



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

I SEMINÁRIO DIA MUNDIAL DA ÁGUA –  
OS DESAFIOS DA CRÍSE HÍDRICA

Rio de Janeiro, 25 de março/2015

## **A atuação da CPRM em Cheias e Inundações**

Eng<sup>a</sup>.Hidrologa Andrea de Oliveira Germano  
Coordenadora Executiva do Departamento de Hidrologia

# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

## Sumário

- ❑ Missão da CPRM
- ❑ Área de Atuação
- ❑ Rede Hidrometeorológica Nacional
- ❑ Sistemas de Alerta Hidrológicos



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

## Missão

**GERAR E DIFUNDIR CONHECIMENTO GEOLÓGICO E  
HIDROLÓGICO BÁSICO PARA O DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL DO BRASIL**



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

## Atuação na Área de Hidrologia:

- Há 45 anos opera a rede básica nacional, gerenciada pela ANA desde 2000 – Monitoramento de grandes rios – geralmente áreas de milhares de km<sup>2</sup>;
- Estudos hidrológicos: Regionalização de vazões, atlas pluviométrico
- Atua na área de prognóstico de eventos críticos:
  - Alerta de cheias de Manaus e Pantanal há mais de 25 anos, rio Doce há 18 anos, rio Caí há 5 anos, rio Madeira há 1 ano, rio Acre e rio Muriaé (desde dez/2014) e estamos implantando os Sistemas dos rio Branco, rio Taquari e rio Parnaíba.

# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

## Qual a importância do Monitoramento Hidrológico?

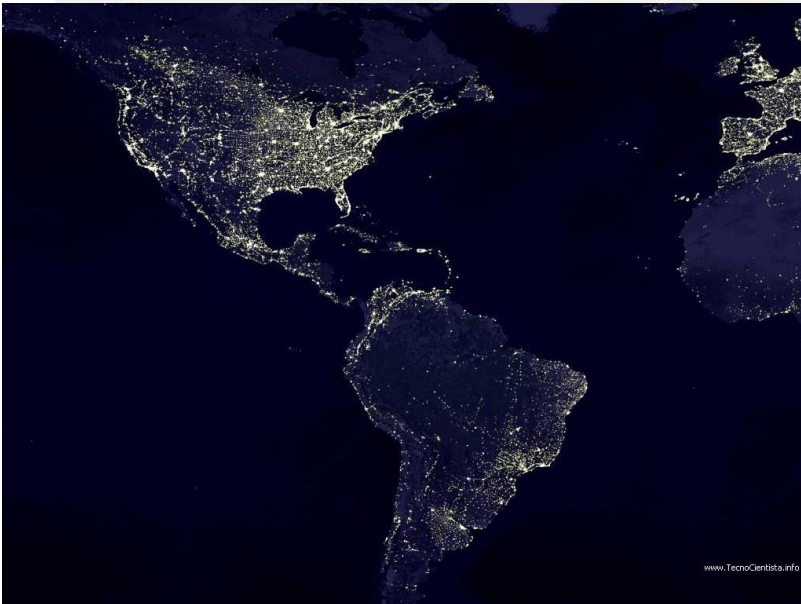
Possuir o conhecimento hidrológico para fazer uma adequada  
**Gestão dos Recursos Hídricos**

**E eu com isso?**



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

## Energia Elétrica



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

## Abastecimento Urbano



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Industria





# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Irrigação



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Transporte Aquaviário



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

## Drenagem Urbana



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM



Projeto de Estruturas



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Eventos extremos



**Cantareira**

# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Eventos extremos



Av. Tereza Cristina - BH

# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Eventos extremos



Caratinga - MG

# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Eventos extremos



Epitaciolândia – Acre  
Fevereiro/2015



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

## Eventos extremos



Brasiléia – Acre  
Fevereiro/2015

Rio Branco – Acre  
Março/2015



# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Todas essas aplicações exigem

**dados e informações**

confiáveis, precisos e atualizados

E de onde vêm  
essas informações?



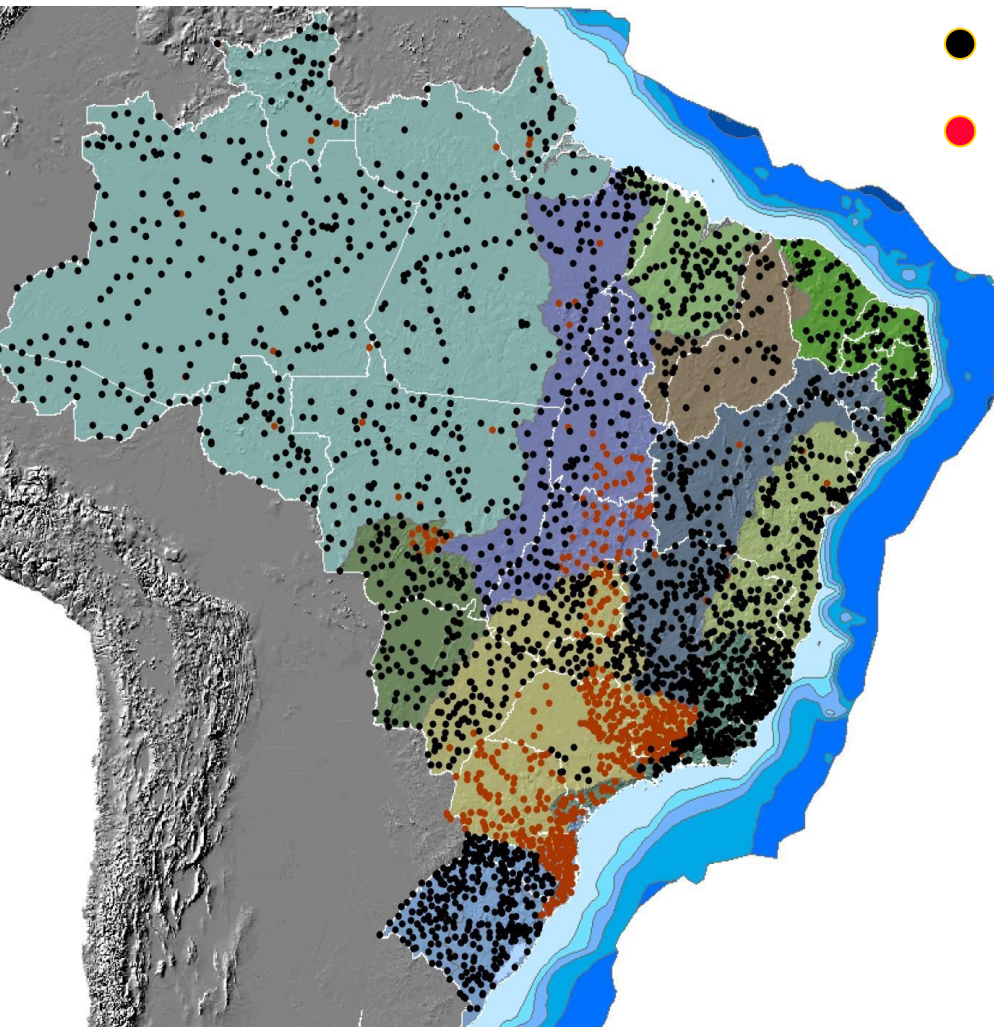
# HIDROLOGIA e REDE HIDROMETEOROLÓGICA

## REDE HIDROMETEOROLÓGICA NACIONAL

- Operada pela CPRM: 75% (3.370 estações)
- Operada por outras instituições: (25%)

### OBJETIVOS ESTRATÉGICOS:

- ✓ Alimentar o Banco de dados HIDRO da ANA;
- ✓ Suporte ao Planejamento Hídrico;
- ✓ Suporte ao Planejamento Energético;
- ✓ Estudos Interpretativos do Meio Físico;
- ✓ **Sistemas de Previsão.**



# Pluviometria



# Fluviometria



51 09

CPRM LEITURAS DIÁRIAS DA RÉGUA (cm)

PROJETO: POA  
 ESTAÇÃO: SÃO LAZARPOLO  
 MES/ANO: MAIO 08  
 CÓDIGO: 87382000  
 NOME: DOS SINOS

DIA	7 HORAS	CORREÇÃO	17 HORAS	CORREÇÃO	ANOTAÇÕES
01	1:21		251		
02	2:21		240		
03	3:03		215		
04	2:33		325		
05	3:53		272		
06	4:11		170		
07	6:53				
08					
09					
10					
11					
12					
13					



# MEDIDAS DE CONTROLE

## MEDIDAS ESTRUTURAIS :

(O HOMEM MODIFICA O RIO)

DIQUES



BARRAGENS

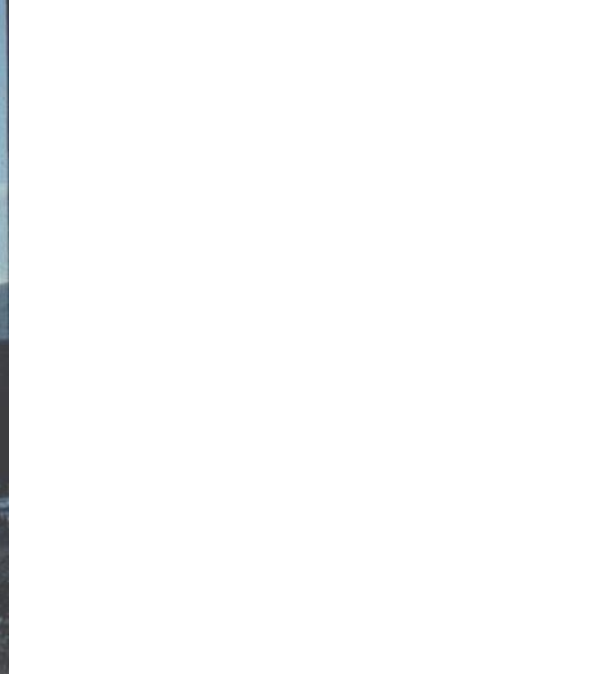


Podem ser utilizados para **gerenciar** ou **reduzir** o risco de inundações.

