

Manual de Operação da Sala de Situação de Eventos Extremos do Estado de Goiás

versão preliminar 2.0



Sala de Situação de Eventos Extremos, instalada na Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia dentro do Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas.....	4
Terminologia Técnica.....	7
Simbologia Básica	17
1 Introdução.....	19
2 Objetivos da Sala de Situação	21
3 Procedimentos Operacionais	23
3.1 Funcionamento da Sala de Situação	23
3.1.1 Distribuição espacial dos eventos críticos.....	24
3.1.2 Aspectos meteorológicos.....	28
3.1.3 Bacias Hidrográficas Prioritárias	29
4 Procedimentos Operacionais	31
4.1 Climatologia da Precipitação do Estado	31
4.2 Estações de Monitoramento hidrológicas (Rede de Alerta)	31
4.3 Monitoramento e avaliação de Rios e Reservatórios.....	32
4.4 Protocolo de ações em caso de Eventos Críticos ou problemas operacionais com as Estações.....	38
4.5 Protocolo de ações em caso de eventos críticos ou descumprimento de regra operacional em reservatórios.....	38
4.6 Produtos e ações da sala de situação.....	38
5 Sistemas de Informação Básicos	39

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA: Agência Nacional de Águas

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica

SECTEC: Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Estado de Goiás

SIMEHGO: Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás

FAEG: Federação da Agricultura do Estado de Goiás

SIFAEG: Sindicato da Indústria de Fabricação de Etanol do Estado de Goiás

SANEAGO: Saneamento do Estado de Goiás

EMBRAPA: A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

SEMARH: Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Goiás

BMDI: *Bhalme & Mooley Drought Index*

CCM: Complexo Convectivo de Mesoescala

CEDOC: Centro de Documentação da ANA

CELG: Centrais Energéticas do Estado de Goiás

CENAD: Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres

CNARH/ANA: Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos

CPRM: Serviço Geológico do Brasil

CPTEC/INPE: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do INPE

DINFO: Divisão de Informática da ANA

DIREC: Diretoria Colegiada da ANA

GEINF/SGH/ANA: Gerência de Dados e Informações Hidrometeorológicas da ANA

GOES: *Geostationary Operational Environmental Satellite*

INMET: Instituto Nacional de Meteorologia

INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

ONS: Operador Nacional do Sistema Elétrico

PCD: Plataforma de Coleta de Dados

RGB: Composição de cores formado por Vermelho (Red), Verde (Green) e Azul (Blue)

SINDEC: Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

SFI/ANA: Superintendência de Fiscalização da ANA

SGH/ANA: Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica da ANA

SIGEL/ANEEL: Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico

SIG-RB: Sistema de Informações Geográficas do Ribeira de Iguape e Litoral Sul

SNIRH/ANA: Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SPI: *Standardized Precipitation Index*

SUM/ANA: Superintendência de Usos Múltiplos e Eventos Críticos da ANA

ZCIT: Zona de Convergência Intertropical

ZCAS: Zona de Convergência do Atlântico Sul

ZCOU: Zona de Convergência de Umidade

VCAN: Vórtice Ciclônico de Altos Níveis

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 a curto prazo. Nessas circunstâncias, o dispositivo operacional evolui da situação de sobreaviso para a de prontidão.

Ameaça¹: 1. Risco imediato de desastre. Prenúncio ou indício de um evento desastroso. Evento adverso provocador de desastre, quando ainda potencial. 2. Estimativa da ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos da probabilidade de ocorrência do evento (ou acidente) e da provável magnitude de sua manifestação.

Análise de riscos¹: Identificação e avaliação tanto dos tipos de ameaça como dos elementos em risco, dentro de um determinado sistema ou região geográfica definida.

Ano 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 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

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/publicações/publicações/glossario.asp>>.

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

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.

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

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

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 macaréus; precipitações intensas com marés elevadas; rompimento de barragens; drenagem deficiente de áreas a montante de aterros; estrangulamento de rios provocado por desmoronamento.

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

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

Jusante²: na direção da corrente, rio abaixo.

Mapa de risco¹: Mapa topográfico, de escala variável, no qual se grava sinalização sobre riscos específicos, definindo níveis de probabilidade de ocorrência e de intensidade de danos previstos.

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

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

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

Nível de alarme¹: Nível de água no qual começam os danos ou as inconveniências locais ou próximas de um dado pluviógrafo. Pode ser acima ou abaixo do nível de transbordamento ou armazenamento de cheias.

Nuvem¹: Conjunto visível de partículas minúsculas de água líquida ou de cristais de gelo, ou de ambas ao mesmo tempo, em suspensão na atmosfera. Esse conjunto pode também conter partículas de água líquida ou de gelo, em maiores dimensões, e partículas procedentes, por exemplo, de vapores industriais, de fumaça ou de poeira. Assim como os nevoeiros, nuvens são uma consequência da condensação e sublimação do vapor de água na atmosfera. Quando a condensação (ou sublimação) ocorre em contato direto com a superfície, a nuvem que se forma colada à superfície constitui o que se chama de "nevoeiro". A ocorrência acima de 20m (60 pés) passa a ser nuvem propriamente dita e se apresenta sob dois aspectos básicos, independentemente dos níveis em que se formam, que são: 1. Nuvens Estratificadas - quando se formam camadas contínuas, de grande expansão horizontal e pouca expansão vertical. 2. Nuvens Cumuliformes -

quando se formam em camadas descontínuas e quebradas, ou então, quando surgem isoladas, apresentando expansões verticais bem maiores em relação à expansão horizontal. Quanto à estrutura física, as nuvens podem ser ainda classificadas em: 1. Líquidas - quando são compostas exclusivamente de gotículas e gotas de água no estado líquido; 2. Sólidas - quando são compostas de cristais secos de gelo; 3. Mistas - quando são compostas de água e de cristais de gelo. As nuvens são classificadas, por fim, segundo a forma, aparência e a altura em que se formam. Os estágios são definidos em função das alturas médias em que se formam as nuvens: 1. Nuvens Baixas - até 2.000 metros de altura, são normalmente de estrutura líquida; 2. Nuvens Médias - todas as nuvens que se formam entre 2 e 7 km, nas latitudes temperadas, e 2 e 8 km, nas latitudes tropicais e equatoriais; são normalmente líquidas e mistas; 3. Nuvens Altas - compreendem todas as nuvens que se formam acima do estágio de nuvens médias; são sempre sólidas, o que lhes dá a coloração típica do branco brilhante; 4. Nuvens de Desenvolvimento Vertical - compreendem as nuvens que apresentam desenvolvimento vertical excepcional, cruzando, às vezes, todos os estágios; podem ter as três estruturas físicas: a) líquida ou mista, na parte inferior; b) mista, na parte média; c) sólida, na parte superior. As nuvens são, ainda, distribuídas em 10 (dez) gêneros fundamentais: Nuvens Altas - 1. Cirrus - Ci 2. Cirrocumulus - Cc 3. Cirrostratus - Cs; Nuvens Médias - 4. Altocumulus - Ac 5. Altostratus - As; Nuvens Baixas - 6. Nimbostratus - Ns 7. Stratocumulus - Sc 8. Stratus - St; Nuvens de Desenvolvimento Vertical - 9. Cumulus - Cu 10. Cumulonimbus - Cb.

