

Prevenção e Mitigação de Eventos Críticos: Atuação da ANA

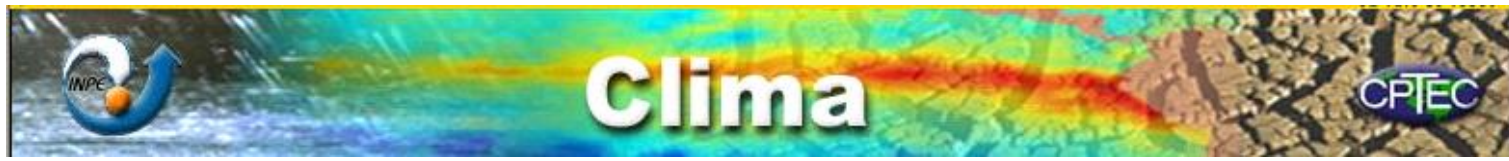
Brasília, 19 de setembro de 2013



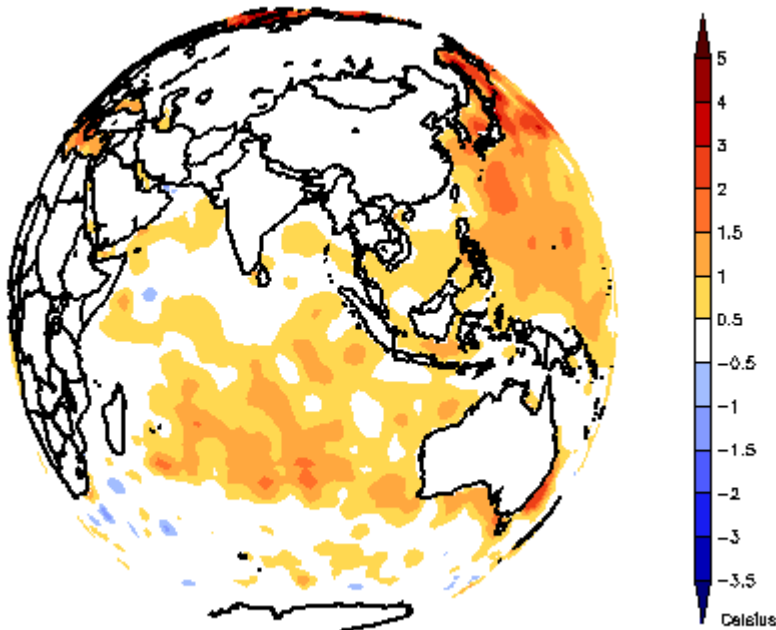
BRASIL



ANO	POP ULAÇÃO (MI HAB)	% POP URBANA
1970	93,1	55,9
1980	118,0	68,2
1991	146,8	75,6
1996	157,1	78,4
2000	169,0	81,1
2010	190,7	84,3



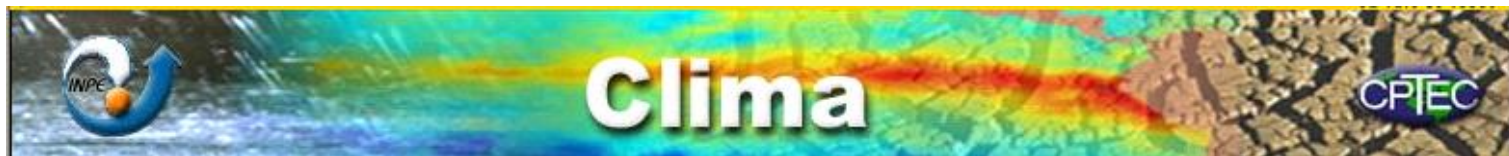
Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar
04/09/2013 a 18/09/2013



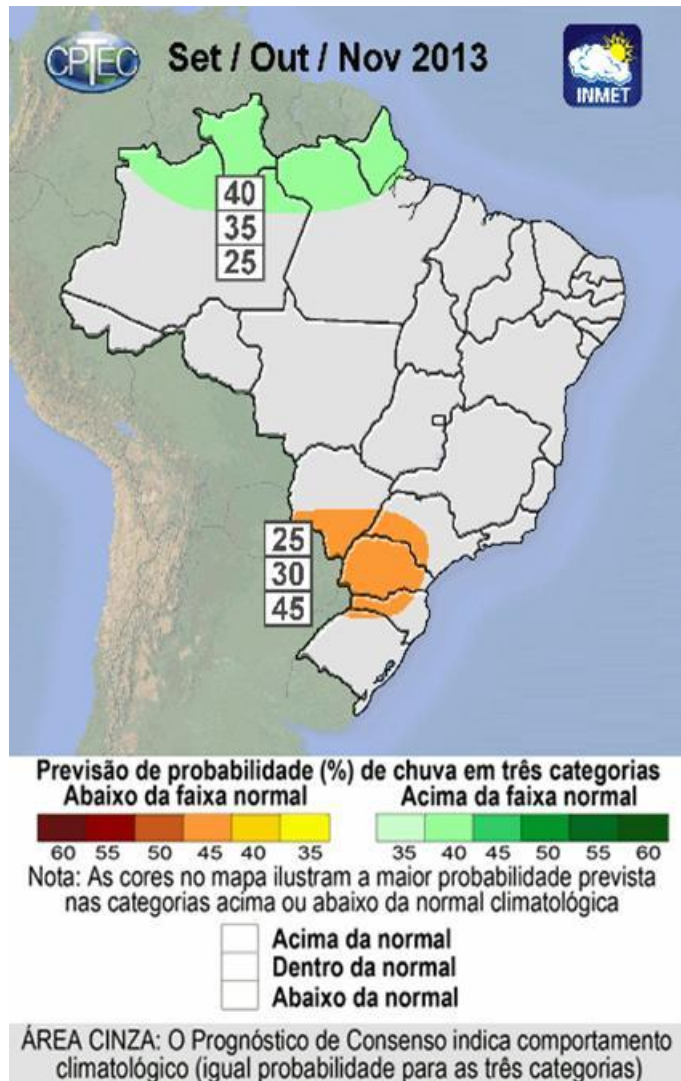
Fonte de dados: NCEP/NOAA – EUA

Elaboração: CPTEC/INPE

Os campos oceânicos indicaram a persistência de águas superficiais mais frias que o normal no setor leste do Oceano Pacífico Equatorial pelo terceiro mês consecutivo. Entretanto, vem-se observando sinais de declínio desta condição deste o final de agosto. No setor leste, as anomalias negativas de temperatura da superfície do mar (TSM) na segunda quinzena de agosto estiveram da ordem de $-0,5^{\circ}\text{C}$ a -1°C . Já no setor oeste do Pacífico, há uma predominância de anomalias positivas de TSM, da ordem de $0,5^{\circ}\text{C}$ a 1°C . No Oceano Pacífico central, a condição é predominantemente de neutralidade. Na região do Oceano Atlântico Norte, observou-se a persistência de águas anormalmente mais quentes em parte do Oceano Atlântico Tropical Norte, próximo à costa norte da América do Sul, com anomalias de TSM da ordem de $0,5^{\circ}\text{C}$ a 1°C .



PERSISTEM ÁGUAS ANOMALAMENTE FRIAS NO SETOR LESTE DO PACÍFICO EQUATORIAL



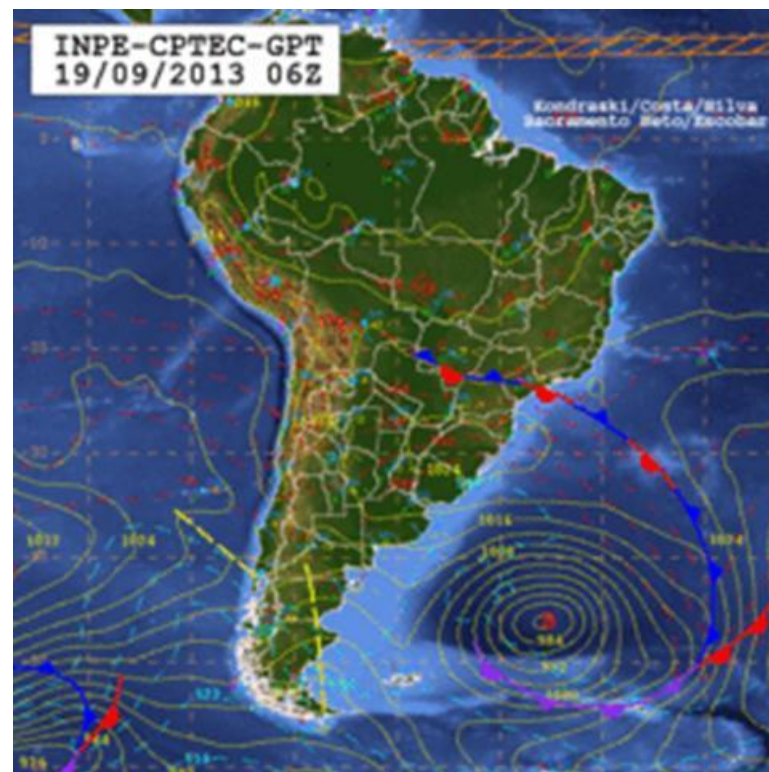
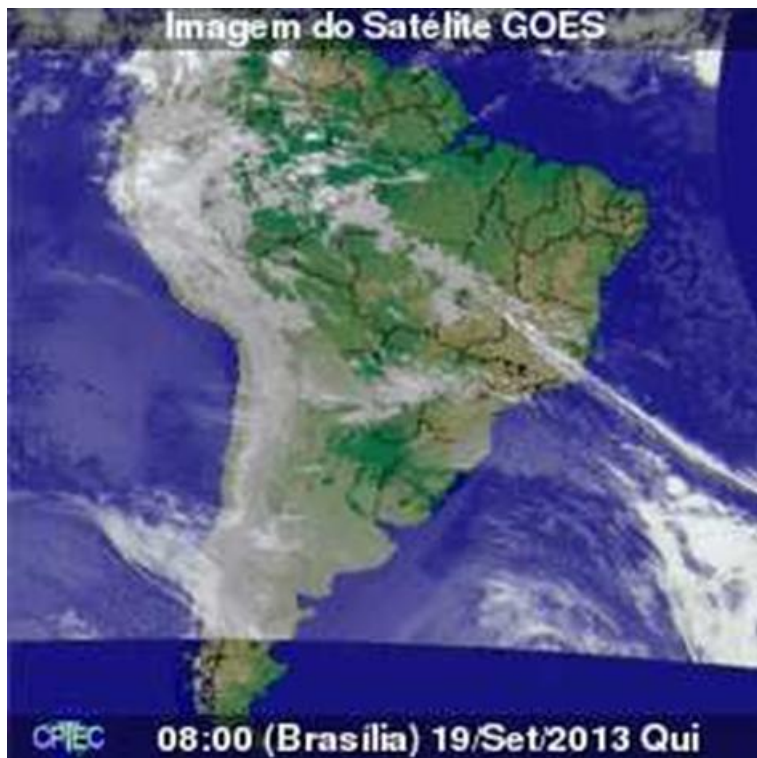
Os campos oceânicos indicaram a persistência de águas superficiais mais frias que o normal no setor leste do Oceano Pacífico Equatorial, pelo terceiro mês consecutivo. Os modelos dinâmicos de previsão de temperatura da superfície dos oceanos indicam a persistência dessas anomalias ligeiramente negativas durante o trimestre SON/2013. A previsão por consenso elaborada pelo CPTEC, INMET e FUNCEME, com a participação do CEMADEN, para o trimestre setembro a novembro de 2013 (SON/2013), indicou uma distribuição da ordem de 45%, 30% e 25% de probabilidade dos totais pluviométricos situarem-se respectivamente nas categorias abaixo, dentro e acima do esperado climatologicamente para a área que inclui o Paraná e Santa Catarina (com exceção da faixa litorânea), o sul do Mato Grosso do Sul e o sudoeste de São Paulo. Para o norte do Amazonas, noroeste do Pará, Roraima e Amapá, a previsão por consenso indicou uma distribuição de 25%, 35% e 40% de probabilidade de ocorrência de totais pluviométricos nas categorias abaixo, dentro e acima da normal climatológica do período, respectivamente. Para as demais áreas do Brasil, a previsão indicou comportamento climatológico (igual probabilidade para as três categorias).