CANALIZAÇÕES



**Flood Protection Levee (Pump Station Construction) Lock Haven, PA**



**Flood Protection Levee  
Lock Haven, PA**





# Flood Protection Wall South Frankfort, KY



# *Kentucky River Flooding*

## *March 2, 1997*



South Frankfort, KY



***Kentucky River Flooding  
March 2, 1997***



# *Kentucky River Flooding*

## *March 2, 1997*



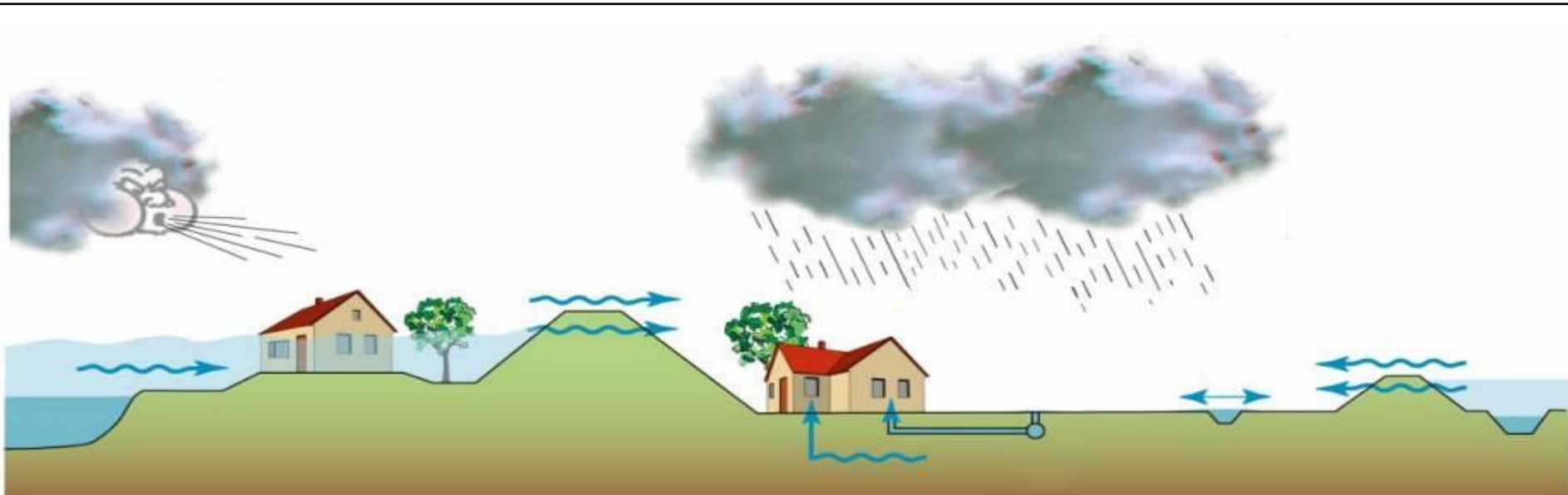
# MEDIDAS DE CONTROLE

## MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

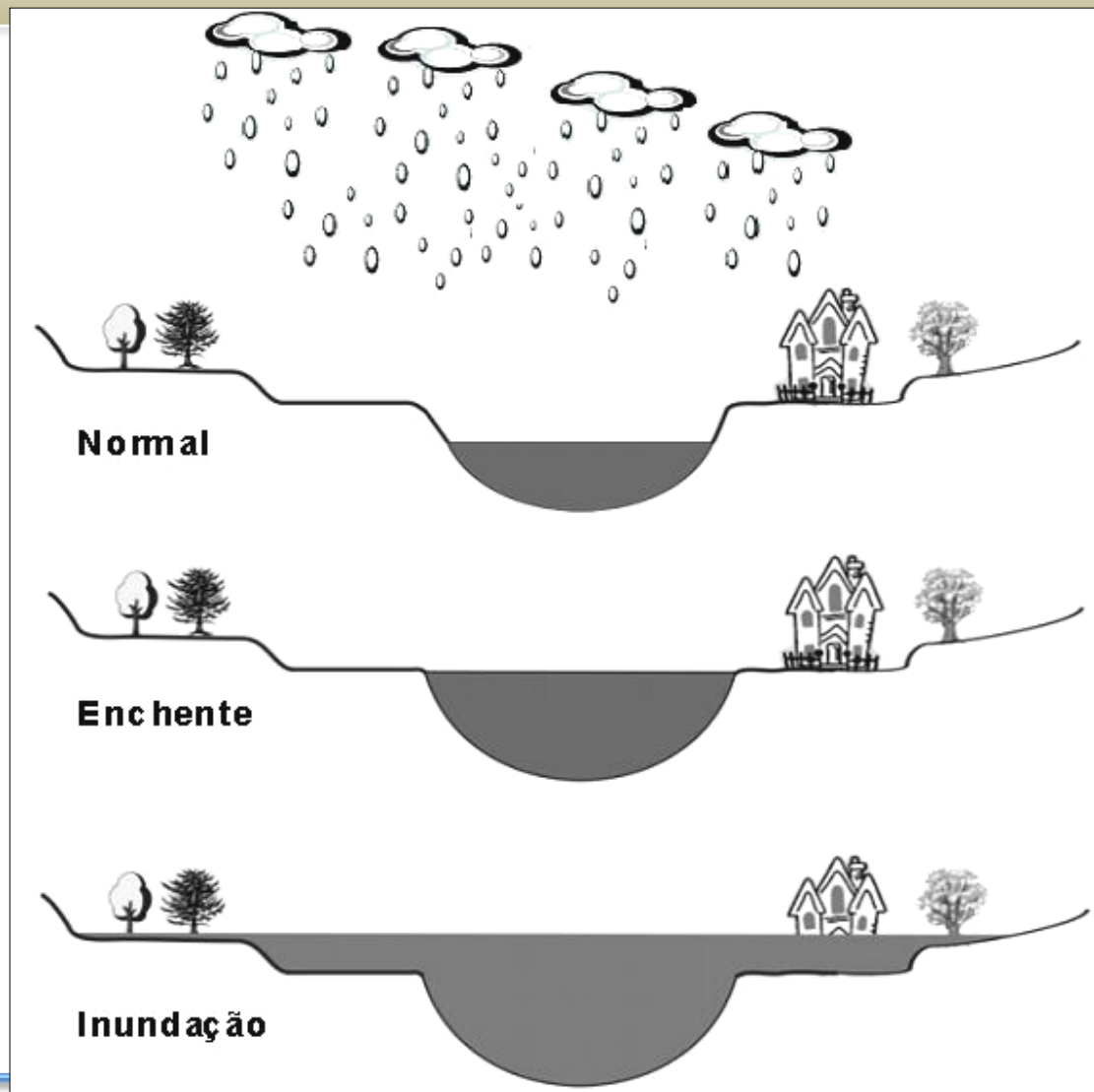
O HOMEM CONVIVE COM O RIO

GESTÃO

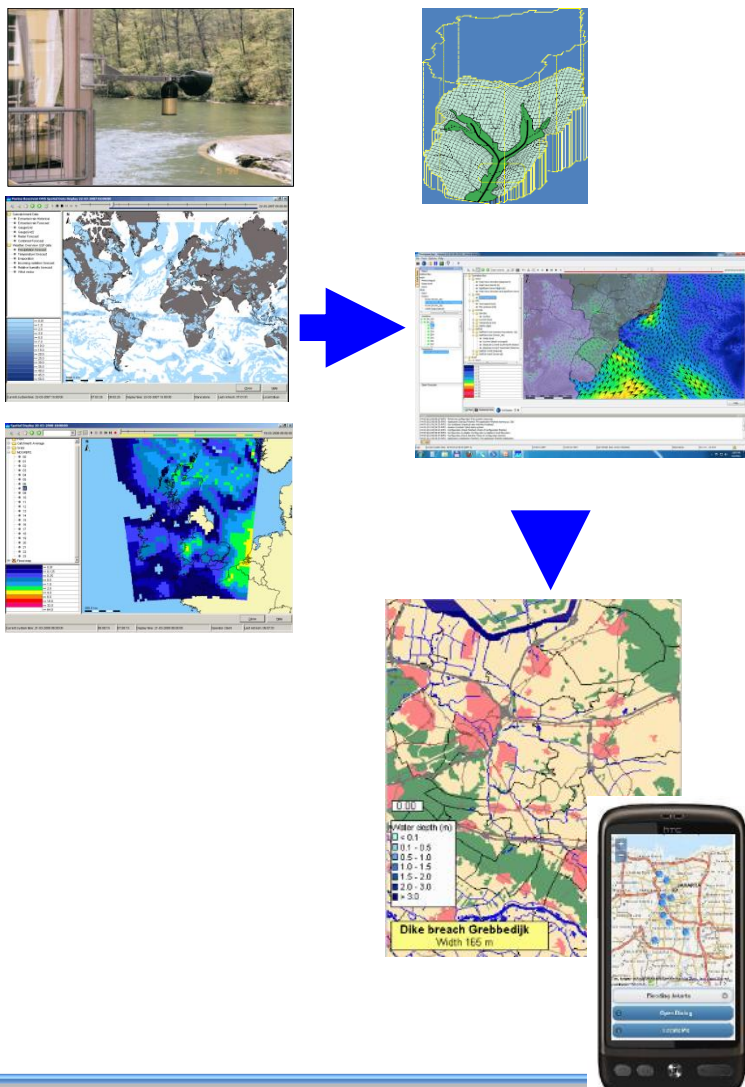
- ✓ MONITORAMENTO
- ✓ SISTEMA DE ALERTA
- ✓ ZONEAMENTO DE ÁREAS DE INUNDAÇÃO



# ENCHENTE X INUNDAÇÃO



# CPRM – SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO

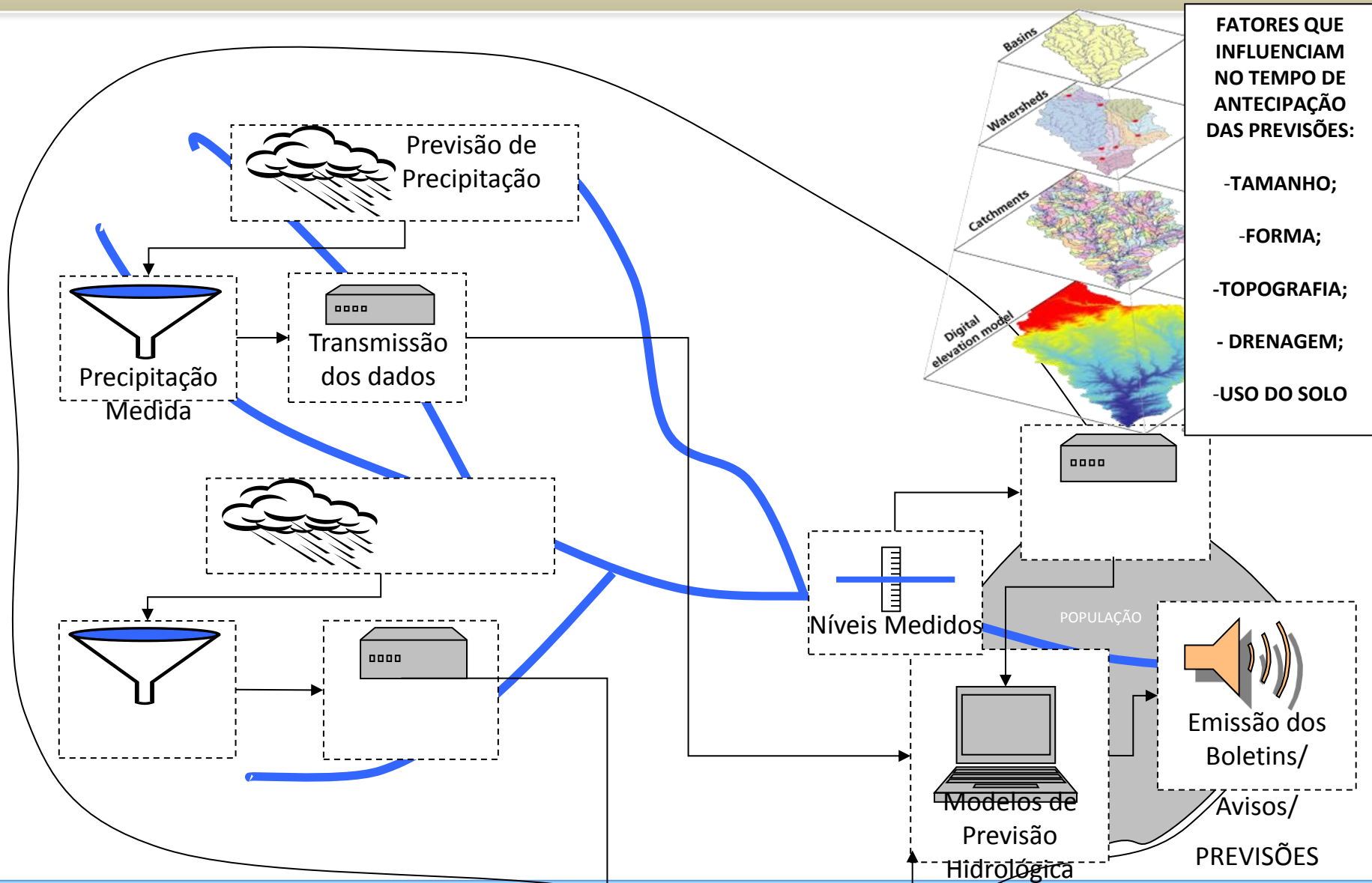


Picture A: Main display

Sistemas de Alerta Hidrológicos são considerados uma medida **não-estrutural**, onde visam a melhor convivência da população com as enchentes e inundações e são de caráter **preventivo**, ou seja, não adotam soluções físicas que implicam na execução de obras.

Os Sistemas de Alerta Hidrológico da CPRM possibilitam a coleta dos dados hidrológicos, a consistência, o armazenamento, a divulgação dessas informações e facilitam a realização da previsão de eventos hidrológicos críticos, com antecedência de semanas, dias ou horas em função das características de cada bacia hidrográfica.

# ESQUEMA DOS SISTEMAS DE ALERTAS HIDROLÓGICOS





# ETAPAS DOS SISTEMAS DE ALERTAS HIDROLÓGICOS

- 1- Estudos de viabilidade de implantação de um SAH; instrumentação (compras dos equipamentos, obras civis em campo e instalação de PCDs);
- 2- Estudos Hidrológicos;
- 3- Operacional

# FASE 1 – VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Com as informações obtidas através das visitas às estações, análise de seu estado de conservação, representatividade e localização, o levantamento dos municípios a serem contemplados com o sistema de alerta e a análise de logística de manutenção das futuras estações foi possível fazer uma aproximação do número de estações e sua localização para dar início à implantação do sistema de alerta.

Fica sugerida para o início do sistema de alerta a instalação de pelo menos 12 (doze) estações telemétricas novas, que serão somadas às 04 (quatro) que estão em funcionamento, totalizando 16 (dezesesseis) postos. Ajustes quanto à densidade e à localização podem ser feitos, mas a espacialização das estações sugeridas para esse trabalho pode ser vista na Figura 3.

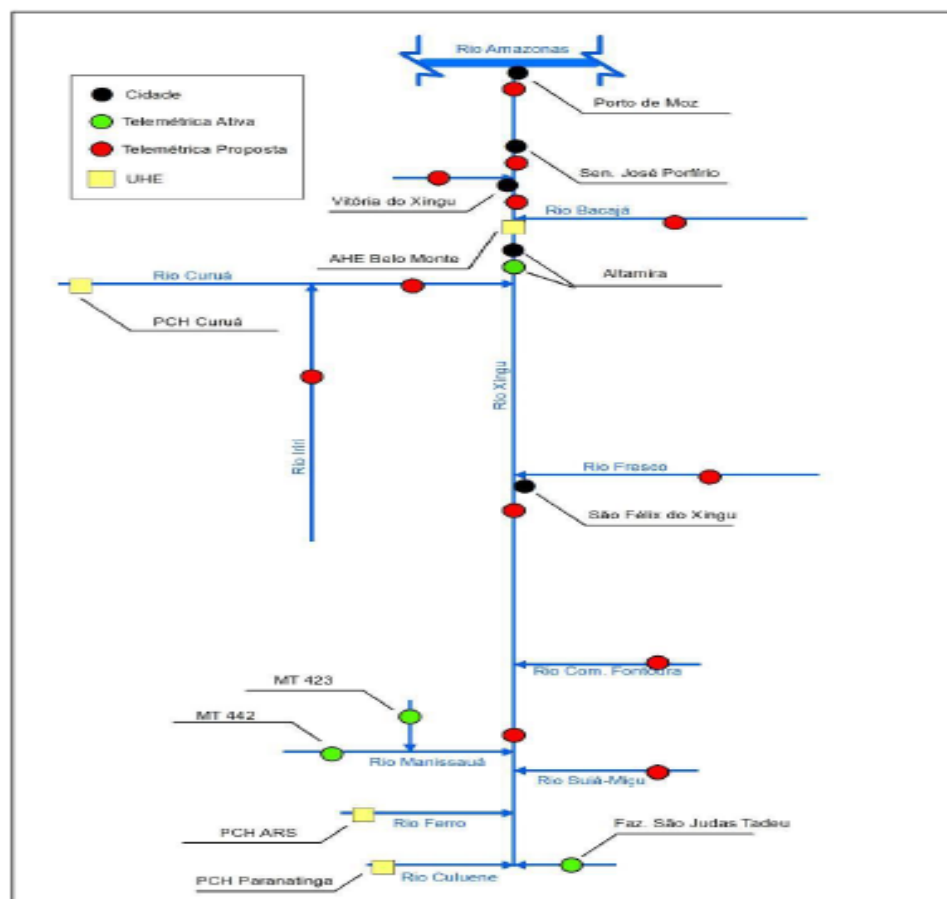


Figura 3 - Diagrama Unifilar da Bacia do Rio Xingu.

# FASE 1 – COMPRA, TREINAMENTO E INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS



## FASE 2 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Objetivo – conhecimento hidrológico da bacia e estabelecimento de modelos de previsão tipo vazão x vazão; precipitação x vazão

Atividades:

- ✓ Seleção de estações hidrológicas de interesse;
- ✓ Definição de cotas de atenção, alerta e inundação;
- ✓ Identificação de chuva acumulada causadora de enchentes;
- ✓ Atualização e definição de curvas chaves;
- ✓ Cálculo do tempo de viagem;
- ✓ Calibração de modelos de hidrológicos.

## FASE 3 – OPERAÇÃO

Previsão  
Meteorológica

Monitoramento  
Hidrológico

Previsão  
Hidrológica

Divulgação  
Informa

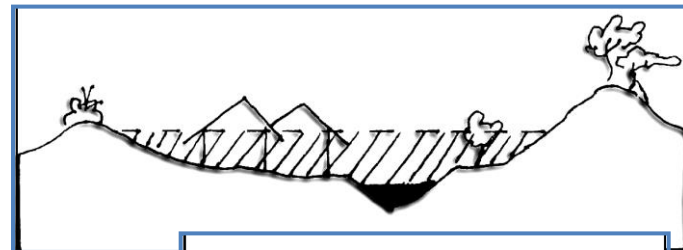
- Previsão Meteorológica – sites oficiais: INPE, CEMADEN, IGAM
- Monitoramento Hidrológico – coleta, armazenamento e análise dos dados; redes diversas entidades; SACE
- Previsão hidrológica – modelos;
- Preparação do Boletim – (mensal, semanal, diário, horário);
- Divulgação para CEMADEN, CENAD e ANA (Protocolo 2013) e
- Divulgação das informações para usuários – Boletins para Defesa Civil Estadual e Municipal

# A EXPERIENCIA EM SISTEMAS DE ALERTAS HIDROLÓGICOS DA CPRM

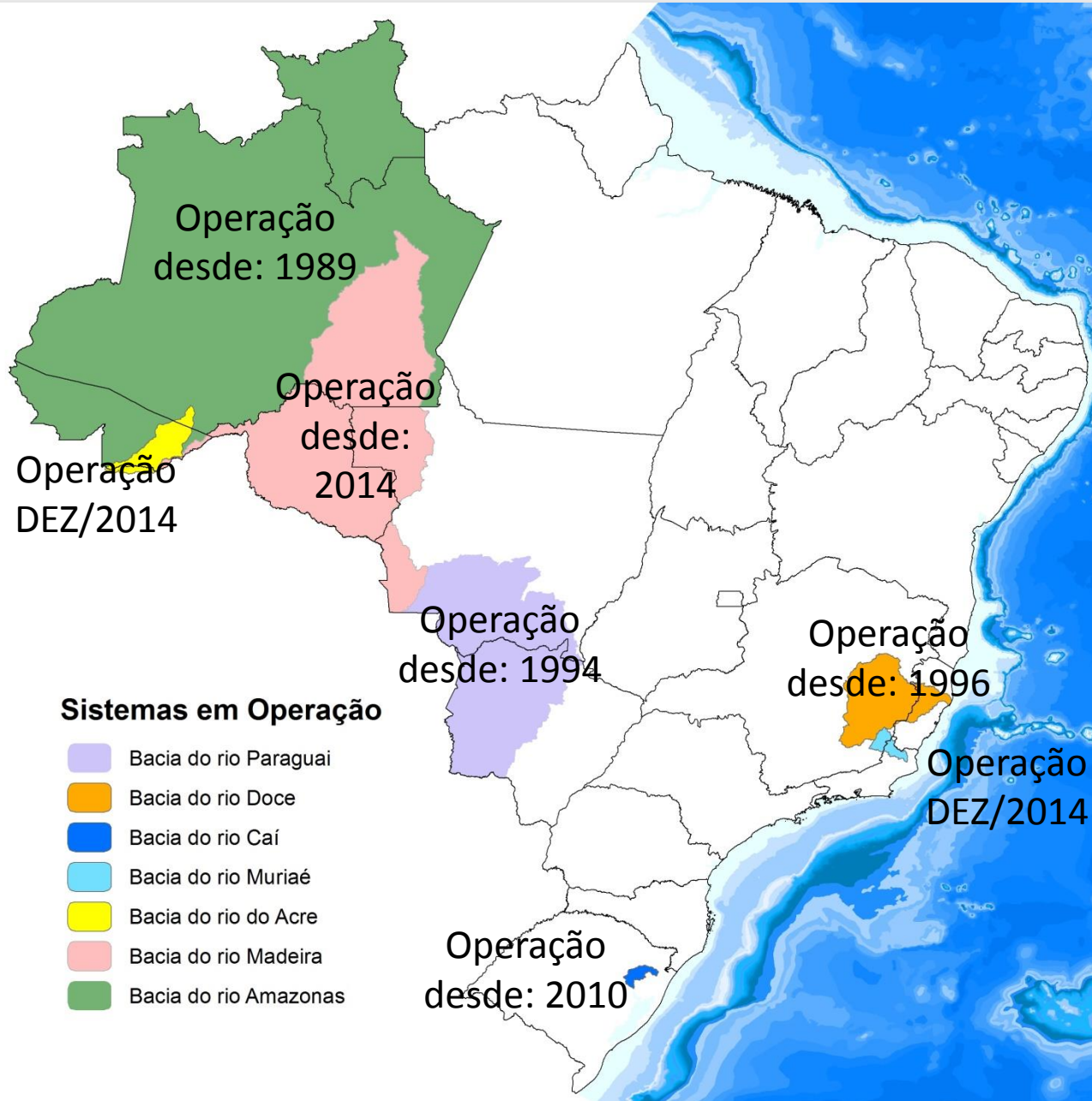
- Ajudam na redução das perdas de vidas;
- Permitem que as comunidades e a Defesa Civil se preparem com antecedência;
- Possibilitam a retirada de bens materiais.