Onda²: Perturbação em uma massa de água, propagada à velocidade constante ou variável (celeridade) frequentemente de natureza oscilatória, acompanhada por subidas e descidas alternadas das partículas da superfície do fluido.

Onda de cheia²: Elevação do nível das águas de um rio até um pico e subsequente recessão, causada por um período de precipitação, fusão de neves, ruptura de barragem ou liberação de águas por central elétrica.

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

Plano de contingência ou emergência¹: Planejamento realizado para controlar e minimizar os efeitos previsíveis de um desastre específico. O planejamento se inicia com um "Estudo de Situação", que deve considerar as seguintes variáveis: 1 - avaliação da ameaça de desastre; 2 - avaliação da vulnerabilidade do desastre; 3 - avaliação de risco; 4 - previsão de danos; 5 - avaliação dos meios disponíveis; 6 - estudo da variável tempo; 7 - estabelecimento de uma "hipótese de planejamento", após conclusão do estudo de situação; 8 - estabelecimento da necessidade de recursos externos, após comparação das necessidades com as possibilidades (recursos disponíveis); 9 - levantamento, comparação e definição da melhor linha de ação para a solução do problema; aperfeiçoamento e, em seguida, a implantação do programa de preparação para o enfrentamento do desastre; 10 - definição das missões das instituições e equipes de atuação e programação de "exercícios simulados", que servirão para testar o desempenho das equipes e aperfeiçoar o planejamento.

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

Precipitação³: a precipitação é entendida em hidrologia como toda água proveniente do meio atmosférico que atinge a superfície terrestre. Neblina, chuva, granizo, saraiva, orvalho, geada e neve são formas diferentes de precipitações. O que diferencia essas formas de precipitações é o estado em que a água se encontra. (...) Por sua capacidade para produzir escoamento, a chuva é o tipo de precipitação mais importante para a hidrologia. As características principais da precipitação são o seu total, duração e distribuições temporal e espacial.

Prevenção de desastre¹: Conjunto de ações destinadas a reduzir a ocorrência e a intensidade de desastres naturais ou humanos, através da avaliação e redução das ameaças e/ou vulnerabilidades, minimizando os prejuízos socioeconômicos e os danos humanos, materiais e ambientais. Implica a formulação e implantação de políticas e de programas, com a finalidade de prevenir ou minimizar os efeitos de desastres. A prevenção compreende: a Avaliação e a Redução de Riscos de Desastres, através de medidas estruturais e não-estruturais. Baseia-se em análises de riscos e de vulnerabilidades e inclui também legislação e regulamentação, zoneamento urbano, código de obras, obras públicas e planos diretores municipais.

Previsão de cheias²: Previsão de cotas, descargas, tempo de ocorrência, duração de uma cheia e, especialmente, da descarga de ponta num local especificado de um rio, como resultado das precipitações e/ou da fusão das neves na bacia.

Rede de drenagem²: Disposição dos canais naturais de drenagem de uma certa área.

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

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.

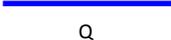
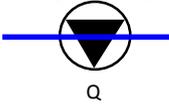
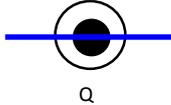
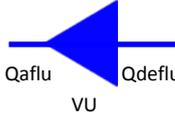
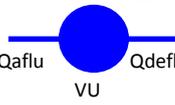
Vazão específica²: Relação entre a vazão natural e a área de drenagem (da bacia hidrográfica) relativa a uma seção de um curso d'água. E expressa em 1/s/km². Sinônimo - vazão unitária.

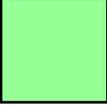
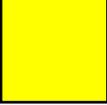
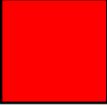
Vazão incremental²: Vazão proveniente da diferença das vazões naturais entre duas seções determinadas de um curso d'água.

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 conforme figura. Se não houver a informação, o espaço da mesma deve ser deixado vazio.</p>
	<p>Sem informação atualizada.</p> <p>O elemento gráfico é representado na cor RGB = (166,166,166).</p>

	<p>Sem dado de referência.</p> <p>O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,255,255).</p>
	<p>Estado de escassez hídrica.</p> <p>O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,150,0).</p>
	<p>Estado de déficit hídrico.</p> <p>O elemento gráfico é representado na cor RGB = (150,255,150).</p>
	<p>Estado normal.</p> <p>O elemento gráfico é representado na cor RGB = (0,0,255).</p>
	<p>Estado de atenção para inundação.</p> <p>O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,255,0).</p>
	<p>Estado de alerta para inundação.</p> <p>O elemento gráfico é representado na cor RGB = (204,153,255).</p>
	<p>Estado de emergência para inundação.</p> <p>O elemento gráfico é representado na cor RGB = (255,0,0).</p>

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.

O Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás (SIMEHGO) atua na área de Monitoramento de Tempo, Clima e hidrologia desde de 1999, mantendo um banco de dados que se destina à comunidade em geral no formato de boletins de previsões de tempo e clima fornecendo informações específicas, bem como ao subsídio de pesquisas científicas e tecnológicas. Em 2007, foram adquiridos dois sistemas de fundamental importância para a modernização do Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás. O primeiro sistema consiste de equipamentos e aplicativos compondo uma rede de 15 Plataformas de Coleta de Dados (PCDs) e 1 Estação Central de Recepção e Decodificação de dados transmitidos através satélite GOES. Esta Estação foi a primeira Central de Alta Velocidade instalada no Brasil e permite receber os dados diretamente do satélite de forma automática, desassistida, sem interferência ou dependência de terceiros, e em tempo quase real. Desta forma, o SIMEHGO passará a contar com uma massa de dados com detalhamento temporal três vezes melhor. O segundo sistema consiste de equipamentos e aplicativos compondo um sistema de recepção de imagens do satélite GOES 12, hoje substituído pelo GOES 13 - MAGELLAN e integrador de dados hidrometeorológicos - LEADS. O principal objetivo do Sistema Integrador LEADS é proporcionar um único ambiente para visualização, processamento, geração e distribuição de produtos através de um sistema de alto desempenho desenvolvido para operações de previsão de tempo e monitoramento de dados ambientais.