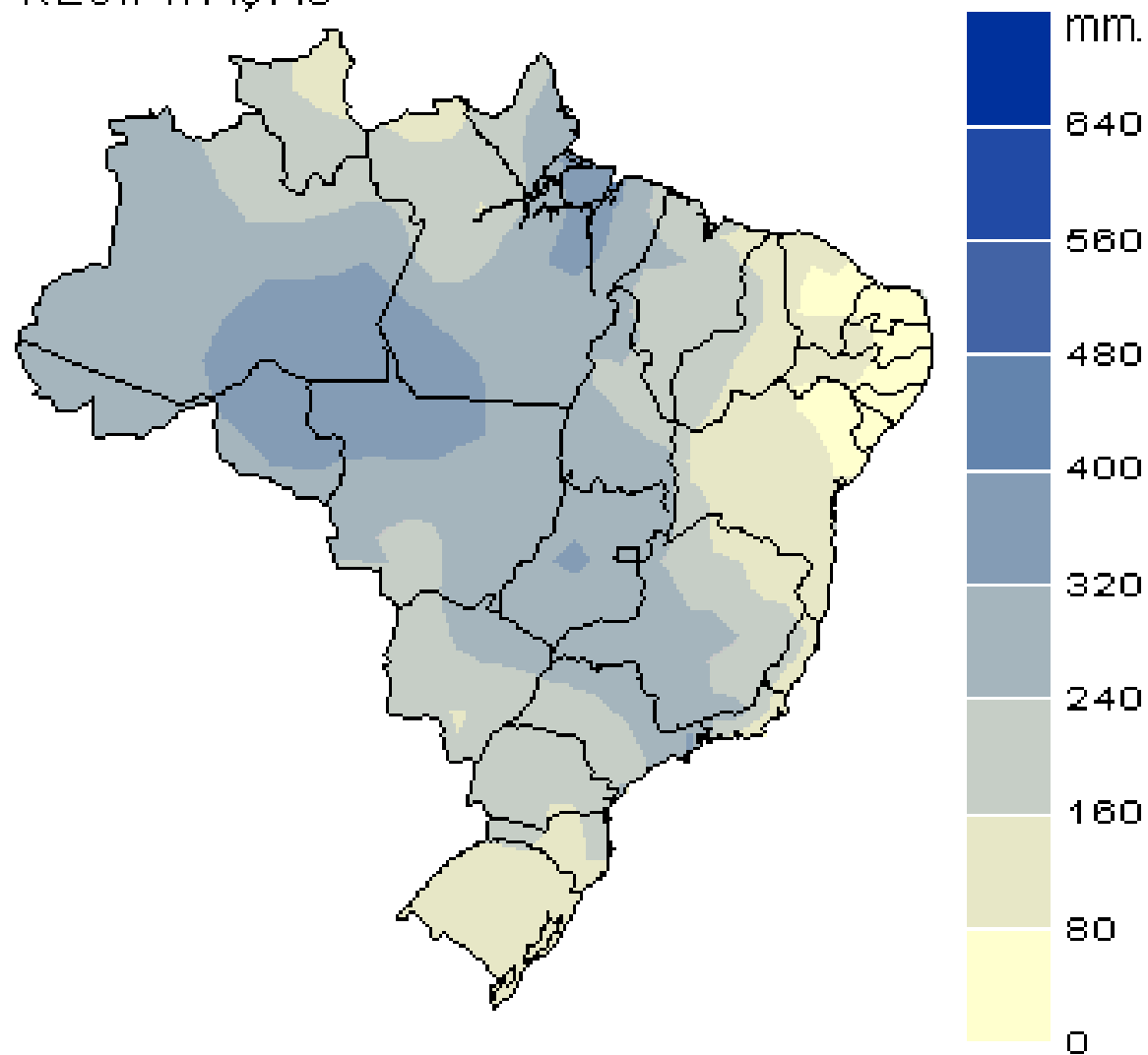
Previsão de Tempo



Imagem do Satélite GOES



PRECIPITAÇÃO



Fonte: INMET 1931/1990

jan fev mar abr mai jun jul ago set out nov dez

Períodos Críticos de Cheias





Alagamento:

Acúmulo momentâneo de águas em uma dada área decorrente da deficiência do sistema de drenagem.

Enxurrada:

Escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte.



Enxurrada



INUNDAÇÕES



Itajaí/SC



Barreiros/PE

Enxurrada Inundação ribeirinha

NAS 2 ÚLTIMAS DÉCADAS

mais de

96 milhões

de pessoas foram afetadas
por desastres no Brasil



Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

de Riscos e Resposta a
Desastres Naturais

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA



CEMADEN/MCTI



CENAD/DEFESA CIVIL

Plano lançado em 08/08/2012: prevenção, mapeamento, monitoramento e alerta e resposta a desastres

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN



O CEMADEN, criado pelo Decreto nº 7.513, de 1 de julho de 2011, está instalado no Município de Cachoeira Paulista, Estado de São Paulo.

Operação do CEMADEN

- EM FUNCIONAMENTO DESDE DEZEMBRO DE 2011
- MONITORAMENTO 24h POR DIA 7 DIAS POR SEMANA
- ELABORAÇÃO DE ALERTAS DE RISCO DE MOVIMENTOS DE MASSA, E INUNDAÇÕES PARA OS MUNICÍPIOS MONITORADOS
- **341** MUNICÍPIOS MONITORADOS
- **747** ALERTAS DE RISCO JÁ EMITIDOS PARA O CENAD (DESDE DEZ. 2011)

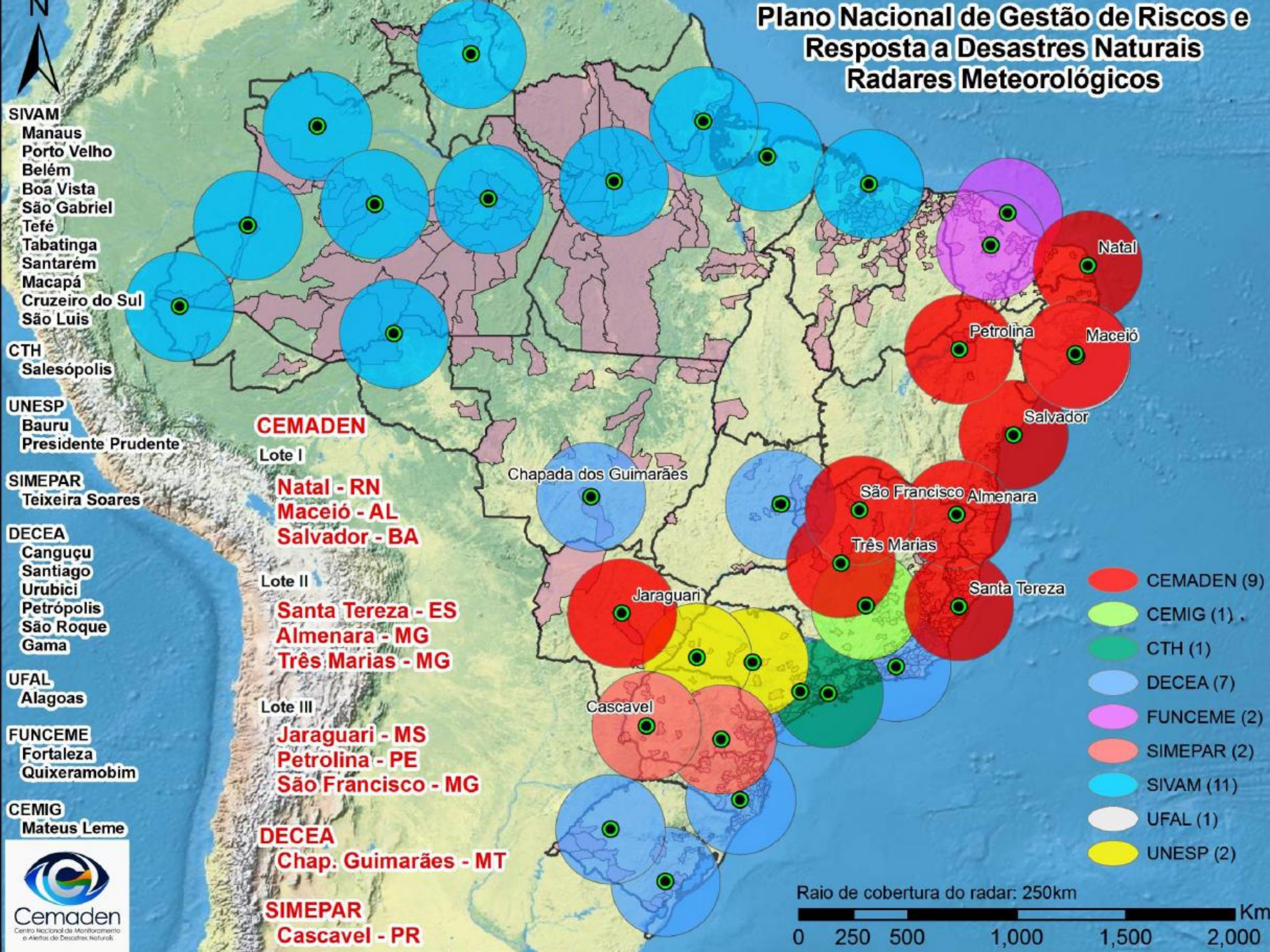
Equipe multidisciplinar:

- Geólogos
- Geógrafos
- Engenheiros civis
- Hidrólogos
- Meteorologistas
- Profissionais de TI



Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais

Radares Meteorológicos



PLUVIÔMETROS INSTALADOS NAS REGIÕES SUL E SUDESTE

Petrópolis, Rio de Janeiro



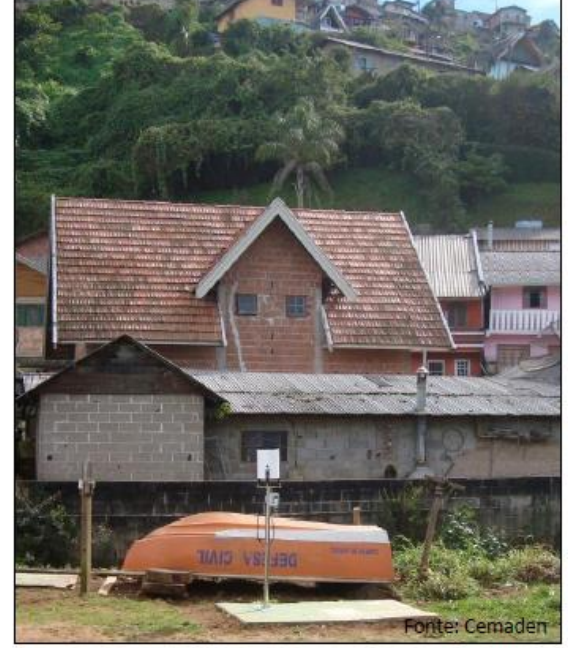
Fonte: Cemaden

São Paulo, São Paulo



Fonte: Cemaden

Campos do Jordão, São Paulo



Fonte: Cemaden

Teresópolis, Rio de Janeiro



Fonte: Cemaden

Joinville, Santa Catarina



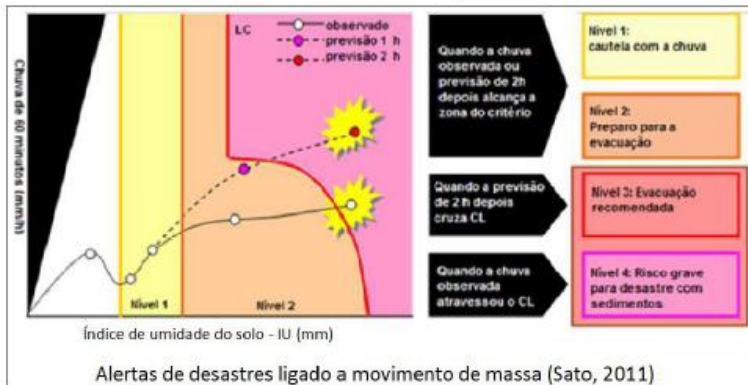
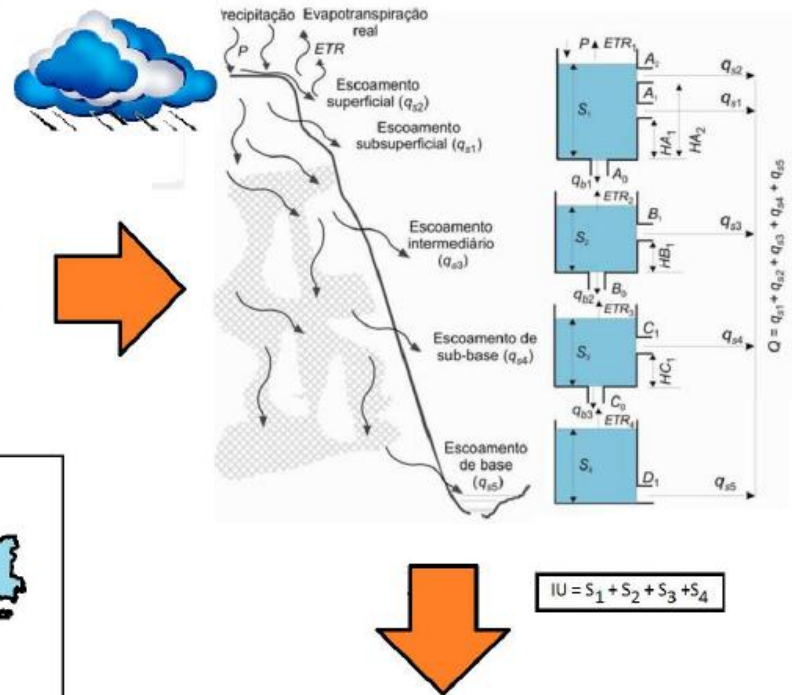
Fonte: Cemaden