OS SISTEMAS DE ALERTAS PERMITEM RESPONDER AS SEGUINTE QUESTÕES:

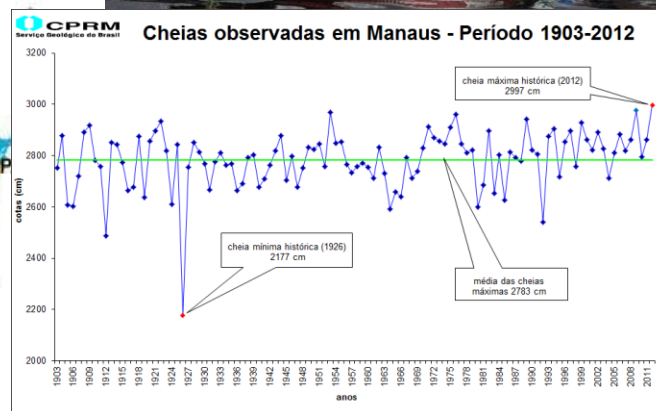
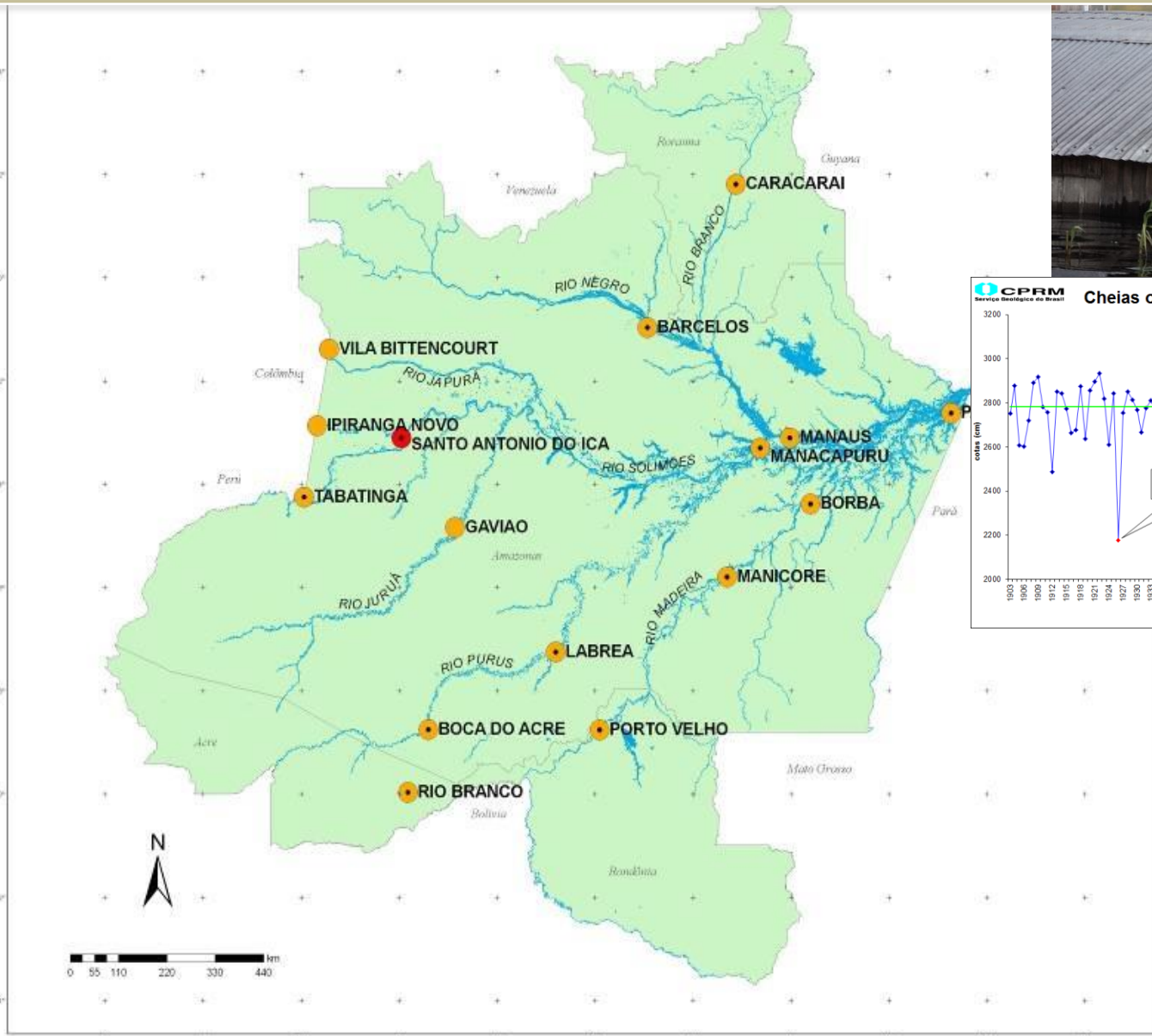
- ☺ Qual o nível que o rio atingirá e em quanto tempo?
- ☺ Qual a população que será atingida?



# CPRM – SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO EM OPERAÇÃO



# SISTEMA DE ALERTA : BACIA DO RIO AMAZONAS



**Rede Hidrometeorológica**

CPRM - Superintendência Regional de Manaus

Escala	Data	Execução	Revisão	IP da desenho
1:2.688.000	Mar/2006	Dr <sup>o</sup> Cesar de Oliveira	Revisão: Nádya Marini Assis	



# SISTEMA DE ALERTA : BACIA DO RIO AMAZONAS

## EVENTOS EXTREMOS EM MANAUS



**VAZANTE ANO 2010** em MANAUS/AM  
**24/10/2010** com cota **13,63 m**



**CHEIA ANO 2009** em MANAUS/AM  
**01/07/2009** com cota **29,77 m**

# SISTEMA DE ALERTA : BACIA DO RIO AMAZONAS



## **VAZANTE HISTÓRICA - ANO 2010**

**NO BAIRRO DA GLÓRIA MANAUS/AM  
em 24/10/2010 com cota 13,63 m**



## **CHEIA HISTÓRICA - ANO 2009**

**NO BAIRRO DA GLÓRIA em MANAUS/AM  
em 01/07/2009 com cota 29,77 m**

# SISTEMA DE ALERTA: Boletim de previsão - Manaus



Secretaria de Geologia,  
Mineração e Transformação Mineral



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS Sede SGAN Quadra 630 Módulo I - 1º andar - Brasília DF CEP 70830-030 Tel (061) 3312-5252 Fax (061) 3225-3985 Superintendência - Av. André Araújo 2160 Aleixo - Manaus AM CEP 69060-001 Tel (092) 2126-0301 Fax (092) 2126-0319

Manaus, 31 de março de 2014

Fl. 1/2

Prezado(s) Sr(s).

Levamos ao conhecimento de V.Sa., o primeiro Alerta de Cheias de Manaus em 2014.

A CPRM - Serviço Geológico do Brasil, no cumprimento de sua missão institucional de gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico para o desenvolvimento sustentável do Brasil executa o Monitoramento da Rede Hidrometeorológica Nacional, que entre outros produtos, possibilita a previsão de fenômenos naturais críticos como as cheias.

No Estado do Amazonas desenvolve, desde 1989, o Projeto Alerta de Cheias de Manaus, onde se realiza o serviço de monitoramento do processo anual de cheias no sistema Solimões/Amazonas/Negro.

Os resultados deste monitoramento são encaminhados aos órgãos competentes e imprensa, com antecedência de 75, 45 e 15 dias da previsão da máxima cheia do Rio Negro em Manaus, que em sua maioria ocorre em meados de junho. Historicamente, o primeiro aviso da cheia vindoura é efetuado a partir da cota registrada na evolução do posto fluviométrico de Manaus (Roadway) no dia 31 de março e da evolução da enchente acompanhada em aproximadamente vinte estações instaladas em pontos estratégicos da bacia hidrográfica.

## PREVISÃO DE CHEIAS PARA MANAUS - 2014

Primeiro Alerta de Cheias  
31 de março de 2014

A cota do rio Negro, no Porto de Manaus em 31 de março de 2014 foi de 26,62 m, o que nos permite prever que a magnitude da cheia, cujo pico ocorre ordinariamente durante o mês de junho, atinja uma cota variável entre 28,79 e 29,49 m. A previsão ora efetuada antevê o fenômeno com cerca de 75 dias de antecedência.

Em termos comparativos, tomando o pico médio do intervalo projetado (29,14m), a cheia ora anunciada terá as seguintes grandezas comparativas:

- 0,83 m menor que a cheia de 2012 (29,97 m);
- 0,19 m menor que a cheia de 2013 (29,33 m);
- Tempo de retorno: 11,1 anos.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS Sede SGAN Quadra 630 Módulo I - 1º andar - Brasília DF CEP 70830-030 Tel (061) 3312-5252 Fax (061) 3225-3985 Superintendência - Av. André Araújo 2160 Aleixo - Manaus AM CEP 69060-001 Tel (092) 2126-0301 Fax (092) 2126-0319

Fl. 2/2

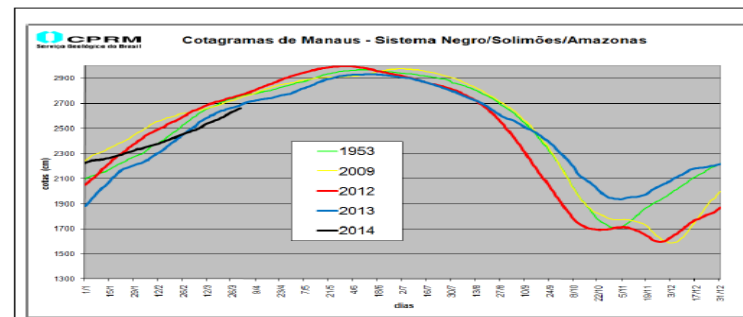
Para que V.Sa. possa ter uma dimensão espacial do evento, apresentamos abaixo as características principais do comportamento do nível d'água, no Roadway, no período de 1903 a 2013. Similamente, encaminhamos em anexo, gráfico comparativo da cheia atual em relação às de 2013, 2012 (máxima histórica), 2009 e 1953.

Parâmetros característicos	Cheia (m)
Máxima absoluta (maio de 2012)	29,97
Mínima absoluta (outubro de 2010)	13,63
Média das mínimas	17,54
Média das médias	23,38
Médias das máximas	27,85
Cheia 2013	29,33

Equipe responsável:  
Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial  
Técnicos e Pesquisadores em Geociências do Serviço Geológico do Brasil.

Aproveitamos a oportunidade para nos colocar a disposição para eventuais esclarecimentos.

Marco Antônio de Oliveira  
Superintendente Regional da CPRM de Manaus



1º boletim de previsão 75 dias de antecedência: 31/03/2014

H = 28,79 e 29,49m

2º boletim de previsão 45 dias de antecedência: 30/04/2014

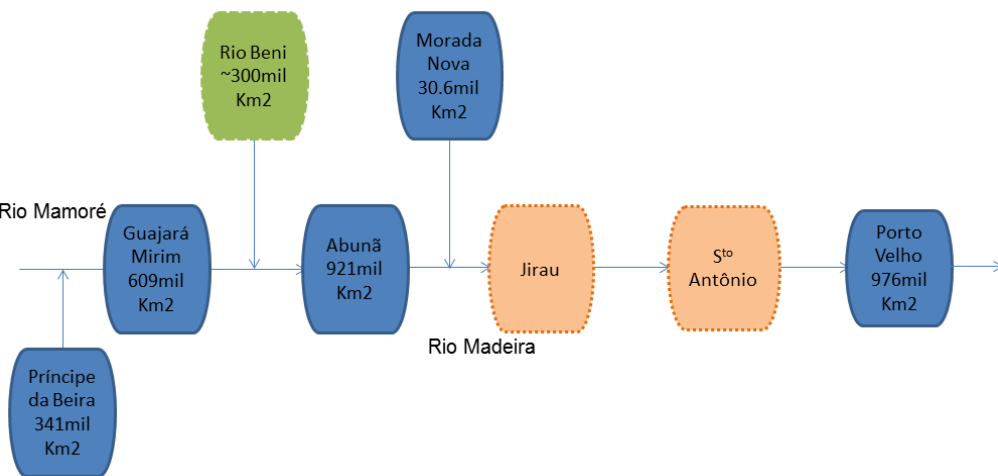
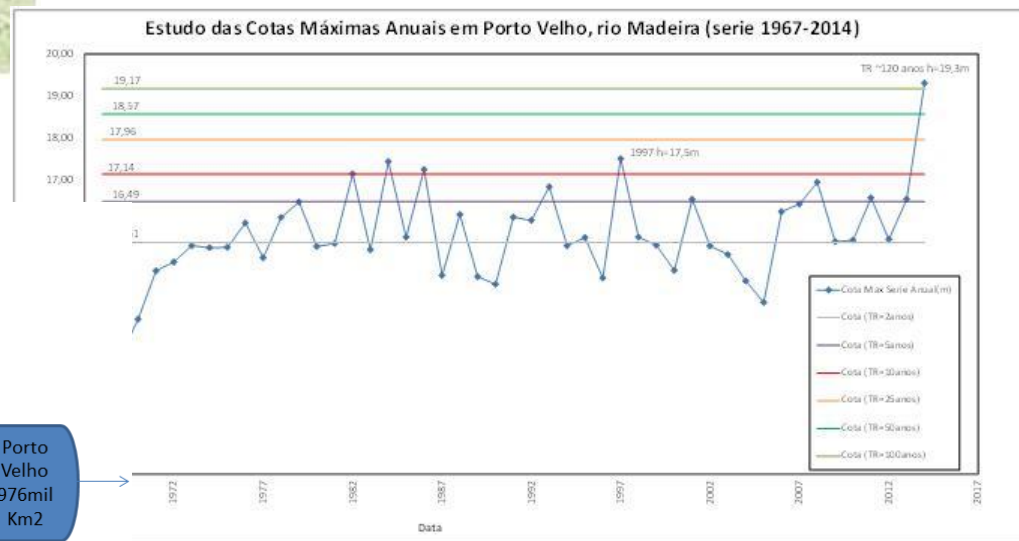
H = 28,84 e 29,44m

3º boletim de previsão 15 dias de antecedência: 31/05/2014

H = 29,29 e 29,60 m

✓ PICO 2014: 13/06/2014 H=29,48m

# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO MADEIRA



## ACOMPANHAMENTO DA CHEIA DO RIO MADEIRA – 11/04/2014

Os dados aqui apresentados constituem-se numa avaliação objetiva baseada em dados monitorados pelo Serviço Geológico do Brasil/CPRM.

