



Governo do Estado de Minas Gerais
Sistema Estadual de Meio Ambiente
Instituto Mineiro de Gestão das Águas
Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos

SALA DE SITUAÇÃO DE EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS CRÍTICOS DE MINAS GERAIS

Manual Operativo

Belo Horizonte
Fevereiro de 2016



SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Secretário

Luiz Sávio de Souza Cruz

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretora Geral

Maria de Fátima Chagas Dias Coelho

Diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas

Márley Caetano de Mendonça

Gerente de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos

Jeane Dantas de Carvalho

REALIZAÇÃO:

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas

Márley Caetano de Mendonça

Gerente de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos

Jeane Dantas de Carvalho

Elaboração

Anita Anchieta Veiga Gontijo Garcia, Engenheira Civil

Luiza Pinheiro Rezende Ribas, Engenheira Ambiental

Patrícia Lopes Carvalho, Engenheira Civil

Paula Pereira Souza, Meteorologista

Revisão e Atualização

Jeane Dantas de Carvalho

João Tadeu Figueiredo Ornelas Braz

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	21
2. OBJETIVOS.....	23
3. SALA DE SITUAÇÃO DE EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS CRÍTICOS DE MINAS GERAIS.....	25
3.1. LOCALIZAÇÃO	25
3.2. INFRA ESTRUTURA.....	25
3.2.1. EQUIPAMENTOS E REQUISITOS DE SUPORTE PARA A MONTAGEM DA SALA DE SITUAÇÃO	26
3.2.2. MATERIAL DE CONSUMO PARA A OPERAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO	27
3.2.3. LAYOUT DA SALA DE SITUAÇÃO	29
3.3. RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS À OPERAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO	30
3.4. FICHAS DE ATRIBUIÇÕES DOS MEMBROS DA SS.....	31
4. ATRIBUIÇÕES DOS ÓRGÃOS NA OPERAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO	34
5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS.....	37
5.1. REGIÕES/BACIAS PRIORITÁRIAS (DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS EVENTOS CRÍTICOS).....	37
5.2. CLIMATOLOGIA DA PRECIPITAÇÃO NO ESTADO	47
5.2.1. PERÍODO CHUVOSO	47
5.2.2. PERÍODO SECO	49
5.3. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE RIOS E RESERVATÓRIOS (QUANDO PERTINENTE).....	50
5.3.1. CARACTERIZAÇÃO DAS SITUAÇÕES NAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS	51
5.3.2. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS	54
5.3.3. PRINCIPAIS ESTAÇÕES DO MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO (REDE DE ALERTA).....	59
5.3.4. PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS MONITORADOS (QUANDO PERTINENTE).....	64
6. FLUXO DE FUNCIONAMENTO.....	68
6.1. PROTOCOLO EM CASO DE PROBLEMAS OPERACIONAIS NAS ESTAÇÕES OU	

DESCUMPRIMENTO DE REGRA OPERACIONAL	73
7. PRODUTOS/ AÇÕES DA SALA DE SITUAÇÃO	74
8. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO BÁSICOS	79
9. PÚBLICO ALVO E BENEFICIADOS	81
10. ANEXOS	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de definição da vulnerabilidade à Inundação de um trecho de corpo de água (FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES).	39
Figura 2 - Número de trechos inundáveis nas bacias federais em Minas Gerais. (FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES).	40
Figura 3 - UPGRHs com maior quantidade de trechos com frequência Alta de inundações. (FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES).	41
Figura 4 - Número e percentual de trechos de acordo com a vulnerabilidade a inundações. (FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES).	41
Figura 5 - Mapa de Vulnerabilidade à Inundações	46
Figura 6 - Períodos críticos de cheia para acompanhamento (Nota Técnica nº 01/2011/SUM, ANA).....	47
Figura 7 - Distribuição da média climatológica da chuva para o período chuvoso. Fonte: INMET/SIMGE	49
Figura 8 - Distribuição da média climatológica da chuva para o período seco. Fonte: INMET/SIMGE.....	50
Figura 9 – Exemplo de um fluxograma para classificação da situação de operação de reservatório no período de controle de cheias.....	56
Figura 10 - Proposta feita pelo IGAM e CPRM de pontos a serem monitorados	60
Figura 11 - Proposta indicando etapas de instalação de estações pluviométricas e fluviométricas.	62
Figura 12 - Proposta da rede de alerta de seca	64
Figura 13 - Bacias Federais de Minas Gerais.....	65
Figura 14 - Reservatórios em Minas Gerais	66
Figura 15 - Fluxo de Entrada de Informações na Sala de Situação	68
Figura 16 - Fluxo de Funcionamento da Sala de Situação	70
Figura 17 - Fluxo de Saída de Informação da Sala de Situação.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Conjunto de equipamentos cedidos ao Estado para implantação da Sala de Situação	26
Tabela 2 – Relação de materiais de consumo, necessários à operação da Sala de Situação.	27
Tabela 3 - Relação de materiais de consumo, necessários à manutenção das estações automáticas	27
Tabela 4 - Pessoal técnico especializado disponíveis à operação da Sala de Situação.	30
Tabela 5 - Distribuição dos trechos por UPGRH representando Frequência, Impacto e Vulnerabilidade à inundação.....	43
Tabela 6 - Caracterização da situação da estação fluviométrica no período úmido..	53
Tabela 7 - Caracterização da situação da estação fluviométrica no período seco.....	53
Tabela 8 - Regras sugeridas para caracterização da situação de operação de reservatório no período úmido.	54
Tabela 9 - Caracterização sugerida das situações de operação de reservatório no período seco.	57
Tabela 10 - Descrição dos pontos nas bacias prioritárias.	63
Tabela 11 - Reservatórios de Minas Gerais.....	67
Tabela 12 - Ações da Sala de Situação – Período Úmido.....	75
Tabela 13 - Ações da Sala de Situação – Período Seco.	76
Tabela 14 - Ações da Sala de Situação.	77

TERMINOLOGIA TÉCNICA

Alarme¹: 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 em 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 hidrológico²: 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

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>>.

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

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 exutório³.

Barragem: Barreira construída transversalmente a um vale para represar a água ou criar um reservatório². 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.

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

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, 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.

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).

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 cotagrama. (V. cotagrama)

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 macaréis; 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.

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 porcentagem 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.

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.

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 1/s/km². Sinônimo - vazão unitária.


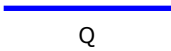
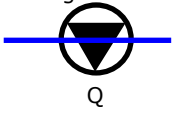
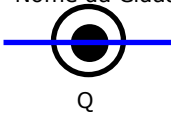
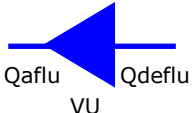
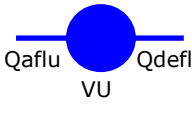
Vazão incremental²: Vazão proveniente da diferença das vazões naturais entre duas seções determinadas de um curso d'água.

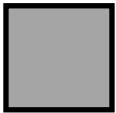
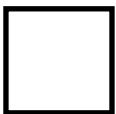

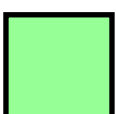
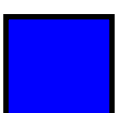
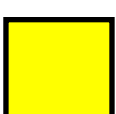
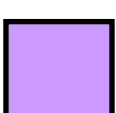
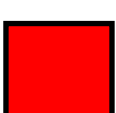
Volume de espera: corresponde à parcela do volume útil do reservatório, abaixo dos níveis máximos operativos normais, a ser mantido no reservatório durante o período de controle de cheias visando reter parte do volume da cheia.

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.

SIMBOLOGIA BÁSICA

	<p>Direção de fluxo; linha “em traço” com seta aberta na direção do fluxo da água; espessura 1pt. Deve-se utilizar apenas quando a direção do fluxo não estiver clara.</p> <p>Cor RGB = (0,0,255).</p>
	<p>Trecho de rio; linha cheia; espessura 2pt.</p> <p>Cor RGB = (0,0,255).</p> <p>Obs.: A vazão (Q) deve ser indicada na parte inferior.</p>
<p>Código da Estação</p> 	<p>Estação Hidrológica; circunferência com triângulo inscrito.</p> <p>Cor RGB = (0,0,0).</p> <p>Obs.: A vazão (Q) deve ser indicada na parte inferior. Caso não exista a informação de vazão, pode ser considerado o Nível (NA).</p>
<p>Nome da Cidade</p> 	<p>Cidade; círculos concêntricos.</p> <p>Cor RGB = (0,0,0).</p> <p>Obs.: A vazão (Q) deve ser indicada na parte inferior. Caso não exista a informação de vazão, pode ser considerado o Nível (NA).</p>
<p>Nome do Reservatório</p> 	<p>Barragem com reservatório de acumulação; triângulo equilátero com vértice na direção oposta ao fluxo da água; sem contorno.</p> <p>Cor RGB = (0,0,255).</p> <p>Obs.: As vazões afluente (Qaflu) e defluente (Qdeflu) e o Volume Útil (VU) ou o Nível (NA) devem ser indicados conforme figura.</p>
<p>Nome da Barragem</p> 	<p>Barragem a fio d’água; círculo; sem contorno.</p> <p>Cor RGB = (0,0,255).</p> <p>Obs.: As vazões afluente (Qaflu) e defluente (Qdeflu) e o Volume Útil (VU) ou o Nível (NA) devem ser indicados</p>

	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).

1. INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Águas – ANA, criada pela Lei nº. 9.984, de 17 de julho de 2000, é uma autarquia sob regime especial, com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Integra o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e é a entidade federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, que tem entre seus objetivos a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

Por intermédio da Sala de Situação, que foi inaugurada em novembro de 2009, a ANA realiza o acompanhamento das condições hidrometeorológicas de bacias hidrográficas prioritárias e de armazenamento dos principais reservatórios do País, com vistas a subsidiar, em especial, a tomada de decisões no que se refere à minimização dos efeitos de secas e inundações. Para tanto, utilizam-se dados de monitoramento de chuvas, de níveis e vazões de rios, de operação dos principais reservatórios, de previsões de tempo e clima, de modelos hidrológicos e de registros de ocorrências de situação de emergência ou estado de calamidade pública nos municípios brasileiros.

A partir dos eventos de cheia nos Estados de Alagoas e Pernambuco, ocorridos em junho de 2010, nas bacias dos rios Mundaú, Paraíba, Una, Sirinhaém e Capibaribe, que resultaram na perda de vidas humanas e bens materiais, além de desalojarem e desabrigarem dezenas de milhares de famílias, a Agência começou a apoiar os estados na estruturação de Salas de Situação próprias.

As Salas de Situação estaduais realizam o acompanhamento de forma análoga à da ANA, diferenciando-se na escala espacial de análise. Esse espaço funciona como um centro de gestão de situações críticas e subsidia a tomada de decisão

por parte do órgão gestor de recursos hídricos estadual, identificando possíveis ocorrências de eventos críticos por meio do acompanhamento das condições hidrológicas dos principais sistemas hídricos do Estado. Dessa maneira, permite a adoção de medidas preventivas e mitigadoras dos efeitos de secas e inundações.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM é responsável por planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade das águas de Minas Gerais. O gerenciamento é feito por meio do monitoramento da quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Estado, dos planos de recursos hídricos, bem como da consolidação de Comitês de Bacias Hidrográficas - CBHs e Agências de Bacia. O Instituto tem como diretriz uma administração compartilhada e descentralizada, envolvendo todos os segmentos sociais

Conforme estabelecido no Decreto nº 46.636, de 28 de outubro de 2014, o planejamento e a execução de atividades de monitoramento hidrometeorológico desenvolvidas pelo IGAM são realizados pela Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico e Eventos Críticos - GMHEC, que compõe a Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Monitoramento das Águas – DPMA do IGAM.

No âmbito da GMHEC está o Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais – SIMGE, que realiza o acompanhamento de sistemas precipitantes, com o monitoramento contínuo do tempo com o objetivo de identificar antecipadamente situações adversas para a reação a desastres naturais de origem atmosférica, bem como a hidrometria, que realiza a operação e manutenção da rede hidrométrica, a coleta de dados das estações e o processamento de dados das redes hidrométricas.

Tendo em vista o desenvolvimento das atividades de monitoramento hidrometeorológico, o intercâmbio de dados e informações ambientais, a gestão de riscos ambientais, bem como o aperfeiçoamento do conhecimento relativo às informações ambientais, hidrológicas e meteorológicas, o IGAM em parceria com a Agência Nacional de Águas – ANA, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, através de um Acordo de Cooperação Técnica nº 008/ANA/2013, implantou a Sala de Situação do Estado de Minas Gerais, cujo objetivo é o desenvolvimento de ações conjuntas referentes à integração e modernização das redes hidrometeorológicas situadas em Minas Gerais.

2. OBJETIVO

A sala de situação tem como principal objetivo integrar dados, informações análises e subsidiar a tomada de decisão, a gestão e a disseminação de informações nos processos de prevenção, alerta e mitigação de eventos críticos.

2. 1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fortalecer o Órgão Gestor de Meio Ambiente e Recursos Hídricos estadual para atuação na área de monitoramento hidrometeorológico;
- Monitorar e informar a ocorrência de eventos hidrológicos críticos;
- Apoiar as ações de prevenção de eventos críticos.

Secundariamente, a Sala de Situação deve:

- Integrar e modernizar as redes hidrometeorológicas situadas no Estado de Minas Gerais;
- Realizar o intercâmbio de dados e informações sobre meio ambiente e recursos hídricos;
- Implantar o sistema de previsão de eventos críticos, com emissão de boletins e alertas dos eventos críticos;

- Integrar e ampliar a capacidade tecnológica respectiva à gestão de riscos, nas instituições governamentais (Sistema Estadual de Meio Ambiente (SISEMA) de Minas Gerais, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, etc);
- Consolidar estrutura de análise dos dados em tempo real, com geração de cenários e mobilização da estrutura das instituições governamentais, para dar andamento às ações de resposta aos acidentes ou situações que possam trazer transtorno a população;
- Subsidiar ações de planejamento e ordenamento territorial, identificando as áreas críticas.
- Elaborar relatórios descrevendo a situação das bacias hidrográficas, das estações de monitoramento e dos reservatórios, bem como o levantamento das informações sobre os eventos hidrológicos críticos;
- Acompanhar a operação e propor adequações na rede hidrometeorológica específica para monitoramento de eventos hidrológicos críticos;
- Identificar, sistematizar e atualizar as informações de cotas de alerta e atenção das estações fluviométricas ou outra cota de referência;
- Elaborar e manter atualizado um inventário operativo da Sala de Situação com os dados das estações fluviométricas utilizadas no dia-a-dia operacional dessa Sala.

3. SALA DE SITUAÇÃO DE EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS CRÍTICOS DE MINAS GERAIS

A região sudeste do Brasil apresenta um período chuvoso que compreende os meses de outubro a março e o período de seca nos demais meses. No caso do estado de Minas Gerais soma-se ainda a influência dos fatores locais tais como a topografia que juntamente com o aquecimento diurno podem alterar a ocorrência, o comportamento e a intensidade das precipitações.

Frequentemente grande parte do Estado vem sendo atingido por eventos hidrometeorológicos extremos. Estes eventos vão desde a ocorrência de inundações à escassez de água, causando significativos danos a toda população, ao meio ambiente, aos bens vulneráveis e as atividades sociais e econômicas.

Em março de 2014, a Sala de Situação de Minas Gerais foi inaugurada, a fim de realizar o monitoramento e acompanhamento das tendências hidrológicas no estado, bem como subsidiar a tomada de decisões.

3.1. LOCALIZAÇÃO

Tendo em vista a integração colegiada de várias instituições, a Sala de Situação está funcionando nas dependências da Cidade Administrativa do Estado de Minas Gerais, a qual abriga a maior parte dos órgãos estaduais intervenientes.

As atividades estão sendo desenvolvidas no Prédio Minas, 1º andar, sala 5, 6 e 7.

3.2. INFRA ESTRUTURA

3.2.1. Equipamentos e requisitos de suporte para a montagem da sala de situação

De acordo com as Diretrizes para Estruturação de Salas de Situação Estaduais, embasada pela Lei 9.984/2000, para a operação eficiente da Sala de Situação, é necessária uma série de equipamentos e profissionais qualificados multidisciplinares.

Os equipamentos adquiridos pela ANA cedidos para compor a Sala de Situação encontram-se discriminados na Tabela 1, com os respectivos quantitativos.

Tabela 1 – Conjunto de equipamentos cedidos ao Estado para implantação da Sala de Situação

ITEM	OBJETO	QUANTIDADE
1	Microcomputador Desktop	4
2	Microcomputador portátil (notebook)	2
3	Microcomputador (servidor)	2
4	Projetor Multimídia (data show)	1
5	Tela Retrátil (enrolamento por mola)	1
6	Scanner Automático A4	1
7	Plotter A0	1
8	Multifuncional colorida a laser	1
9	Televisores/Monitores 55"	2

No âmbito do Acordo de Cooperação Técnica celebrado, é avaliada também a necessidade de aquisição de estações telemétricas para monitoramento hidrometeorológico em tempo real, que poderão ser adquiridas complementarmente pela ANA para compor as redes de alerta. Para tanto, é

necessário que o Estado disponha de local para armazenamento dos equipamentos até sua instalação em campo. Atualmente o estado conta com 29 estações telemétricas instaladas através do Projeto Rede de Alerta, as estações foram cedidas pela ANA e instaladas pelo Igam.

O veículo do tipo caminhonete cedido pela ANA é para a realização dos trabalhos de manutenção das estações automáticas em campo, bem como atividades relacionadas à rede de alerta.