Mauá, São Paulo

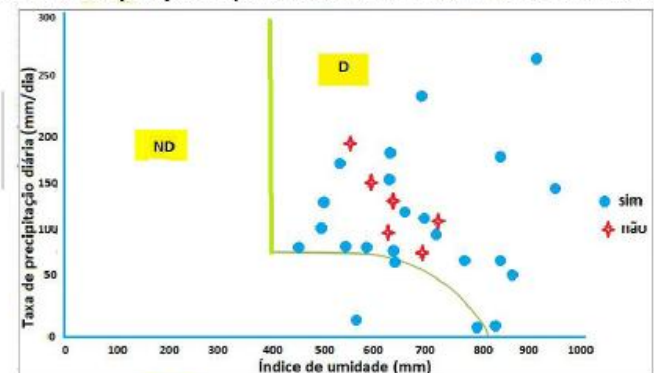


Fonte: Cemaden

Sistema de alerta para deslizamento



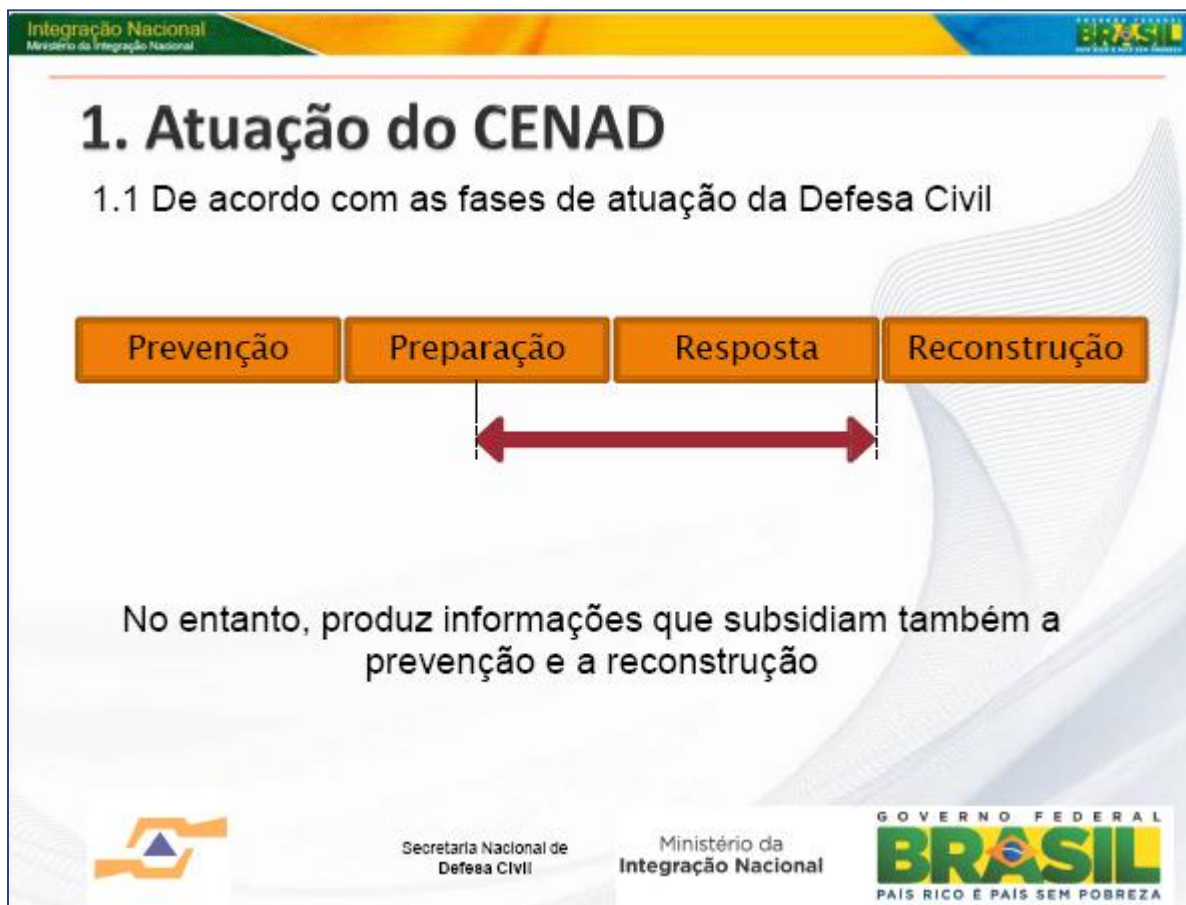
Linha crítica - separação de pontos com e sem ocorrência de deslizamento



D possibilidade de ocorrência de deslizamento

ND não ocorrência de deslizamento

Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD



Ciclo de gerenciamento de desastres



Base Legal

LEI Nº 9.984, DE 17 DE JULHO DE 2000. Criação da Agência Nacional de Águas – ANA

Art. 4º A **atuação da ANA** obedecerá aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e será desenvolvida em **articulação com órgãos e entidades públicas e privadas** integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cabendo-lhe:

X – planejar e promover **ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações**, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil, **em apoio aos Estados e Municípios**;

XII – **definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados**, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas;

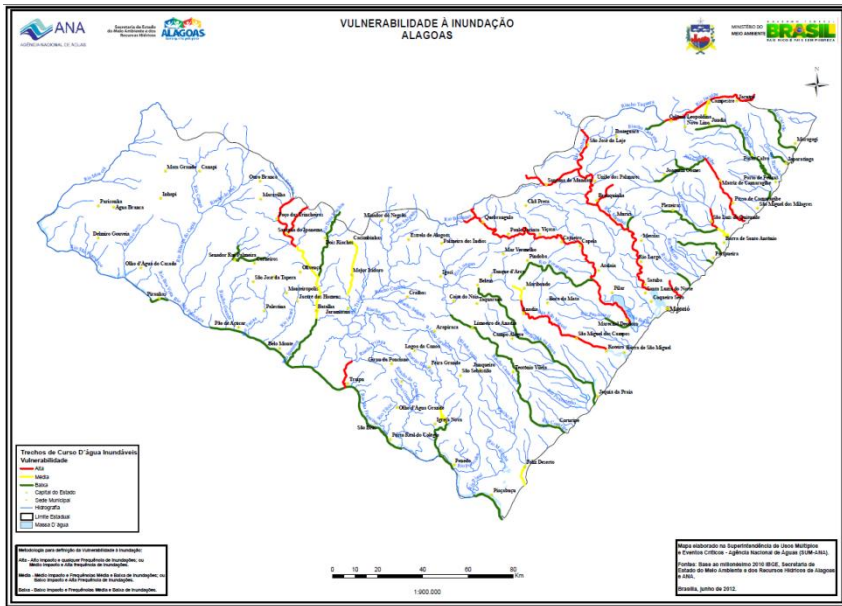
XIII - **promover a coordenação das atividades desenvolvidas no âmbito da rede hidrometeorológica nacional, em articulação com órgãos e entidades públicas ou privadas** que a integram, ou que dela sejam usuárias;

XIV - organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos;

Mapeamento



INUNDAÇÕES GRADUAIS



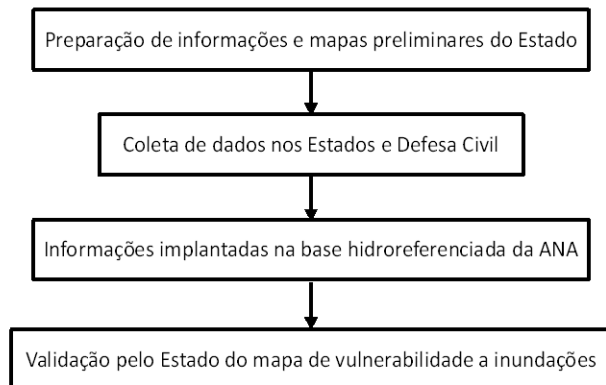
Atlas de Vulnerabilidade a Inundações

Mapeamento de risco em trechos de rios vulneráveis a inundações

Elaboração de mapas de vulnerabilidade à ocorrência de inundações graduais em todos os trechos de rios brasileiros na escala ao milionésimo.

O Projeto Atlas de Vulnerabilidade a Inundações é focado nos eventos de inundações graduais ou de planície, os quais possuem como característica principal a subida e a descida paulatina dos níveis dos rios. São, em quase todo o País, sazonais e podem acarretar em desastres com significativas perdas econômicas nas regiões afetadas, embora o número de mortes seja inferior a outros fenômenos relacionados à água, como as enchurradas, por exemplo.

Etapas de Execução do Projeto Atlas de Vulnerabilidade a Inundações:



Atividades realizadas até à disponibilização dos mapas:

Definição dos Trechos Inundáveis:

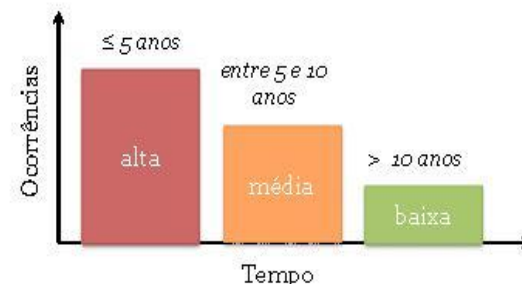
- Preparação dos mapas de hidrografia ao milionésimo por Estado;
- Cronograma de reuniões com os órgãos gestores de recursos hídricos e Defesas Cíveis Estaduais;
- Visita aos Estados para apresentação e coleta de dados nos órgãos gestores Estaduais e Defesa Civil;
- Recebimento e interpretação das bases trabalhadas pelos Estados;
- Aplicação a base hidroreferenciada da ANA;
- Avaliação dos resultados em conjunto com os Estados;
- Confecção do Mapa de Trechos Inundáveis do Brasil, com recortes Nacional, por Regiões, por Estados e por bacia hidrográfica.

Definição da Vulnerabilidade:

- Construção da matriz de vulnerabilidade;
- Avaliação dos resultados da matriz com os órgãos gestores de recursos hídricos e Defesa Civil dos Estados;
- Confecção do Mapa de Vulnerabilidade às Inundações dos principais rios Brasileiros, na escala ao milionésimo, em recortes Nacional, Estadual, por Regiões e bacias hidrográficas.

Etapas da Construção da Matriz de Vulnerabilidade

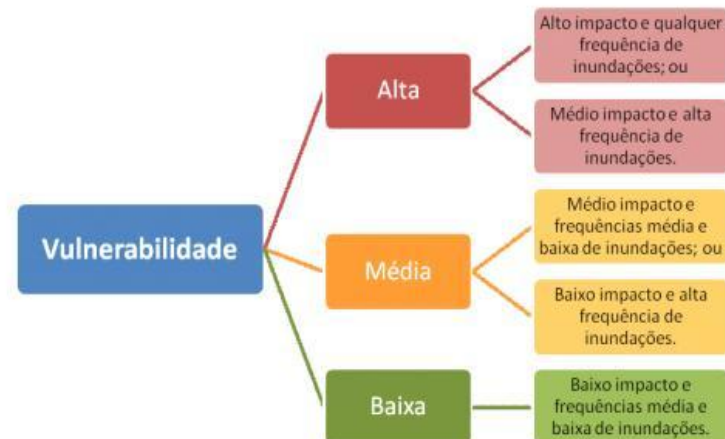
1 - Intervalos para classificação da ocorrência de inundações