Tabela 01 – Monitoramento das Cotas nas Estações de Monitoramento na Bacia do rio Madeira

Estações de Monitoramento ANA/CPRM	Cota Observada (m)	
	10/04/2014	11/04/2014
Príncipe da Beira	14,95	14,97
Guajerá Mirim	14,55	14,51
Abunã	24,09	24,05
Porto Velho	19,42	19,35
Usina Santo Antônio*	min	09,47
Usina Santo Antônio*	med	09,51
Usina Santo Antônio*	max	09,54

\* As cotas da Usina estão referenciadas pelo nível do mar. <http://www.infopet.net/assp/psquisa>

A cota do Rio Madeira na estação de Porto Velho (ANA/CPRM) alcançou o valor de 1936 cm na manhã de hoje (11/04/2014). O nível do rio Madeira em Porto Velho permanecerá, provavelmente, com pequena variação, podendo atingir o valor de 1931 cm, nas próximas 24 horas. Utilizando as cotas de previsão rodamos uma previsão até o dia 14/04/2014, a qual apresenta uma tendência decrescente moderada, como visualizado no Gráfico 1.

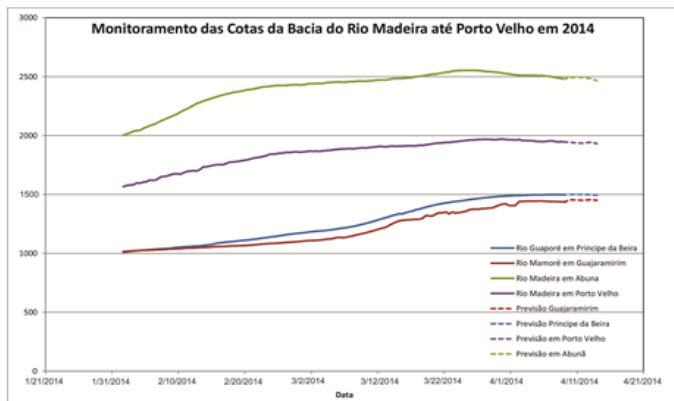


Gráfico 01 – Monitoramento das Cotas da Bacia do rio Madeira e Previsão até o dia 14/04/2014.

A CPRM/REPO está acompanhando a evolução da cheia do Rio Madeira diariamente por meio da realização permanente de medições de vazão com equipamentos de tecnologia avançada, como os medidores acústico-doppler M9, ADCP 600kHz e ADCP 300kHz, integrados a um GPS. Os resultados destas medições estão apresentados na Tabela 02.

No Gráfico 02 apresentamos a curva-chave com os valores destas medições entre 02 e 11 de abril e no Gráfico 03 apresentamos a evolução dos níveis (eixo esquerdo, em cm) e das vazões (eixo direito, em m<sup>3</sup>/s).

Tabela 02 – Vazões medidas pelo Serviço Geológico do Brasil/CPRM em Porto Velho

DATA	EQUIPAMENTO	HORA INÍCIO	HORA FINAL	VAZAO (m <sup>3</sup> /s)	COTA (m)
**02/04/2014	-	-	-	60066	19,66
03/04/2014	-	-	-	60100	19,62
04/04/2014	-	-	-	60056	19,58
05/04/2014	ADCP 600kHz	09:00	11:30	57552	19,51
*06/04/2014	-	-	-	59272	19,51
*07/04/2014	-	-	-	60056	19,58
*08/04/2014	-	-	-	59272	19,51
*09/04/2014	-	-	-	58740	19,46
*10/04/2014	-	-	-	58475	19,42
*11/04/2014	-	-	-	57458	19,36

- \* Vazão retirada da curva-chave.
- \*\* Não houve variação significativa de nível.

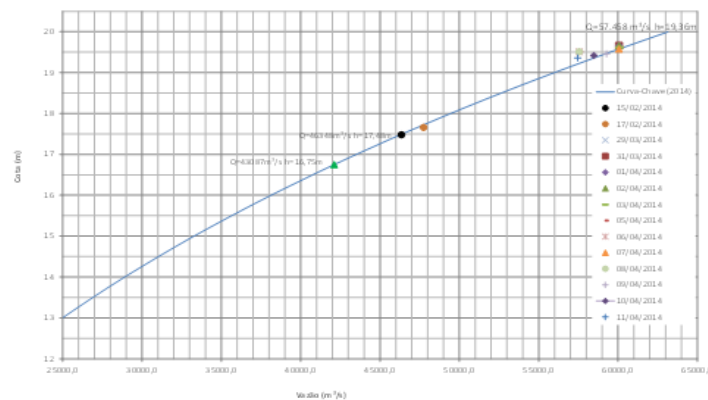
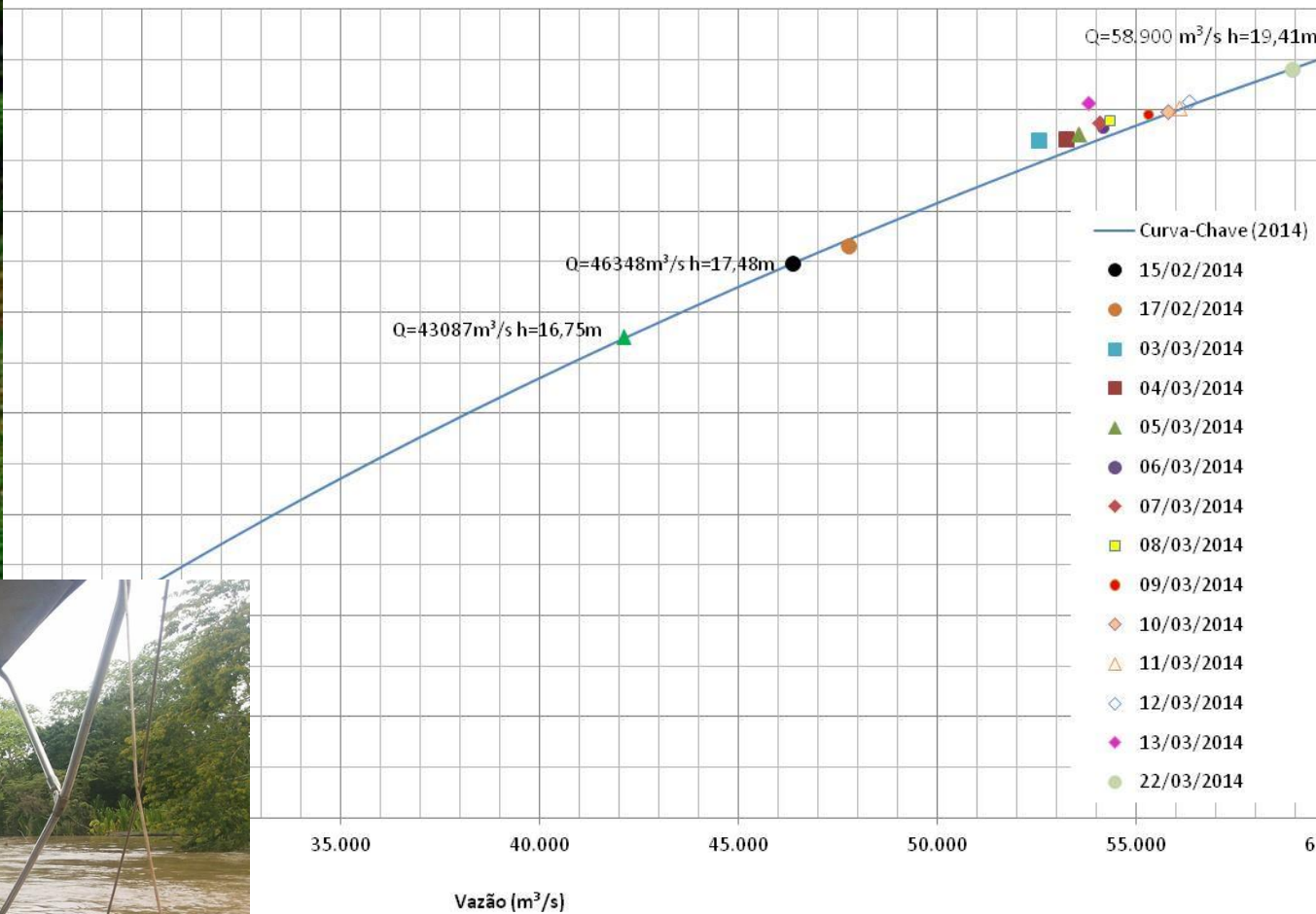
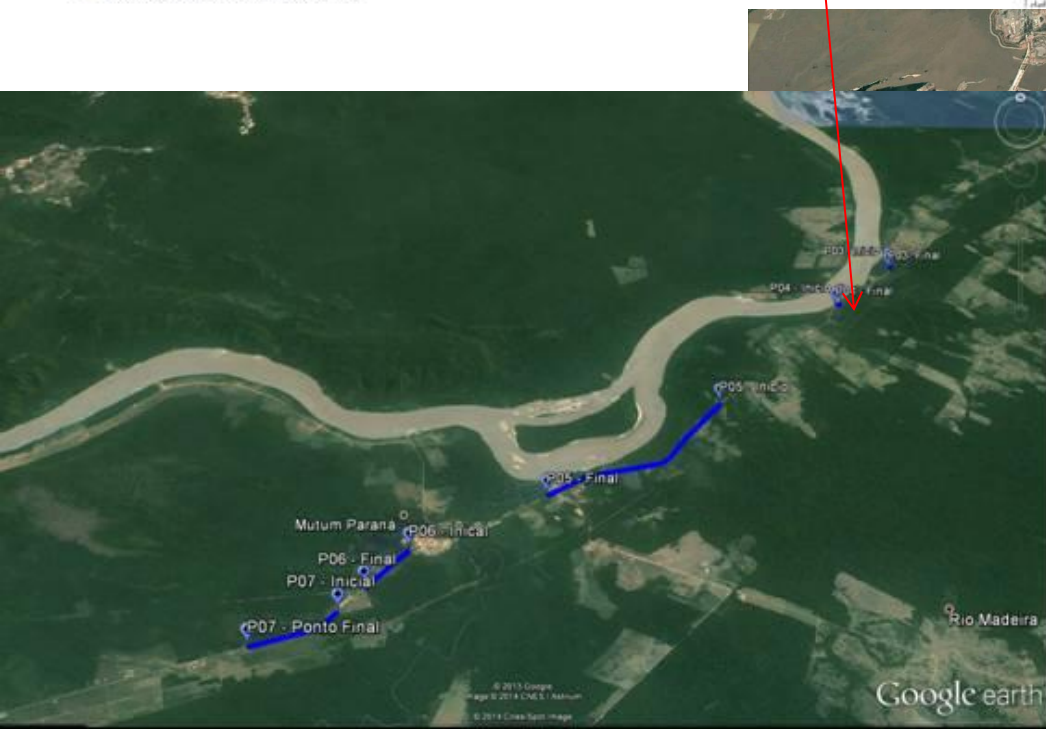
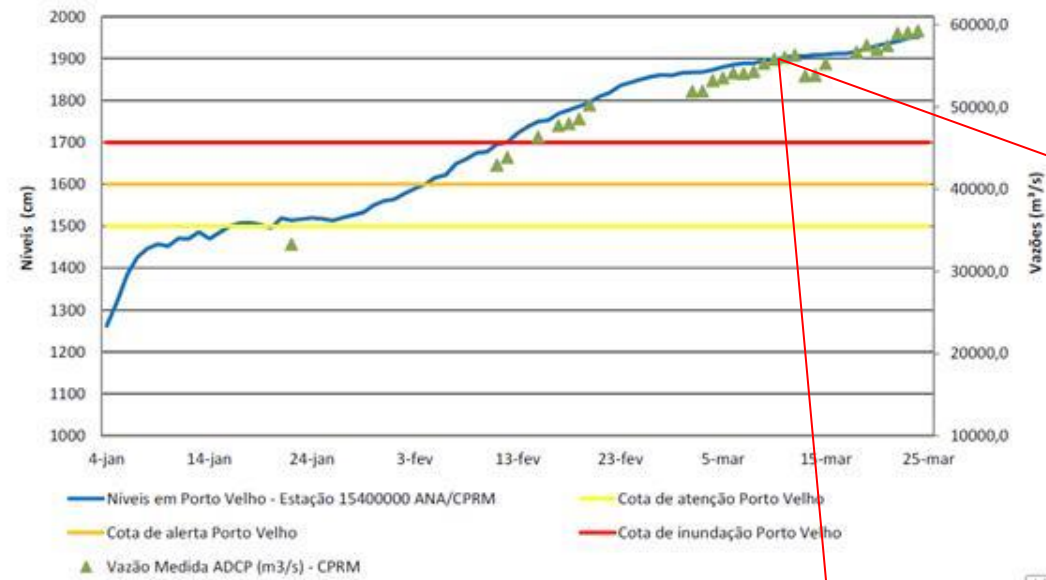


Gráfico 02 – Curva Chave ajustada para cotas superiores a 17 metros. Vazões no gráfico medidas pelo Serviço Geológico do Brasil/CPRM na seção de Porto Velho.

# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO MADEIRA



# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO MADEIRA



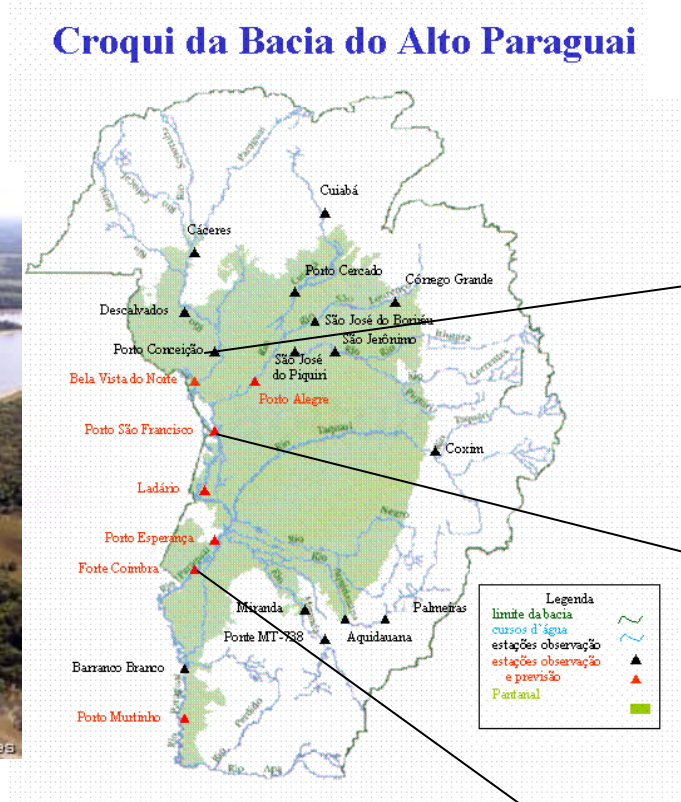
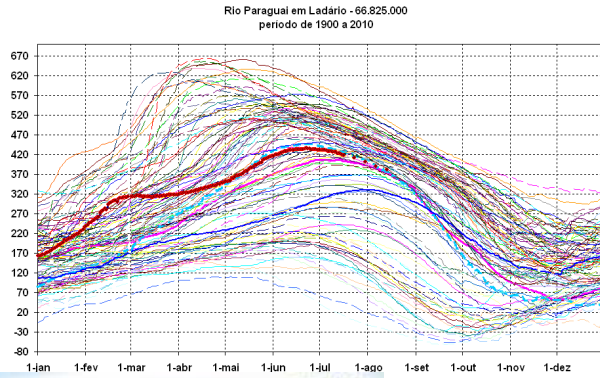
**Mapeamento da Planície de Inundação**

**Março 2014**

**nível = 19 metros**

**BR 364 - Pontos inundados**

# SISTEMA DE ALERTA: RIO PARAGUAI





# SISTEMA DE ALERTA: RIO PARAGUAI

## PREVISAO DE NIVEIS DO PANTANAL

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - MME  
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM



