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL
Divisão de Recursos Hídricos e Meteorologia

A Sala é implementada pela SEDAM, órgão gestor de recursos hídricos estadual, em parceria com o órgão estadual de Defesa Civil, por meio de Acordo de Cooperação Técnica celebrado com a ANA, que forneceu equipamentos, softwares e capacitação.

A contrapartida estadual diz respeito à operação da Sala e à manutenção das estações hidrometeorológicas automáticas cedidas pela ANA, responsabilizando-se por toda a estrutura física (salas e mobiliário) e de pessoal, e pelas informações produzidas.

10. REFERÊNCIAS

ANA, **Manual de operação da sala de situação da ANA e para apoio aos estados**. Brasília, 2013.