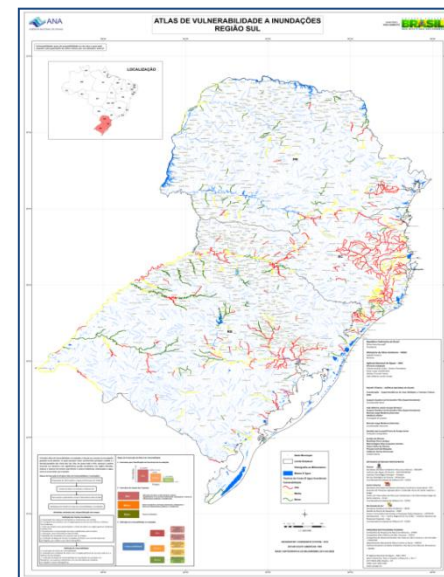
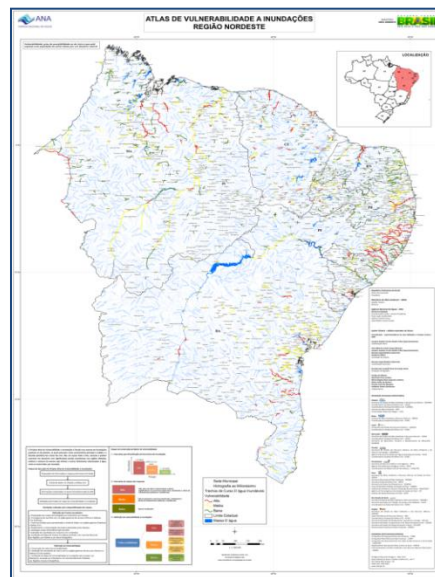
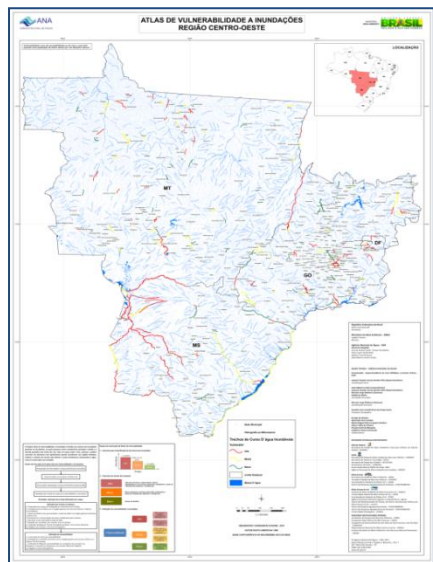
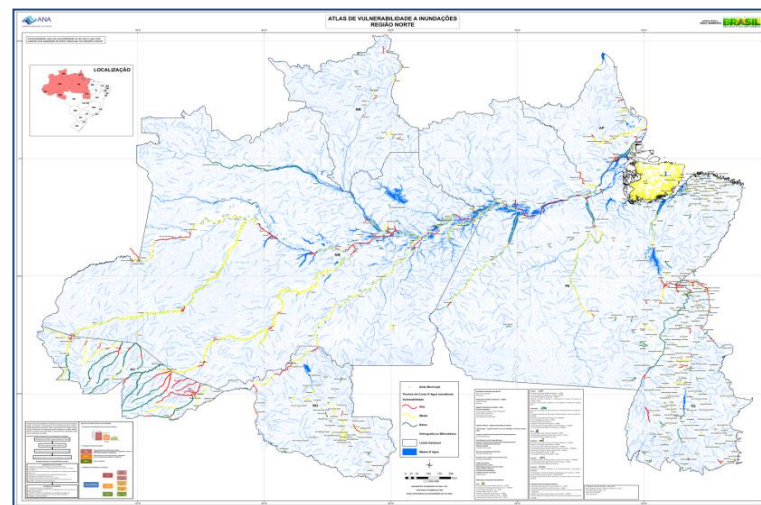
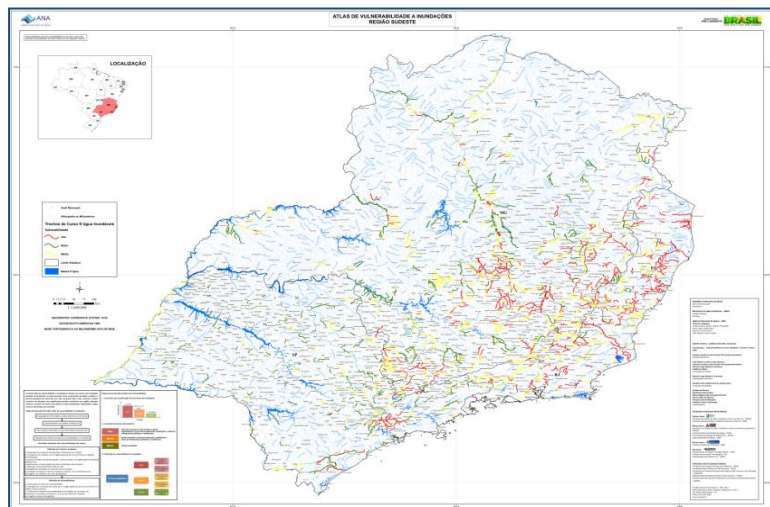
2 - Intervalos de classes dos impactos

Alto	• Alto risco de dano à vida humana e danos significativos a serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura públicas e residências
Médio	• Danos razoáveis a serviços essenciais, instalações e obras de infraestrutura públicas e residências
Baixo	• Danos localizados

3 - Definição da vulnerabilidade a inundações

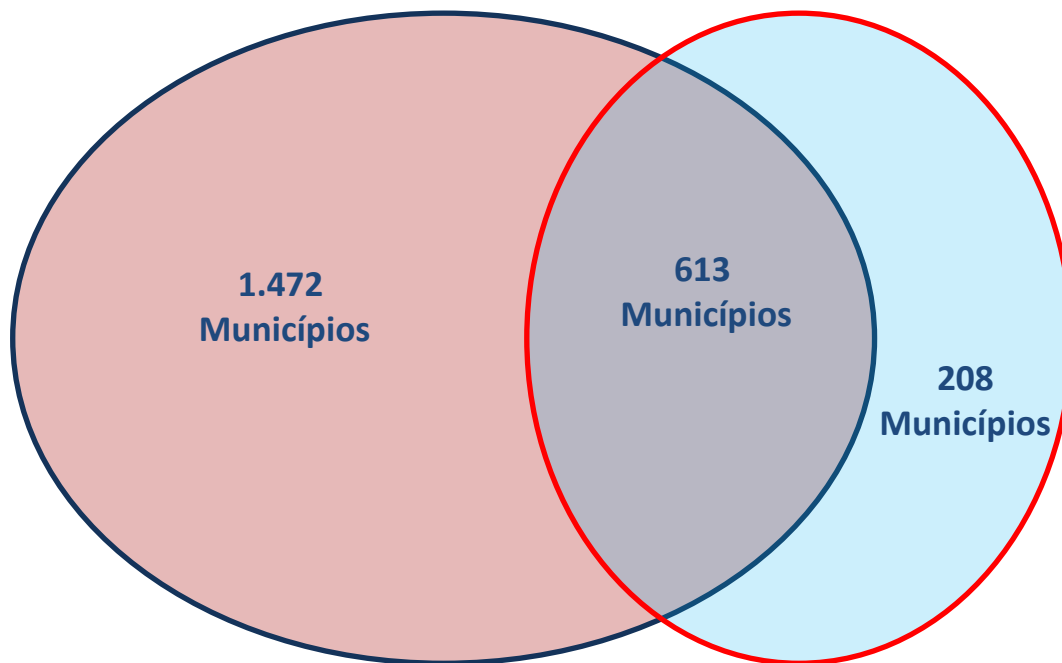


Atlas de Vulnerabilidade a Inundações



2.293 Municípios no universo de 5.564 Municípios da base ao milionésimo do IBGE 2010

2.085 Municípios com área Urbana Vulnerável a Inundações Graduais
(Atlas de Vulnerabilidade a Inundações Elaborado pela ANA com consulta e anuência dos Estados)



821 Municípios Críticos a eventos de Inundações Graduais e Deslizamentos
(Levantamento está sendo efetuado por técnicos da CPRM)

Monitoramento e Alerta



SALA DE SITUAÇÃO DA ANA



Sala de Situação: comunicação

Agência Nacional de Águas - Microsoft Internet Explorer provided by Agencia Nacional de Aguas - ANA

http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda

Favoritos Sites Sugeridos alerta bacias BRASIL MACRO Centro Oeste energia Nordeste Norte RDH Sudeste Sul Telemétricas

Agência Nacional de Águas

Meio Ambiente
Ministério do Meio Ambiente

BRASIL
GOVERNO DA REPÚBLICA

ANA
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Institucional Serviços Biblioteca Projetos Portais Imprensa Fale Conosco

Pesquisar...

ANA prorroga prazo para inscrição no Prodes

Os interessados têm até o próximo dia 24 de junho para inscrever projetos de construção ou de ampliação de Estações de Tratamento de Esgoto no Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas da ANA, também conhecido como programa de compra de esgoto tratado.

Leia Mais

Créditos: Autor Desconhecido / Banco de Imagens ANA

Biblioteca Virtual

Catálogo de Publicações Publicações
Banco de Imagens Cartazes Mapas

Regiões Hidrográficas

Clique sobre as regiões para saber mais.

PRODES
Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas

proximo 1 2 3 4 5 6

noticias eventos artigos

ANA no YouTube Twitter

25/5/2011
Editais seleciona instituição para realização de cursos no Ceará, na Paraíba e no Rio Grande do Norte

Serão oferecidos 18 cursos aos profissionais atuantes nos órgãos gestores estaduais de recursos hídricos do Ceará, da Paraíba e do Rio Grande do Norte no âmbito do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional (PISF)

25/5/2011
Mito de natureza inesgotável dificulta princípio da sustentabilidade no Brasil

A história mostra que essa crença estimulou a destruição, exemplo disso é a Mata Atlântica, que hoje possui apenas 7% de seus cerca de 1,3 milhões de Km² originais. "Não podemos deixar que aconteça na Amazônia o que aconteceu em outros biomas e, para mostrar isso, a história é muito útil", disse o professor de História Ambiental da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), José Augusto de Pádua.

20/5/2011 Oficina avalia Proágua Nacional

Representantes de Minas Gerais e de todos os estados do Nordeste, exceto a Bahia, compareceram à sede da Agência Nacional de Águas (ANA), em Brasília, para a Oficina de Avaliação do Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (Proágua Nacional). O evento visou a avaliar a execução do Programa, destacando as atividades realizadas, os resultados e as lições aprendidas por meio do Proágua Nacional.

Leia Mais Notícias »

Acesso Rápido

Pedido de Outorga CNARH Cobrança Assine o boletim da ANA

saladesituacao

Banco de Imagens

Rio Caçade (PR)
Ricardo Zig Koch Cavalcanti
Ver foto Solicitar Foto

Vídeos

Aberta chamada pública para seleção de projetos de conservação do solo e da água (NBR)

Portais

Audiência Pública
Portal da Audiência Pública da ANA

PNQA
Programa de Avaliação da Qualidade das Águas

Educação e Cultura
Manifestações de Água na Cultura

CBH
Comitês de Bacias

SINIRH
Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

Conjuntura
Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2010

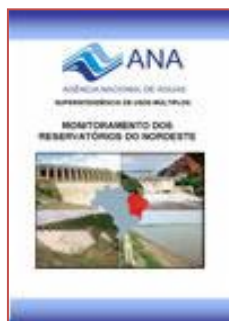
Internet | Modo Protegido: Ativado

100%

Sala de Situação: comunicação

- Atualmente, a Sala de Situação tem seu foco no monitoramento de bacias hidrográficas prioritárias, sistemas de reservatórios, sistemas de alerta hidrológico já implantados no País e das decretações de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública. Novos produtos/serviços estão em fase de desenvolvimento.

BOLETINS DE MONITORAMENTO



Barreiros/PE



Salas de Situação Estaduais

A implantação de Salas de Situação Estaduais iniciou-se por decorrência dos eventos de cheia nos Estados de Alagoas e Pernambuco, ocorridos em junho de 2010, notadamente 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.

ALAGOAS



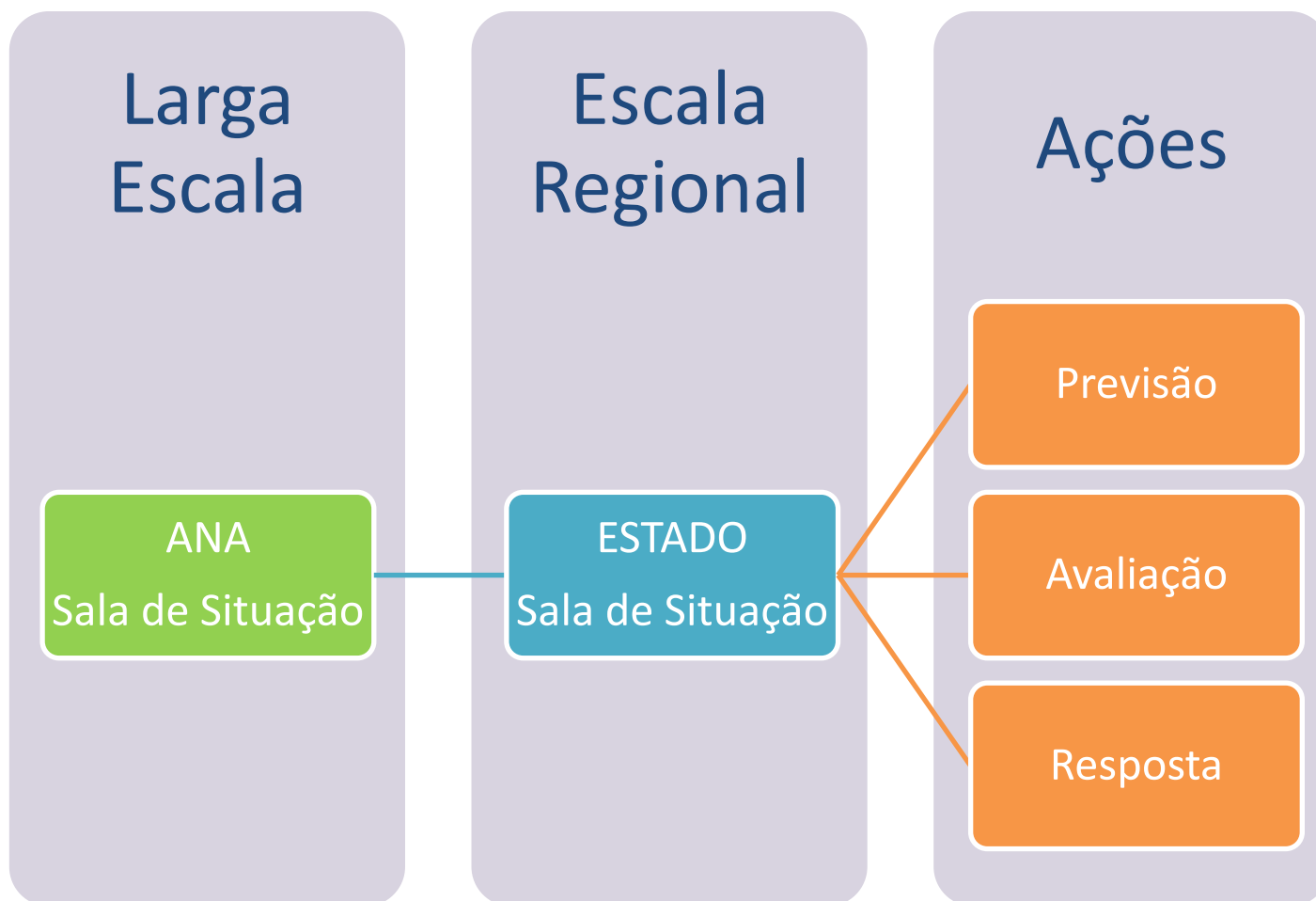
Em abril de 2010, foi implantada a Sala de Situação de Alagoas, sob a responsabilidade da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH)

PERNAMBUCO



Em maio de 2010, foi implantada a Sala de Situação de Pernambuco, coordenada pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC).