### PROJETO PANTANAL



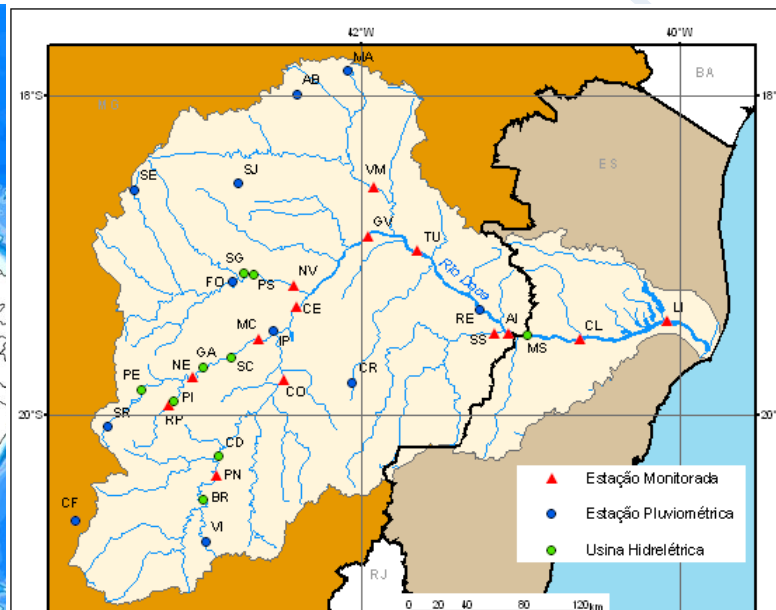
#### QUADRO I

RIO	LOCAL	NIVEIS ATINGIDOS EM CENTÍMETROS			
		20/03/2014	06/03/2015	13/03/2015	20/03/2015
CUIABA	CUIABA	296	234	139	134
PARAGUAI	CÁCERES	496	482	473	446
PARAGUAI	DESCALVADOS	-	-	-	-
PARAGUAI	PORTO CONCEIÇÃO	494	459	465	472
PARAGUAI	BELA VISTA DO NORTE	460	428	437	442
CUIABA	PORTO CERCADO	452	412	430	-
SÃO LOURENÇO	SÃO JOSE DO BORIREU	-	341	342	342
SÃO LOURENÇO	CORREGO GRANDE	330	363	336	359
CUIABA	PORTO ZÉ VIANA (Porto Alegre)	571	572	571	-
PIQUIRI	SÃO JERONIMO	333	351	382	386
PIQUIRI	SÃO JOSE DO PIQUIRI	412	365	419	439
PARAGUAI	PORTO SÃO FRANCISCO	-	623	635	644
PARAGUAI	LADARIO	233	296	302	304
TAQUARI	COXIM	394	433	402	398
PARAGUAI	PORTO ESPERANÇA	168	270	274	268
AQUIDAUANA	AQUIDAUANA	421	382	349	304
AQUIDAUANA	PALMEIRAS	290	273	234	197
MIRANDA	PONTE MT-738	155	141	142	117
MIRANDA	MIRANDA	541	615	530	348
PARAGUAI	FORTE COIMBRA	146	211	240	246
PARAGUAI	BARRANCO BRANCO	326	426	430	424
PARAGUAI	PORTO MURTINHO	376	448	460	447

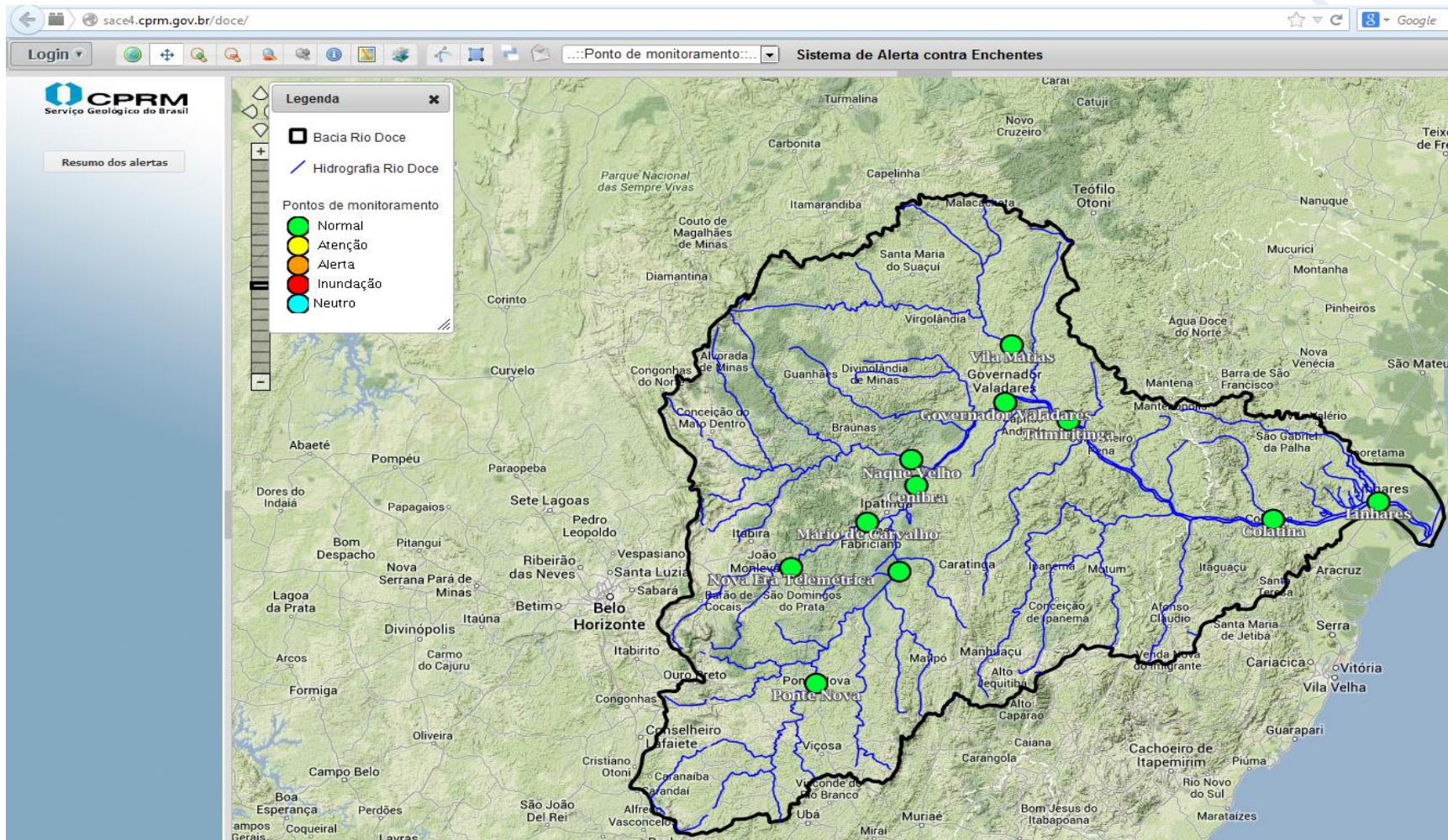
#### QUADRO II

RIO	LOCAL	NIVEIS PREVISTOS EM CENTÍMETROS			
		27/03/2015	03/04/2015	10/04/2015	17/04/2015
CUIABA	PORTO ZÉ VIANA (Porto Alegre)	575	577	581	583
PARAGUAI	BELA VISTA DO NORTE	455	473	497	522
PARAGUAI	PORTO SÃO FRANCISCO	656	671	690	704
PARAGUAI	LADARIO	314	327	344	360
PARAGUAI	PORTO ESPERANÇA	273	282	295	309
PARAGUAI	FORTE COIMBRA	261	279	293	307
PARAGUAI	PORTO MURTINHO	459	473	482	-

# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO DOCE



# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO DOCE



# População beneficiada

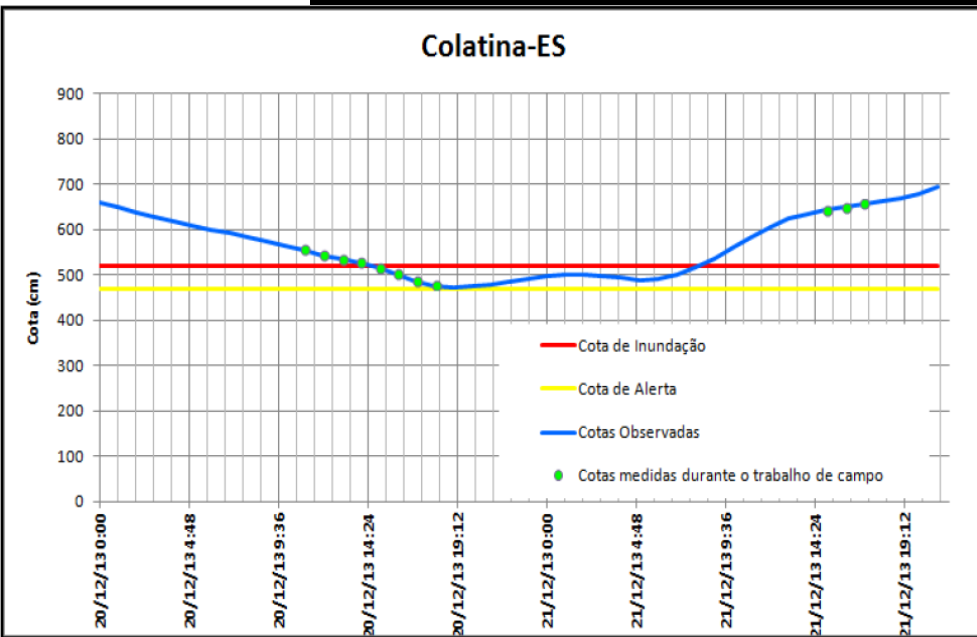
Município	Unidade de Federação	População	Rio
<b>Aimorés</b>	Minas Gerais	24.232	Doce
<b>Antônio Dias</b>	Minas Gerais	9.435	Piracicaba
<b>Baixo Guandu</b>	Espírito Santo	28.637	Doce
<b>Colatina</b>	Espírito Santo	106.637	Doce
<b>Conselheiro Pena</b>	Minas Gerais	21.793	Doce
<b>Coronel Fabriciano</b>	Minas Gerais	100.805	Piracicaba
<b>Galiléia</b>	Minas Gerais	7.302	Doce
<b>Governador Valadares</b>	Minas Gerais	260.396	Doce
<b>Ipatinga</b>	Minas Gerais	238.397	Piracicaba
<b>Linhares</b>	Espírito Santo	124.564	Doce
<b>Nova Era</b>	Minas Gerais	17.932	Piracicaba
<b>Ponte Nova</b>	Minas Gerais	55.687	Piranga
<b>Resplendor</b>	Minas Gerais	17.024	Doce
<b>Timóteo</b>	Minas Gerais	76.092	Piracicaba
<b>Tumiritinga</b>	Minas Gerais	5.964	Doce
	<b>TOTAL</b>	<b>1.094.897</b>	

Fonte: IBGE, Contagem da População 2007

# Governador Valadares (março 2005)



# Colatina (dezembro, 2013)



# Colatina (dezembro, 2013)



CIDADE DE COLATINA - ES  
DEMARCAÇÃO DA MANCHA DE INUNDAÇÃO DOS EVENTOS DE 19 E 24/12/2013



# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO CAÍ



Sistema de Alerta Hidrológico

## Bacia Hidrográfica do Rio Caí



**CPRM**  
 Serviço Geológico do Brasil

Fone: 51 3406-7300



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM  
 DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL - DHT  
 SURINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE - SUREG/PA

BOLETIM EXTRAORDINÁRIO DE MONITORAMENTO DOS DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS NA BACIA DO RIO CAÍ  
 Porto Alegre, 24 agosto de 2013

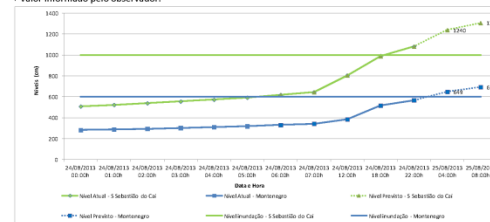
Prezados Senhores,  
 Estamos enviando o Boletim Extraordinário do Sistema de Alerta Hidrológico na Bacia do Rio Caí. Salientamos que as estações de monitoramento estão em fase de teste e assim que possível os dados estarão disponíveis no site: <http://www.cprm.gov.br/sacecai>.

Data: 24/08/2013 22:00horas

Nome da Estação	Curso d'água	Município	Chuva	Nível	Nível (cm)
			Acumulada 24hs	(cm)	Previsão
			22:00h		25/08/2013 08:00h
Capão dos Coxos	-	S Francisco de Paula	84,8	*	
Linha Gonzaga	rio Caí	Caxias do Sul	84,0	451	
Nova Palmira	rio Caí	Caxias do Sul	-	531	
São Vendelino	Ar. Forromeco	São Vendelino	77,8	..	
Barca do Caí	rio Caí	São Sebastião do Caí	-	1082	1308
Costa do Cadeia Mte	rio Cadeia	São Sebastião do Caí	64,8	761	
Passo Montenegro	rio Caí	Montenegro	-	568	694

\* Estação não possui medição de nível ou chuva;

- Equipamento em manutenção;  
 + Valor informado pelo observador.



Previsão para as próximas 10 horas (25/08 às 08:00horas):  
 São Sebastião do Caí O nível, provavelmente, atingirá 13,08m.  
 Passo Montenegro: O nível, provavelmente, atingirá 6,94m.

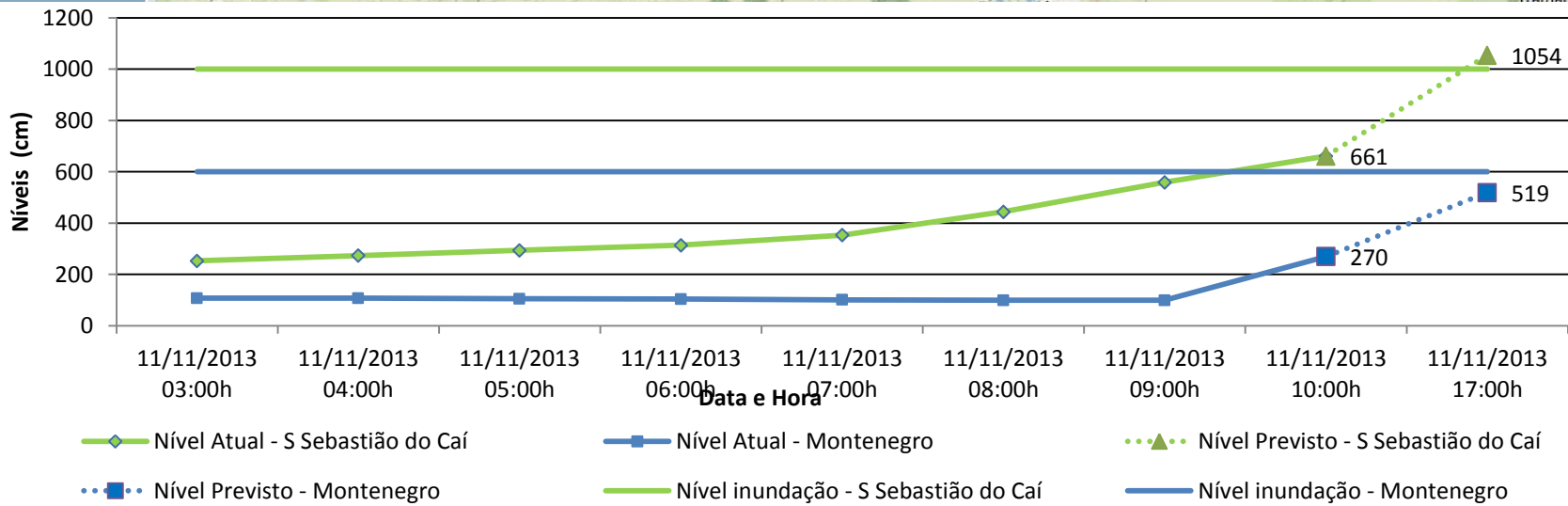
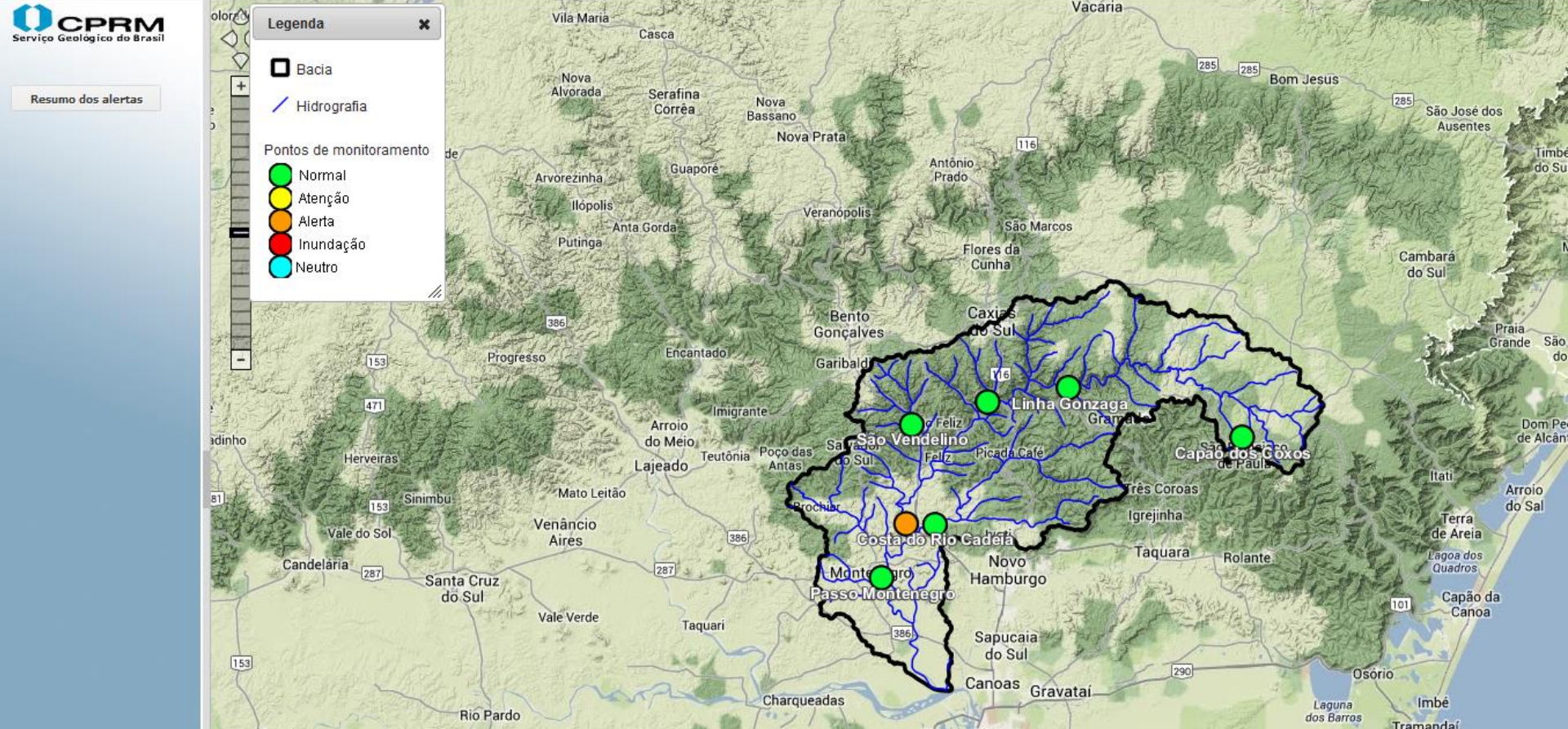
Atenciosamente,