3.2.2. Material de consumo para a operação da sala de situação

Quando operacional, a Sala de Situação demanda o consumo regular dos seguintes materiais apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Relação de materiais de consumo, necessários à operação da Sala de Situação.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Folhas A4
2	Rolo de papel sulfite com largura de 90cm, para plotter
3	Cartuchos de tinta para impressora
4	Cartuchos de tinta para plotter

Para a manutenção das estações telemétricas que compõem a rede de alerta de monitoramento hidrometeorológico, acompanhadas pela Sala de Situação, são necessários os materiais de suporte e consumo relacionados na Tabela 3.

*

Tabela 3 - Relação de materiais de consumo, necessários à manutenção das

estações automáticas

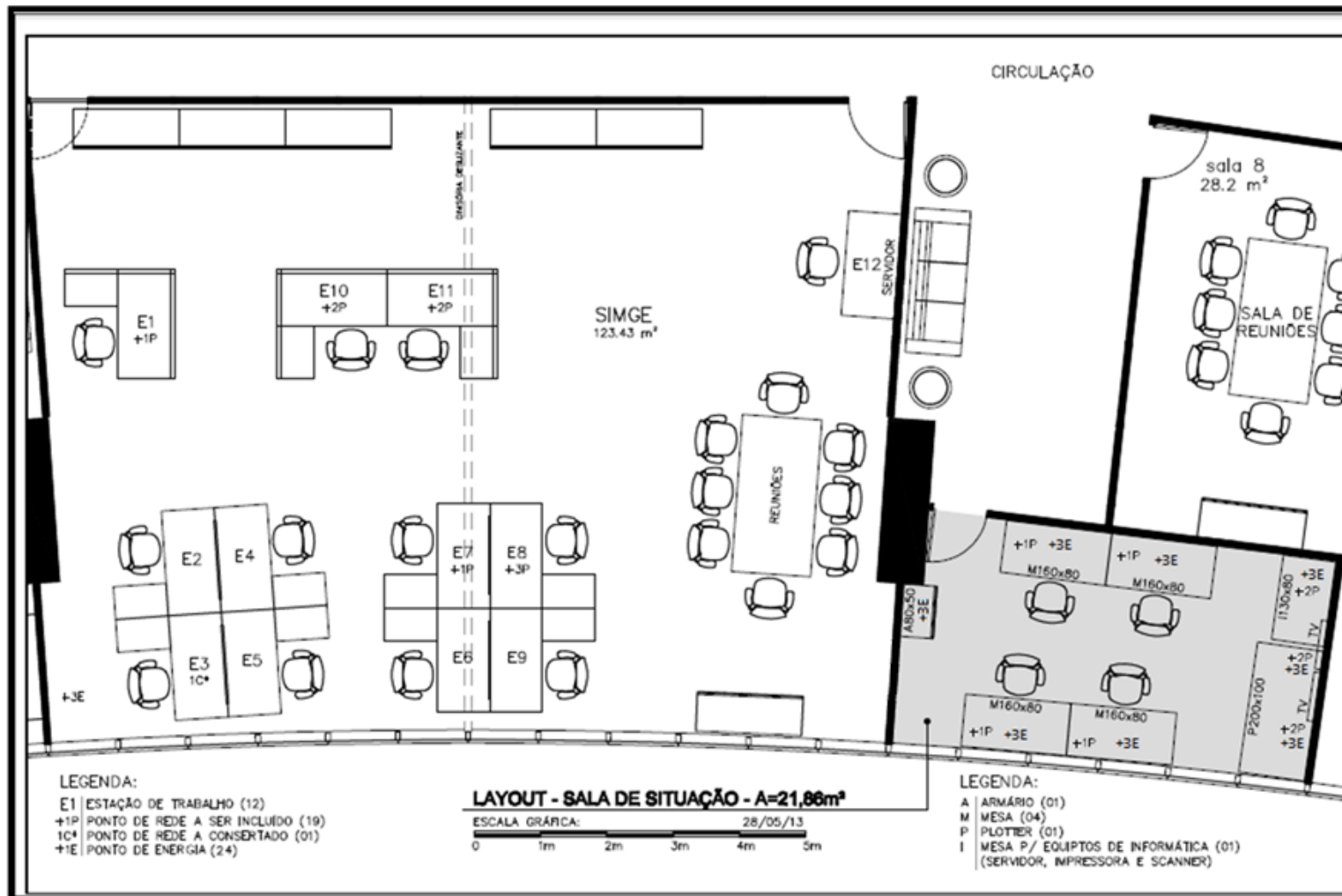
ITEM	DESCRIÇÃO
1	Jogo de ferramentas (chaves de fenda, martelo, serrote, serra, nível, prumo de nível, alicates, turquês, marreta de 5kg etc.)
2	Furadeira com bateria recarregável
3	Pá, enxada, escavadeira boca de lobo e picareta
4	Pregos, parafusos e brocas
5	Estacas de madeira para fixação de réguas
6	Réguas linimétricas de alumínio esmaltado, de 1m
7	Tinta preta para as estacas
8	Cimento, areia e brita média e pequena, para assentamento de estacas em solo raso
9	Combustível para viagens
10	Escada longa de 7m

* Materiais de consumo eventual, a ser despendidos em cada estação a ser reparada.

Quando necessário a realização de manutenção nas PCD's devem ser previstas diárias aos técnicos que realizarão as manutenções nas estações automáticas. Sugere-se um mínimo de 1 dia de trabalho por PCD.

3.2.3. Layout da Sala de situação

A sala de Situação possui uma área de, aproximadamente, 21,66 m², conforme o croqui a seguir:



3.3.RECURSOS HUMANOS DISPONÍVEIS À OPERAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO

A operação da Sala de Situação deverá ser conduzida por profissionais capacitados e com formações específicas, que possam avaliar os dados coletados e interpretá-los, visando à prevenção de eventos hidrológicos críticos e à articulação com outras instituições envolvidas nas situações de alerta de eventos críticos e desastres naturais relacionados ao campo de atuação da Sala.

A Tabela 4 apresenta a relação de profissionais considerada adequada para atuação na Sala de Situação, os quais deverão estar dedicados à Sala, senão integralmente, nos períodos de incidência de eventos hidrológicos extremos.

Tabela 4 - Pessoal técnico especializado disponíveis à operação da Sala de Situação.

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
1	Engenheiro	3
2	Meteorologista	1

O engenheiro com atuação na área de hidrologia é um profissional habilitado a interpretar dados e informações hidrológicas por meio de diversas ferramentas, atuando na previsão de eventos hidrológicos críticos, por meio da análise de tendências hidrológicas associadas a fatores de clima e tempo, bem como a peculiaridades das bacias hidrográficas. Também atua no dimensionamento e locação de redes de monitoramento hidrometeorológico.

O meteorologista atua na análise das condições de tempo e na tendência

climática, fornecendo e interpretando informações valiosas à prevenção de eventos hidrológicos críticos.

3.4. FICHAS DE ATRIBUIÇÕES DOS MEMBROS DA SS

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 associadas aos membros da equipe durante a operação anual da Sala podem ser sintetizadas da seguinte forma:

Função/área de atuação	Coordenação da Sala de Situação
Telefone/ramal	
Email	
Local de trabalho	
Horário de trabalho	
Escala de serviço	Segunda a Sexta-feira
Atribuições principais	Coordenar as atividades da sala de situação e orientar os trabalhos da equipe de serviço.
Tarefas rotineiras	<ul style="list-style-type: none">- Organizar o briefing com a equipe, compartilhar as informações sobre as ocorrências das últimas 24h, das providências adotadas e pendentes;- consultar periodicamente a caixa de entrada do email e adotar as providências necessárias em conjunto com os demais técnicos;- relatar e registrar adequadamente quaisquer intercorrências da sala de situação, conforme o caso;- compartilhar as informações relevantes com os demais técnicos.

Função/área de atuação	Hidrologia
Telefone/ramal	
Email	
Local de trabalho	
Horário de trabalho	
Escala de serviço	Segunda a Sexta-feira
Atribuições principais	Coletar as informações hidrológicas, produzir boletins, registros e documentos afins. Participar de reuniões.
Tarefas rotineiras	<ul style="list-style-type: none"> - ao chegar, “buscar informações hidrológicas”; - participar do briefing, quando for realizado pela coordenação da Sala de Situação; - receber e realizar ligações telefônicas; - observar, constantemente e com frequência relativa às condições monitoradas, as telas do monitoramento da sala de situação; - atualizar os quadros de informações sobre eventos em andamento; - relatar e registrar adequadamente quaisquer intercorrências da sala de situação, conforme o caso; - compartilhar as informações relevantes com os demais técnicos.

Função/área de atuação	Meteorologia
Telefone/ramal	
Email	
Local de trabalho	
Horário de	Segunda a Sexta-feira

trabalho	
Atribuições principais	Coletar as informações meteorológicas do SIMGE, produzir boletins, registros e documentos afins. Participar de reuniões.
Tarefas rotineiras	<ul style="list-style-type: none"> - ao chegar, “buscar informações meteorológicas” com o plantonista de meteorologia do SIMGE; - participar do briefing, quando for realizado pela coordenação da Sala de Situação; - receber e realizar ligações telefônicas; - observar, constantemente e com frequência relativa às condições monitoradas, as telas do monitoramento da sala de situação; - atualizar os quadros de informações sobre eventos em andamento; - relatar e registrar adequadamente quaisquer intercorrências da sala de situação, conforme o caso; - compartilhar as informações relevantes com os demais técnicos.

4. ATRIBUIÇÕES DOS ÓRGÃOS NA OPERAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO

Para garantir a funcionalidade da Sala de Situação e para melhor compreensão, seguem as principais atribuições dos órgãos participantes da Sala de Situação:

ANA/CPRM

Promover e participar de atividades visando à capacitação na operação e manutenção de redes de monitoramento hidrometeorológico, bem como nas atividades de processamento e difusão de dados e informações hidrometeorológicas;

Promover e participar da implantação de um sistema de alerta de previsão de eventos hidrológicos críticos por meio da modernização de pontos de monitoramento e instalação de sala de situação.

IGAM

Coordenar as atividades da sala de situação;

Estruturar e manter equipes de campo e escritório para atuação na operação e manutenção de redes de monitoramento hidrometeorológico, inclusive para executar as manutenções corretivas das estações ligadas ao sistema de previsão de eventos hidrológicos críticos, e no processamento e difusão de dados e informações.

SEMAD

Apoiar a equipe de escritório para operação de sistema de previsão de eventos hidrológicos críticos.

CEDEC

Treinar e capacitar agentes de Defesa Civil para atuarem em seus respectivos municípios;

Acompanhar as ações de monitoramento e de previsão de eventos críticos;

Difundir alertas de eventos críticos e prestar orientações preventivas aos Municípios; e

Manter um canal permanente de comunicação com os órgãos Municipais que permita a transmissão e recebimento de alertas 24 horas por dia, inclusive nos finais de semana e feriados.

IGAM, CPRM, SEMAD E CEDEC

Responsabilizar-se pela guarda, uso e conservação dos equipamentos fornecidos pela ANA.

ANA, IGAM, CPRM, SEMAD E CEDEC

Participar do intercâmbio de dados e informações hidrometeorológicas, visando à integração das bases de dados da ANA e dos demais Partícipes, em formato compatível com o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH;

Manter um canal permanente de comunicação que permita a transmissão e recebimento de alertas e avisos 24 horas por dia, 7 dias por semana;

Manter comunicação permanente entre as equipes técnicas visando o acompanhamento de situações de risco;

5. 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, bem como as particularidades de Minas Gerais.

5.1. REGIÕES/BACIAS PRIORITÁRIAS (DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS EVENTOS CRÍTICOS)

Para diagnosticar a situação referente aos cursos d'água suscetíveis a inundações em Minas Gerais, a SEMAD realizou um mapeamento através de metodologia estabelecida pela Agência Nacional de Águas – ANA que classifica os trechos dos corpos de água quanto ao grau de vulnerabilidade, apresentado através dos trechos críticos. O mapeamento foi realizado com o apoio do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC-MG) dos Comitês de Bacias Hidrográficas, das Agências de Bacias Hidrográficas – AGB e um Consórcio Intermunicipal. Estes órgãos contribuíram com informações referentes aos recursos hídricos e os eventos naturais em suas áreas de atuação.

Foram levantados dados relacionados às chuvas no estado no período de 2007 a 2012 e, a partir destes dados realizou-se uma avaliação qualitativa da **Freqüência das Inundações** levando em conta o intervalo em anos em que as

inundações costumam ocorrer, sendo considerado trecho com **Frequência Alta** de inundações aqueles que inundaram nos últimos 5 anos, com **Frequência Média** aqueles que inundaram entre 5 e 10 anos e de **Frequência Baixa** para os que inundaram há no mínimo 10 anos.

Também foi feita a avaliação do **Grau dos Impactos** levando em conta a ocorrência de danos à vida, à propriedades e da interrupção dos serviços públicos e privados. Considerou-se trecho de **Impacto Alto** aqueles em que as inundações resultaram em risco de dano à vida humana e danos significativos a serviços essenciais, instalações e obras de infra-estrutura públicas e residências; **Impacto Médio** os que ocorreram danos razoáveis a serviços essenciais, instalações e obras de infra-estrutura públicas e residências; **Impacto Baixo** aqueles em que ocorreram danos localizados.

A **Vulnerabilidade** para cada trecho foi então obtida em função da **Frequência das Inundações** e do **Grau dos Impactos**: (Figura 1) Os trechos inundáveis são classificados quanto à **vulnerabilidade Baixa** (impacto baixo e frequência de inundações média ou baixa), **Média** (impacto médio e frequências de inundações média ou baixa ou impacto baixo e frequência alta de inundações) e **Alta** (impacto alto e qualquer frequência de inundações ou impacto médio e frequência alta de inundações).

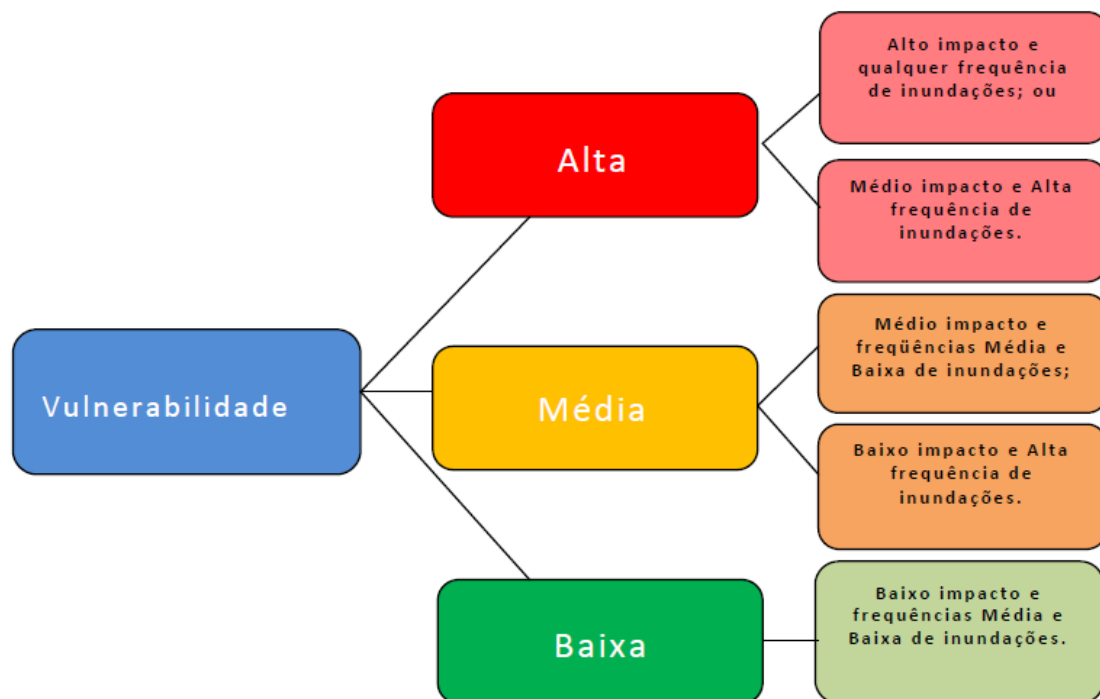


Figura 1 - Esquema de definição da vulnerabilidade à Inundação de um trecho de corpo de água (FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES).

Foram identificados 1.518 trechos inundáveis em Minas Gerais, sendo que as Bacias Hidrográficas dos Rios São Francisco (597), Doce (304) e Grande (277) apresentaram, juntas, 77,6% do total de trechos inundáveis identificados (Figura 2).