Em 2012 dando sequência nas atividades já desenvolvidas pelo SIMEHGO, foi agregada a sala de situação em parceria com a Agência Nacional de Águas – ANA sendo que 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 SIMEHGO também disponibiliza ferramentas utilizadas no planejamento e desenvolvimento de diversas atividades agro-sócio-econômicas, promovendo melhor aproveitamento em: irrigação, exploração energética, produtividade agrícola, previsões de fenômenos naturais, viabilização e dinamização do lazer e turismo, entre outras. Promovendo a tomada de decisões à defesa civil, agricultores, pesquisadores, órgãos governamentais e a comunidade geral. Atualmente estamos desenvolvendo projeto de pesquisa com a Embrapa Arroz e Feijão, CELG e UEG além de manter atividades com outros parceiros.

2 OBJETIVOS DA SALA DE SITUAÇÃO

Os objetivos principais da Sala de Situação são:

- Funcionar como um centro de gestão de situações críticas e subsidiar as tomadas de decisões com o objetivo de minimizar os efeitos de secas e inundações;
- Coordenar tecnicamente a rede meteorológica e hidrológica do Estado;
- Apoiar as ações de prevenção de eventos críticos;
- Monitorar e informar a ocorrência de eventos meteorológicos extremos;
- Monitorar e informar a ocorrência de eventos hidrológicos extremos;
- Fornecer informações ao grupo responsável pelo plano de contingência da região metropolitana de Goiânia a eventos extremos;
- Manter canal direto de informações com o Centro Integrado da Defesa Civil/Corpo de Bombeiro do Estado de Goiás;
- Participar ativamente do Plano de Prevenção e Enfrentamento aos Desastres (Plano de Contingência), aprovado pelo Conselho Estadual de Saúde;
- Fornecer informações sobre eventos climáticos ou hidrológicos extremos que afetem diretamente o setor do agronegócio mantendo contato com as instituições FAEG, SIFAEG, Sindicatos rurais, Secretaria de Agricultura e Pecuária e outras entidades do setor produtivo);
- Manter contato com a sala de operação de usinas hidrelétricas instaladas no Estado;
- Manter contato direto com o Centro de Operação do Sistema das Centrais Elétricas do Estado de Goiás - CELG;
- Manter contato para troca de informações técnicas com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS;

Secundariamente, a Sala de Situação deve:

- 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 de Plataforma de Coleta de Dados, específica para monitoramento de eventos meteorológicos e 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 o inventário operativo da Sala de Situação com os dados das estações fluviométricas e dos reservatórios utilizados no dia-a-dia operacional dessa Sala.

3 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

3.1 Funcionamento da Sala de Situação

A sala de situação de eventos extremos no Estado de Goiás funciona no horário comercial das 08:00 as 18:00 atendendo pelo telefone 62 - 3201-5231/ 3201-5203 e fora estes horários em plantão pelo celular 62 – 8434-9109, 62 - 8121-2044

Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação – SECTEC
Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás
Sala de Situação de Eventos Extremos
Boletim Informativo a Defesa Civil/Corpo de Bombeiro Militar do Estado de Goiás

Informações Gerais

Boletim nº: _____ Data: _____

Tipo de Alerta

Meteorológico Hidrológico

Níveis de Alerta

Observação	Moderado	Alerta Alto	Muito Alto
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comentários Adicionais: _____

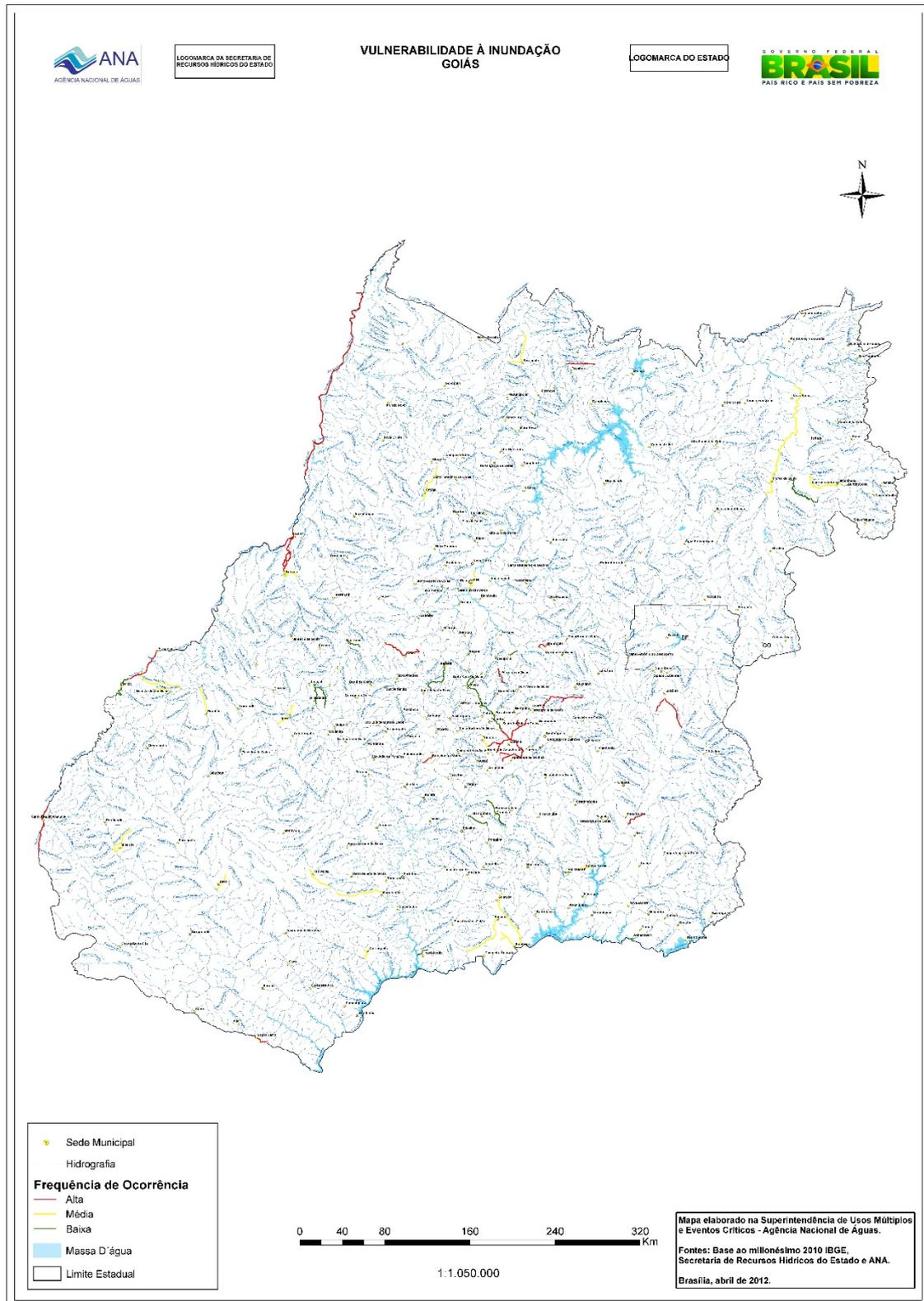
Palácio Pedro Ludovico Teixeira, Rua 82, nº 400, 2º andar Setor Central CEP 74.015-908
Goiânia – Goiás, Fone: (62) 3201-5231/5203
www.sectec.go.gov.br / simehgo.sectec.go.gov.br / simehgo@sectec.go.gov.br