Engenheira Hidróloga Andrea Germano

Sistema de Alerta e Controle de Enchentes na Bacia do Rio Caí - SACE-CAÍ







# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO CAÍ

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM  
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL - DHT  
SURINTENDÊNCIA REGIONAL DE PORTO ALEGRE - SUREG/PA

BOLETIM EXTRAORDINÁRIO DE MONITORAMENTO DOS DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS NA BACIA DO RIO CAÍ  
Porto Alegre, 24 agosto de 2013

Prezados Senhores,  
Estamos enviando o Boletim Extraordinário do Sistema de Alerta Hidrológico na Bacia do Rio Caí.  
Salientamos que as estações de monitoramento estão em fase de **teste** e assim que possível os dados estarão disponíveis no site : <http://www.cprm.gov.br/sacecai>.

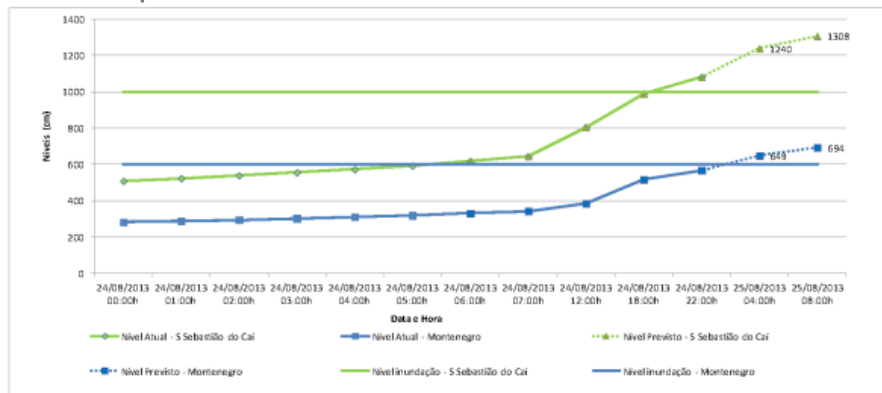
Data: 24/08/2013 22:00horas

Nome da Estação	Curso d'água	Município	Chuva Acumulada 24hs	Nível (cm)	Nível (cm)
			22:00h		Previsão 25/08/2013 08:00h
Capão dos Coxos	-	S Francisco de Paula	84,8	*	
Linha Gonzaga	rio Caí	Caxias do Sul	84,0	451	
Nova Palmira	rio Caí	Caxias do Sul	-	531	
São Vendelino	Ar. Forromeco	São Vendelino	77,8	--	
Barca do Caí	rio Caí	São Sebastião do Caí	-	1082	1308
Costa do Cadeia Mte	rio Cadeia	São Sebastião do Caí	64,8	761	
Passo Montenegro	rio Caí	Montenegro	-	568	694

\* Estação não possui medição de nível ou chuva;

- Equipamento em manutenção;

+ Valor informado pelo observador.



Previsão para as próximas 10 horas (25/08 às 08:00horas):

São Sebastião do Caí: O nível, provavelmente, atingirá 13,08m.

Passo Montenegro: O nível, provavelmente, atingirá 6,94m.

Atenciosamente,

Engenheira Hidróloga Andrea Germano

Sistema de Alerta e Controle de Enchentes na Bacia do Rio Caí – SACE-CAI

Sistema de Alerta Hidrológico

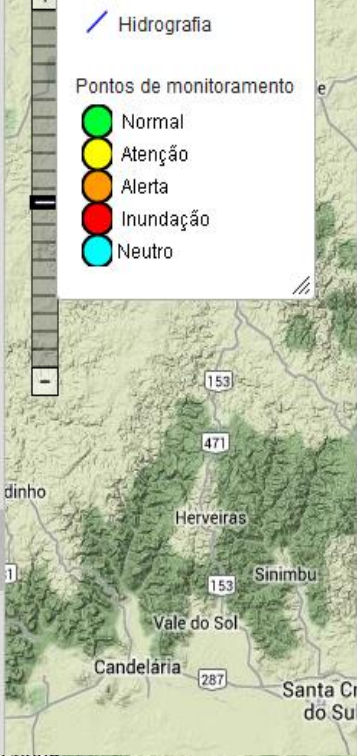
## Bacia Hidrográfica do Rio Caí



Hidrografia

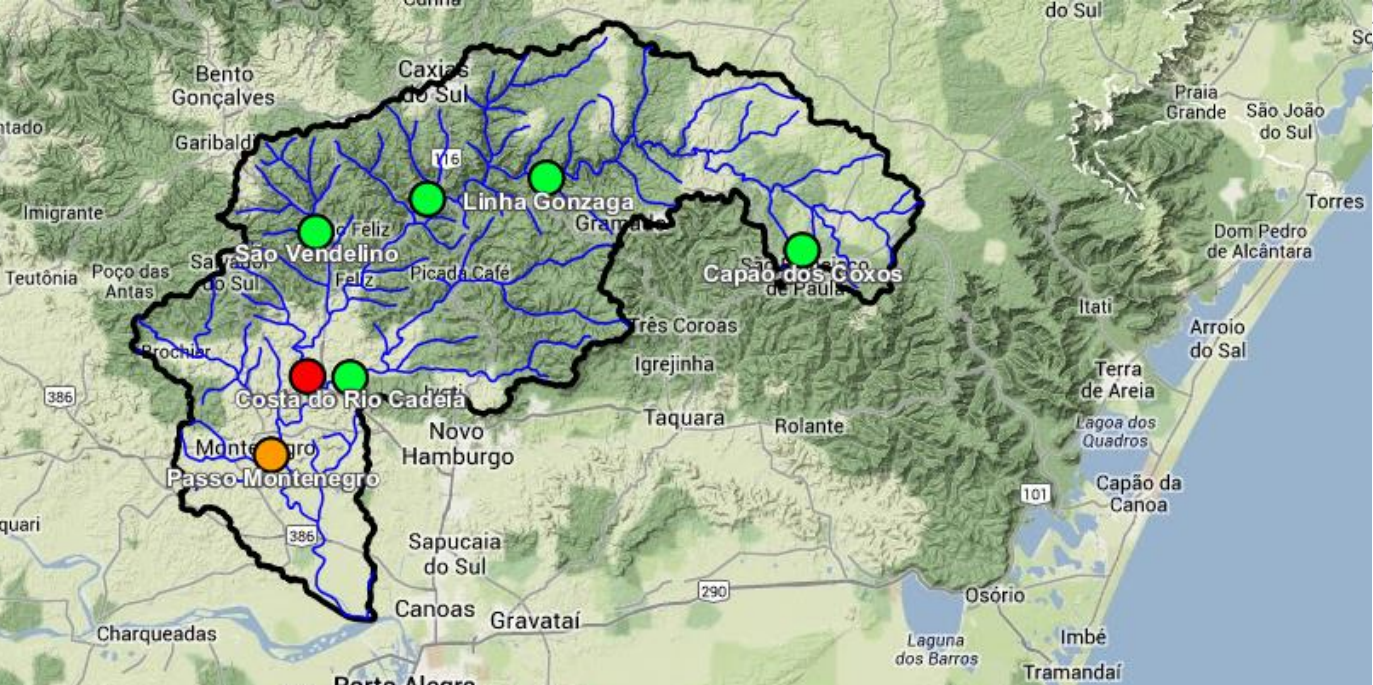
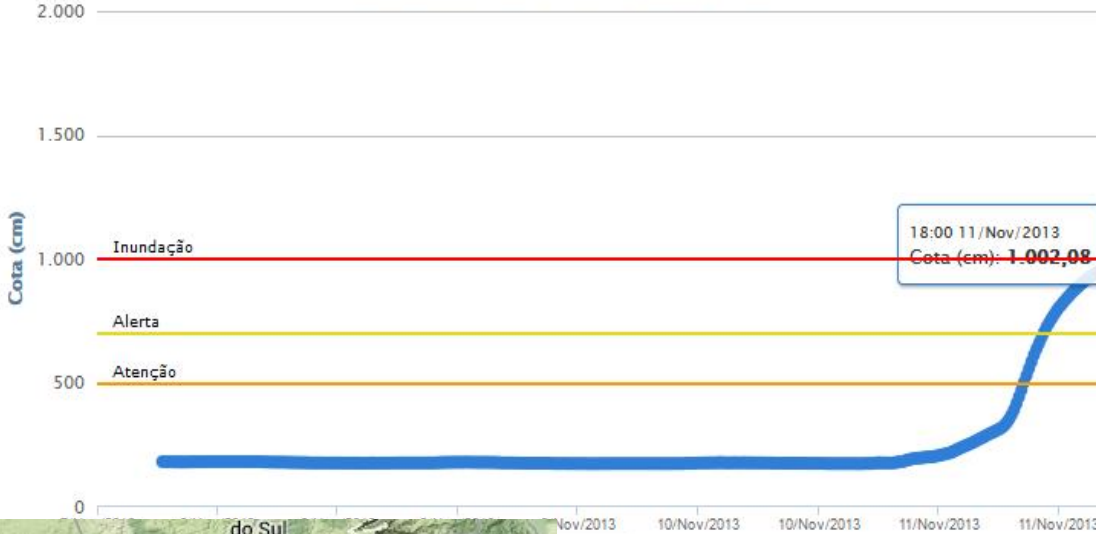
Pontos de monitoramento

- Normal
- Atenção
- Alerta
- Inundação
- Neutro



Gráfico

Gráfico de nível do rio - Barca do Caí



Cota (cm)

700.0

**Inundação : 1000.0**

# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO MURIAÉ

## Projeto Sistema de Alerta da bacia do rio Muriaé

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Data: Outubro de 2013

Execução: Ivete Souza de Almeida - SUREG/BH e  
Vanesca Sartorelli Medeiros - SUREG/SP

### Legenda

▲ Estações Telemétricas do Alerta Muriaé CPRM

▲ Estações operadas pela CPRM

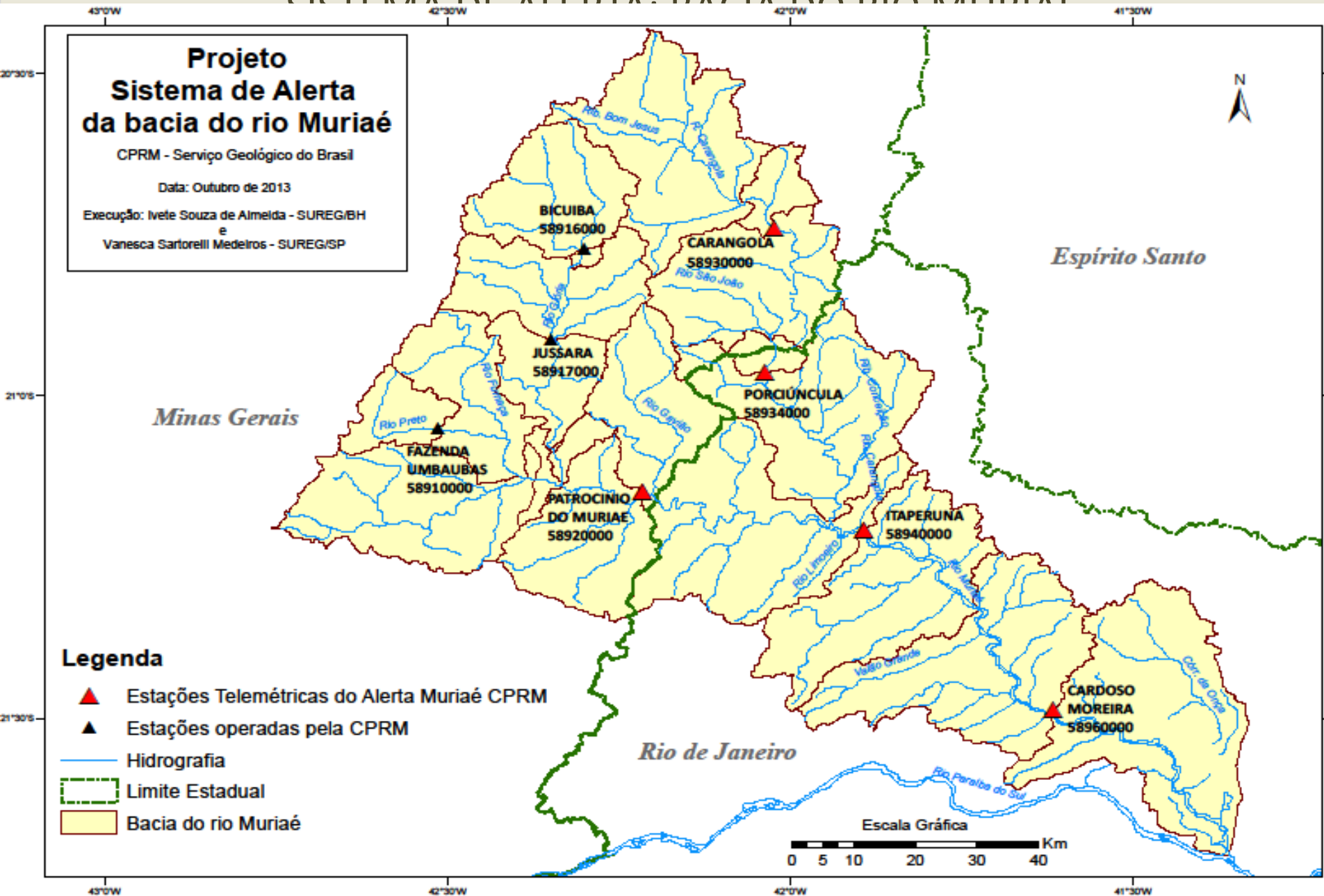
— Hidrografia

--- Limite Estadual

■ Bacia do rio Muriaé

Escala Gráfica

0 5 10 20 30 40 Km



# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO MURIAÉ



**Cheia do rio Muriaé Município de Cardoso  
Moreira – janeiro de 2012**

# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO MURIAÉ

## Estações Telemétricas

Nome	Tipo
Carangola (Convencional RHN)	PFDQT
Porciuncula (Convencional RHN)	PFDQT
Patrocínio do Muriaé (Convencional RHN)	PFDQT
Itaperuna (Convencional RHN )	PFDQT
Cardoso Moreira(Convencional RHN)	PFDQT

# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO MURIAÉ

muriae/



Google

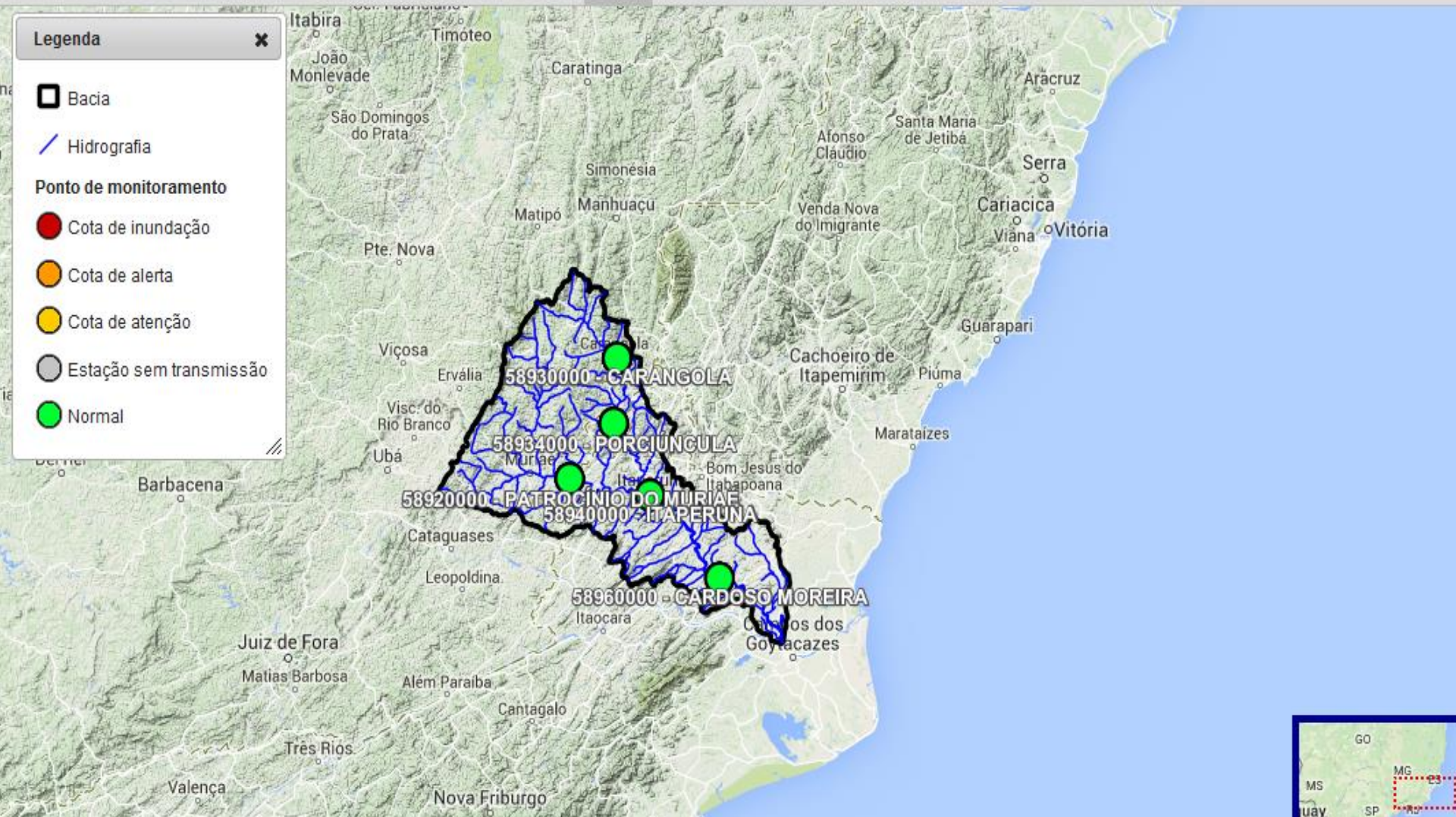


...:Ponto de monitoramento:...

Sistema de Alerta contra Enchentes

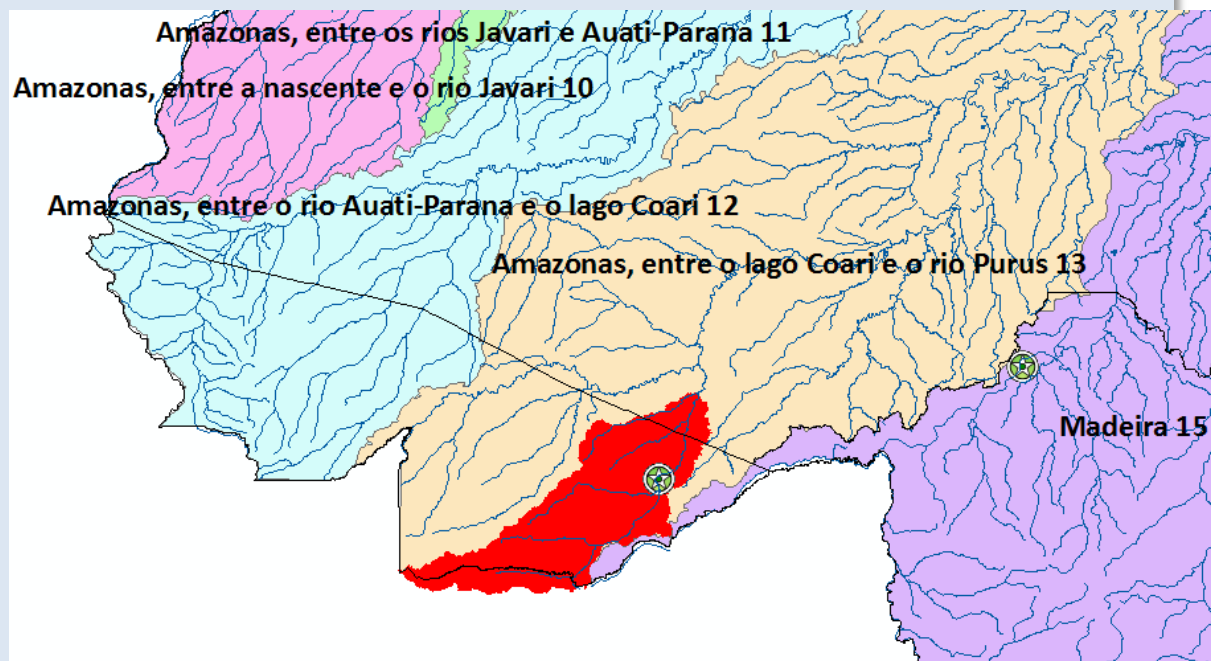
## Legenda

- Bacia
- Hidrografia
- Ponto de monitoramento**
- Cota de inundação
- Cota de alerta
- Cota de atenção
- Estação sem transmissão
- Normal



# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO ACRE

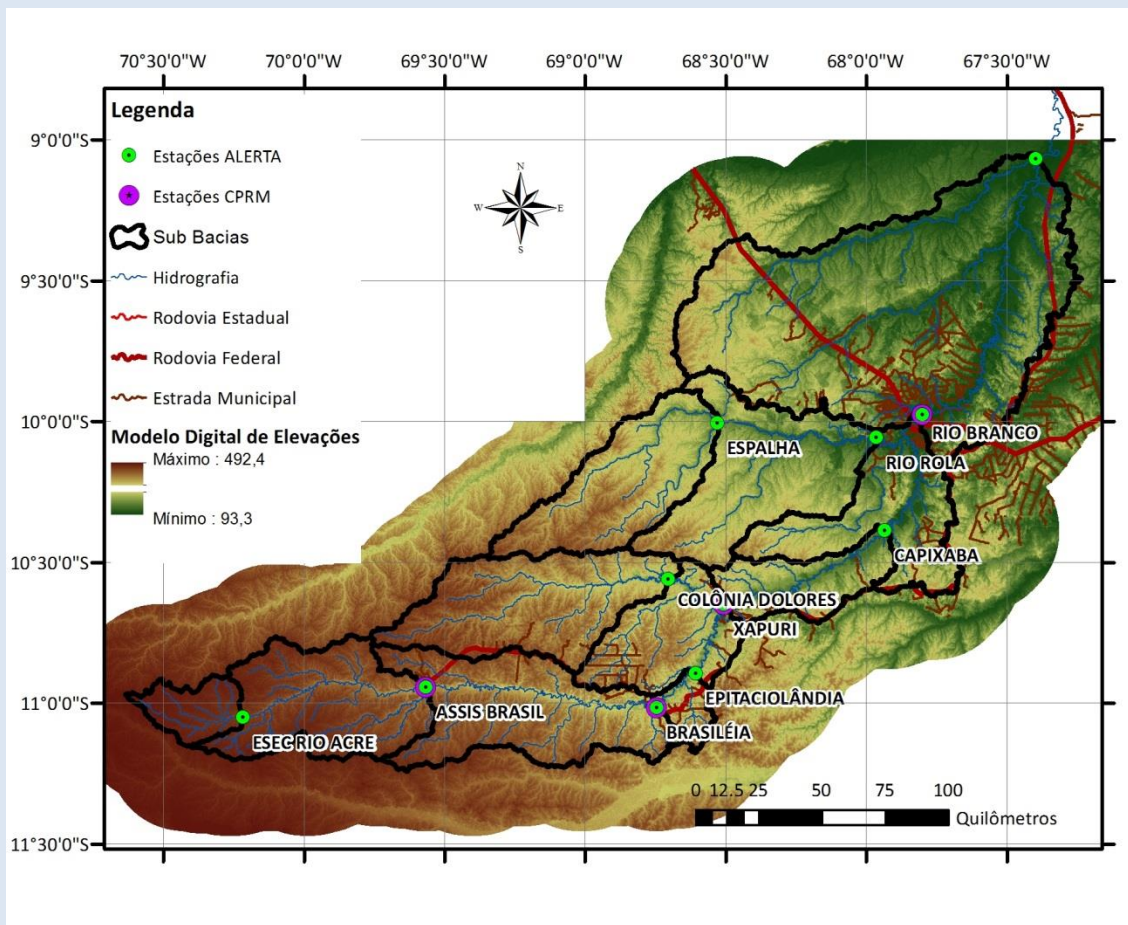
## LOCALIZAÇÃO:





# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO ACRE

MDE:



# SISTEMA DE ALERTA: BACIA DO RIO ACRE

## DADOS FISIAGRÁFICOS NAS ESTAÇÕES:

Código	Nome	Área	Perímetro	Extensão do Rio Principal	Declividade Média	Tempo de Concentração	Tipo	Município
		(km <sup>2</sup> )	(km)	(km)	(m/km)	(h)		
13430000	ESEC RIO ACRE	755,3	565,1	53,2	1,590	16,94	PFT	ASSIS BRASIL
13450000	ASSIS BRASIL	3728,2	224,9	166,2	0,877	51,24	PFDT	ASSIS BRASIL
13470000	BRASILÉIA	7193,1	907,1	346,3	0,548	108,06	PFDT	EPITACIOLÂNDIA
13490000	EPITACIOLÂNDIA	7643,0	995,8	387,6	0,499	122,14	PFDT	EPITACIOLÂNDIA
13540000	COLÔNIA DOLORES	3429	517,317	174,5	0,836	122,15	PFDT	XAPURI
13550000	XAPURI	13049,4	1090,8	446,8	0,481	138,26	PFDT	XAPURI
13568000	CAPIXABA	14498,5	1328,4	579,7	0,401	181,30	PFDT	CAPIXABA
13600002	RIO BRANCO	23433,1	1612,9	683,5	0,359	214,75	PFDSQT	RIO BRANCO
13572000	ESPALHA	2849,2	441,6	108,0	0,605	42,41	PFDT	RIO BRANCO
13578000	RIO ROLA	6330,0	713,4	242,3	0,384	94,09	PFDT	RIO BRANCO

\* As estações destacadas em cinza claro são operadas por CPRM/COHIDRO/SEMA-AC, as demais em branco são operadas pela SEMA-AC.



**BOLETIM EXTRAORDINÁRIO DE MONITORAMENTO E DE PREVISÃO DOS DADOS DE NÍVEIS NA BACIA DO RIO ACRE**

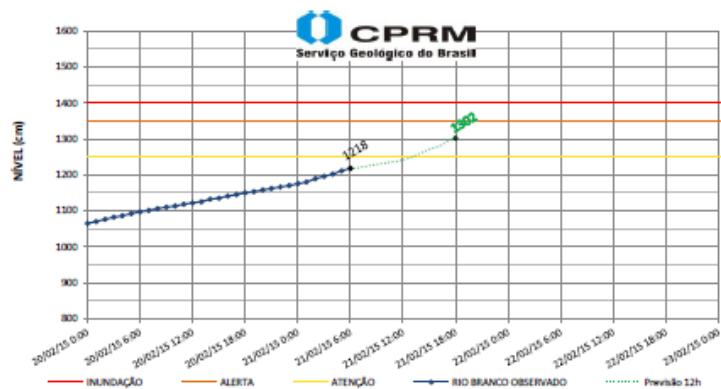
Porto Velho, 21 de fevereiro de 2015

Prezados Senhores,

Estamos enviando o Boletim Extraordinário do Sistema de Alerta de Eventos Críticos na Bacia do Rio Acre. Os dados das estações de monitoramento aqui apresentados também estão disponíveis em: <http://sace-acre.cprm.gov.br/sace-acre/>.