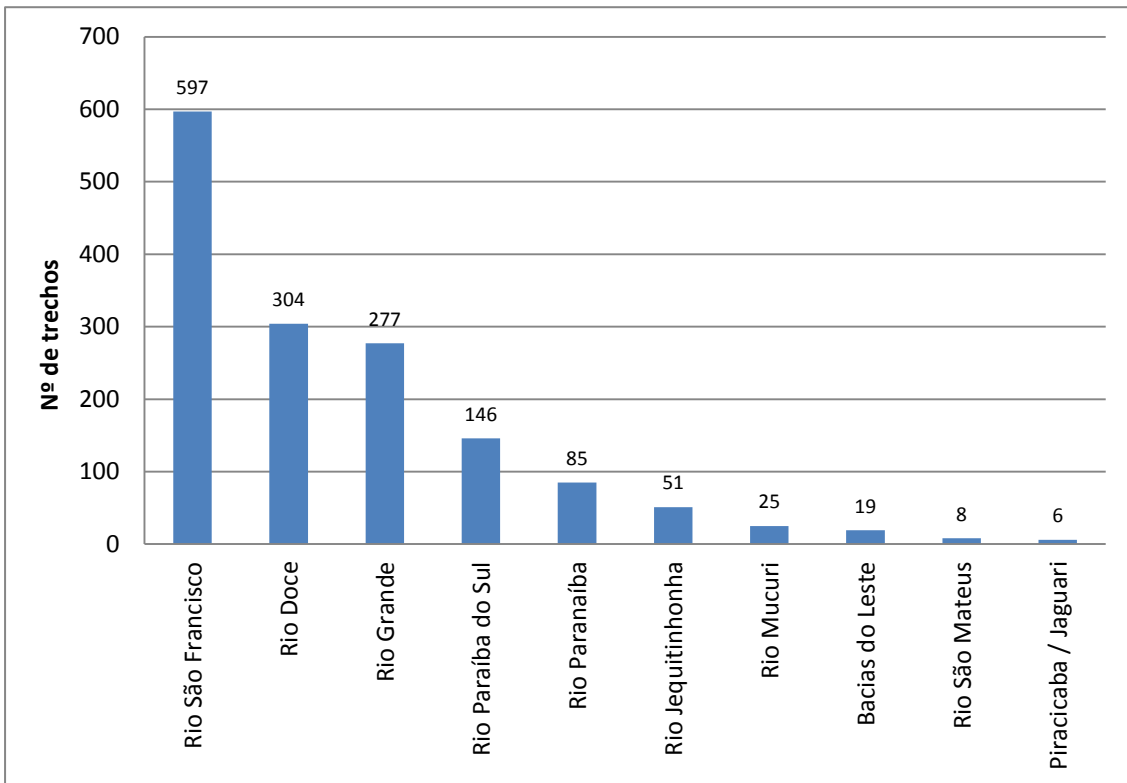


Figura 2 - Número de trechos inundáveis nas bacias federais em Minas Gerais. (FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES).

Quanto ao parâmetro frequência de inundações, dos 1518 trechos de inundação, 56% foram classificados de frequência Alta. As Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRHs SF5 (Rios das Velhas) e SF3 (Rio Paraopeba), ambas pertencentes à Bacia do Rio São Francisco, destacam-se pelas ocorrências de inundação, ocupando o primeiro e terceiro lugar, respectivamente, dentre as dez de maior frequência de ocorrência no Estado. Os Rios Pomba e Muriaé, tributários da Bacia do Rio Paraíba do Sul, ocupam a segunda colocação entre os de maior ocorrência de inundações, sendo identificados 87 trechos. Em terceiro está o Rio Piranga (Figura 3).

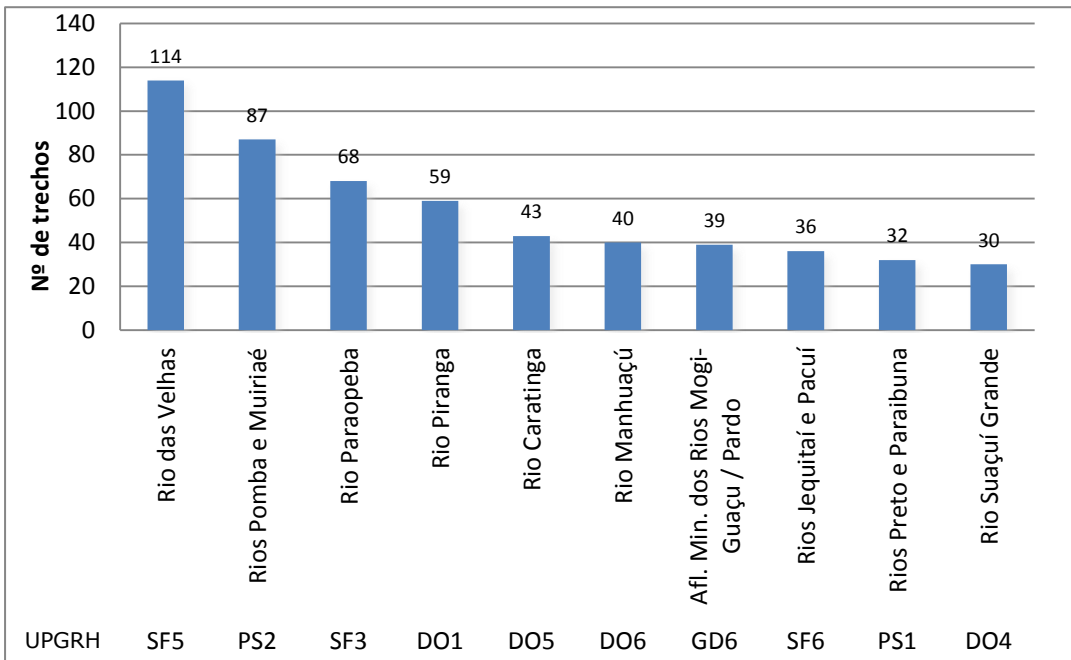


Figura 3 - UPGRHs com maior quantidade de trechos com frequência Alta de inundações. (FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES).

Quanto à vulnerabilidade (Figura 4) observa-se que 39% dos trechos identificados apresentaram vulnerabilidade Média a inundações, correspondendo a 595 pontos. Constatou-se que a minoria dos trechos inundáveis (27%) foram classificados como vulnerabilidade Alta.

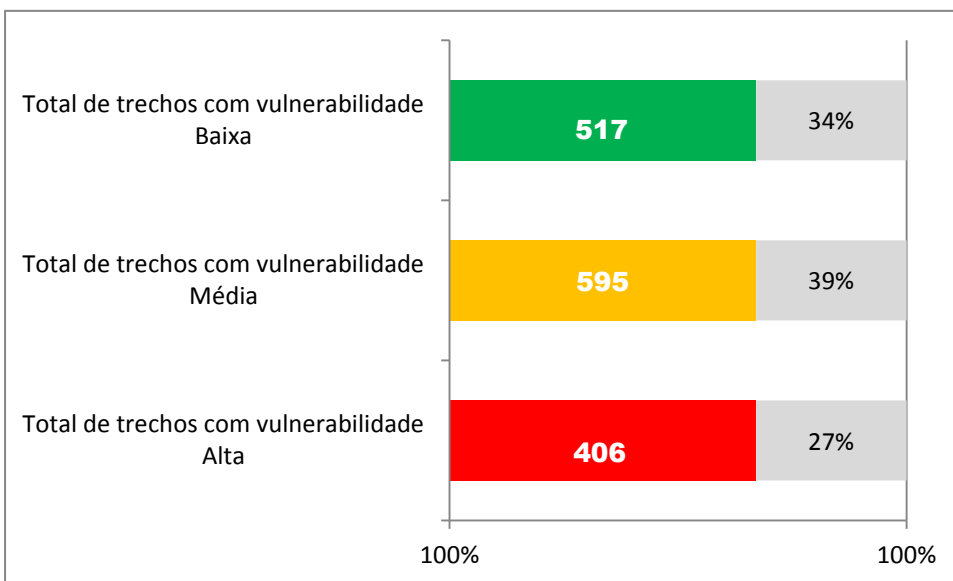


Figura 4 - Número e percentual de trechos de acordo com a vulnerabilidade a inundações. (FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES).

Finalmente, foram classificados os trechos críticos, que correspondem aos trechos que apresentam vulnerabilidade alta à inundação e impacto alto.

Das 36 UPGRH's, 14 possuem trechos classificados como críticos (Rio das Velhas, Rio Paraopeba, Rio Pará, Rio das Mortes e Jacaré, Entorno do Reservatório de Furnas, Rio Verde, Rio Sapucaí, Rio Piranga, Rio Piracicaba, Rio Santo Antônio, Rio Suaçuí Grande, Rio Caratinga e Rio Manhuaçu) e estes trechos estão presentes em três Bacias Federais (Rio São Francisco, Rio Grande e Rio Doce).

Os rios Paraopeba (SF3) e Piranga (DO1) apresentaram, respectivamente, 51 e 44 trechos críticos. Juntos, estes corpos de água representam 40,2% dos trechos críticos mineiros.

É importante destacar que mesmo apresentando número reduzido de trechos críticos, os municípios com grandes aglomerados urbanos devem receber atenção especial, uma vez que os impactos causados pelas inundações nestes trechos podem afetar as estruturas básicas (comércio, transporte, indústria, alimentação, escolas, dentre outras) de pessoas em uma área reduzida, gerando impactos econômicos e sociais consideráveis.

As informações relativas à frequência, impacto e vulnerabilidade a inundação das UPGRH's são apresentadas na Tabela 05. A partir dos dados levantados e representados, foram desenvolvidos os mapas de vulnerabilidade a inundações em Minas Gerais (Figura 5).

Tabela 5 - Distribuição dos trechos por UPGRH representando Frequência, Impacto e Vulnerabilidade à inundação.

(FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES)

UPGRH		QUANTITATIVO	FREQUÊNCIA			IMPACTO			VULNERABILIDADE			TRECHOS CRÍTICOS	
SIGLA	NOME	TRECHOS INUNDÁVEIS	ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA	Nº	KM
DO1	Rio Piranga	82	59	7	16	44	13	25	50	21	11	44	469,0
DO2	Rio Piracicaba	18	12	2	4	8	4	6	10	8	0	8	44,6
DO3	Rio Santo Antônio	28	11	8	9	2	6	20	3	15	10	6	39,8
DO4	Rio Suaçuí Grande	65	30	14	21	12	7	46	14	21	30	22	155,1
DO5	Rio Caratinga	63	43	2	18	23	15	25	32	24	7	23	176,4
DO6	Rio Manhuaçu	48	40	8	0	25	7	16	32	7	9	25	245,9
GD1	Alto Rio Grande	27	13	14	0	3	2	22	3	12	12	3	50,8
GD2	Rio das Mortes e Rio Jacaré	32	29	2	1	11	5	16	15	17	0	11	93,9
GD3	Entorno do Reservatório de Furnas	39	27	5	7	12	3	24	13	16	10	12	101,1
GD4	Rio Verde	27	13	14	0	9	4	14	10	6	11	10	115,7
GD5	Rio Sapucaí	35	30	2	3	17	4	14	21	10	4	17	160,0
GD6	Afluentes Mineiros dos Rios Mogi-Guaçu / Pardo	45	39	6	0	0	10	35	10	29	6	.	.
GD7	Afluentes Mineiros do Médio Grande	60	9	51	0	0	4	56	1	11	48	.	.
GD8	Afluentes Mineiros do	12	0	12	0	0	12	0	0	12	0	.	.

	Baixo Grande												
JQ2	Rio Araçuaí	21	0	21	0	0	0	21	0	0	21	.	.
JQ3	Médio / Baixo Rio Jequitinhonha	30	23	7	0	0	5	25	3	22	5	.	.
MU1	Rio Mucuri	25	13	12	0	0	9	16	7	8	10	.	.
PJ1	Piracicaba / Jaguari	6	6	0	0	0	2	4	2	4	0	.	.
PN1	Rio Dourados	46	14	32	0	0	5	41	3	13	30	.	.
PN2	Rio Araguari	3	0	3	0	0	0	3	0	0	3	.	.

Tabela 5- Distribuição dos trechos por UPGRH representando Frequência, Impacto e Vulnerabilidade à inundação (continuação).

(FONTE: ATLAS DE VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES)

UPGRH		QUANTITATIVO	FREQUÊNCIA			IMPACTO			VULNERABILIDADE			TRECHOS CRÍTICOS	
SIGLA	NOME	TRECHOS INUNDÁVEIS	ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA	ALTA	MÉDIA	BAIXA	Nº	KM
PN3	Afluentes Mineiro do Baixo Paranaíba	36	17	19	0	0	3	33	1	18	17	.	.
PS1	Rios Preto e Paraibuna	38	32	6	0	0	15	23	12	23	3	.	.
PS2	Rios Pomba e Muiriaé	108	87	19	2	0	42	66	34	61	13	.	.
SF1	Afluentes do Alto São	28	9	19	0	0	4	24	0	13	15	.	.

	Francisco												
SF10	Afluentes do Rio Verde Grande	5	0	5	0	0	2	3	0	2	3	.	.
SF2	Rio Pará	46	19	14	13	2	8	36	5	20	21	3	12,1
SF3	Rio Paraopeba	77	68	7	2	49	18	10	60	15	2	51	440,0
SF4	Entorno de Três Marias	26	11	5	10	0	2	24	1	11	14	.	.
SF5	Rio das Velhas	279	114	94	71	1	60	218	37	101	141	1	29,7
SF6	Rios Jequitaí e Pacuí	68	36	27	5	0	21	47	12	33	23	.	.
SF7	Rio Paracatu	4	4	0	0	0	4	0	4	0	0	.	.
SF8	Rio Urucuia	45	10	35	0	0	2	43	1	10	34	.	.
SF9	Rios Pandeiro e Calindó	19	19	0	0	0	0	19	0	19	0	.	.
SM1	Rio São Mateus	8	1	7	0	0	4	4	1	3	4	.	.
LEST E	Rio Buranhém / Itabapoana / Rio Itanhém	19	18	1	0	0	10	9	9	10	0	.	.
TOTAL		1518	856	480	182	218	312	988	406	595	517	236	2134,1
		100%	56%	32%	12%	14%	21%	65%	27%	39%	34%	16%	.

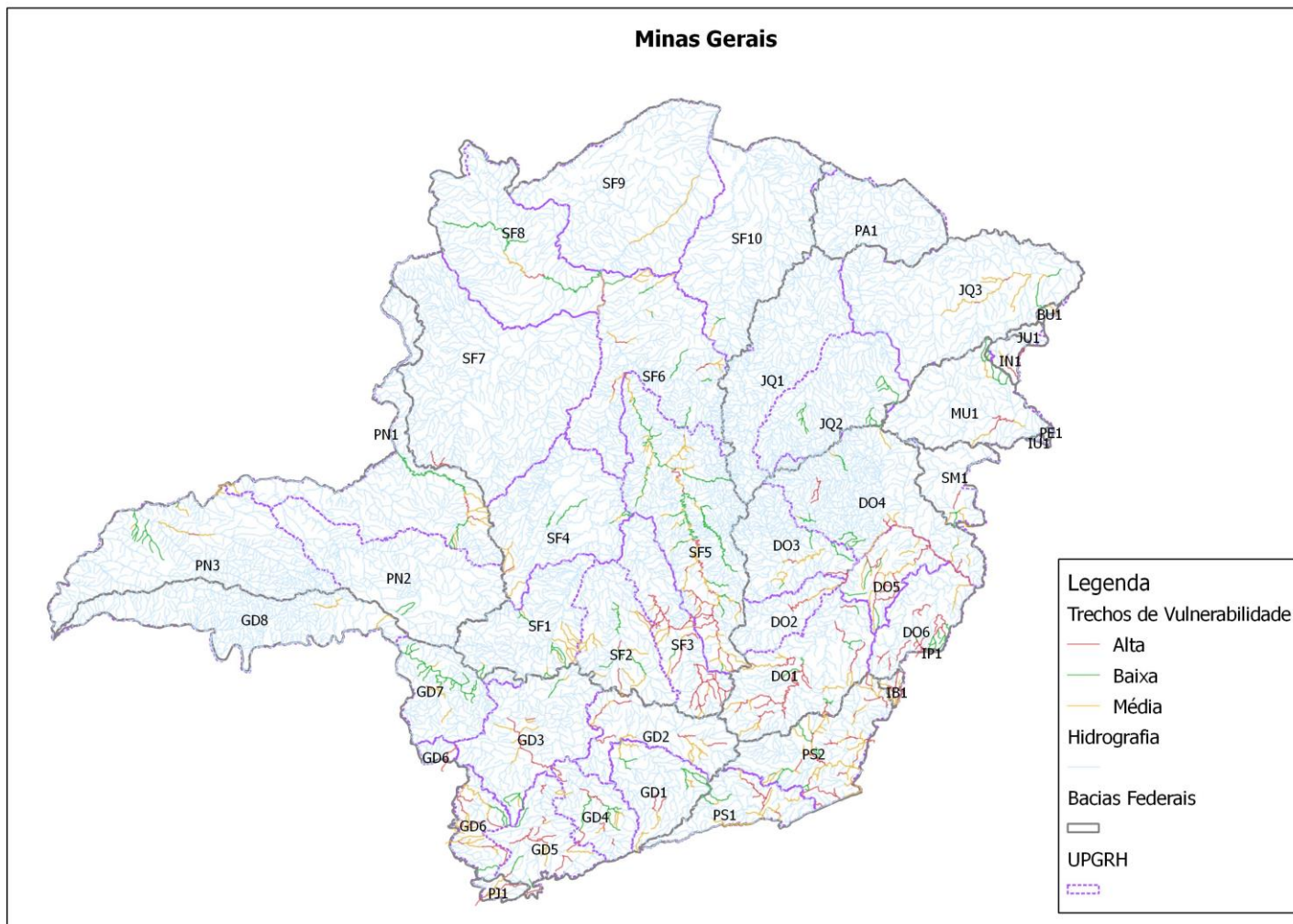


Figura 5 - Mapa de Vulnerabilidade à Inundações

5.2. CLIMATOLOGIA DA PRECIPITAÇÃO NO ESTADO

5.2.1. PERÍODO CHUVOSO

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

Considerando a avaliação realizada pela Superintendência de Usos Múltiplos e Eventos Críticos - SUM/ANA, em novembro de 2011, os períodos chuvosos críticos no Brasil, tendo definido períodos críticos para acompanhamento hidrológico nas regiões brasileiras.



Figura 6 - Períodos críticos de cheia para acompanhamento (Nota Técnica nº 01/2011/SUM, ANA).

Em Minas a estação chuvosa acontece de outubro a março, com pouca chuva ainda ocorrendo em abril, sendo que a quadra chuvosa abrange o período de dezembro a março na maior parte das regiões. Nessa área, a maior dificuldade na Sala de Situação é lidar com os diferentes fenômenos atmosféricos ao longo do período chuvoso, pois um mesmo evento meteorológico pode desencadear eventos hidrológicos críticos distintos, tais como inundações graduais, enxurradas e alagamentos.