Sala de Situação



Salas de Situação Estaduais



Salas de Situação Estaduais



PIAUÍ



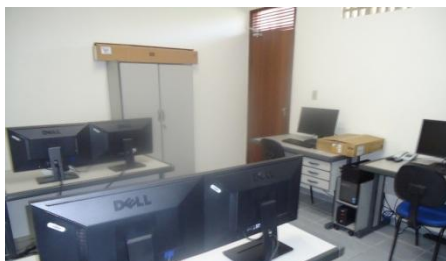
SERGIPE



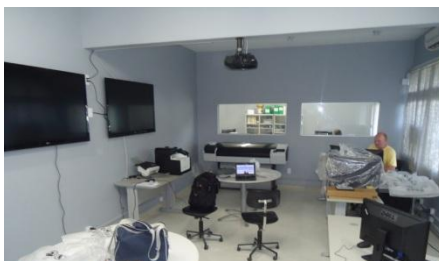
RORAIMA



ACRE



RIO G NORTE



PARAÍBA

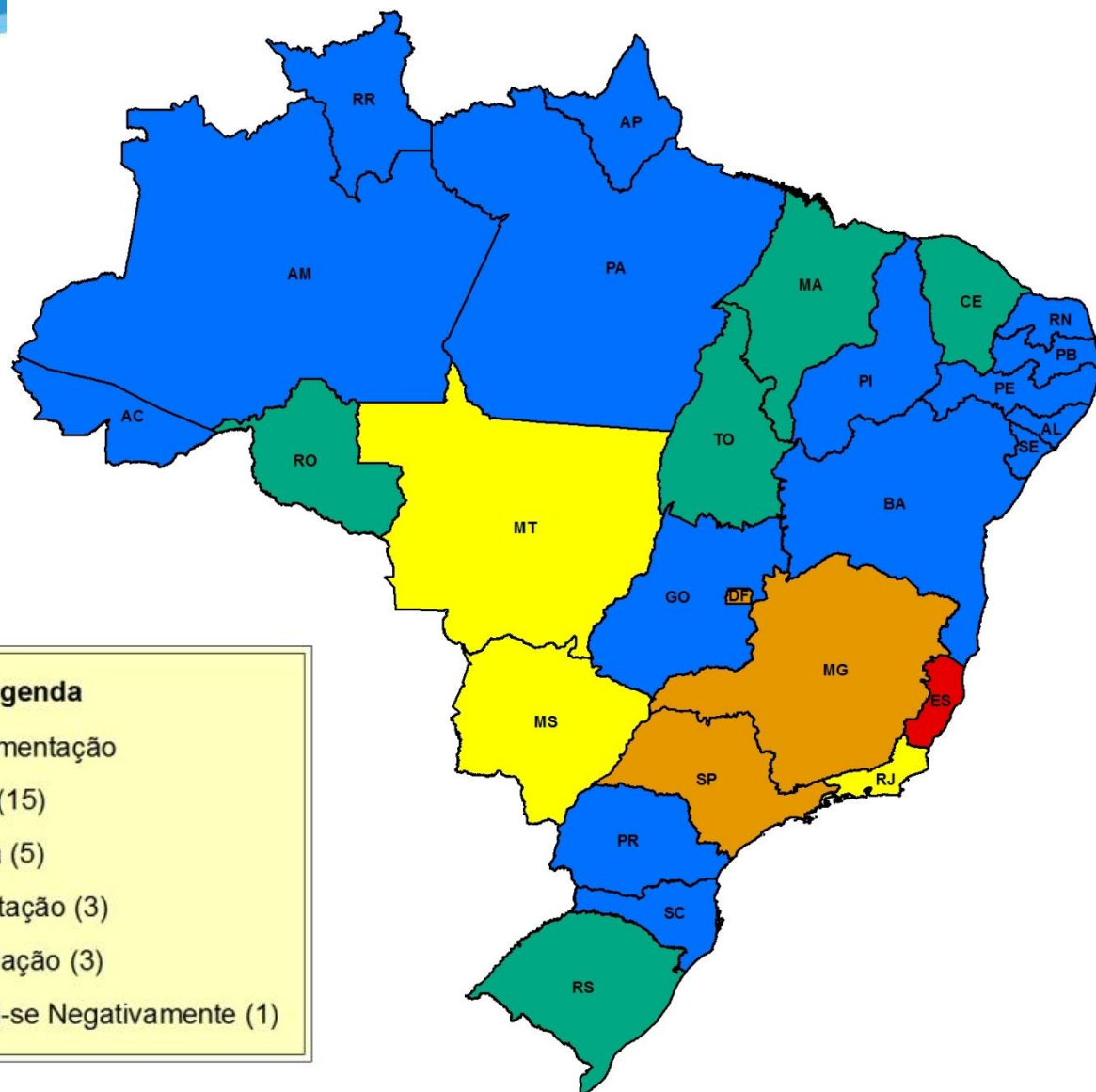


GOIÁS

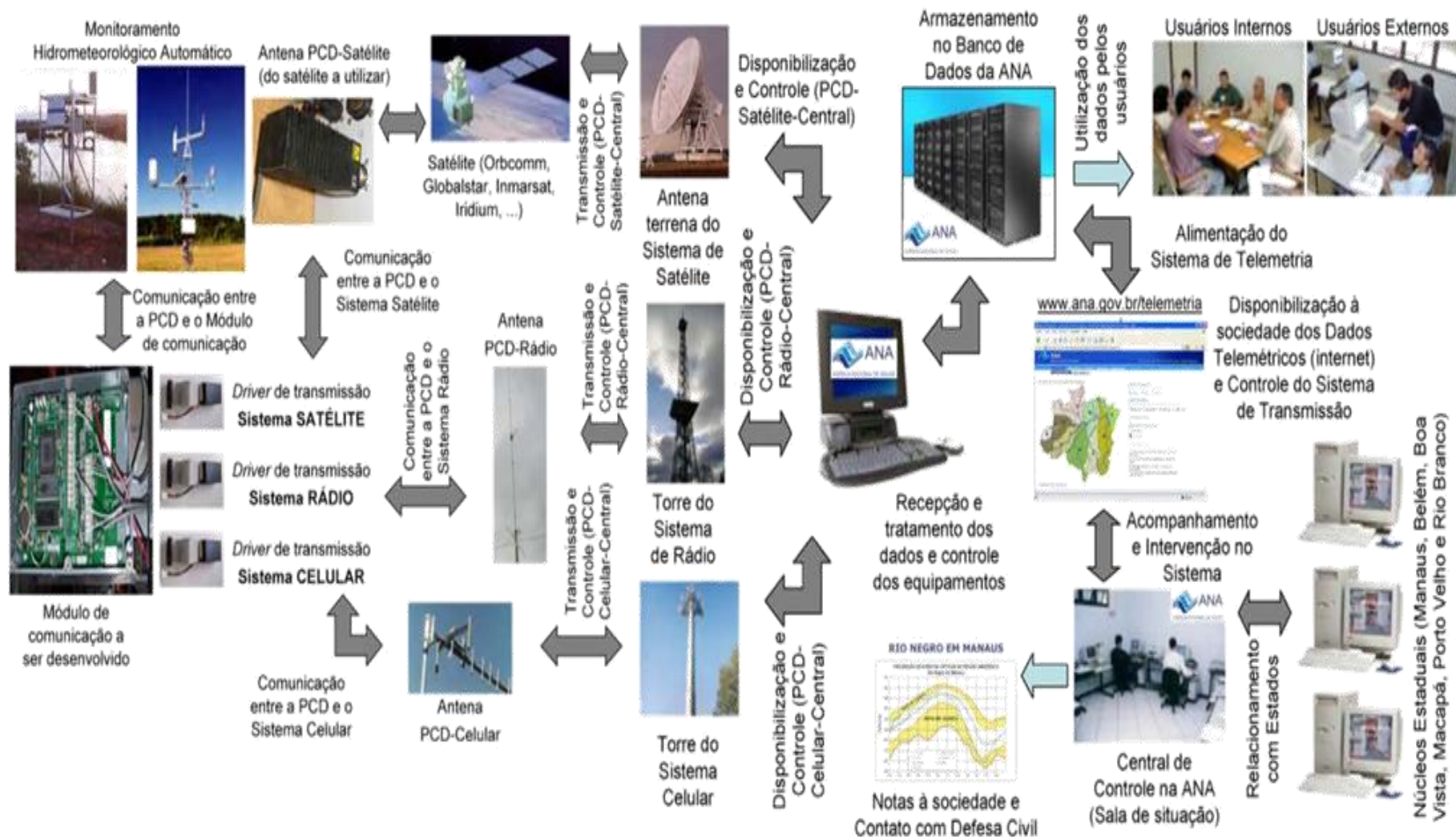


BAHIA

Estágios de Implementação das Salas de Situação Estaduais apoiadas pela ANA



Sala de Situação: monitoramento



Esquema atual do fluxo de dados da rede telemétrica da ANA (Fonte: SGH/ANA)



O papel da ANA:

– Cabe à ANA (art. 4º, Lei nº 9.984/2000):

- "...
- XII – definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados, visando a garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos, conforme estabelecido nos planos de recursos hídricos das respectivas bacias hidrográficas
- ...
- §3º ... a definição das condições de operação de reservatórios hidrelétricos será efetuada em articulação com o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS.”