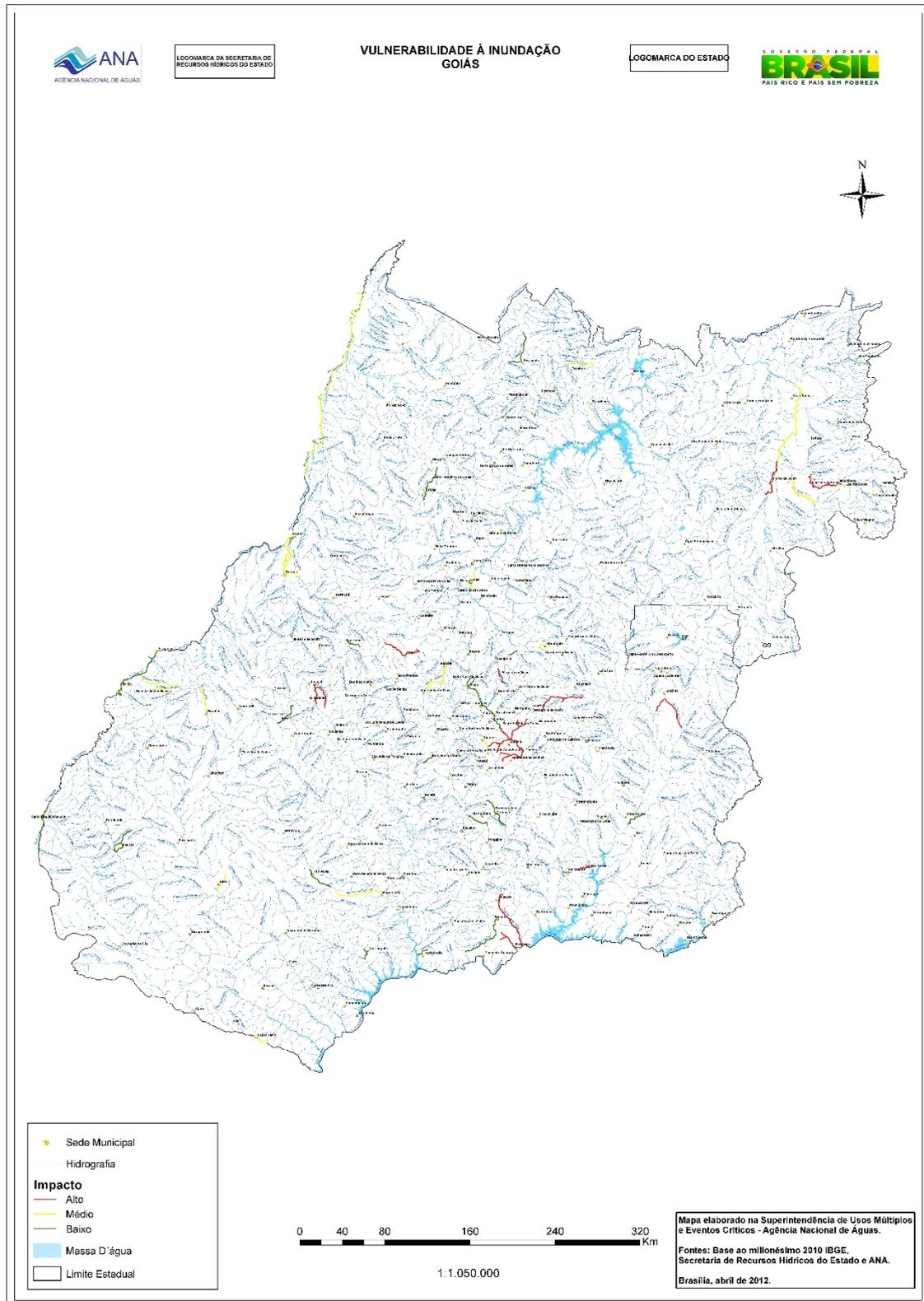
Modelo de Boletim utilizado para informar eventos climáticos ou hidrológicos

3.1.1 Distribuição espacial dos eventos críticos

Primeiramente, é importante ressaltar que os fenômenos de seca e inundação se distinguem sob diversos aspectos: enquanto as inundações afetam as cidades localizadas às margens dos rios, as secas hidrológicas afetam regiões mais abrangentes que geram falta de água para atender a demanda hídrica pontual e difusa. Além disso, inundações geralmente se processam de forma muito mais rápida que as secas, sendo estas registradas, em geral, após longos períodos de anomalia negativa de precipitação. Por outro lado, as inundações estão associadas a índices pluviométricos geralmente altos e/ou suficientemente capazes de elevar o nível do rio além do limite suportado por sua calha, natural ou artificial, o que demonstra uma íntima relação entre o evento meteorológico e a ocupação urbana e a ocorrência de um evento de inundação.

Pensando nestes aspectos foi elaborado 3 mapas para o Estado de Goiás onde podemos, apontar frequência, impacto e vulnerabilidade.