Em avaliação do IGAM, por meio do Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais – SIMGE, considerando o período chuvoso compreendido entre os meses de outubro a março, Minas Gerais apresenta três regiões distintas sob o aspecto do acumulado de chuva:

- Nordeste do estado, onde os valores de acumulado de chuva ficam em torno de 800 mm no período. Caso esse limite não seja atingido, gera-se um grande problema de antecipação da seca na região, que normalmente começaria em julho e sem atingir esse limite o período de seca inicia-se bem mais cedo.
- Região Central do Estado, onde os acumulados ficariam entre 800-1200 mm no período.
- Região Sul do Estado, Campo das Vertentes e parte do Vale do Paranaíba são as regiões onde, climatologicamente, acumulados de chuva ficam acima de 1200 mm no período.

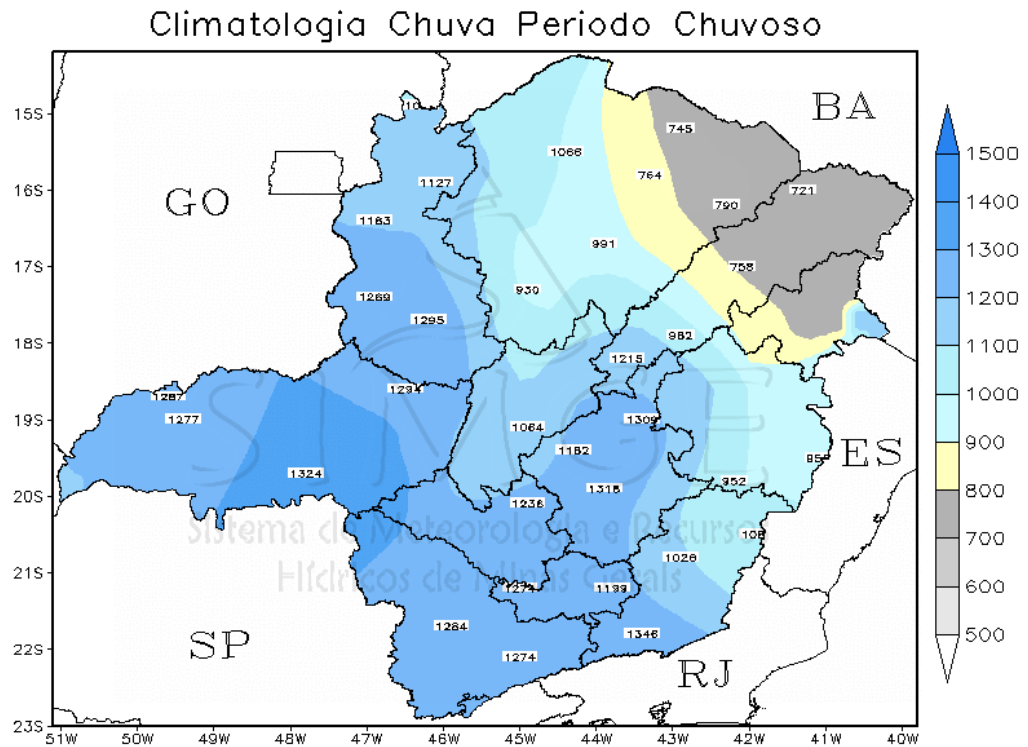


Figura 7 - Distribuição da média climatológica da chuva para o período chuvoso.
 Fonte: SIMGE

5.2.2. PERÍODO SECO

O período seco ou período de estiagem representa uma determinada época do ano em que os volumes mensais de chuva são naturalmente baixos devido à atuação de fenômenos atmosféricos desfavoráveis à ocorrência de precipitação. Em geral, pode-se associar a época de estiagem meteorológica ao período de registros de menores vazões nos rios. Em Minas a estação seca ocorre no período de abril a setembro na maior parte das regiões.

No monitoramento de secas hidrológicas, convém utilizar curvas de permanência para avaliar a magnitude das mesmas.

Em avaliação do IGAM, por meio do Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais – SIMGE, considerando o período seco compreendido entre os meses de abril a setembro, os acumulados na maior parte do estado estão em torno de 200 mm em todo o período. Em parte das regiões Sul, Zona da Mata o acumulado pode chegar a 350 mm de chuva. No extremo nordeste do Jequitinhonha o acumulado pode chegar a 550 mm. O normal desse período é chover pouco ou não chover, o que causa índices de baixa umidade e risco de incêndios.

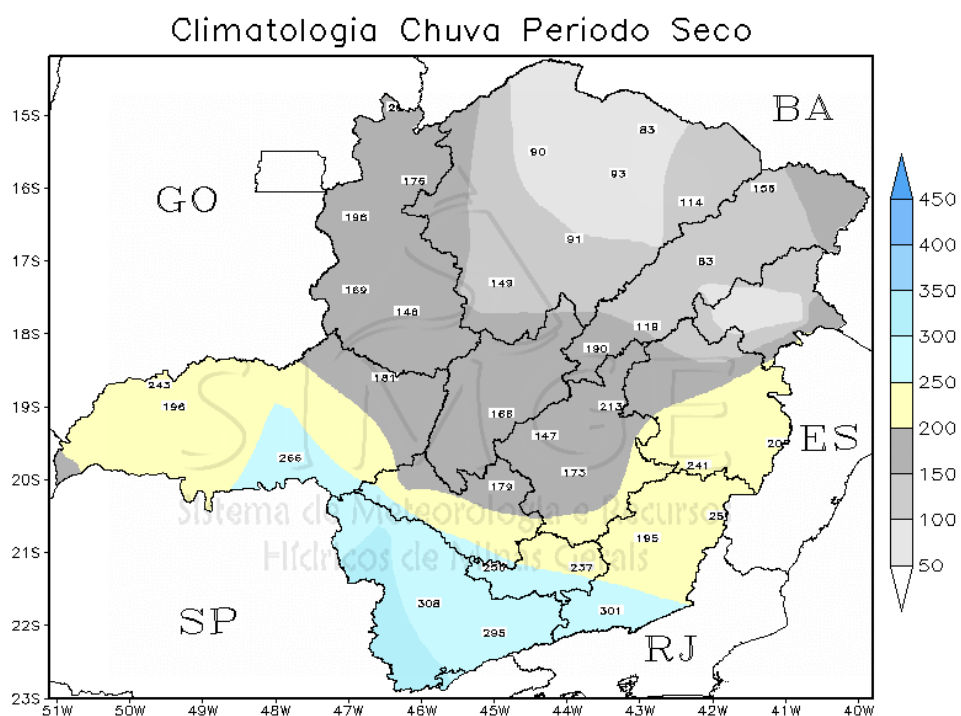


Figura 8 - Distribuição da média climatológica da chuva para o período seco.
Fonte: SIMGE

5.3. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DE RIOS E RESERVATÓRIOS (QUANDO PERTINENTE)

Os critérios a serem adotados para avaliação das situações dos rios e reservatórios serão os mesmos definidos no “Manual de Operação da Sala de

Situação da ANA e para Apoio aos Estados”, elaborado pela Superintendência de Usos Múltiplos e Eventos Críticos da ANA, em setembro de 2013.

5.3.1. CARACTERIZAÇÃO DAS SITUAÇÕES NAS 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 devem ser obtidas preferencialmente junto a Defesa Civil do Estado ou junto ao Órgão Gestor das Águas do Estado. Em virtude da dificuldade em se levantar estas informações, pode-se utilizar preliminarmente como referência apenas os valores estatísticos associados à probabilidade do nível ou vazão a ser superado ou igualado (permanência), correspondendo 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 6 e no período seco conforme Tabela 7.

Tabela 6 - Caracterização da situação da estação fluviométrica no período úmido.

Operação no período úmido	Descrição
Normal	Nível ou vazão < Nível ou vazão de atenção
Atenção	Nível ou vazão de atenção ≤ Nível ou Vazão < Nível ou vazão de alerta
Alerta	Nível ou Vazão ≥ Nível ou vazão de alerta
<p>* O nível ou vazão de referência pode ser estabelecido preferencialmente com base em dados de campo (registros de cheias anteriores, informações da defesa civil ou corpo de bombeiros ou de estudos específicos que relacionem o nível d'água na régua da estação com a magnitude das cheias) ou, na ausência destes, com base em análise estatística. Nesse sentido, pode-se considerar a permanência de 10% para a situação de atenção e 5% para a situação de alerta ou ainda os valores correspondentes a 2 e 5 anos de tempo de recorrência, respectivamente. 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;</p>	

Tabela 7 - Caracterização da situação da estação fluviométrica no período seco.

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

As estações fluviométricas localizadas na zona urbana devem ser 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 pode ser implementada sem maiores dilemas.

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

5.3.2. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO 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.

Tabela 8 - Regras sugeridas para caracterização da situação de operação de reservatório no período úmido.

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

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

A caracterização da situação de uma operação hipotética pode ser descrita na forma do fluxograma da Figura 9. 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 8 apresentada anteriormente.

No fluxograma da Figura 9 se considerou também a “Situação Atípica”, sendo aquela onde a tomada de decisão da operação é feita por outros fatores, como, por exemplo: manter o nível do reservatório acima do nível meta do volume de espera para proteção de jusante, assumindo o risco de falha; o esvaziamento

rápido do reservatório para reparar falha na estrutura do maciço da barragem; entre outras.

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

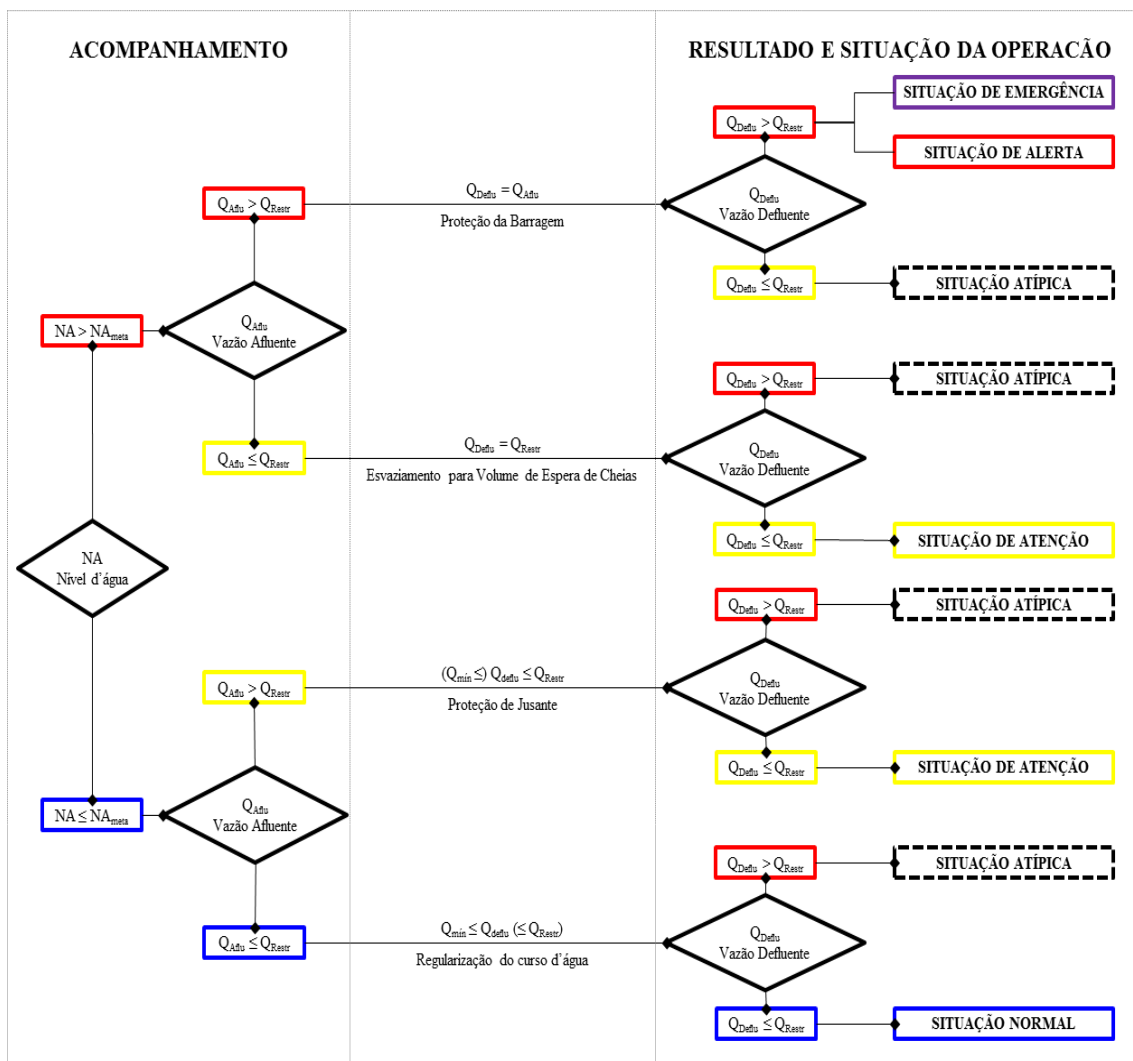


Figura 9 – Exemplo de um fluxograma para classificação da situação de operação de reservatório no período de controle de cheias.

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 9.

Tabela 9 - Caracterização sugerida das situações de operação de reservatório no período seco.

Operação no período seco	Descrição
Normal	$\begin{aligned} \text{Nível Reservatório} &\geq \text{Nível meta do período seco}^{***}; \\ \text{Vazão afluyente média do período}^{**} &\geq \text{Vazão afluyente média de referência}^* \text{ do período}^{**}; \text{ e,} \\ \text{Vazão de retirada prevista} &\leq \text{Vazão limite de retirada}^{****}. \end{aligned}$
Déficit	Situações intermediárias
Escassez	$\begin{aligned} \text{Nível Reservatório} &< \text{Nível meta do período seco}^{***}; \\ \text{Vazão afluyente média do período}^{**} &< \text{Vazão afluyente média de referência}^* \text{ do período}^{**}; \text{ e,} \\ \text{Vazão de retirada prevista} &> \text{Vazão limite de retirada}^{****}. \end{aligned}$

* A vazão de referência corresponde ao valor de afluência abaixo do esperado e incapaz de promover a recuperação das reservas hídricas. Como padrão, sugere-se adotar o valor correspondente a 90% de permanência, que é o valor associado a uma probabilidade de 90% de ser igualado ou superado;

** O período considerado para avaliar as vazões depende dos aspectos hidrológicos da região. No Nordeste do Brasil, o período de avaliação da média para caracterizar uma situação de escassez hídrica corresponde a meses ou anos, enquanto na região Sul o período varia de dias a meses.

*** O nível meta do período seco deve ser estabelecido considerando os diversos usos da água ao longo do ano e os diversos cenários de disponibilidade hídrica. O cenário mais crítico, em geral, pode ser considerado aquele cuja reserva hídrica é destinada exclusivamente para abastecimento humano, sendo esta curva limite indicada para representar o nível meta do período seco.

**** Para definição da vazão limite de retirada, podem ser utilizadas: a) Vazão outorgada; b) O conceito de curvas de aversão ao risco para indicar a vazão limite de retirada de forma a garantir o atingimento de uma reserva estratégica ao final do período seco; e c) Outro julgado pertinente.

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”).

5.3.3. PRINCIPAIS ESTAÇÕES DO MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO (REDE DE ALERTA)

O projeto da rede estratégica visa implantar estações em todo estado de Minas Gerais para controle de seca e cheia, tendo como um dos objetivos o conhecimento das condições hidrológicas dos principais sistemas hídricos do Estado. O projeto visa implantar estações pluviométricas(P), que possuem o sensor de chuva, e fluviométricas(F) que possuem o sensor de nível.

Para a escolha dos pontos das estações pluviométricas(P) e fluviométricas(F) baseou-se nas informações dos registros de decretos de situação de emergência ocorridos nos últimos anos (Coordenadoria Estadual de Defesa Civil- CEDEC), dos registros de óbitos por desastres naturais (CEDEC), no conhecimento de campo e experiência dos profissionais da área e no atlas de vulnerabilidade a inundações do estado de Minas Gerais (2013).

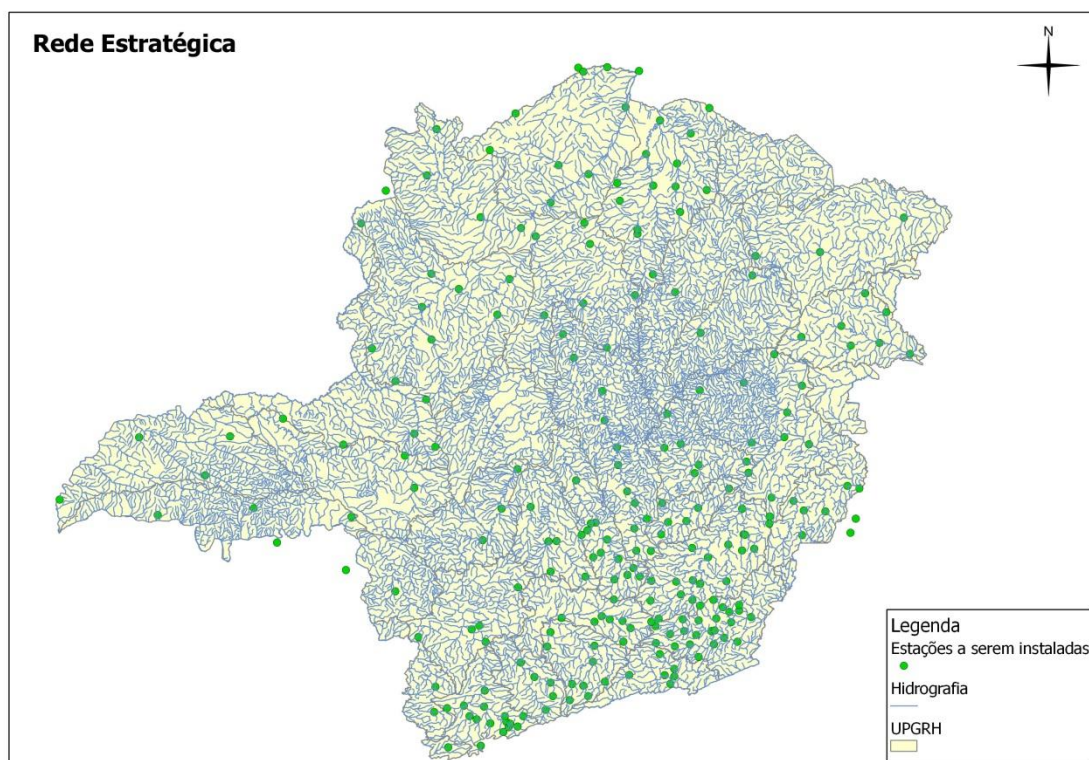


Figura 10 - Proposta feita pelo IGAM e CPRM de pontos a serem monitorados. Com base nestes critérios definiram-se os pontos para instalação e obteve-se um total de 235 estações (Figura 10), das quais 174 são estações novas, sendo assim, 87 estações com sensores de chuva e nível e as demais com sensores apenas de chuva, que totaliza 87 estações. Das estações com sensores de chuva e de nível cerca de 34 estações não possuem nenhuma estrutura física para instalação, e das estações apenas com sensores de chuva 36 não apresentam nenhuma estrutura física.