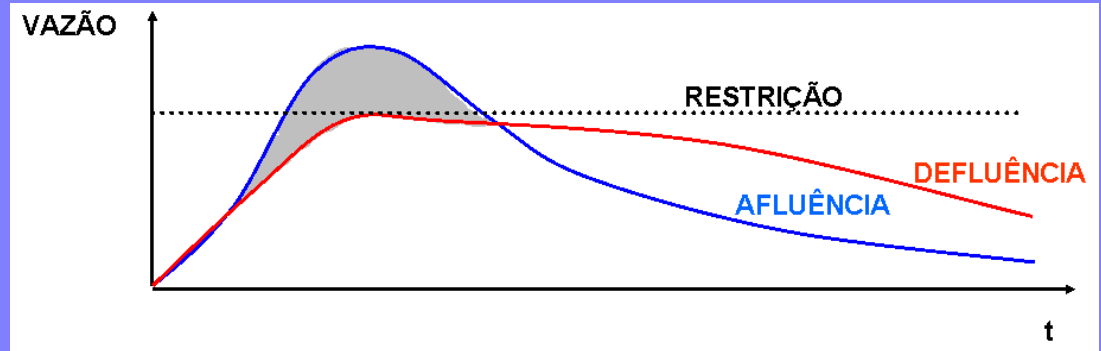
nível máximo operativo



**Volume
de
Espera**

nível normal operativo

Controle de Cheias



SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

Sistema Hidrotérmico de grande porte

Aproveita a diversidade hidrológica em função da operação coordenada dos reservatórios

Grande dependência de *onde, quando e quanto chove*

Principais Usinas em Operação (Capacidade Instalada ≥ 30 MW)



Resolução Conjunta ANA ANEEL 3, de 20/10/2010

SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DA REDE HIDROMETEOROLÓGICA - SGH ESTAÇÕES NAS USINAS - RESOLUÇÃO 3



**515 empresas concessionárias
ou autorizadas que são
titulares de 831 Usinas:**

**-649 usinas do tipo Pequenas
- Centrais Hidrelétricas –
- PCHs (Potência Instalada
-menor que 30MW).**

**-182 usinas do tipo Usinas
- Hidrelétricas – UHEs
-(Potência Instalada maior
-que 30MW).**

**-29 Centrais Geradoras
-Hidrelétricas – CGHs
- (Potência Instalada menor
-que 1MW).**

Controle de Cheias ANA / ONS



**PLANO ANUAL DE
PREVENÇÃO DE CHEIAS
CICLO 2013/2014**

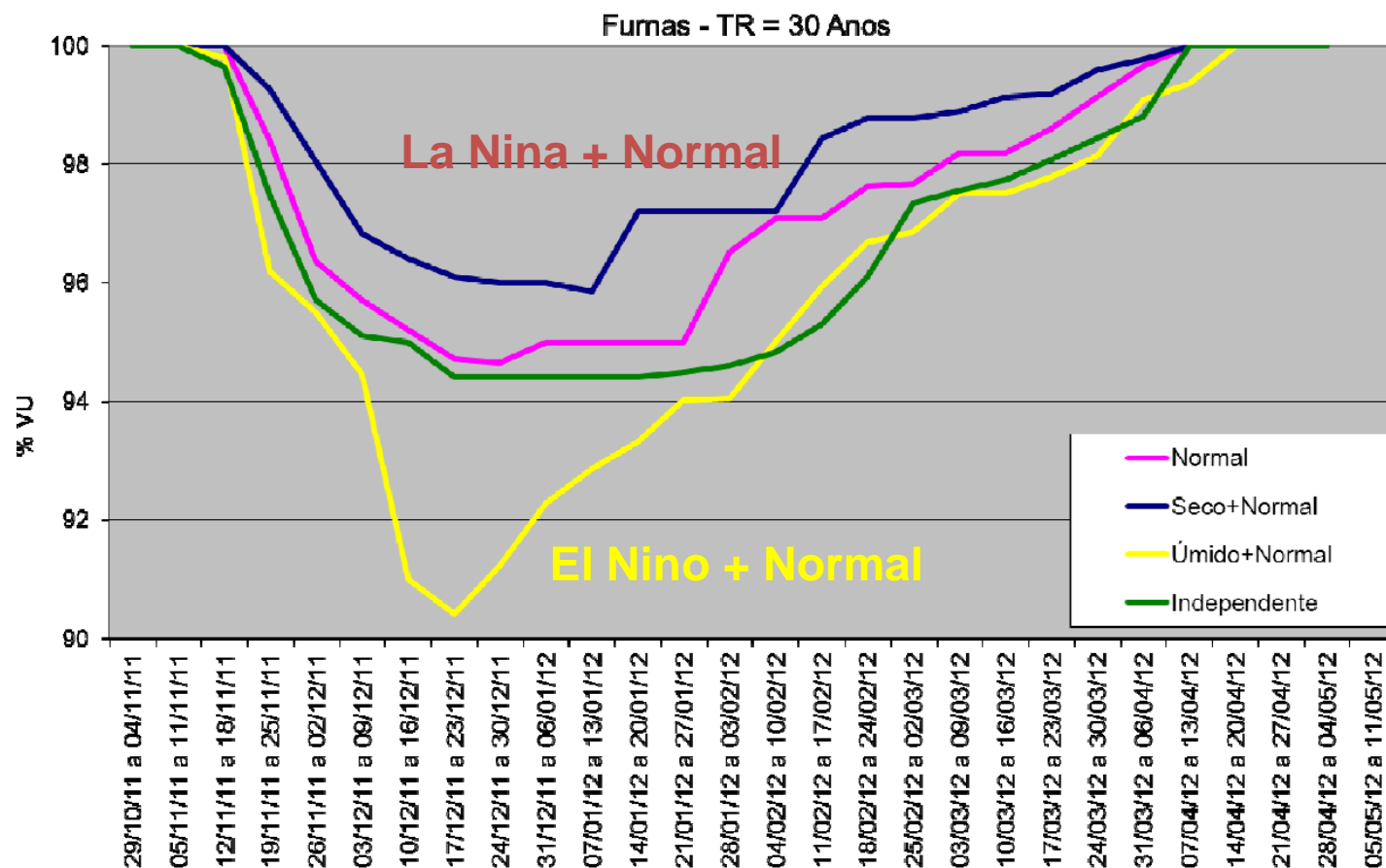
**Trechos de rio controlados por
reservatórios de aproveitamentos
hidrelétricos do SIN**



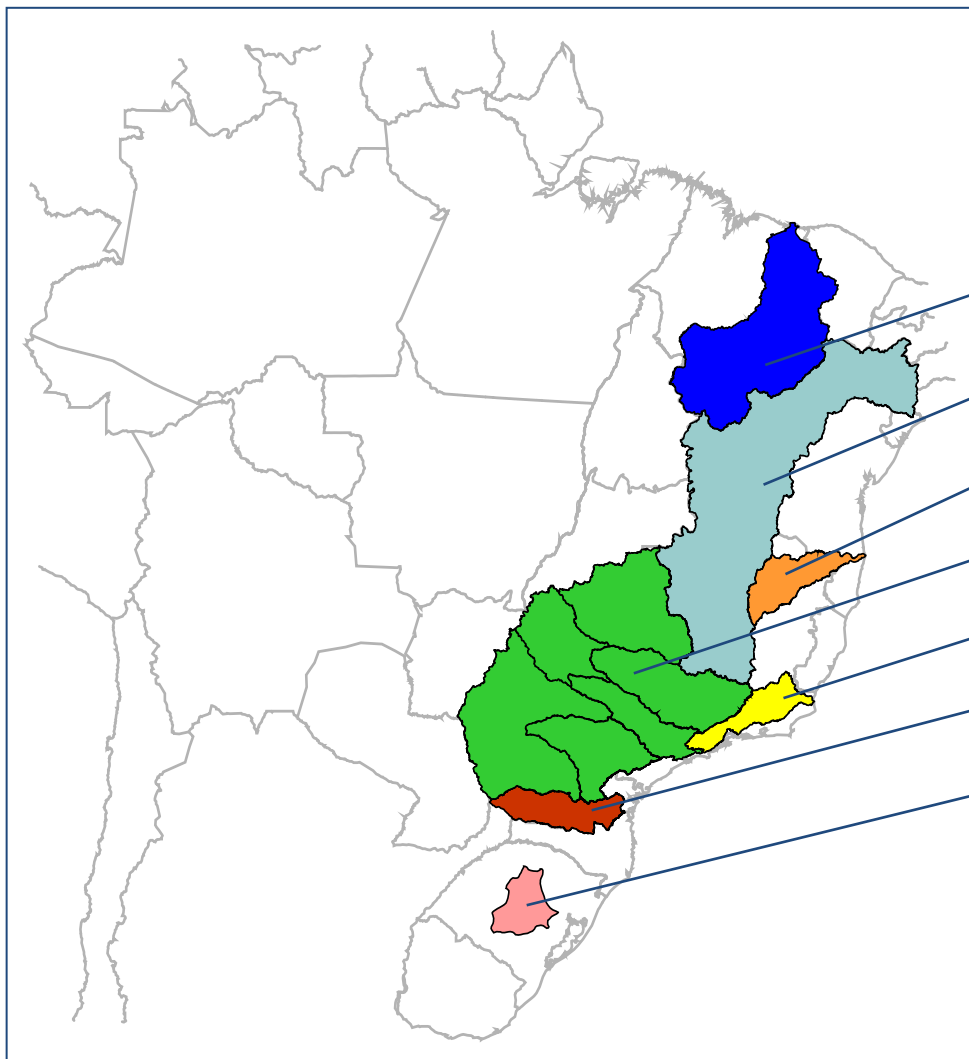
Operador Nacional do Sistema Elétrico

PLANO ANUAL DE PREVENÇÃO DE CHEIAS CICLO 2011/2012

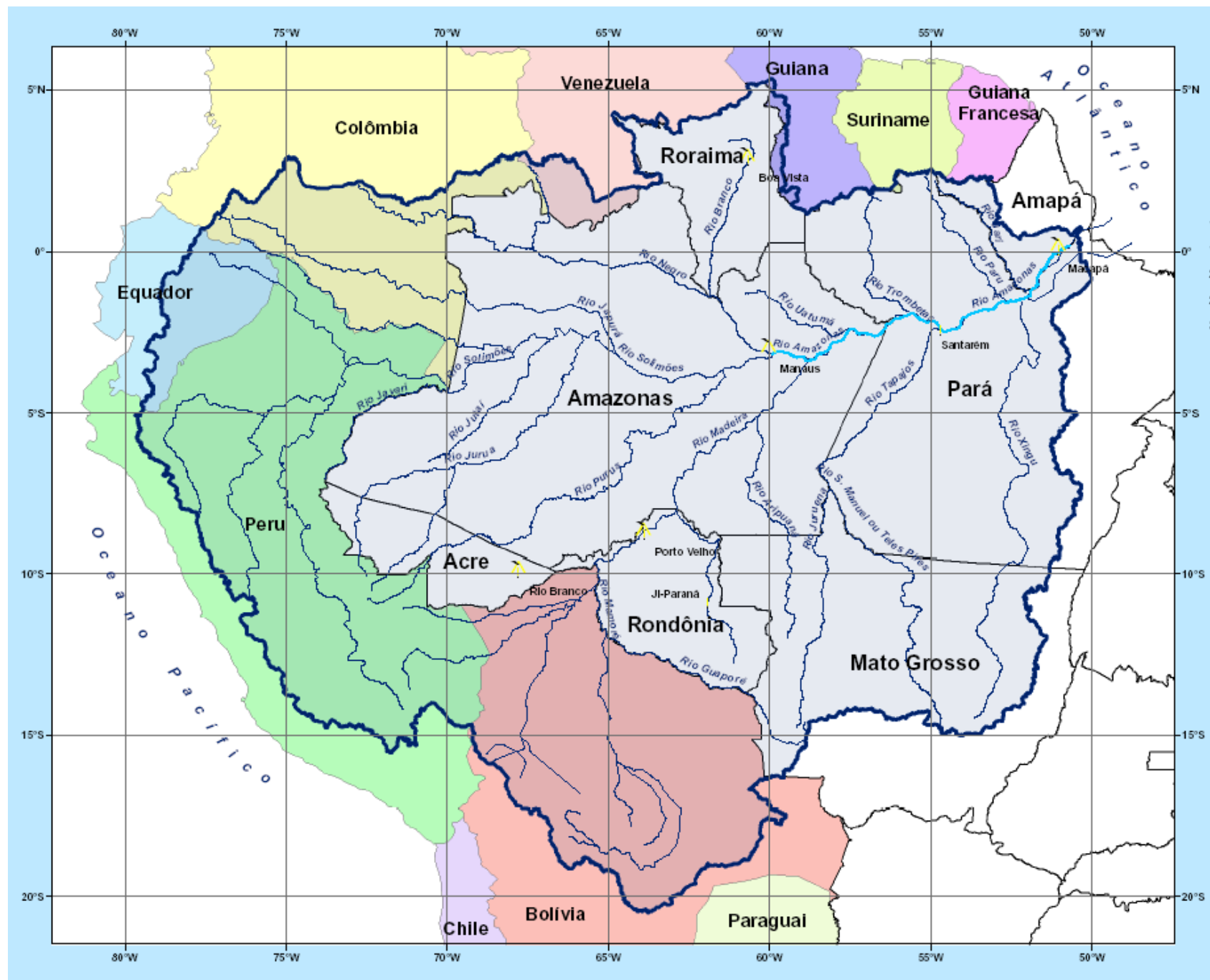
Furnas: evolução temporal dos volumes de espera para os quatro cenários hidrológicos



Situação dos Reservatórios do SIN em Relação ao Controle de Cheias



- Bacia do rio Parnaíba
- Bacia do rio São Francisco
- Bacia do rio Jequitinhonha
- Bacia do rio Paraná
- Bacia do rio Paraíba do Sul
- Bacia do rio Iguaçu
- Bacia do rio Jacuí



MODELO HIDROLOGICO

MGB - IPH (Collischonn, 2001; Paiva, 2009)