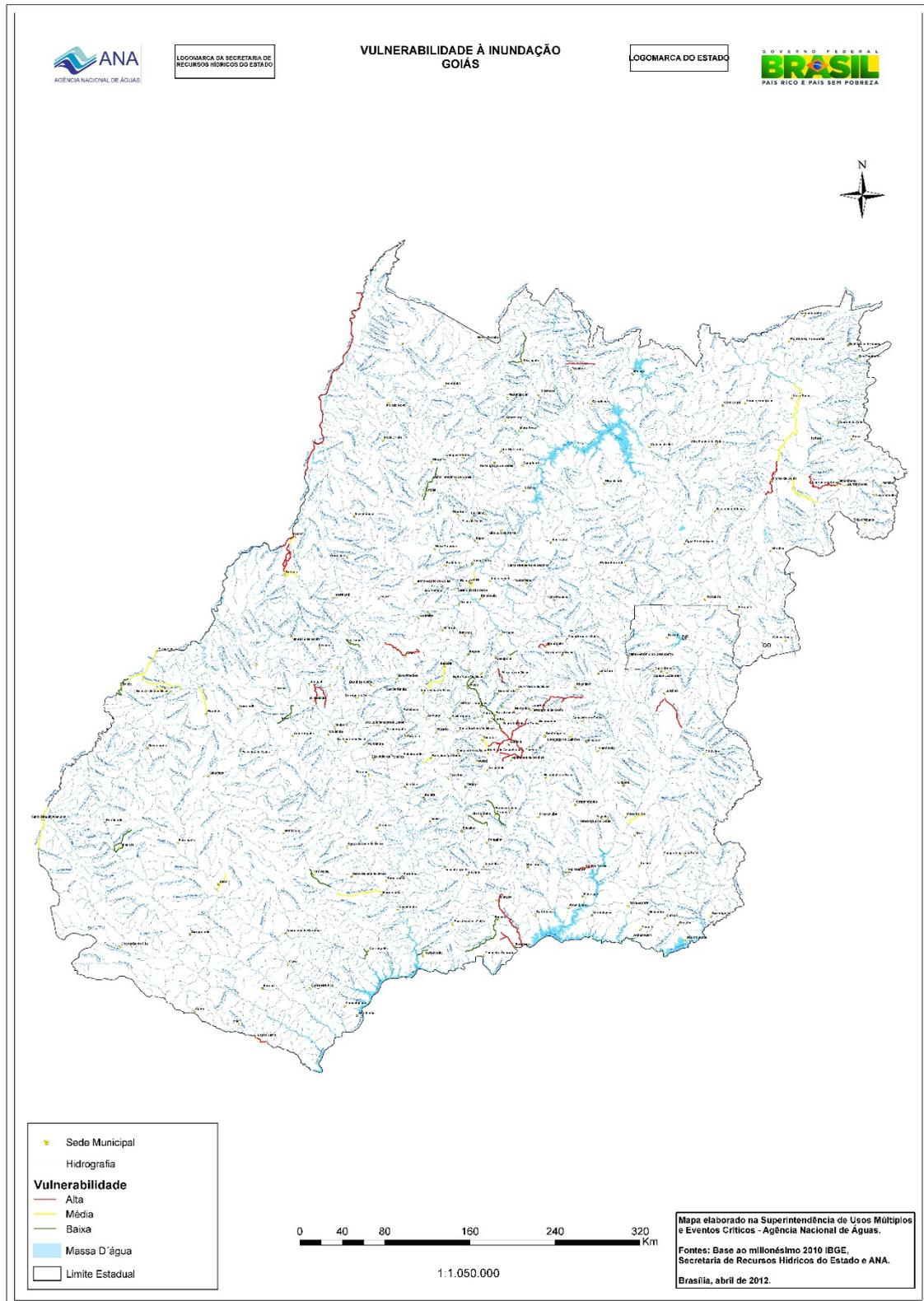


Tabela 1 - Principais rios com trechos de vulnerabilidade alta a inundações (Atlas de Vulnerabilidade a Inundações).

Região	Estado	Principais rios com trechos de alta vulnerabilidade a inundações
Centro-Oeste	Distrito Federal	Apenas pequenos afluentes.
	Goiás	Rio Araguaia, Rio Ponte de Pedra, Ribeirão Santa Maria, Rio Meia Ponte, Rio Paranã e Rio Vermelho.
	Mato Grosso	Rio Cuiabá e Rio Araguaia.
	Mato Grosso do Sul	Rio Paraguai, Rio Miranda, Rio Aquidauana, Rio Itiquira, Rio Apa, Rio Pardo e Rio Verde.

3.1.2 Aspectos Meteorológicos

Para um melhor funcionamento da Sala de Situação, antes mesmo deste ser implementado já era desenvolvida atividades relacionadas a meteorologia e climatologia onde são detectadas as condições atmosféricas.

Nesse caso, dentre os fenômenos meteorológicos mais atuantes e comumente associados a precipitação, destacam-se:

- *Sistemas frontais*: Mais conhecidos como “frentes”, influenciam com muita frequência o tempo nas Regiões Sul e Sudeste, de forma ocasional a Região Centro-Oeste e, eventualmente, a Região Nordeste do país. Esses sistemas podem ser observados o ano inteiro, embora os maiores volumes de chuva associados a esse tipo de fenômeno normalmente ocorram no verão devido à maior disponibilidade de umidade na atmosfera.
- *Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)*: Convencionalmente definida como uma persistente faixa de nebulosidade orientada no sentido noroeste-sudeste, estendendo-se por alguns milhares de quilômetros desde o sul da Amazônia até o Atlântico Sul Central. Pode ser facilmente identificada numa imagem de satélite e é bem característica dos meses de verão, embora sua ocorrência seja comum também no final da primavera. A ZCAS reforça a atuação de sistemas frontais que penetram a Região Sudeste advectando umidade da Região Amazônica para o centro-sul do país. Está frequentemente associada a volumes significativos de chuva no período de 72/96 horas (3/4

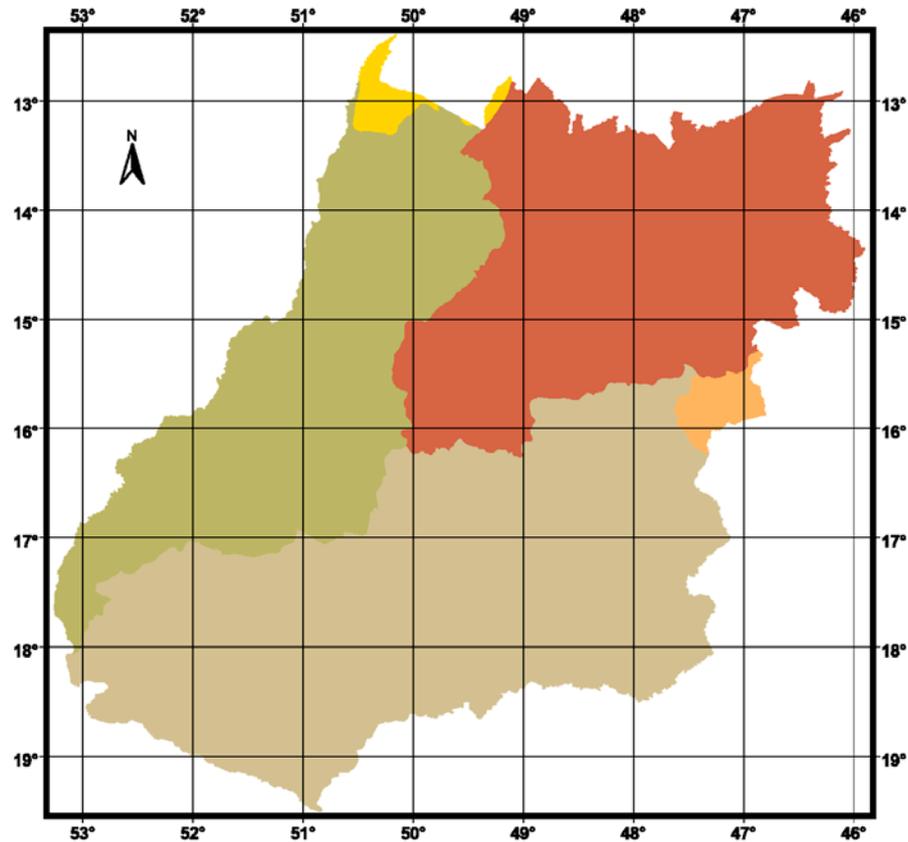
dias) e até mesmo à ocorrência de recordes de precipitação diária (acumulada em 24 horas).