Para iniciar a instalação das primeiras estações no estado teve como critério as condições de instalação; a operação e a capacidade operacional e os registros históricos de eventos extremos e necessidade de monitoramento. A instalação foi dividida em quatro etapas, totalizando 46 estações. (Figura 11 e Tabela 10).

Diante do exposto, optou-se pela montagem da rede na primeira etapa do

projeto a instalação na Bacia do Muriaé (UPGRH PS2 - Pomba Muriaé), a montante do município de Muriaé. Foram instaladas 5 estações telemétricas sendo, 3 estações do tipo pluviométrica (P) e 02 do tipo pluviométrica e fluviométrica (PF). As 03 estações do tipo P estão instaladas nos municípios de Rosário do Limeira, Mirai e São Sebastião da Vargem Alegre e uma PF está instalada no município de Muriaé. A outra estação PF já possui sítio estabelecido (no local existe uma estação convencional do tipo fluviométrica).

A região apresenta histórico de eventos críticos relevante. De acordo com levantamentos da Defesa Civil do Estado de Minas Gerais, com base nos registros de Decretos de Situação de Emergência ocorridos nos últimos anos e registros de óbitos por desastres naturais, assim sendo a região foi considerada prioritária no desenvolvimento do projeto da Rede Estratégica.

Além do critério de prioridade, a região trabalhada oferece boa infraestrutura para a instalação das estações.

Outra bacia também classificada como prioritária foi a do Rio Paraopeba, contemplada na segunda etapa. Foram instaladas 06 estações no total, sendo 02 apenas pluviométricas uma no município de Conselheiro Lafaiete e a outra no município de Lagoa Dourada. As demais são pluviométricas e fluviométricas, nos municípios de Entre Rios de Minas, Ponte Nova do Paraopeba e Crucilândia.

Para terceira etapa escolheu-se a Bacia do Rio das Velhas foram instaladas um total de 5 estações, 01 apenas pluviométrica e as serão pluviométricas em Caeté 4 pluviométricas e fluviométricas, em Lassance, Itabirito, Várzea da Palma e Ouro Preto.

Para a quarta etapa escolheu-se a Bacia do Rio Sapucaí que foram instaladas um total de 4 estações pluviométricas e fluviométricas em Itajubá, Ponte dos Rodrigues, Bicas e Santa Rita do Sapucaí.

Considerando a situação de escassez hídrica ocorrida no estado foi realizada uma análise para redistribuição da instalação de novas estações na região Norte do Estado. No ano de 2015, foram instaladas 5 estações pluviométricas e fluviométricas nos municípios de Buritis, Grão Mogol, São João da Ponte, Jequitaiá e Joáima.



Figura 11 - Proposta indicando etapas de instalação de estações pluviométricas e fluviométricas.

Tabela 10 - Descrição dos pontos nas bacias prioritárias.

Bacia	COD PLU	COD FLU	NOME	Latitude	Longitude	Finalidade	Automática	Possui Telemetria	Possui Sítio	Observação	N° plu	n° plu e flu	Total	telemétricas	Não possui Sítio	Resumo		
Muriaé	0	58910000	FAZENDA UMBÁUBAS	-21,050	-42,514	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim							Total de 05 estações, sendo 03 pluviométricas e 02 pluviométricas e fluviométricas. Nenhuma delas possui telemetria e apenas 01 já possui sítio.		
	0	0	Muriaé	-21,131	-42,366	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Não									
	0	0	Mirai	-21,195	-42,614	Cheia e Seca	Plu	Não	Não									
	0	0	São Sebastião da Vargem Alegre	-21,067	-42,636	Cheia e Seca	Plu	Não	Não									
	0	0	Rosário da Limeira	-20,977	-42,514	Cheia e Seca	Plu	Não	Não									
Totais por bacia														3	2	5	0	4
Parnaíba	2043013	40579995	CONGONHAS-LINIGRAFO	-20,519	-43,836	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim							Total de 14 estações, sendo 02 apenas pluviométricas e as demais pluviométricas e fluviométricas. 05 estações já possuem telemetria ou já estão contempladas no planejamento do CPRM para implantação da telemetria. Do total de estações, apenas 03 não possuem sítio (01 pluviométrica e 02 pluviométrica e fluviométrica)		
	0	40810400	FAZENDA LARANJEIRAS - JUSANTE	-20,104	-44,481	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	0	40740000	ALBERTO FLORES	-20,163	-44,161	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	2044052	40811100	JARDIM	-20,048	-44,409	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	0	40823500	SUZANA	-19,961	-44,366	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	2043005	0	CONSELHEIRO LAFAIETE	-20,624	-43,753	Cheia e Seca	Plu	Não	Sim									
	2044007	40680000	ENTRE RIOS DE MINAS	-20,660	-44,072	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	1944031	40850000	PONTE DA TAQUARA	-19,423	-44,549	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	1944004	40800001	PONTE NOVA DO PARAPEBA	-19,949	-44,305	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	0	0	LAGOA DOURADA	-20,912	-44,079	Cheia e Seca	Plu	Não	Não									
	0	0	CRUCILÂNDIA	-20,382	-44,336	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Não									
	0	0	BOM FIM	-20,328	-44,240	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Não									
	0	40549998	SAO BRAS DO SUACUI-MONTANTE	-20,605	-43,909	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	0	40710000	BELO VALE	-20,408	-44,021	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
Totais por bacia														2	12	14	5	3
Velhas	2043056	41151000	FAZENDA AGUA LIMPA-JUSANTE	-20,305	-43,616	Cheia	Plu e Flu	Não	Sim							Total de 12 estações, 01 será apenas pluviométrica e as demais serão pluviométricas e fluviométricas. Todas as estações já possuem sítio e 07 já são telemétricas ou estão no planejamento do CPRM para implantação da telemetria		
	1744010	0	LASSANCE	-17,890	-44,577	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	2043060	41180000	ITABIRITO-LINIGRAFO	-20,301	-43,798	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	1744009	41990000	VARZEA DA PALMA	-17,595	-44,714	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	1943010	41210000	CAETÉ	-19,903	-43,666	Cheia	Plu	Não	Sim									
	0	41410000	JEQUITIBA	-19,231	-44,025	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	0	41260000	PINHOES	-19,705	-43,815	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	1944020	41600000	PIRAPAMA	-19,011	-44,038	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	1943049	41340000	PONTE RAUL SOARES	-19,560	-43,911	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	1844010	41650002	PONTE DO LICINIO-JUSANTE	-18,673	-44,194	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	1844001	41818000	SANTO HIPOLITO (ANEEL/CEMIG)	-18,306	-44,226	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
	0	41199998	HONORIO BICALHO-MONTANTE	-20,024	-43,823	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim									
Totais por bacia														1	11	12	7	0
Sapucaá	2245077	0	Pouso Alegre	-22,240	-45,950	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim							Total de 15 estações, das quais 04 serão apenas pluviométricas e as demais serão pluviométricas e fluviométricas. Apenas 01 estação já possui telemetria. Todas as estações relacionadas possuem sítio.		
	2245006	61350000	Conceição dos Ouros	-22,410	-45,790	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	0	61271000	Itajubá	-22,440	-45,420	Cheia e Seca	Plu e Flu	Sim	Sim	Alerta atual								
	2245086	61370000	Ponte dos Rodrigues	-22,370	-45,880	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	0	0	BICAS	-22,508	-45,392	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim	Alerta atual								
	2445000	61305000	Santa Rita do Sapucaá	-22,250	-45,700	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	0	0	Água Limpa	-22,465	-45,370	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim	Alerta atual								
	2245083	61285000	São João de Itajubá	-22,370	-45,440	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	2245074	61410000	Careçu	-22,050	-45,690	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim									
	0	61280000	Bairro Santa Cruz	-22,370	-45,210	Cheia e Seca	Plu	Não	Sim									
	2245070	61295000	Brasópolis	-22,460	-45,620	Cheia e Seca	Plu	Não	Sim									
	2245064	61267000	Delfim Moreira	-22,500	-45,280	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim	Alerta atual								
	0	0	BORGES	-22,568	-45,459	Cheia e Seca	Plu e Flu	Não	Sim	Alerta atual								
2246127	0	Borda da Mata	-22,270	-46,160	Cheia e Seca	Plu	Não	Sim										
2245104	0	Sapucaá-Mirim	-22,740	-45,740	Cheia e Seca	Plu	Não	Sim										
Totais por bacia														4	11	15	1	0
Total geral														10	36	46	13	7

Considerando as condições do norte de Minas, no período de seca, foram propostos pontos de monitoramento na região.

A definição dos pontos, os quais serão monitorados, foi a priorização de açudes utilizados para abastecimento humano.

Em levantamento realizado pelo IGAM foram identificados os seguintes pontos (Figura 12):

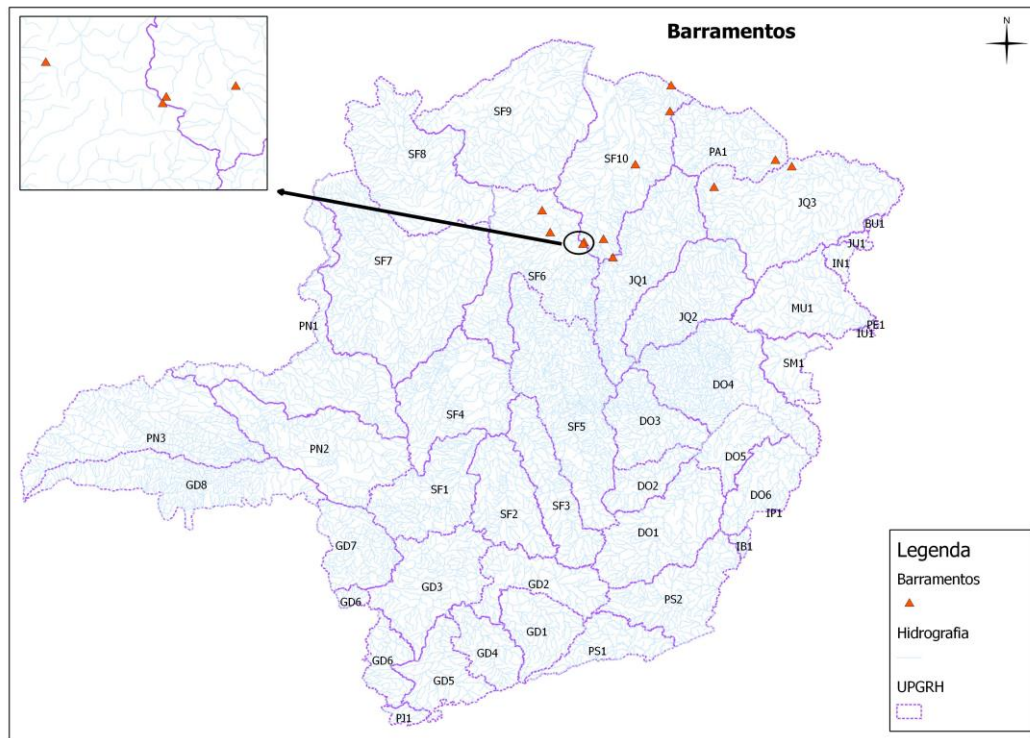


Figura 12 - Proposta da rede de alerta de seca

5.3.4. PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS MONITORADOS (QUANDO PERTINENTE)

O estado de Minas Gerais apresenta 9 bacias federais, sendo elas, Rio Doce, Rio Grande, Rio Jequitinhonha, Rio Paraíba do Sul, Rio Paranaíba, Rio Pardo, Rio

Piracicaba/Jaguari, Rio São Francisco e as Bacias do Leste (Figura 13).

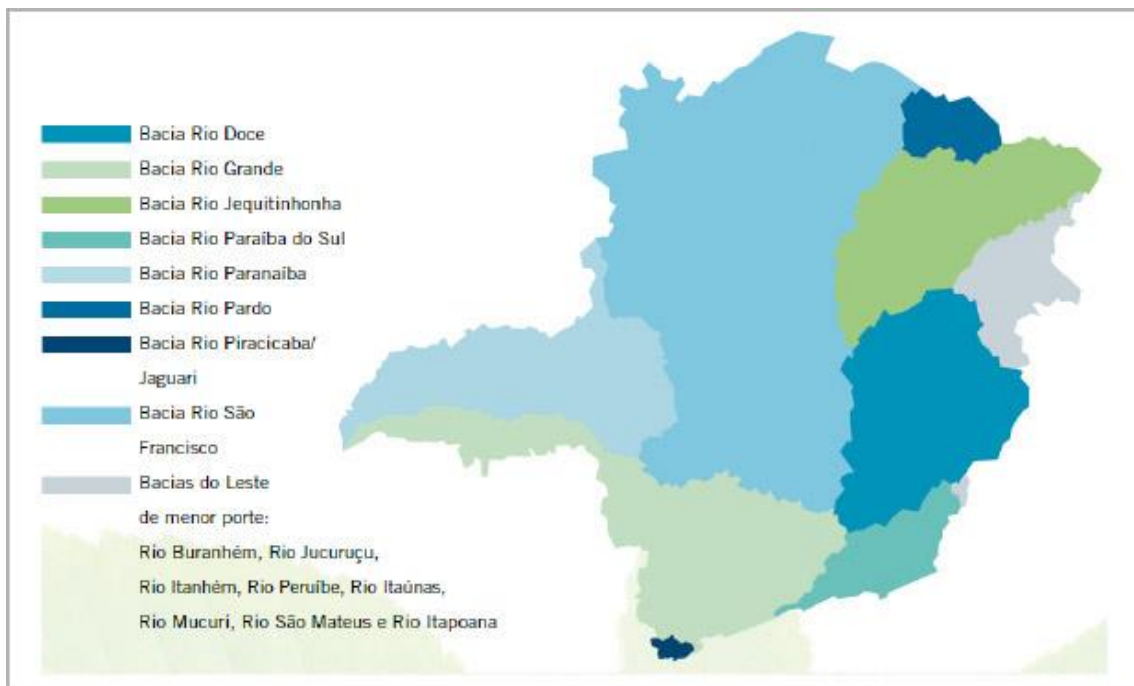


Figura 13 - Bacias Federais de Minas Gerais

Na parte que pertence a Minas Gerais, da Bacia do Rio São Francisco, encontram-se dois reservatórios de suma importância para o estado: a usina de Queimado e de Três Marias.

Na bacia do Rio Paranaíba encontram-se os reservatórios de São Simão, Itumbiara, Emborcação e Nova Ponte.

Na bacia do Rio Grande encontram-se os reservatórios de Ilha Solteira, Água Vermelha, Marimbondo, Mascarenhas de Moraes, Furnas e Camargos.

Na bacia do Rio Doce encontra-se o reservatório de Porto Estrela.

Na bacia do Jequitinhonha encontra-se o reservatório de Irapé (Figura 14).

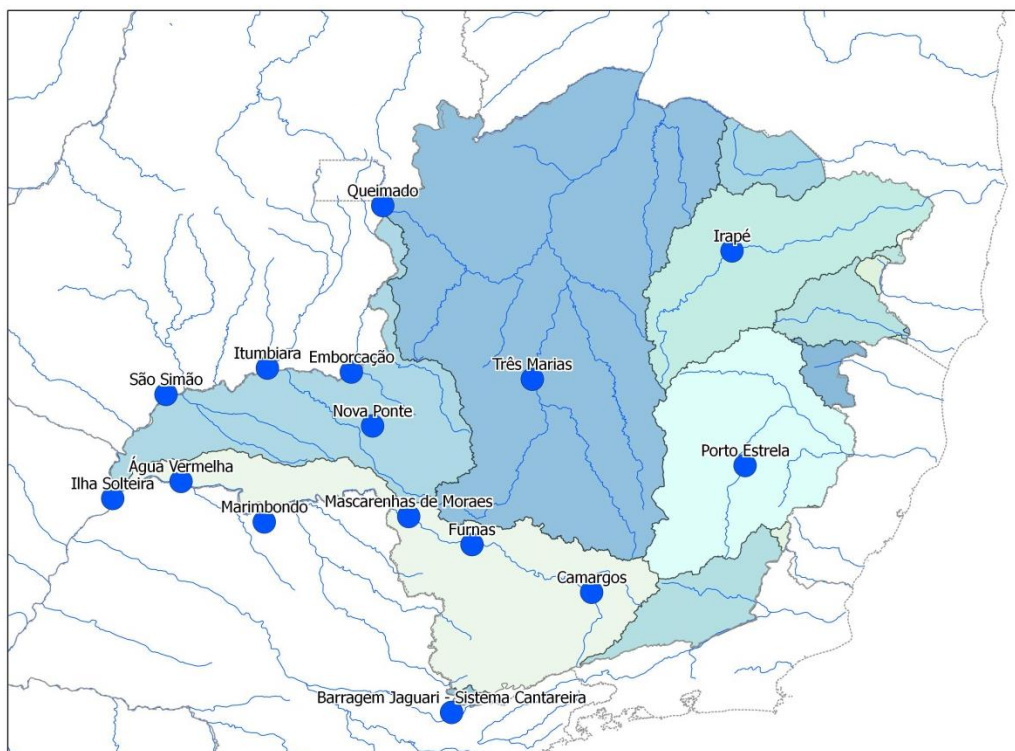




Figura 14 - Reservatórios em Minas Gerais

A Tabela 11 descreve a capacidade de cada reservatório, como também o volume útil total e o volume morto total.