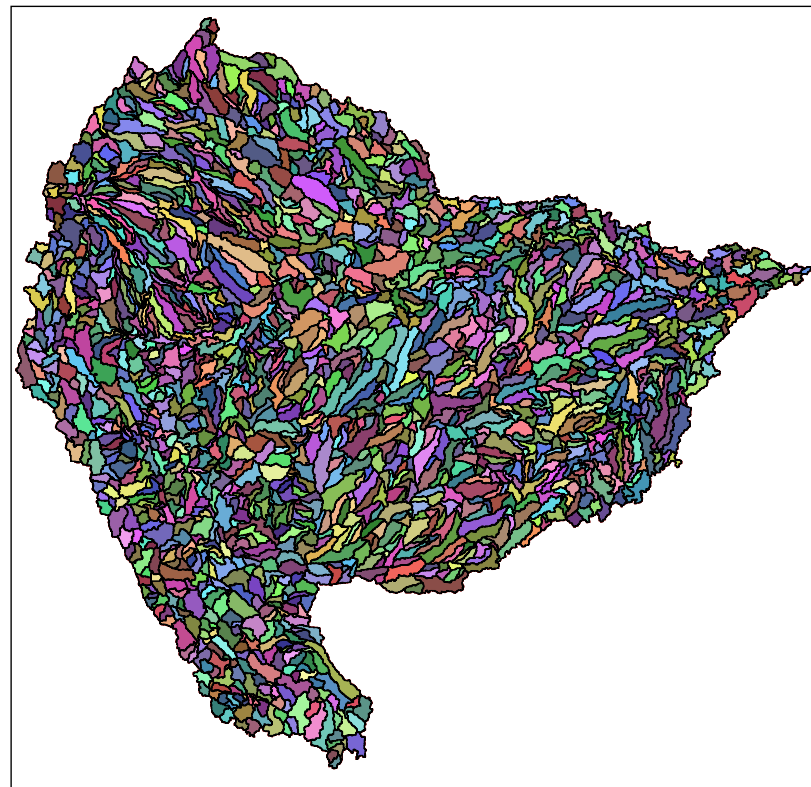
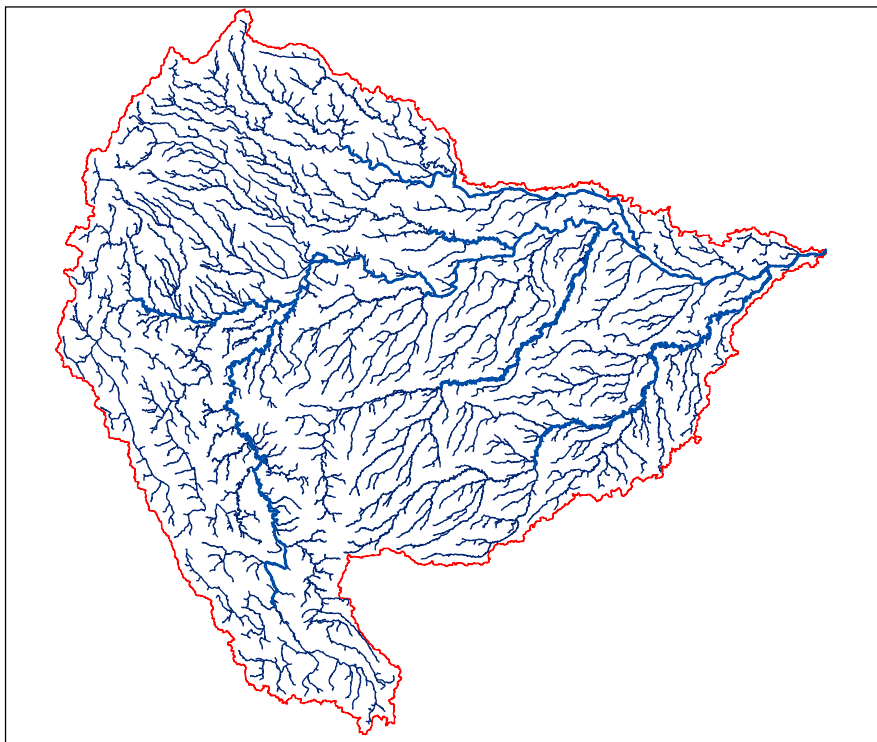
Modelo de Grandes Bacias

- Modelo físico
- Diário ou menor intervalo de tempo
- Distribuído



Catchment discretized
~ 6,900 catchments

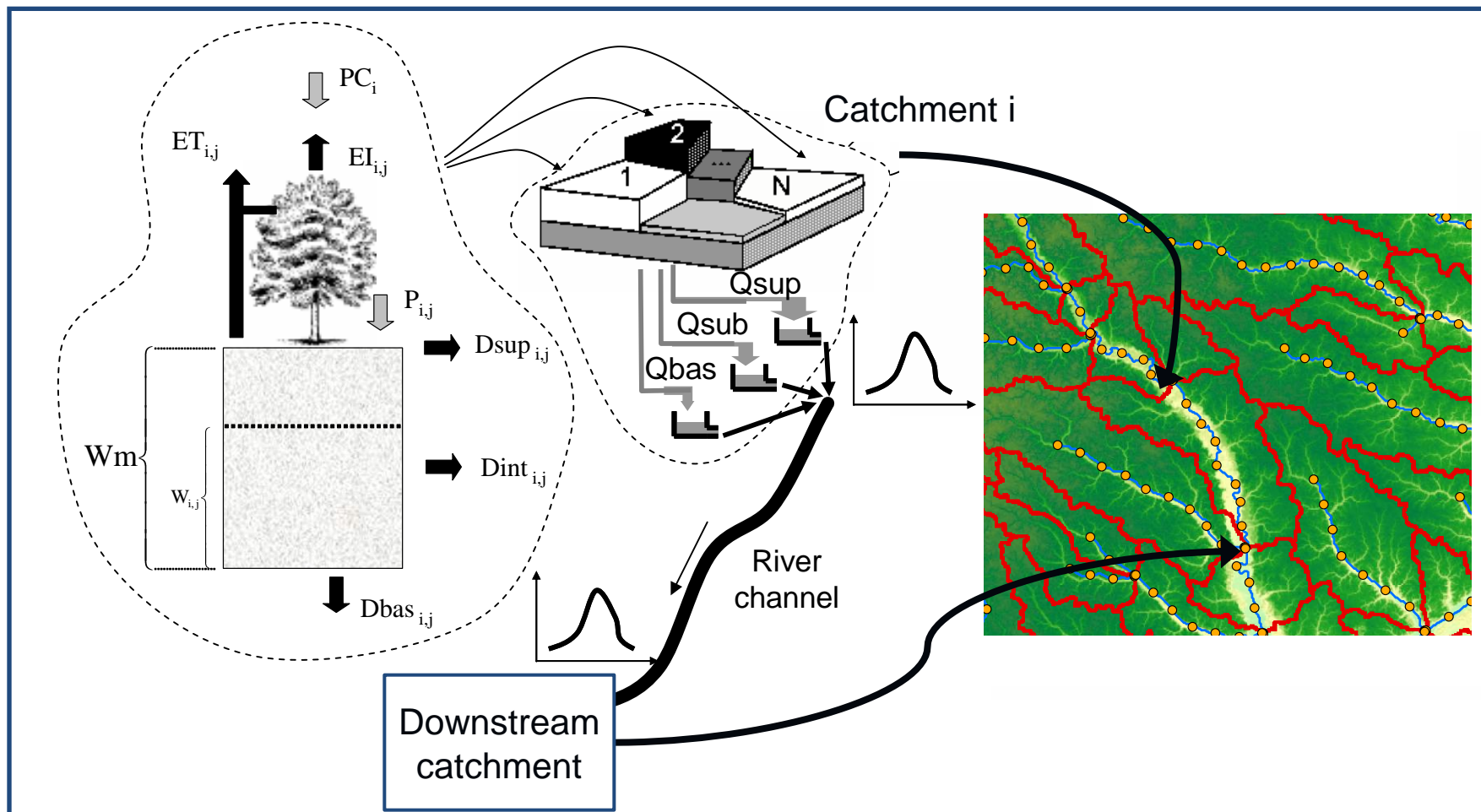
Discretização



Contribuição até Manaus e a discretização da região em microbacias

MGB-IPH HYDROLOGICAL MODEL

Balanço hídrico



DADOS

Precipitação e dados meteorológicos

- Estimativas de precipitação por sensoriamento remoto (Tropical Rainfall Measurement Mission)
 - Daily rainfall data from TRMM 3B42 algorithm
 - spatial resolution of $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$
- Climatic Research Unit – CRU (temperatura do ar, pressão atmosférica, radiação solar, umidade relativa e velocidade do vento)

Modelo Digital de Elevação

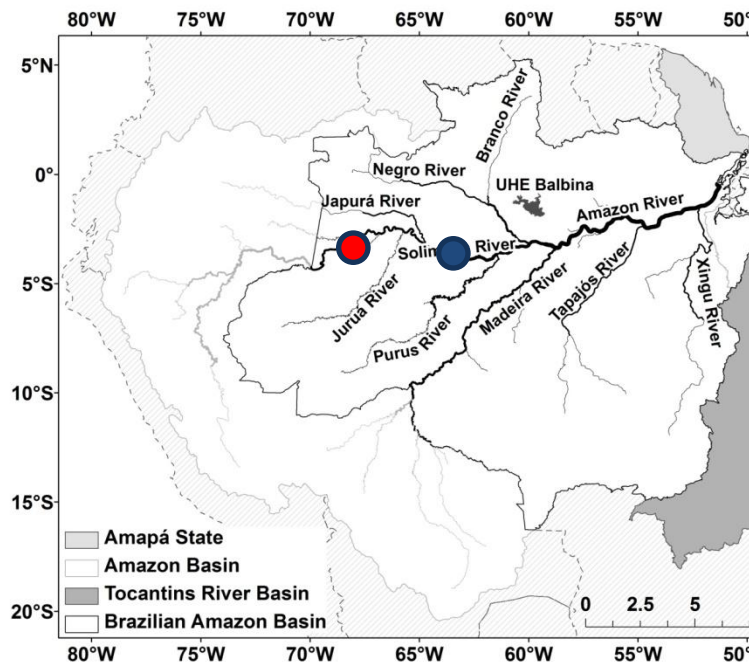
- HydroSHEDS - Hydrological data and maps based on Shuttle Elevation Derivatives at multiple Scales (500 m resolution)

Vegetação, Tipos de Solos e Uso do Solo

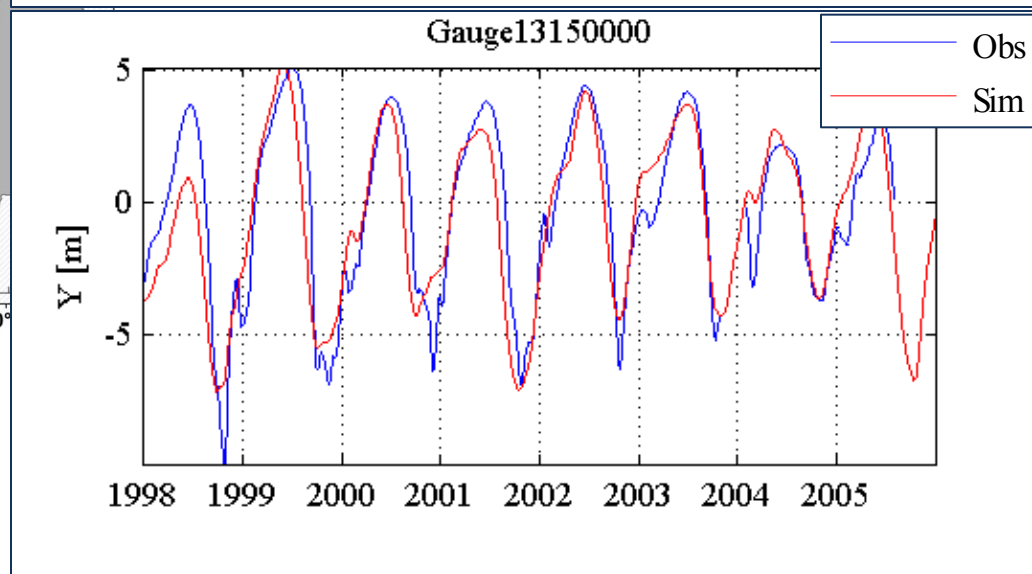
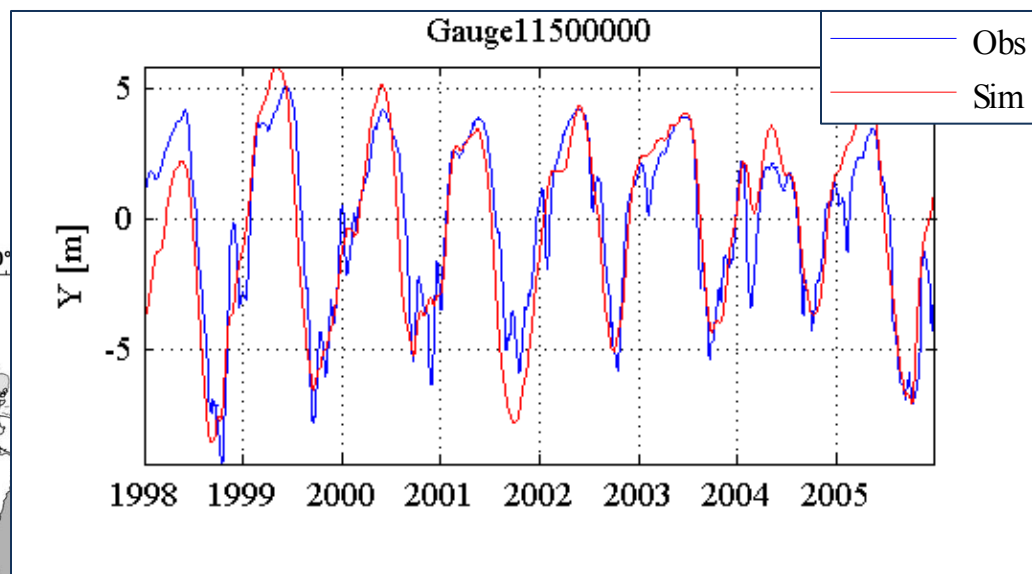
- A Vegetation map of South America (1 km resolution) from Eva et al. (2002)
- Mapas de solos:
 - SRIC (World Soil Information) / SOTERLAC (Soil and Terrain database for Latin America and Caribbean) (1:5.000.000)
 - Exploratory Soil Map from RADAMBRASIL (1:1.000.000)