- *Zona de Convergência de Umidade (ZCOU)*: Nas imagens de satélite, por vezes, percebe-se a formação de um canal de umidade semelhante à ZCAS, porém sem uma configuração clássica que apresente todas as características técnicas da mesma. Nesses casos, poderão ser observados em algumas áreas registros de dias consecutivos de chuva que resultem em grande quantidade de precipitação acumulada.
- *Sistemas convectivos*: Nuvens isoladas formadas devido ao aquecimento diurno que provocam chuvas rápidas e isoladas, podendo ainda ocasionar chuvas de granizo.

3.1.3 Bacias Hidrográficas Prioritárias

A Sala de Situação conta hoje com algumas bacias prioritárias, onde há acompanhamento frequente dos níveis dos rios, sobretudo em situações de cheias e/ou inundações, como são os casos das bacias dos rios Tocantins, Araguaia, São Francisco e Paraná. Dentro de uma escala otobacia nível 2.

Ottobacia nivel 2



Ottobacia nivel 2

- RIO TOCANTINS
- BRACO MENOR DO RIO ARAGUAIA OU JAVAES
- INTERBACIA-ALTO RIO ARAGUAIA
- RIO SAO FRANCISCO
- RIO PARANA

4 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

O Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás – SIMEHGO conta com uma rede de estações meteorológicas e hidrológicas, que fornecem em tempo quase real informações das condições atmosféricas e hidrológicas de nosso Estado.

4.1 Climatologia da Precipitação do Estado

Utilizamos as normais climatológicas do INMET (61 a 90) como referência em nossas ações apesar da pequena cobertura espacial segue ainda como referência.

NORMAIS CLIMATOLÓGICAS DE PRECIPITAÇÃO - (1961 a 1990)														
Cidades	UF	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
Aragarças	GO	287,9	220,8	216,6	74,1	29,1	5,8	7,5	20,9	62,3	141,7	233,8	274,7	1575,2
Catalão	GO	272,3	217,5	172,0	79,7	31,0	10,0	10,3	14,1	41,3	150,8	212,2	283,5	1494,7
Formosa	GO	273,7	213,6	183,8	107,6	28,8	3,7	5,8	9,3	35,2	143,2	186,7	293,9	1485,3
Goiânia	GO	270,3	213,3	209,6	120,6	36,4	9,5	6,2	12,7	47,6	170,9	220,0	258,8	1575,9
Goiás	GO	356,5	268,8	237,3	105,4	40,7	3,7	4,3	10,8	38,2	158,9	248,1	312,9	1785,6
Ipameri	GO	296,7	183,9	155,1	84,5	37,3	9,2	11,1	19,4	45,1	112,6	183,2	309,9	1448,0
Paraná	GO	242,1	215,1	186,0	100,5	15,3	1,9	0,1	2,7	24,3	116,1	204,2	221,2	1329,5
Pirenópolis	GO	316,9	246,5	196,2	135,9	38,0	16,9	10,6	11,8	62,0	157,8	248,9	324,7	1766,2
Posse	GO	271,1	215,4	229,7	118,7	19,8	8,7	4,9	12,5	30,0	123,5	223,2	280,0	1537,5
Rio Verde	GO	272,2	198,3	212,0	117,0	45,3	12,5	13,9	26,7	56,5	162,9	287,7	303,5	1708,5

4.2 Estações de Monitoramento hidrológicas (Rede de Alerta)

A instalação fase 1 da rede de monitoramento seguiu o levantamento das localidades onde houveram problemas com fenômenos hidrometeorológicos extremos dividimos em Áreas de Alertas.

Bacia do Rio Araguaia

Estações
Aragarças
Aruanã
Bandeirantes
Luiz Alves

Sub-Bacia do Rio Vermelho/ Bacia do Rio Araguaia

Estações
Cidade de Goiás Montante

Matrinchã

Sub-Bacia do Rio dos Bois/ Bacia do Rio Paranaíba

Estação
Paraúna Jusante - ponte Rodagem

Sub-Bacia do Meia Ponte/ Bacia do Rio Paranaíba

Estação
Goiânia Montante
Goiânia Jusante

4.3 Monitoramento e avaliação de Rios e Reservatórios.

Com o monitoramento constante através da rede de estações instaladas com transmissão via telemetria a tomada de decisões torna-se mais rápida e objetiva para os mananciais monitorados, a regra de alerta adotada e a de aproximação da cota de alerta e o tempo de permanência, onde estes dois itens são avaliados para tomada de decisões.

No caso de reservatórios adotamos o monitoramento através do site do Operador Nacional do Sistema Elétrico, levando também em consideração o inventário das restrições operativas Hidráulicas dos aproveitamentos hidrelétricos. Para o Estado de Goiás temos:

Cachoeira Dourada

Empresa: CDSA Aproveitamento: Cachoeira Dourada Rio: Paranaíba

Restrições de jusante

Vazões mínimas

Restrição 1 - para descarga mínima considera-se 20 m³/s – como garantia do funcionamento dos serviços auxiliares da usina e por razões ecológicas.

Informações Operativas Relevantes (IOR)

IOR 1- Vazão Máxima - para níveis de 401,10m e para descargas acima de 4000 m³/s ocorre perda de potência das máquinas, devido à elevação da cota do canal de fuga.

IOR 2- Vazão Máxima - descargas acima de 10.000 m³/s causam danos às margens e a alguns ranchos de pescadores.

Emborcação

Empresa: CEMIG Aproveitamento: Emborcação Rio: Paranaíba

Restrições de jusante

Vazões máximas

Restrição 1 - vazão defluente de 5000 m³/s imediatamente a jusante da usina

A vazão de restrição de Emborcação é 5000 m³/s. Vazões defluentes superiores a 5000 m³/s causam transbordamentos generalizados na calha do rio Paranaíba, além da inundação da estrada de acesso à usina.

Vazões mínimas

Restrição 2 - fora do período de piracema

A mínima vazão defluente é de 100 m³/s, podendo ser superior para fins de proteção à ictiofauna, aliada as restrições operativas do vertedor.