Tabela 11 - Reservatórios de Minas Gerais.

 				
Bacia	Reservatório	Capacidade	Volume Útil Total (hm³)	Volume Morto Total (hm³)
GRANDE	FURNAS	22.950,00	17.217,00	5.733,00
	MARIMBONDO	6.150,00	5.260,00	890,00
	MASCARENHAS DE MORAIS	4.040,00	2.500,00	1.540,00
	ÁGUA VERMELHA	11.027,50	5.169,20	5.858,30
	CAMARGOS	792,00	672,00	120,00
PARANÁ	ILHA SOLTEIRA	21.059,30	5.515,50	15.543,80
PARANAÍBA	SÃO SIMÃO	12.540,00	5.540,00	7.000,00
	ITUMBIARA	17.027,00	12.454,00	4.573,00
	NOVA PONTE	12.792,00	10.380,00	2.412,00
	EMBORCAÇÃO	17.724,70	13.055,70	4.669,00
PARAOPEBA	TRÊS MARIAS	19.528,00	15.278,00	4.250,00
PARACATU	QUEIMADO	478,00	389,50	88,50
STO ANTÔNIO	PORTO ESTRELA	99,00	33,10	65,90
JEQUITINHONHA	IRAPÉ	5.963,90	3.692,80	2.271,20

6. FLUXO DE FUNCIONAMENTO

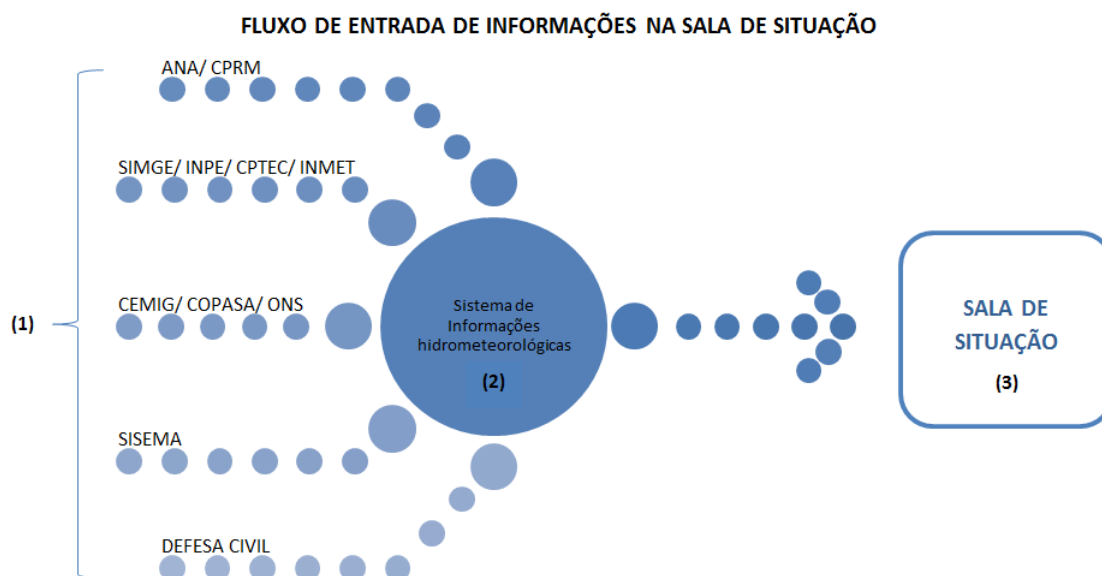


Figura 15 - Fluxo de Entrada de Informações na Sala de Situação

O detalhamento de cada etapa é descrito abaixo:

Etapa (1)

Entre as fontes de informações que alimentam o Sistema de Informações Hidrometeorológicas da Sala de Situação de Eventos Hidrometeorológicos Críticos de Minas Gerais, destacam-se:

- Agência Nacional de Águas – ANA: disponibiliza os dados, tais como séries de precipitação, nível e vazão das estações hidrometeorológicas.
- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM: disponibiliza informações sobre inundações na Bacia do Rio Doce.
- Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais – SIMGE/IGAM: disponibilizam dados e informações referente à vigilância e previsão quantitativa do tempo, do clima, com detalhamento na escala regional, fornecendo produtos personalizados às atividades de

preservação ambiental, sócio-econômicas e de defesa da população, com ênfase nos fenômenos adversos como enchentes, estiagens e temporais severos. O SIMGE utiliza dados do INMET (dados hidrometeorológicos, previsão numérica e prognóstico climático) e informações do CPTEC/INPE (dados hidrometeorológicos e previsão numérica), além de produtos de satélite da National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA/EUA), dados da Rede Integrada Nacional de Detecção de Descargas Atmosféricas (RINDAT) (sistemas de detecção de raios) e dados do Radar Meteorológico. São utilizados vários tipos de telemetria para transmissão dos dados: satélite, telefonia e Internet.

- Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG: disponibiliza as informações operacionais dos reservatórios.
- Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA: disponibiliza as informações operacionais dos reservatórios.
- Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS: disponibiliza os dados operacionais dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional, incluindo previsões de vazão.
- Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Minas Gerais – SISEMA: disponibiliza informações de ocorrências de acidentes com danos ambientais e informações sobre monitoramento das ações de fiscalizações ambientais.
- Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais - CEDEC/MG: disponibiliza as informações referentes a desastres ou eventos adversos ocorridos no Estado, bem como informações de cotas de referência.

Etapa (2)

Os dados e as informações disponibilizados pelas instituições acima mencionadas alimentam o Sistema de Informações Hidrometeorológicas da Sala

de Situação.

Etapa (3)

As informações disponibilizadas no Sistema de Informações ficarão disponíveis para os atuantes da Sala de Situação processar os dados e informações que serão utilizados para elaboração de produtos, planos estratégicos e tomadas de decisões.

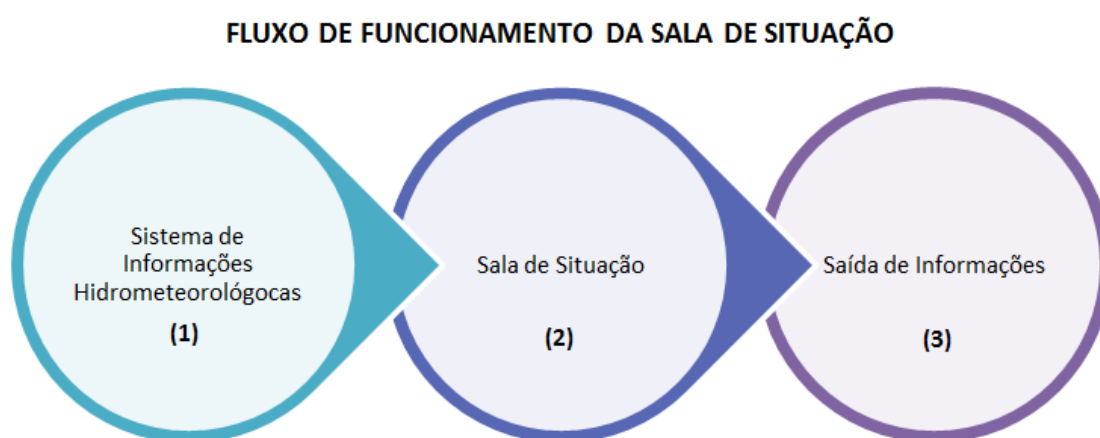


Figura 16 - Fluxo de Funcionamento da Sala de Situação

O detalhamento de cada etapa é descrito abaixo:

Etapa (1)

O Sistema de Informação armazena, trata e fornece informações de modo a apoiar as ações do corpo técnico da Sala de Situação.

Etapa (2)

O corpo técnico da Sala de Situação, através do monitoramento das informações disponibilizadas no Sistema de Informações, fará o tratamento, consistência e interpretação dos dados e informações, os quais serão utilizados

nos documentos de saída da Sala.

Etapa (3)

A saída de informações da Sala de Situação se dará pelos produtos elaborados pela equipe técnica, quais sejam os produtos diários, produtos mensais, produtos extraordinários e atendimento de demandas.

FLUXO DE SAÍDA DE INFORMAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO

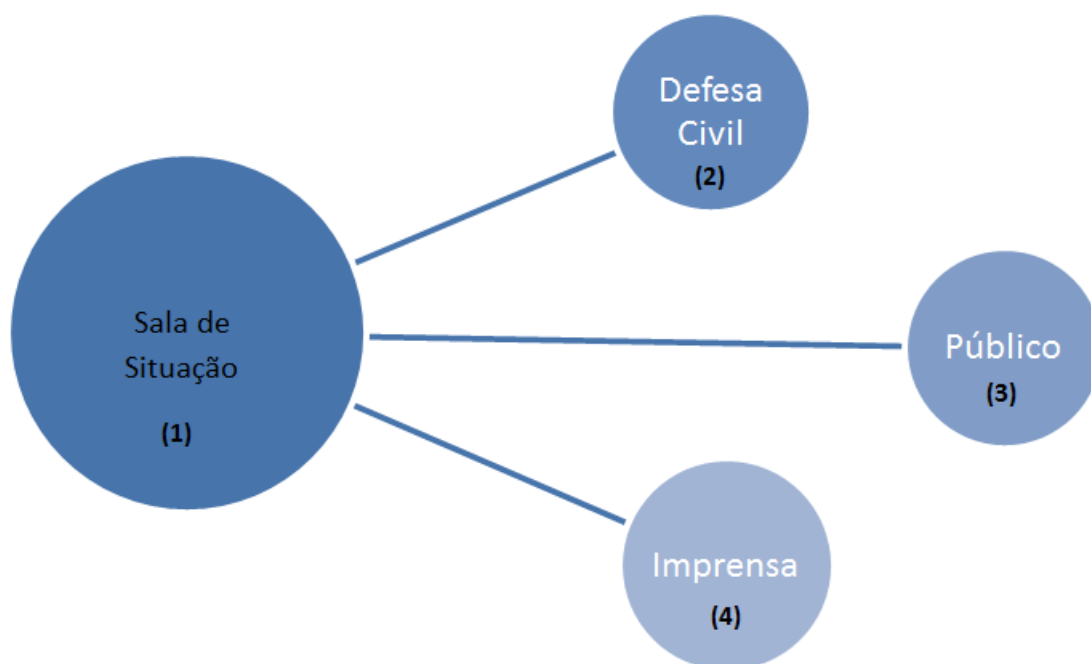


Figura 17 - Fluxo de Saída de Informação da Sala de Situação

O detalhamento de cada etapa é descrito abaixo:

Etapa (1)

A equipe da Sala de Situação a partir do monitoramento, processamento, consistência e tratamento dos dados elaborarão os seguintes produtos:

- Diários
 - Boletim Hidrometeorológico diário – apresenta a situação atual e prevista das bacias hidrográficas de Minas Gerais;

- Mensais
 - Boletim Hidrometeorológico – apresenta a situação atual e prevista das bacias hidrográficas de Minas Gerais;
 - Boletim Mensal dos Reservatórios - apresenta a situação atual dos reservatórios;
- Extraordinários
 - Aviso de Eventos Críticos – indica a possibilidade de ocorrência de eventos críticos;
 - Informe de Eventos Críticos – descreve a evolução do evento crítico;
 - Relatório de Evento Crítico – descreve o evento crítico e seu impacto.

Os produtos elaborados pela equipe técnica da Sala de Situação deverão ser aprovados pela Coordenação antes de serem disponibilizados.

Etapa (2)

Os avisos e informes de eventos críticos deverão ser repassados inicialmente para a Defesa Civil Estadual para que esta possa repassar as informações para os locais a serem alertados.

As informações referentes ao comportamento hidrológico no Estado também deverão ser repassadas à Defesa Civil em reunião que já acontece no IGAM, toda semana, durante o período chuvoso, na qual apresenta informações meteorológicas, tais como a previsão de chuvas para os próximos sete dias, a análise da previsão da semana passada e acumulado mensal e que com a operacionalização da Sala de situação será ampliada com informações hidrológicas.

Etapa (3)

Os Boletins Hidrometeorológicos Diário e Mensal, e o Boletim Mensal dos Reservatórios deverão ser disponibilizados para o público no sítio do SIMGE (www.simge.mg.gov.br).

Etapa (4)

Em caso de demanda de imprensa, as informações devem ser solicitadas via Assessoria de Comunicação (ASCOM) da SEMAD, a qual repassará a demanda para a área técnica. As respostas das demandas de imprensa, serão encaminhadas à ASCOM, e esta remeter a imprensa.

6.1. PROTOCOLO EM CASO DE PROBLEMAS OPERACIONAIS NAS ESTAÇÕES OU DESCUMPRIMENTO DE REGRA OPERACIONAL

Constatados problemas na aquisição dos dados ou nos equipamentos instalados deve-se comunicar o operador da estação sobre a falha.

Na verificação de descumprimento de regra operacional, deve-se relatar o ocorrido no Informe de Descumprimento de Regra Operacional.

7. PRODUTOS/ AÇÕES DA SALA DE SITUAÇÃO

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 incluem:

Tabela 12 - Ações da Sala de Situação – Período Úmido.

Protocolo de ações - Período úmido			
Nível	Significado do Nível	Ações do IGAM	Ações do CEDEC/MG
Normal	<p>Nível ou Vazão < Nível ou vazão de atenção</p> <p>OBS: Serão utilizados 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. Nesse sentido pode-se considerar a permanência de 10% para situação de atenção e 5% para a situação de alerta.</p>	<p>1 - Informe da situação das bacias monitoradas à Defesa Civil Estadual, via e-mail, por meio dos boletins elaborados pela Sala de Situação.</p>	<p>1 - Mensagem de confirmação de recebimento de boletins ao IGAM, por e-mail.</p>
Atenção	<p>Nível ou vazão de atenção ≤ Nível ou Vazão < Nível ou vazão de alerta</p> <p>OBS: Serão utilizados 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. Nesse sentido pode-se considerar a permanência de 10% para situação de atenção e 5% para a situação de alerta.</p>	<p>1 - Informe da situação das bacias monitoradas à Defesa Civil Estadual, via e-mail, por meio dos boletins elaborados pela Sala de Situação.</p> <p>2 - Contato telefônico com a Defesa Civil Estadual, para acompanhamento da situação, quando necessário.</p> <p>3 - Cessado o alerta, solicitação ao Órgão Estadual de Defesa Civil de informações acerca da ocorrência ou não do evento previsto, suas características e impactos, em até 48 horas.</p>	<p>1 - Mensagem de confirmação de recebimento de boletins ao IGAM, por e-mail.</p> <p>2 - Contato telefônico com o IGAM, para acompanhamento da situação, quando necessário.</p> <p>3 - Repasse dos alertas por e-mail para os Órgãos Municipais de Defesa Civil e contato telefônico para solicitar a confirmação do recebimento por e-mail.</p> <p>4 - Não existindo ou não sendo possível o contato com os Órgãos Municipais de Defesa Civil, contato com outras autoridades locais (executivo e órgãos de segurança pública) para difusão do alerta.</p> <p>5 - Cessado o alerta, solicitação aos Órgãos Municipais de Defesa Civil de informações acerca da ocorrência ou não do evento previsto, suas características e impactos, em até 24 horas.</p>
Alerta	<p>Nível ou Vazão ≥ Nível ou vazão de alerta</p> <p>OBS: Serão utilizados 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. Nesse sentido pode-se considerar a permanência de 10% para situação de atenção e 5% para a situação de alerta.</p>	<p>1 - Informe da situação das bacias monitoradas à Defesa Civil Estadual, via e-mail, por meio dos boletins elaborados pela Sala de Situação.</p> <p>2 - Contato telefônico com a Defesa Civil Estadual, para acompanhamento da situação, quando necessário.</p> <p>3 - Cessado o alerta, solicitação ao Órgão Estadual de Defesa Civil de informações acerca da ocorrência ou não do evento previsto, suas características e impactos, em até 48 horas.</p>	<p>1 - Mensagem de confirmação de recebimento de boletins ao IGAM, por e-mail.</p> <p>2 - Contato telefônico com o IGAM, para acompanhamento da situação, quando necessário.</p> <p>3 - Repasse dos alertas por e-mail para os Órgãos Municipais de Defesa Civil e contato telefônico para solicitar a confirmação do recebimento por e-mail.</p> <p>4 - Não existindo ou não sendo possível o contato com os Órgãos Municipais de Defesa Civil, contato com outras autoridades locais (executivo e órgãos de segurança pública) para difusão do alerta.</p> <p>5 - Cessado o alerta, solicitação aos Órgãos Municipais de Defesa Civil de informações acerca da ocorrência ou não do evento previsto, suas características e impactos, em até 24 horas.</p>

Tabela 13 - Ações da Sala de Situação – Período Seco.