Resultados de níveis – Rio Solimões

- Solimões em S.P. Olivença
- Peru/ Brazil
- Fase OK
- Amplitude OK
- boa performance do modelo

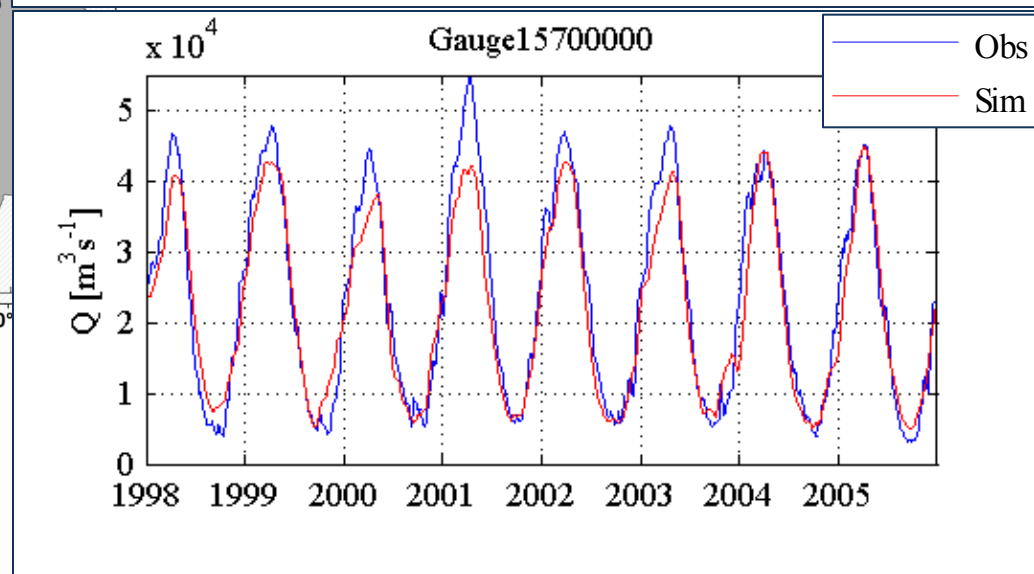
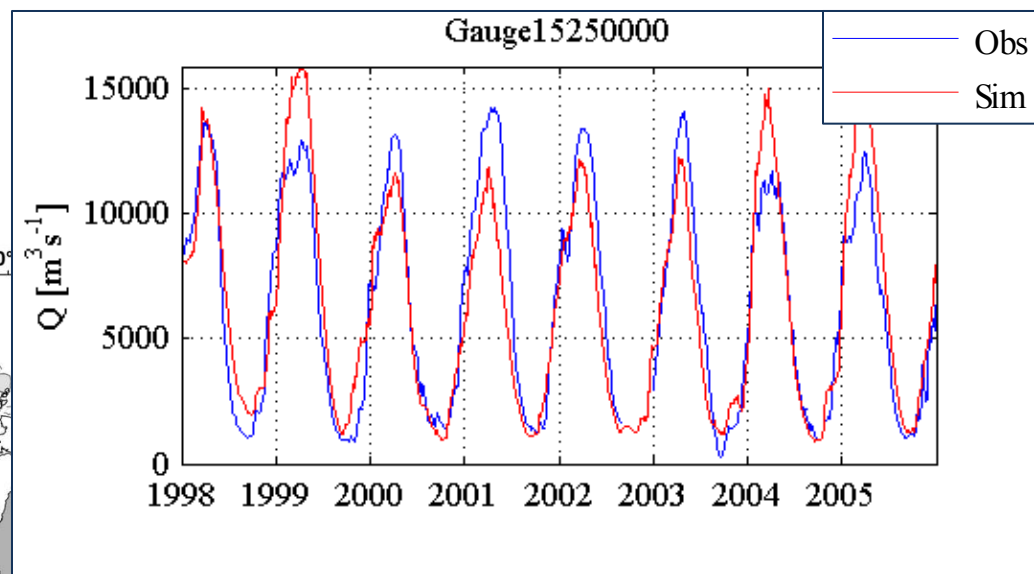
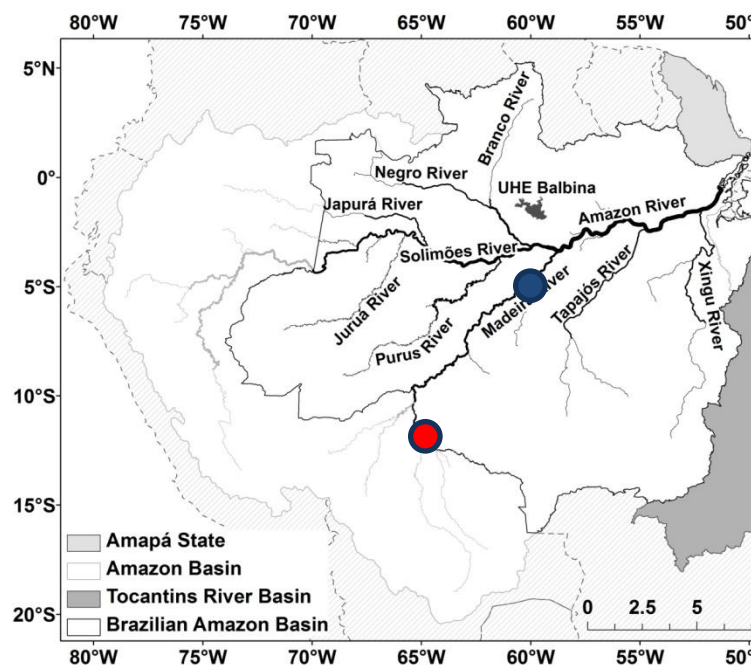


- Rio Solimões
- Fase OK
- Amplitude OK
- Boa performance do modelo



Resultados de vazões – Rio Madeira

- Rio Mamoré em Guajará-Mirim
- Brazil/ Bolivia
- Boa performance do modelo

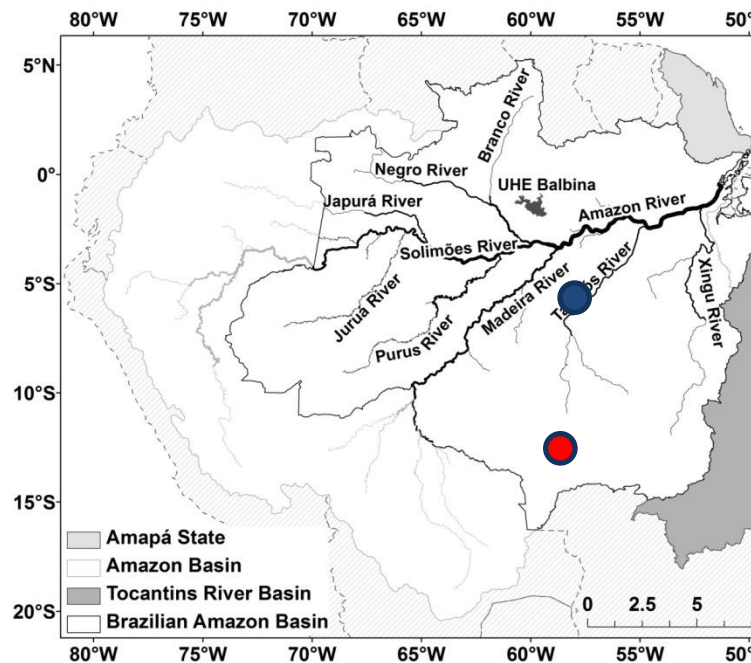


- Rio Madeira
- Boa performance do modelo

Resultados de vazão – Rio Tapajós

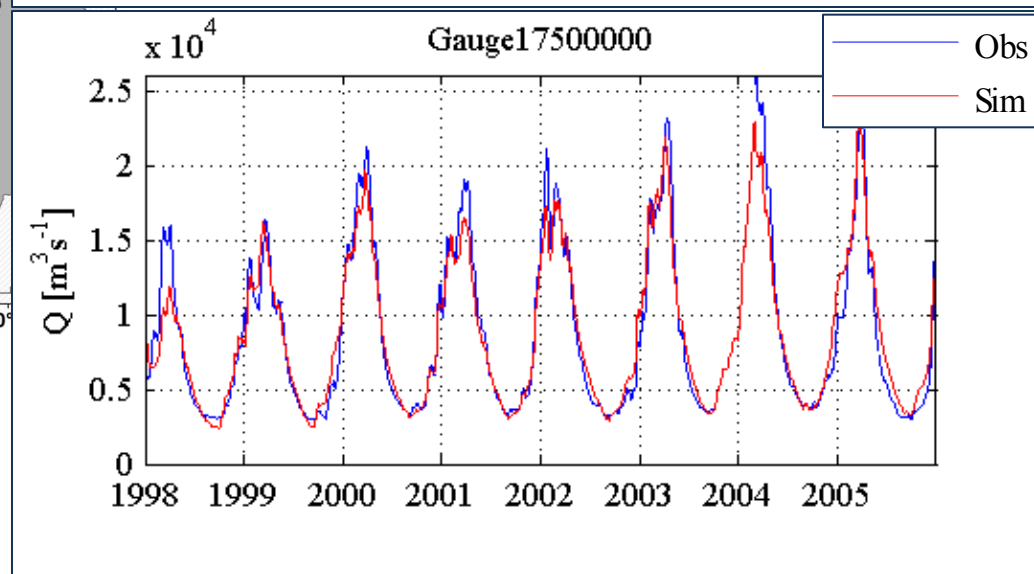
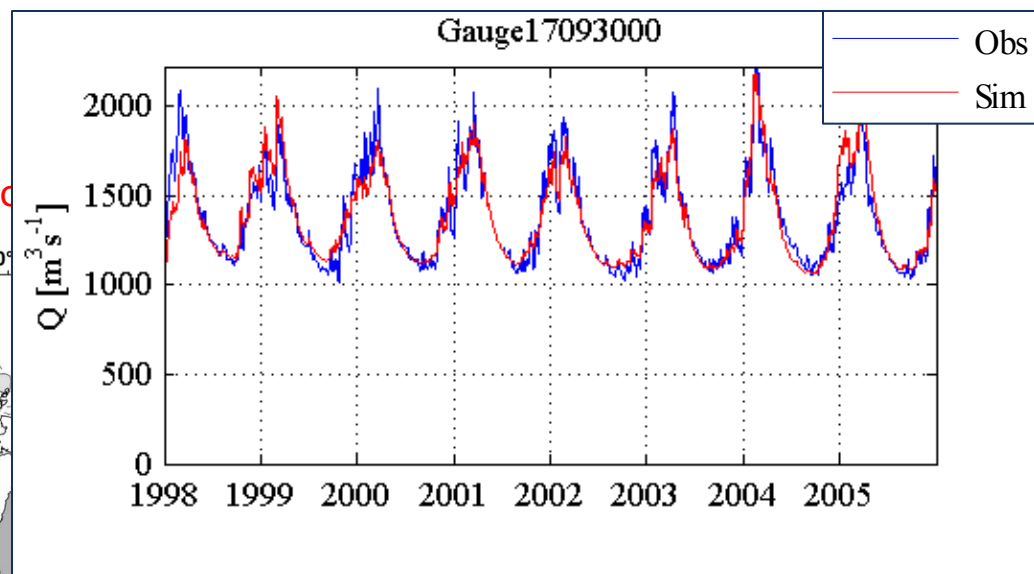
- **Rio Juruena**

- Excelente ajuste do modelo
- Alta vazão de base
- Silici-Clastic Consolidated Sedimentary Rocks



- **Rio Tapajós**

- Excelente ajuste



Obrigado!

Joaquim Gondim

joaquim@ana.gov.br | (+55) (61) 2109 –5207

www.ana.gov.br



www.twitter.com/anagovbr



facebook

www.facebook.com/anagovbr



www.youtube.com/anagovbr