Restrição 3 - no período de piracema

O valor mínimo da vazão turbinada por uma unidade geradora, para proteção à ictiofauna, segundo os últimos testes, deve ser 136 m³/s (Qt=150 MW/Cp m é- dio). Tal valor pode sofrer alterações em função do comportamento da ictiofauna devido às condições físicas e climáticas na região. O comportamento da ictiofauna vem sendo objeto de estudos.

Neste período, as variações de geração devem ser evitadas e quando houver, devem ser acompanhadas pelo pessoal da usina para se verificar e evitar eventuais consequências indesejáveis de caráter ambiental.

Taxa de variação máxima das defluências

Restrição 4 - taxa de variação máxima de 2500 m³/s/dia.

Observação

Esta taxa poderá ser ultrapassada em situação de emergência.

Outras restrições

Operação de unidades geradoras como síncrono

Estando a unidade geradora interligada como síncrono, a mesma não poderá sofrer comando de reversão devido à possibilidade de danos ambientais. Nesta condição operativa, a unidade deverá ser parada como síncrono, aguardar 90 minutos e somente depois de decorrido este intervalo de tempo, a mesma pode- rá partir e ser interligada como gerador.

São Simão

Empresa: CEMIG Aproveitamento: São Simão Rio: Paranaíba

Restrições de jusante

Vazões máximas

Restrição 1 - vazões defluentes superiores a 16000 m³/s

A vazão de restrição de São Simão é 16000 m³/s. Vazões superiores a 16000 m³/s causam transbordamentos generalizados na calha do rio Paranaíba, além da inundação da ponte da BR 365, na divisa entre Minas Gerais e Goiás.

Vazões mínimas

Restrição 2 - vazão defluente de 450 m³/s

A mínima vazão defluente é de 450 m³/s (vazão mínima média mensal do histórico), podendo ser superior para fins de proteção à ictiofauna.

Restrição 3 - operações de terceiros que podem ser afetadas por baixo nível d'água do reservatório ou baixa defluência da UHE de São Simão

É sabido que a jusante e a montante do barramento existe tráfego de balsas para viabilização do transporte local. Nunca se praticou até hoje, vazões e n níveis suficientemente reduzidos que impedissem o funcionamento de tais balsas. Contudo, não se tem informação dos marcos restritivos.

Montante:

- balsa motorizada na foz do rio Tejuco (MG), ligando estradas vicinais de terra batida entre os municípios de Santa Vitória (MG) e Ipiacu (MG), região conhecida como Véu do Cerradão;
- balsa motorizada no rio Paranaíba, ligando estradas vicinais de terra batida entre os municípios de Ipiacu (MG) e Inaciolândia (GO), região conhecida como Pontal;
- balsa motorizada no rio Paranaíba, ligando estradas estaduais asfaltadas entre os municípios de Cachoeira Dourada de Minas (MG) e Cachoeira Dourada de Goiás (GO), imediatamente a jusante da UHE de Cachoeira Dourada (CDSA).

Jusante:

- 4 terminais fluviais na hidrovia Paraná – Tietê, de propriedade das empresas Caramuru, Quintella, Nova Roseira e ADM, localizados no distrito industrial de São Simão, imediatamente a jusante da UHE de São Simão, onde há tráfego permanente de comboios cargueiros transportando grãos ou subprodutos.

Restrição 4 – no período de piracema

O valor mínimo da vazão turbinada por uma unidade geradora deve ser 296 m³ /s (Qt= 185 MW/Cp médio), para proteção da ictiofauna.

Neste período, as variações de geração, necessitam ser acompanhadas pelo pessoal da usina para verificar e evitar possíveis impactos ambientais decorrentes das mesmas. O comportamento da ictiofauna vem sendo objeto de estudos.

Cana Brava

Empresa: Tractebel Aproveitamento: Cana Brava Rio: Tocantins

Restrições de jusante

Vazões mínimas –90 m³/s

Recomenda-se a manutenção de uma vazão mínima da ordem de 90 m³/s, esta vazão pode ser superior conforme a observação das condições locais para fins de proteção da Ictiofauna. Na impossibilidade de se ter geração mínima em pelo menos uma unidade geradora, o vertedouro deve ser aberto imediatamente para atender esta restrição.

Informações Operativas Relevantes (IOR) IOR 1 – Nível Máximo de Montante

Recomenda-se que o nível máximo de 333,00 m, não seja ultrapassado, considerando que:

- a cota de desapropriação está muito próxima de 333,00m e na margem esquerda, imediatamente montante da barragem, situa-se a cidade de Minaçu, com risco de se afetar algumas propriedades;
- a oscilação dos níveis do reservatório acima de 333,00m aumenta o

Transporte de detritos flutuantes (troncos, madeiras, vegetação) das margens para o corpo do reservatório. Estes detritos tendem a se acumular nas grades da tomada de água, afetando o rendimento das máquinas e causando esforços adicionais nas estruturas de ferro, aumentando o risco de rompimento das grades.

IOR 2 – Nível de Montante Mínimo

Recomenda-se que o nível 332,00m seja adotado como nível mínimo operativo, considerando que operar abaixo deste nível compromete o rendimento das unidades geradoras devido à redução de queda.

IOR 3 – Operação de Fechamento das Comportas

Recomenda-se que para proteção da Ictiofauna à jusante do vertedouro, o procedimento para fechamento das comportas, seja feito de maneira gradual. As taxas de fechamento estão condicionadas à observação das condições locais, principalmente em períodos de Piracema. Estas operações devem ser acompanhadas pelo pessoal da usina para verificar e evitar eventuais consequências indesejáveis de caráter ambiental.

IOR 4 – Aumento de Defluência (junho a agosto)

Considerando que, no período de junho a agosto, existe a possibilidade de uso das margens com faixas de praias naturais que se formam no rio Tocantins, ao longo do trecho de 200 Km existente entre a UHE Cana Brava e o remanso do reservatório da UHE Lajeado, recomenda-se que:

- o despacho das UHE's Serra da Mesa e Cana Brava, se realize de forma mais estável possível, de maneira que não ocorra um aumento repentino na defluência. Alterações acentuadas nas defluências das usinas provocam variações no nível do rio Tocantins, de tal maneira que, eventualmente possam vir a comprometer o uso das margens para fins de recreações (praias, quiosques, palcos, etc.);

- diante da necessidade de se efetuar aumento significativo na defluência das usinas, o despacho centralizado, comunique às empresas envolvidas com antecedência suficiente que lhes permita emitirem alertas à defesa Civil do Estado do Tocantins com a finalidade de se minimizar os conflitos.