Protocolo de ações - Período seco			
Nível	Significado do Nível	Ações do IGAM	Ações do CEDEC/MG
Normal	Nível ou Vazão > Nível ou vazão na situação de déficit OBS: Serão utilizados preliminarmente como referência apenas os valores estatísticos associados à probabilidade do nível ou vazão a ser superado ou igualado (permanência), correspondendo a permanência de 90% ou 95% a um nível de referência baixo das águas. Nesse sentido pode-se considerar a permanência de 90% para situação de déficit e 95% para a situação de escassez.	1 - Informe da situação das bacias monitoradas à Defesa Civil Estadual, via e-mail, por meio dos boletins elaborados pela Sala de Situação.	1 - Mensagem de confirmação de recebimento de boletins ao IGAM, por e-mail.
Déficit	Nível ou vazão de atenção ≤ Nível ou Vazão < Nível ou vazão de alerta OBS: Serão utilizados preliminarmente como referência apenas os valores estatísticos associados à probabilidade do nível ou vazão a ser superado ou igualado (permanência), correspondendo a permanência de 90% ou 95% a um nível de referência baixo das águas. Nesse sentido pode-se considerar a permanência de 90% para situação de déficit e 95% para a situação de escassez.	1 - Informe da situação das bacias monitoradas à Defesa Civil Estadual, via e-mail, por meio dos boletins elaborados pela Sala de Situação. 2 - Contato telefônico com a Defesa Civil Estadual, para acompanhamento da situação, quando necessário. 3 - Cessado o alerta, solicitação ao Órgão Estadual de Defesa Civil de informações acerca da ocorrência ou não do evento previsto, suas características e impactos, em até 48 horas.	1 - Mensagem de confirmação de recebimento de boletins ao IGAM, por e-mail. 2 - Contato telefônico com o IGAM, para acompanhamento da situação, quando necessário. 3 - Repasse dos alertas por e-mail para os Órgãos Municipais de Defesa Civil e contato telefônico para solicitar a confirmação do recebimento por e-mail. 4 - Não existindo ou não sendo possível o contato com os Órgãos Municipais de Defesa Civil, contato com outras autoridades locais (executivo e órgãos de segurança pública) para difusão do alerta. 5 - Cessado o alerta, solicitação aos Órgãos Municipais de Defesa Civil de informações acerca da ocorrência ou não do evento previsto, suas características e impactos, em até 24 horas.
Escassez	Nível ou Vazão ≥ Nível ou vazão de alerta OBS: Serão utilizados preliminarmente como referência apenas os valores estatísticos associados à probabilidade do nível ou vazão a ser superado ou igualado (permanência), correspondendo a permanência de 90% ou 95% a um nível de referência baixo das águas. Nesse sentido pode-se considerar a permanência de 90% para situação de déficit e 95% para a situação de escassez.	1 - Informe da situação das bacias monitoradas à Defesa Civil Estadual, via e-mail, por meio dos boletins elaborados pela Sala de Situação. 2 - Contato telefônico com a Defesa Civil Estadual, para acompanhamento da situação, quando necessário. 3 - Cessado o alerta, solicitação ao Órgão Estadual de Defesa Civil de informações acerca da ocorrência ou não do evento previsto, suas características e impactos, em até 48 horas.	1 - Mensagem de confirmação de recebimento de boletins ao IGAM, por e-mail. 2 - Contato telefônico com o IGAM, para acompanhamento da situação, quando necessário. 3 - Repasse dos alertas por e-mail para os Órgãos Municipais de Defesa Civil e contato telefônico para solicitar a confirmação do recebimento por e-mail. 4 - Não existindo ou não sendo possível o contato com os Órgãos Municipais de Defesa Civil, contato com outras autoridades locais (executivo e órgãos de segurança pública) para difusão do alerta. 5 - Cessado o alerta, solicitação aos Órgãos Municipais de Defesa Civil de informações acerca da ocorrência ou não do evento previsto, suas características e impactos, em até 48 horas.

A Sala de Situação coordenada pelo IGAM, na área das emergências relacionadas a eventos hidrometeorológicos críticos.

Inicialmente visa apresentar os seguintes produtos:

Tabela 14 - Ações da Sala de Situação.

TIPO	PERIODICIDADE	OBJETIVO	CONTEÚDO
Aviso de Evento Crítico	Extraordinária	Indicar a possibilidade de ocorrência de evento crítico.	Local, data, hora, indicação da possível magnitude do evento, mapa/figura.
Informe de Evento Crítico	Extraordinária	Descrever a evolução do evento crítico.	Local, data, hora, mapa/ figura/ gráfico/ tabela ilustrando a evolução da magnitude do evento.
Relatório de Evento Crítico	Extraordinária	Descrever o evento crítico e seu impacto.	Local, data, hora, mapa/ figura/ gráfico/ tabela ilustrando a evolução da magnitude do evento e análise do impacto do evento.
Boletim Hidrometeorológico Diário	Diária	Apresentar a situação atual e prevista da bacia hidrográfica.	mapa/ figura/ gráfico/ tabela ilustrando os aspectos hidrometeorológicos; previsão hidrometeorológica de curto prazo.

Boletim Hidrometeorológico Mensal	Mensal	Apresentar a situação atual e o comportamento da bacia hidrográfica.	mapa/ figura/ gráfico/ tabela ilustrando os aspectos hidrometeorológicos; previsão hidrometeorológica de médio prazo; sumário de avisos emitidos.
Boletim Mensal de Reservatório	Mensal	Apresentar a situação dos reservatórios	mapa/ figura/ gráfico/ tabela ilustrando a evolução dos volumes dos reservatórios; avaliação individual e/ou por sistema equivalente.

8. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO BÁSICOS

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

- Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos - SNIRH: contém dados das estações de monitoramento hidrológicas, mapas e o cadastro de usuários CNARH. O acesso é pelo sítio <<http://portalsnirh.ana.gov.br/>>;
- Sistema de Informações Hidrológicas - HIDRO: permite obter as séries de precipitação, nível e vazão das estações hidrometeorológicas. O acesso é através da instalação do software no computador e configuração do servidor de banco de dados da ANA;
- Sistema de Monitoramento Hidrológico - Telemetria: disponibiliza os dados atualizados das estações telemétricas. O sistema é acessado pelo sítio <<http://www.ana.gov.br/telemetria>>. Alternativamente os dados podem ser obtidos diretamente pelo servidor de banco de dados da ANA;
- Sistema CotaOnline: permite obter dados de estações hidrometeorológicas que foram inseridos manualmente no banco de dados da ANA. O acesso é pelo sítio <<http://www.ana.gov.br/cotaonline>>;
- Sistema de Acompanhamento 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/>>.
-

Entre as fontes de informações para elaboração dos relatórios, fora do ambiente institucional da ANA, destacam-se:

- SIMGE: são disponibilizados dados hidrometeorológicos, previsão numérica e prognóstico climático, entre outras informações. Acesso pelo sítio <<http://www.simge.mg.gov.br/>>;
- SAP: Sistema de apoio à previsão de tempo do SIMGE: <<http://10.180.144.26/>>;
- INMET: são disponibilizados dados hidrometeorológicos, previsão numérica e prognóstico climático, entre outras informações. Acesso pelo sítio <<http://www.inmet.gov.br/>>;
- CPTEC/INPE: são disponibilizados dados hidrometeorológicos, previsão numérica, entre outras informações. Acesso pelo sítio <<http://www.cptec.inpe.br/>>;
- CPRM: disponibiliza informações sobre inundações na Bacia do Rio Doce - <<http://www.cprm.gov.br/alerta/site/index.html>>, em Manaus - <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=213&sid=34>> e no Pantanal - <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=215&sid=34>>;
- ONS: disponibiliza dados operacionais dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional, incluindo previsões de vazões, pelo sítio <<http://www.ons.org.br/>>;
- 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. PÚBLICO ALVO E BENEFICIADOS

Todas as atividades humanas são diretamente ou indiretamente afetadas pela ocorrência das emergências ambientais e eventos críticos hidrometeorológicos. Os benefícios obtidos pela implantação da Sala de Situação alcançarão todos os ramos das atividades humanas e econômicas sendo o alcance destas informações limitado apenas pelo acesso a elas. As informações geradas irão auxiliar na minimização de danos causados aos recursos materiais e humanos.

Os potenciais usuários são as entidades gestoras do meio ambiente tais como, o próprio SISEMA, destacando-se o IGAM, principalmente junto à Secretaria de Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros de Minas gerais. Subsecretaria de Controle e Fiscalização Ambiental Integrada, a Diretoria de Emergências Ambientais, e à Diretoria de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais e Enchentes, entidades que atuam na coordenação, controle, orientação, monitoramento e execução de atividades para combater, prevenir e minimizar efeitos de secas, inundações e tempestades severas no Estado.

Seguem ainda como beneficiários o Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, Comitês e Agências de Bacias Hidrográficas, gestores ambientais e econômicos das esferas federal, estadual e municipal de outras secretarias, usuários de recursos hídricos de forma geral, Ministério Público, Defesa Civil municipal, setor acadêmico e pesquisadores ligados a recursos hídricos e ambientais e a sociedade em geral.

Pela grande parcela da sociedade que seria atendida, os ganhos provenientes da economia de recursos materiais e humanos poderão superar o de setores inteiros da economia, muito embora seja difícil de mensurar.

A principal aplicação da gestão de crises seria na prevenção e minimização de fatalidades e danos estruturais decorrentes dos eventos críticos severos. Isso se dá através da disponibilização de informações acerca da localização das áreas vulneráveis, aliada aos pontos de relevância socioeconômica e ambiental, perfazendo em um gerenciamento mais eficiente da emergência por meio da tomada de decisões mais apropriada dos órgãos e entidades competentes. Dentre estes podemos citar a Defesa Civil Estadual e as Municipais, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros, Governo Estadual, etc.

10. ANEXOS

Anexo I – Aviso e Informe de Evento Crítico

Anexo II – Boletim Hidrometeorológico Diário

Anexo III – Boletim Hidrometeorológico Mensal

Anexo IV – Boletim Mensal dos Reservatórios

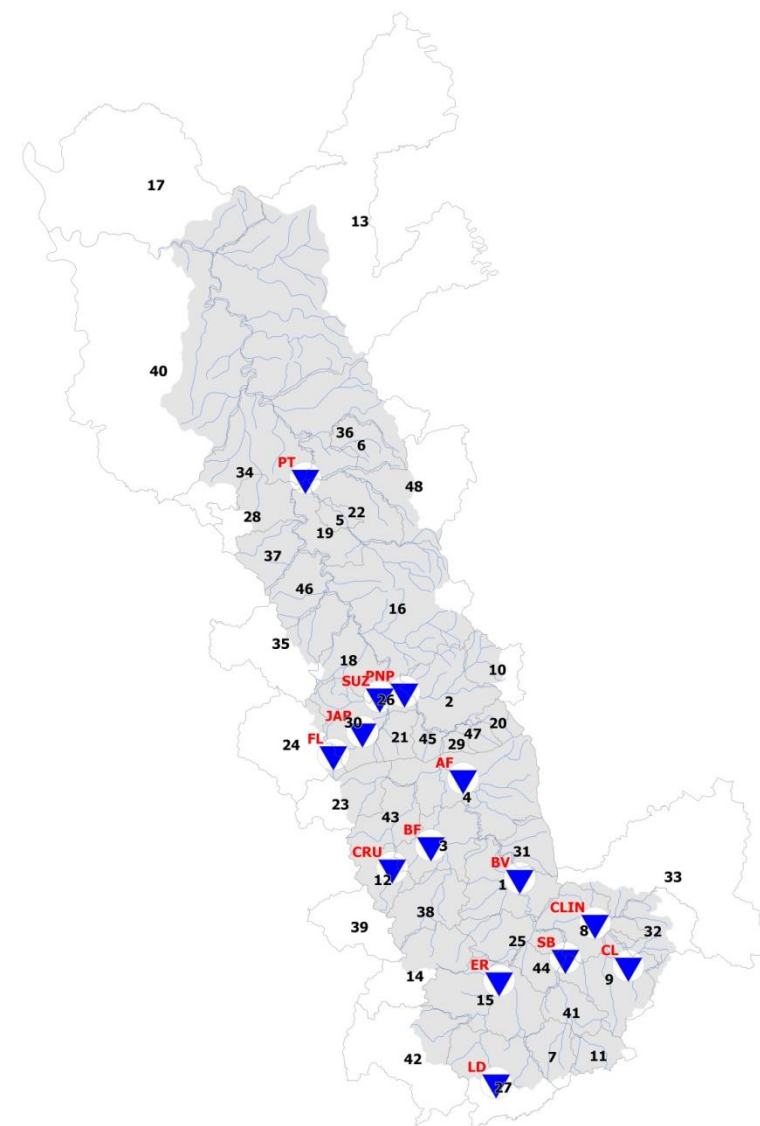
Anexo I

Boletim Extraordinário: nº XXX/XXXX- Bacia: Paraopeba

Identificação dos Municípios			
Nº	Município	Nº	Município
1	Belo Vale	25	Jeceaba
2	Betim	26	Juatuba
3	Bonfim	27	Lagoa Dourada
4	Brumadinho	28	Maravilhas
5	Cachoeira da Prata	29	Mário Campos
6	Caetanópolis	30	Mateus Leme
7	Casa Grande	31	Moeda
8	Congonhas	32	Ouro Branco
9	Conselheiro Lafaiete	33	Ouro Preto
10	Contagem	34	Papagaios
11	Cristiano Ottoni	35	Pará de Minas
12	Crucilândia	36	Paraopeba
13	Curvelo	37	Pequi
14	Desterro de Entre Rios	38	Piedade dos Gerais
15	Entre Rios de Minas	39	Piracema
16	Esmeraldas	40	Pompéu
17	Felixlândia	41	Queluzita
18	Florestal	42	Resende Costa
19	Fortuna de Minas	43	Rio Manso
20	Ibirité	44	São Brás do Suaçuí
21	Igarapé	45	São Joaquim de Bicas
22	Inhaúma	46	São José da Varginha
23	Itatiaiuçu	47	Sarzedo
24	Itaúna	48	Sete Lagoas

Estado
Emergência para inundação
Alerta para inundação
Normal
Déficit hídrico
Escassez hídrica

Identificação das Estações		
Nome	Sigla	Tipo
Ponte da Taquara	PT	PF
Ponte Nova do Paraopeba	PNP	PF
Fazenda Laranjeiras - Jusante	FL	PF
Jardim	JAR	PF
Suzana	SUZ	PF
Alberto Flores	AF	PF
Belo Vale	BV	PF
Congonhas Linígrafo	CLIN	PF
Conselheiro Lafaiete	CL	P
Entre Rios de Minas	ER	PF
São Brás do Suaçuí - Montante	SB	PF
Lagoa Dourada	LD	P
Crucilândia	CRU	PF
Bom Fim	BF	PF



A tabela abaixo apresenta os valores do nível dos cursos d'água registrados, do último registro, das últimas 4h, 8h, 12h, 24h e 96h.

Estação	Sigla	Tipo	Município	Data	Chuva Acumulada 24h (mm)	Ultima Hora-Nível	Nível (cm)					Tendência	
							Última Leitura	4h	8h	12h	24h		96h
Ponte da Taquara	PT	PF	Paraopeba	11/09/2014	0	13:00	100	90	85	80	76	80	Elevação
Ponte Nova do Paraopeba	PNP	PF	Ponte Nova do Paraopeba	11/09/2014	0	13:10	150	110	115	120	125	130	Elevação
Fazenda Laranjeiras - Jusante	FL	PF	Itaúna	11/09/2014	12	13:15	70	65	63	66	65	65	Estabilidade
Jardim	JAR	PF	Mateus Leme	11/09/2014	0	13:00	170	160	165	160	162	160	Elevação
Suzana	SUZ	PF	Juatuba	11/09/2014	30	13:18	100	90	85	80	76	80	Elevação
Alberto Flores	AF	PF	Brumadinho	11/09/2014	50	13:00	150	110	115	120	125	130	Elevação
Belo Vale	BV	PF	Belo Vale	11/09/2014	0	13:00	70	65	63	66	65	65	Estabilidade
Congonhas Linígrafo	CLIN	PF	Congonhas	11/09/2014	0	13:10	170	160	165	160	162	160	Estabilidade
Entre Rios de Minas	ER	PF	Entre Rios de Minas	11/09/2014	20	13:00	150	110	115	120	125	130	Elevação
São Brás do Suaçui - Montante	SB	PF	São Brás do Suaçui	11/09/2014	12	13:18	70	65	63	66	65	65	Estabilidade
Crucilândia	CRU	PF	Crucilândia	11/09/2014	25	13:00	100	90	85	80	76	80	Elevação
Bom Fim	BF	PF	Bom Fim	11/09/2014	30	13:10	150	110	115	120	125	130	Elevação
Lagoa Dourada	LD	P	Lagoa Dourada	11/09/2014	50	07:00	Estação Pluviométrica						
Conselheiro Lafaiete	CL	P	Conselheiro Lafaiete	11/09/2014	30	07:00	Estação Pluviométrica						

Previsão para os próximos 7 dias

PREVISÃO DE CHUVA ACIMA DA NORMAL (SUPERIOR A 5 MM/SEMANAIS) NAS REGIÕES DO TRIÂNGULO MINEIRO, SUL, CAMPO DAS VERTENTES E OESTE. NA FAIXA LESTE DO ESTADO, PREVISÃO DE CHUVA ABAIXO DA NORMAL PARA A ÁREA (MENOR QUE 5 MM/SEMANAIS). NAS DEMAIS REGIÕES, CHUVA DENTRO DA NORMAL (MENOR QUE 5 MM/SEMANAIS).