Itumbiara

Empresa: Furnas Aproveitamento: Itumbiara Rio: Paranaíba

Restrições de jusante

Vazões máximas

Restrição 1 – Cidade de Itumbiara – vazões superiores a 7000 m³/s

Áreas urbanas da cidade de Itumbiara podem sofrer inundações para vazões defluentes da usina superiores a 7000 m³/s, devido a represamento de ribeirões que cortam a cidade. Esse valor foi levantado durante a cheia de 1983, quando foram liberadas vazões próximas a 11000 m³/s. A frequência de restrição é de 5 anos (20%).

Restrição 2– Atividades Extrativas – vazões superiores a 7000 m³/s

Existe um porto de areia, com depósito de material para embarque próximo da margem, que é afetado para valores de descargas defluentes superiores a 7000 m³/s. O grau de proteção desta restrição é o mesmo que o da cidade.

Restrição 3 – Abastecimento – vazões superiores a 7000 m³/s

A tomada d'água da Vila Residencial, a jusante, pode ser afetada para vazões defluentes superiores a 7000 m³/s. O grau de proteção desta restrição é o mesmo que o da cidade.

Restrição 4 – Áreas de Lazer – vazões superiores a 8000 m³/s

Áreas esportivas, do Clube Náutico, e bares, localizados ao longo da Avenida Beira Rio, na cidade de Itumbiara, podem ser afetados com vazões defluentes superiores a 8000 m³/s. Não há impacto na operação normal devido à existência de restrição mais severa.

Restrição 5 – Restrições de Usina – vazões superiores a 8200 m³/s e 10500 m³/s

A saída d'água de refrigeração do mancal de escora do gerador e guia da turbina é alcançada com vazões defluentes da ordem de 8200 m³/s. A saída d'água de refrigeração dos radiadores é alcançada com vazões defluentes da ordem de 10500 m³/s. Não influenciam na operação normal devido a existência de restrição mais severa.

Restrição 6 – Pontes – vazões superiores a 9500 m³/s

Com valores de vazão defluente de 9500 m³/s a Ponte Afonso Pena, próxima da Vila Residencial, fica com aproximadamente 2 metros de lâmina d'água. Existe alternativa de desvio para o tráfego. Não há impacto na operação normal devido à existência de restrição mais severa.

Restrição 7 – Agricultura – vazões superiores a 9500 m³/s

Para vazões defluentes da ordem de 9500 m³/s pode ocorrer inundação do canal abaixo da ponte da BR-153, a 13 Km da usina. Essa restrição foi levantada durante a cheia de 1983.

Segundo informações da usina, a plantação, hoje em dia, já alcança as margens do rio para vazões defluentes normais d e período seco. Não há impacto na operação normal devido à existência de restrição mais severa.

Taxa de variação máxima das defluências

Restrição 8 – taxa de variação máxima de 2500 m³/s/dia.

Serra da Mesa

Empresa: Furnas Aproveitamento: Serra da Mesa Rio: Tocantins

Restrições de jusante

Vazões mínimas

Restrição 1 – restrição de vazão mínima de 300 m³/s segundo a Resolução ANA N°529, de 19 de Outubro de 2004.

Taxa de variação máxima das defluências

Restrição 2 – taxa de variação máxima de 2500 m³/s/dia.

Temporada de Praias

Restrição 3 – através da Resolução ANA N°376, de 6 de Junho de 2011, foi estabelecido que durante a Temporada de Praias do rio Tocantins, a descarga a jusante do aproveitamento hidroelétrico de Serra da Mesa deverá ser mantida constante, respeitando a vazão mínima de 300 m³/s, estabelecida pela Resolução ANA N°529, de 19 de Outubro de 2004.

A Temporada de Praias ocorrerá, anualmente, entre os dias 10 de junho e 20 de agosto (inclusive). Esse período poderá ser alterado, por solicitação da ADTUR, desde que acordado previamente com o ONS e comunicado à ANA.

O ONS deverá informar, anualmente, à ADTUR a vazão a ser praticada pelo aproveitamento hidroelétrico de Serra da Mesa durante a Temporada de Praias, até o dia 10 de maio de cada ano.

Corumbá I

Empresa: Furnas Aproveitamento: Corumbá I

Rio: Corumbá (Bacia do rio Paranaíba)

Restrições de jusante

Vazões mínimas

Restrição 1 – Vazão mínima de 120 m³/s associada à uma geração mínima de 80 MW.

A solicitação desta restrição considerou:

1. Parecer técnico da engenharia de manutenção, declarando instabilidade mecânica para operar unidades geradoras entre 15MW e 80 MW;

2. Parecer técnico da área de meio ambiente declarando a constatação da mortandade de peixes quando gerando entre 0 e 15 MW por máquina e o impacto aos usos múltiplos sem defluência para jusante;
3. Análise das curvas colina, verificando-se a necessidade de vazões mínimas entre 120 m³/s e 145 m³/s, em função da queda, para obtenção de geração mínima de 80 MW/máquina.

4.4 Protocolo de ações em caso de Eventos Críticos ou problemas operacionais com as Estações.

O protocolo de ação acordado entre nós e a Defesa Civil/Corpo de Bombeiros (LEI Nº 12.608, DE 10 DE ABRIL DE 2012) será desencadeado sempre que temos a eminência acontecimentos provenientes de ações climáticas e conseqüentemente hidrológicas. São emitidos boletins com as informações onde o fenômeno será observado e acompanhado até que as condições voltem a normalidade.

Em relação as estações adotamos o critério ou protocolo de visitas semestrais e quando observado alguma anormalidade enviamos uma equipe a campo para proceder os reparos e ajustes necessários.

4.5 Protocolo de ações em caso de eventos críticos ou descumprimento de regra operacional em reservatórios.

As nossas atividades são de observação e monitoramento, em caso de descumprimento de regra operacional em reservatório esta questão deverá ser dirimida numa estância superior entre Agência Nacional de Aguas – ANA e quando se tratar de empreendimento hidrelétricos será envolvidos ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica e o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS.

4.6 Produtos e ações da sala de situação.

Os produtos desenvolvidos são disponibilizados via website alguns produtos como também a nossa pagina estão passando por uma reformulação.

5 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 de Reservatórios - SAR: sistema que disponibiliza os dados dos principais reservatórios. O acesso é pelo sítio <<http://sit-160mnk1/coletor/>>;
- 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:

- 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>>, Rio Negro em Manaus <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=213&sid=34>> e no Pantanal <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=215&sid=34>>;
- ONS: disponibiliza dados operacionais dos reservatórios do Sistema Interligado Nacional, incluindo previsões de vazões, pelo sítio <<http://www.ons.org.br/>>;
- SIGEL/ANEEL - Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico: são disponibilizados dados cadastrais das usinas geradoras de energia elétrica pelo sítio <<http://sigel.aneel.gov.br/>>;