Anexo II

BOLETIM DIÁRIO DE MONITORAMENTO DA BACIA DO RIO DOCE

LEGENDA:

PN – Ponte Nova

<280cm 280cm 330cm

CO – Cachoeira dos Óculos

MC – Mário Carvalho

<440cm 440cm 520cm

CE – Cenibra

NV – Naque Velho

GV – Governador Valadares

<320cm 320cm 360cm

VM – Vila Matias

TU - Tumiritinga

<500cm 500cm 550cm

SS – São Sebastião da Encruzilhada

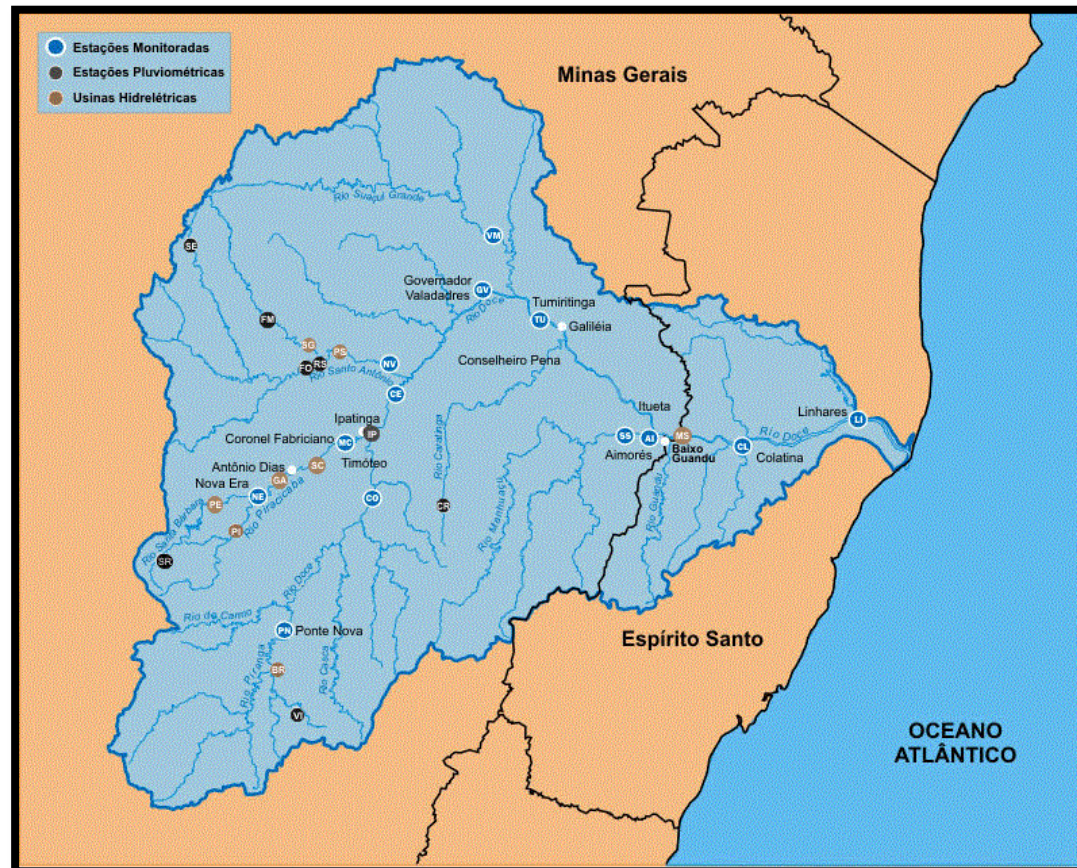
CL - Colatina

<470cm 470cm 520cm

LI - Linhares

<350cm 350cm 380cm

Situação dos níveis na Estação



NÍVEL NORMAL NÍVEL DE ATENÇÃO NÍVEL DE ALERTA

Observações:

NÍVEL NORMAL

Previsão do Tempo:

Na bacia do Rio Doce, o dia será de céu parcialmente nublado.

xx/xx/xxxx - 09:24

Anexo III

XXXXX

Boletim Mensal de Monitoramento da Bacia do Rio Doce



SALA DE SITUAÇÃO

CAMG

XXXXXXXXX

1 - BACIA DO RIO DOCE

A bacia hidrográfica do rio Doce apresenta uma significativa extensão territorial, cerca de 83.400 km², dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e o restante ao Estado do Espírito Santo. Abrange, total ou parcialmente, áreas de 228 municípios, sendo 202 em Minas Gerais e 26 no Espírito Santo e possui uma população total da ordem de 3,1 milhões de habitantes.

O rio Doce, com uma extensão de 853 km, tem como formadores os rios Piranga e Carmo, cujas nascentes estão situadas nas encostas das serras da Mantiqueira e Espinhaço, onde as altitudes atingem cerca de 1.200 m. Seus principais afluentes são: pela margem esquerda os rios Piracicaba, Santo Antônio e Suaçuí Grande, em Minas Gerais, Pancas e São José, no Espírito Santo; pela margem direita os rios Casca, Matipó, Caratinga-Cuieté e Manhuaçu, em Minas Gerais, e Guandu, no Espírito Santo.

Para se ter uma ideia da sua importância econômica, deve-se saber que a bacia abriga o maior complexo siderúrgico da América Latina. Três das cinco maiores empresas de Minas Gerais no ano de 2000, a Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, a ACESITA e a USIMINAS, lá operam. Além disso, lá se encontra a maior mineradora a céu aberto do mundo, a Companhia Vale do Rio Doce. Tais empreendimentos industriais, que apresentam níveis de qualidade e produtividade industrial que estão entre os maiores do mundo, desempenham papel significativo nas exportações brasileiras de minério de ferro, aços e celulose. Além deles, a bacia contribui na geração de divisas pelas exportações de café (MG e ES) e polpa de frutas (ES).

A partir de dados da Fundação João Pinheiro (2001), pode-se inferir que o PIB da bacia do rio Doce representa em torno de 15% do PIB do Estado de Minas Gerais (estimado em 122 bilhões em 2001), sendo que somente o município de

Ipatinga contribui com 5,4% daquele valor.

Fonte: http://www.riodoce.cbh.gov.br/bacia_caracterizacao.asp

1.1- Sistema de Alerta

Sistema de alerta contra enchentes é uma medida não estrutural adotada na minimização de prejuízos causados por cheias nas bacias hidrográficas. A CPRM, através da superintendência de Belo Horizonte, tem operado desde de 1997 um sistema de alerta na Bacia do Rio Doce durante o período chuvoso em parceria com a ANA e IGAM. Este sistema consiste na coleta e análise de dados de diversas entidades, elaboração de previsão hidrológica e transmissão de informações para defesa Civil, Corpo de Bombeiro, Polícia Militar e prefeituras de 16 municípios localizados as margens dos Ris Piracicaba, Piranga e Doce.

1.2- Estações Monitoradas

A Figura 01 ilustra a localização das estações utilizadas no monitoramento da bacia do Rio Doce.



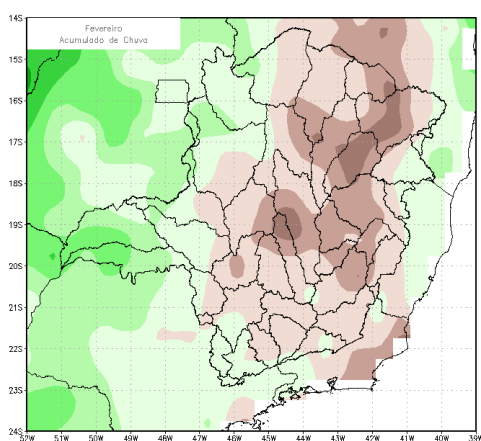
Figura 01. Localização das estações de monitoramento

Cidades	Pontos de Monitoramento
Ponte Nova	Estação Ponte Nova (PN)
Nova Era e Antônio Dias	Estação Nova Era (NE)
Timóteo, Coronel Fabriciano e Ipatinga	Estação Mário de Carvalho (MC)
Naque Velho	Estrela e Estação Naque Velho (NV)
Governador Valadares	Estação Mário de Carvalho (MC) e Cachoeira dos Óculos (CO) Estação Cenibra (CE), Naque Velho (NV) e Governador Valadares (GV)
Tumiritinga	Estações Governador Valadares (GV) e Vila Matias (VM)
Aimorés	Estação Aimorés (AI)
Colatina	Estação Colatina (CL)
Linhares	Estações Colatina (CL) e Linhares (LI)

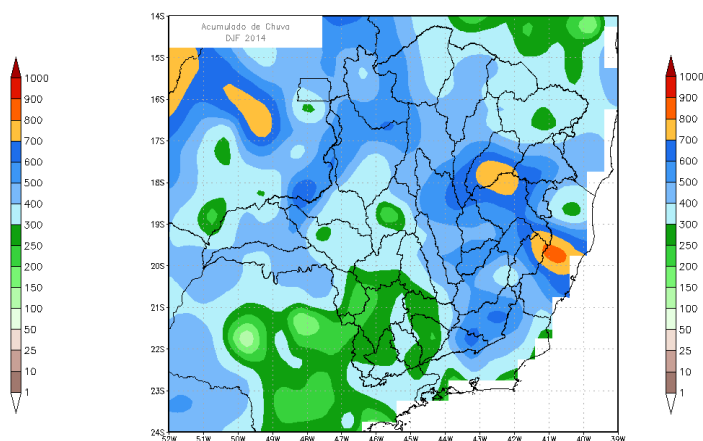
2 - PRECIPITAÇÃO

Conforme a Figura 5a, no mês de xxxxxx de xxxxxx, os maiores acumulados registrados de chuva ficaram em torno de 200 mm na parte oeste da Região do Triângulo do estado de Minas Gerais (PN3 e GD8). Na Região Noroeste (SF7 e SF8) o acumulado não ultrapassou a 150 mm. Na Região Sul (GD5, GD3, GD6) o acumulado máximo foi de 100 mm. As demais regiões o acumulado não ultrapassou a 50 mm..

Na análise do trimestre DJF/2014 (Fig. 5b), observaram-se os maiores totais de chuva acima 800 mm em áreas das Regiões do Jequitinhonha (JQ2), Mucuri (MU1) e Rio Doce (DO4). Na região da Zona da Mata (PS2 e PS1) o acumulado não ultrapassou 700 mm. Em algumas áreas das Regiões do Triângulo (PN1 e PN2), Noroeste (SF7, SF8), Norte (SF6 e SF9), Central (SF4), Metropolitana (SF3 e SF5) o acumulado não ultrapassou a 600 mm. Nas demais áreas o acumulado não ultrapassou a 300 mm.



a



b

Figura 02. Análise da precipitação mensal (fevereiro/14) e trimestral (DJF/14) para o estado de Minas Gerais. a) precipitação mensal acumulada nas estações. b) precipitação trimestral acumulada nas estações.

NOTA: OS MAPAS DE PRECIPITAÇÃO ACUMULADA SÃO PRODUZIDOS ATRAVÉS DE INTERPOLAÇÃO DOS DADOS PLUVIOMÉTRICOS DIÁRIOS OBTIDOS DO SERVIDOR DO NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA) VIA <FTP://FTP.CPC.NCEP.NOAA.GOV>

Como pode ser observado nas figuras acima, na Bacia do Rio Doce, no mês de fevereiro o maior acumulado de chuva foi de 50 mm e o menor acumulado registrado foi de 25 mm. No trimestre (dezembro, janeiro, fevereiro) o maior acumulado de chuva na Bacia do Rio Doce foi registrado na DO4 e DO6, registrando 800 mm. Nas demais UPGRH's o acumulado não ultrapassou os 600 mm.

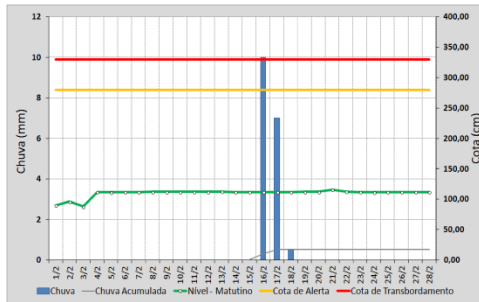
3- ESTAÇÕES MONITORADAS

As estações monitoradas no Rio Doce registraram de 2 a 5 dias de chuva, sendo que o maior acumulado mensal foi observado na estação de Cachoeira dos Óculos com um total de 77,00mm de chuva, ocorridos em dois dias.

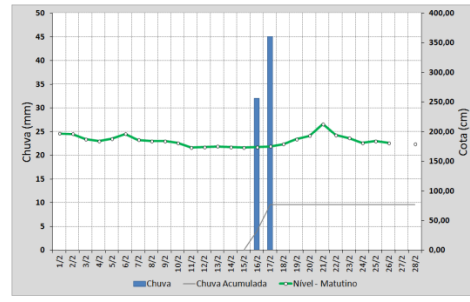
Em nenhum dos postos de monitoramento observou-se elevação do rio acima das cotas de atenção. No decorrer do mês, o Rio Doce e afluentes não apresentaram variações significativas de nível.

A Figura 03 trás os gráficos com o resumo mensal de precipitação e de nível do mês de fevereiro das estações monitoradas que registraram dados durante todo o referido mês.

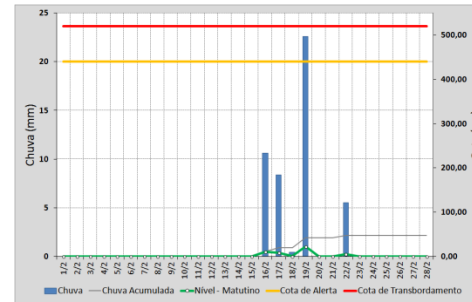
Observações: Barras azuis mostram o total diário de chuva e linhas pretas finas o acumulado mensal, a linha verde mostra a variação de nível. Onde ocorrem linha laranja e linha vermelha, representam respectivamente a cota de alerta e cota de transbordamento em centímetros.



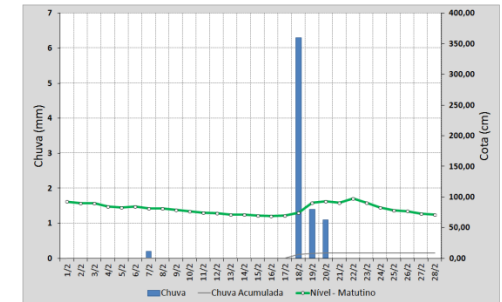
Estação Ponte Nova



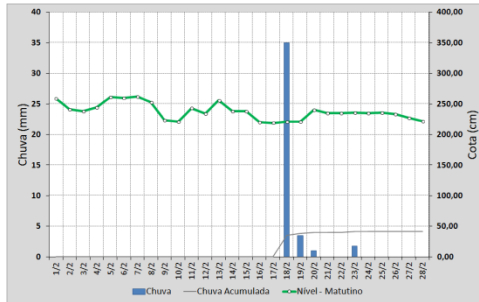
Estação Cachoeira dos Óculos



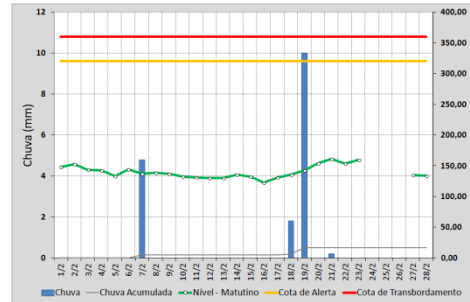
Estação Mário de Carvalho



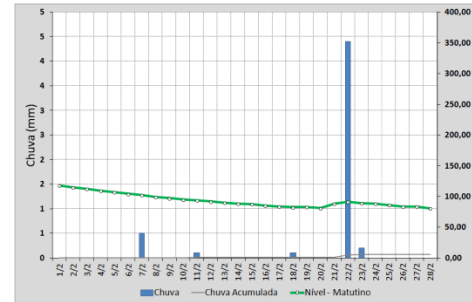
Estação Cenibra



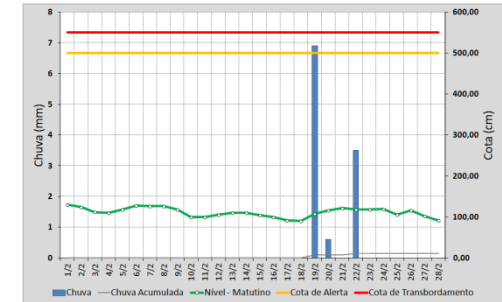
Estação Naque Velho



Estação Governador Valadares



Estação Vila Matias



Estação Tumiritinga

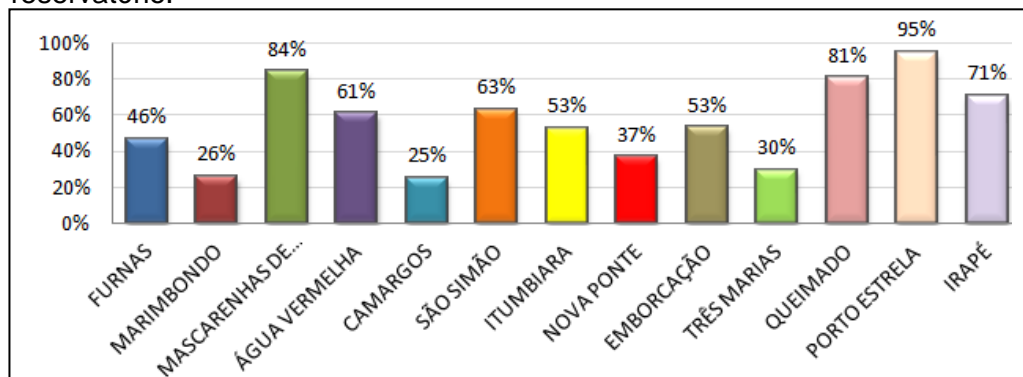
Estação S. Sebastião da Encruzilhada

Estação Colatina

Estação Nova Era

Figura 03: Gráficos de monitoramento das estações da Bacia do Rio Doce

Porcentagem do volume armazenado em relação à capacidade do reservatório.



Observações:

Localização dos Principais