Nome da Estação	Curso d'água	Município	Chuva Acum. 24h (mm)	Nível (cm)	Nível (cm)	Nível Previsto em 21/02 (cm)
			06:00**	Início de inundação	18:00**	
ESEC Rio Acre	Rio Acre	Assis Brasil	0,0	531	#	
Assis Brasil	Rio Acre	Assis Brasil	101,6	1024	1250	
Brasília	Rio Acre	Epitaciolândia	55,8	1177	1140	
Epitaciolândia	Rio Acre	Epitaciolândia	55,0	1196	#	
Colônia Dolores	Rio Xapuri	Xapuri	65,2	1071	#	
Xapuri	Rio Acre	Xapuri	72,2	1216	1340	
Capixaba	Rio Acre	Capixaba	99,6	1105	#	
Espeinha	Rio do Role	Rio Branco	5,6	694	#	
Riozinho do Role	Rio do Role	Rio Branco	58,0	934	#	
Rio Branco	Rio Acre	Rio Branco	46,4	1218	1400	1302

Legenda: \* Estação não possui medição de nível ou chuva; + Valor informado pelo observador; - Equipamento em manutenção; # Sem valor definido; \*\* Horário do Acre



Previsão para 21/02/2015 às 18:00:

**Em Rio Branco, o nível provavelmente atingirá a cota de 1302m.**

Atenciosamente,

Engenheiro Franco Turco Buffon,  
 Sistema de Alerta de Eventos Críticos na Bacia do Rio Acre – SACE-ACRE

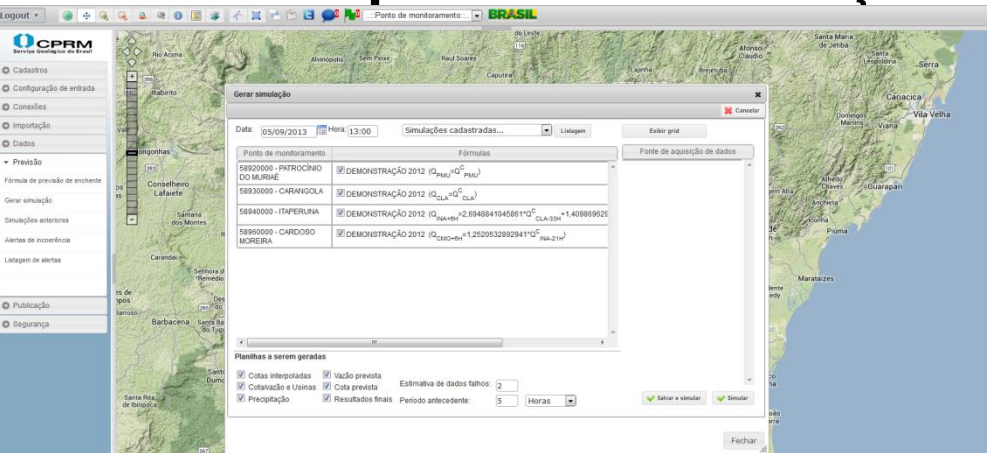


# SISTEMA DE ALERTA CONTROLE EVENTOS

## SACE – APLICAÇÃO PARA AS BACIAS EM ESTUDOS

- Aquisição e armazenamento de dados hidrometeorológicos;
- Cadastro de pontos de monitoramento;
- Configuração de entrada de dados;
- Armazenamento de dados via Conexão ou Importação;
- Filtros automáticos de análise;
- Uso de modelos hidrológicos-hidrodinâmicos de previsão;

## # Módulo de previsão de inundações



Logout

CPRM  
Centro Nacional de Previsão de Eventos

Gerar simulação

Data: 05/09/2013 Hora: 13:00 Simulações cadastradas... Listagem Editar grid Cancelar

Ponto de monitoramento	Fórmulas	Fonte de aquisição de dados
58920000 - PATROCÍNIO DO MURIAÉ	$Q_{PAT} = Q_{PMU}^{0.8}$	
58930000 - CARANGOLA	$Q_{CAR} = Q_{CAR}^{0.8}$	
58940000 - ITAPERUNA	$Q_{ITA} = 2.8946841045861 \cdot Q_{ITA.33m} + 1.40889862$	
58950000 - CARDOBO MOREIRA	$Q_{CAR} = 1.2520532892941 \cdot Q_{CAR.21m}^{0.8}$	

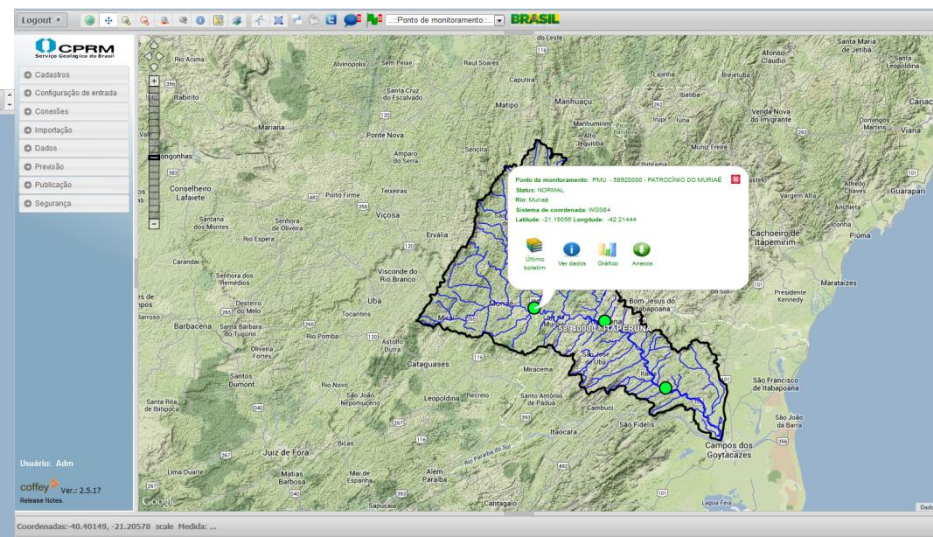
Resultados a serem gerados

Cotas interpoladas  Vazão prevista Estimativa de dados falhos: 2

Cotação e Usinas  Cota prevista

Precipitação  Resultados finais Período antecedente: 5 Horas

Salvar e simular Simular



Logout

CPRM  
Centro Nacional de Previsão de Eventos

Porto de monitoramento: BRASIL

Lista de pontos de monitoramento

- Cadastros
- Configuração de entrada
- Conexões
- Importação
- Dados
- Previsão
- Publicação
- Segurança

Ponto de monitoramento: 58920000 - PATROCÍNIO DO MURIAÉ

Estado: RIO DE JANEIRO

Sistema de coordenadas: WGS84

Latitude: -21.16599 Longitude: -42.21444

Usuário: Adm

coffey Ver.: 2.5.17

Releza Nota

Coordenadas: 40.40149, -21.20578 scale: Medida: ...

# SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICOS

## Acesso ao Sistema de Alerta de Eventos Críticos - SACE BRASIL

The screenshot displays the official website of the Serviço Geológico do Brasil (CPRM). The browser's address bar shows the URL <http://www.cprm.gov.br>. The page features a navigation menu on the left with categories such as 'Sobre a CPRM', 'Geologia', 'Recursos Minerais', and 'Assuntos Internacionais'. The main content area includes a news article titled 'Encontro discute atuação da CPRM' and a sidebar with various services and projects like 'PAC', 'RISCOS GEOLÓGICOS', 'GEOBANK', and 'SACE BRASIL'. A red arrow points to the 'SACE BRASIL' link in the sidebar, which is labeled 'SISTEMA DE ALERTA DE EVENTOS CRÍTICOS'.

# SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICOS

## Acesso ao Sistema de Alerta de Eventos Críticos - SACE BRASIL Manchas de Inundação

**CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil

**SACE**  
SISTEMA DE ALERTA DE EVENTOS CRÍTICOS

**SACE BRASIL**

- Página Inicial - Bacias Monitoradas

- Bacia do Rio Doce
- Bacia do Rio Cai
- Bacia do Rio Taquari
- Manchas de Inundação**
- Colatina / ES
- Governador Valadares / MG
- Porto Velho / RO / MG
- Porto Velho / RO

**SACE - SISTEMA DE ALERTA DE EVENTOS CRÍTICOS**

BRASIL Acesso à informação Participo Serviços Legislação Canais

**CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil

**SACE**  
SISTEMA DE ALERTA DE EVENTOS CRÍTICOS

**SACE BRASIL**

- Página Inicial - Bacias Monitoradas

- Bacia do Rio Doce
- Bacia do Rio Cai
- Bacia do Rio Taquari
- Manchas de Inundação**

Visualizar em tela cheia

Visualizador de Manchas de Inundação de Porto Velho...  
CPRM

Inserir endereço Sobre

Mapa base

**Lista de Camada**

Visibilidade da Camada

- Porto Velho - RO
  - Manchas associadas a nive
    - cota 16 m
    - cota 17 m
    - cota 18 m
    - cota 19 m

Porto Velho - RO

ESRI

Latitude: -8,24314 Longitude: -63,986040

# SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICOS

## Acesso ao Sistema de Alerta de Eventos Críticos - SACE BRASIL Bacias Monitoradas

**CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil

**SACE**  
SISTEMA DE ALERTA DE EVENTOS CRÍTICOS

**SACE BRASIL**

· Página Inicial · **Bacias Monitoradas**

Bacia do Rio Doce  
 Bacia do Rio Cai  
 Bacia do Rio Taquari  
 Manchas de Inundação

**SACE - SISTEMA DE ALERTA DE EVENTOS CRÍTICOS**

**CPRM**  
Serviço Geológico do Brasil

**SACE**  
SISTEMA DE ALERTA DE EVENTOS CRÍTICOS

**SACE BRASIL**

· Página Inicial · Bacias Monitoradas

Bacia do Rio Doce  
 Bacia do Rio Cai  
 Bacia do Rio Taquari  
 Manchas de Inundação

**BACIAS MONITORADAS**

**Sistemas de Alerta em funcionamento**

Bacia do Rio Doce - MG  
Bacia do Rio Cai - RS  
Bacia do Rio Taquari - RS

**Sistemas de Alerta em fase de implantação**

**Bacia do Rio Madeira**  
Bacia do Rio Muñaé  
Bacia do Rio Parnaíba  
**Bacia do Rio Acre**  
Bacia do Rio Negro  
Bacia do Rio Branco

<http://sace-acre.cprm.gov.br/sace-acre/>

<http://sace-madeira.cprm.gov.br/sace-madeira/>



# SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICOS

e-muriae/#



Search



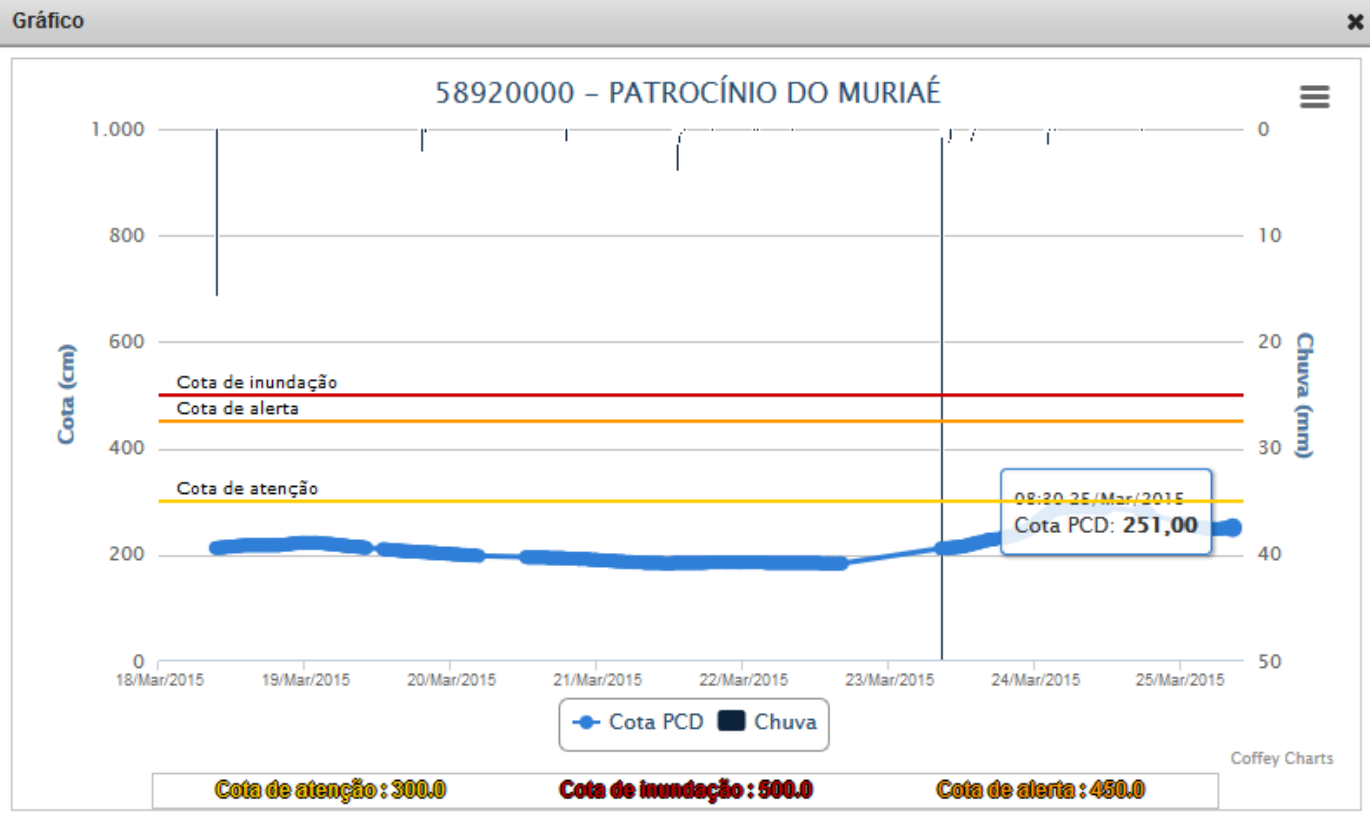
...:Ponto de monitoramento:...

Sistema de Alerta contra Enchentes

Legenda



Ponto



Coffey Charts

Fechar



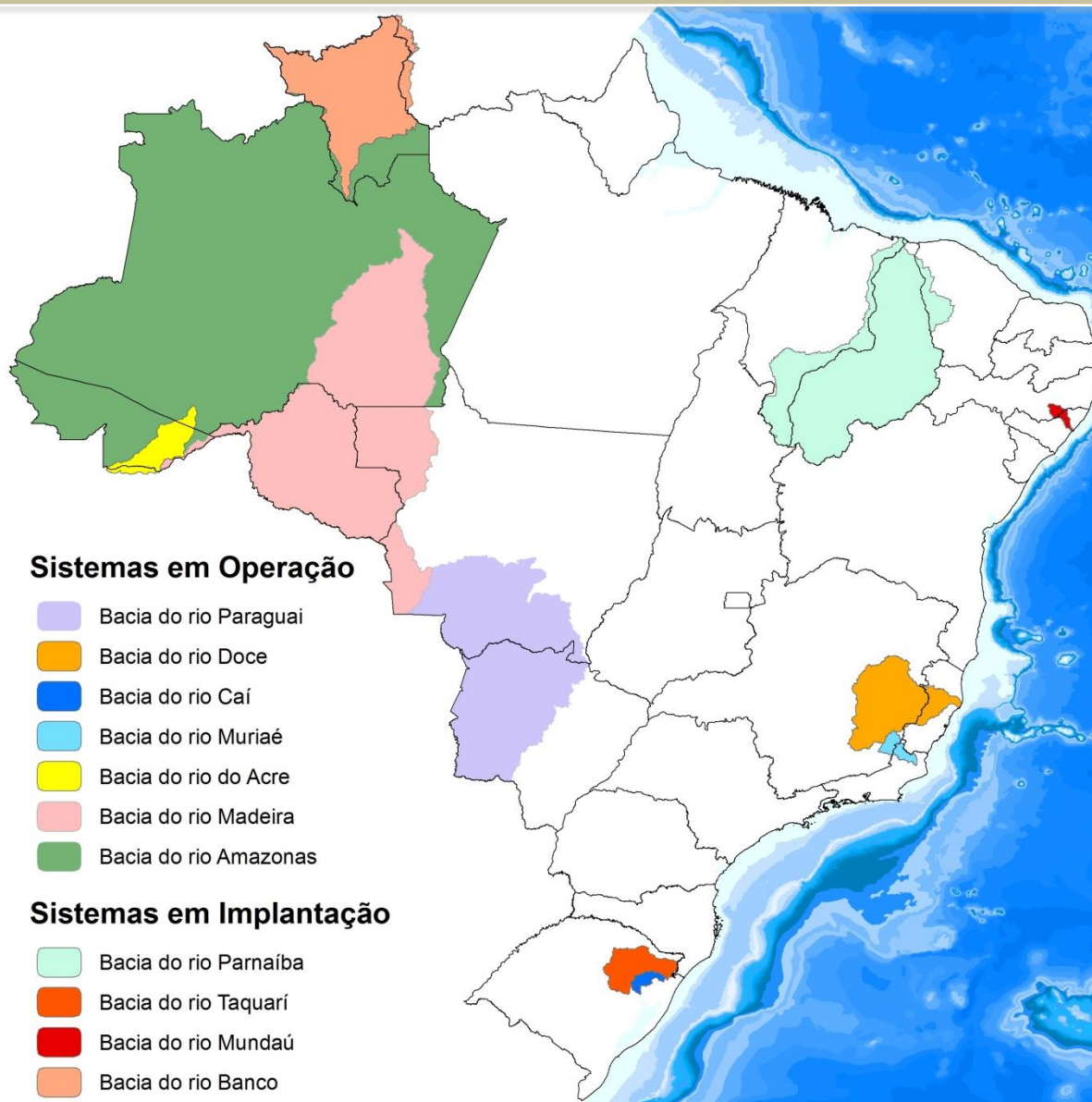
Medida: ...

Parceiros



POR  
PTB2 08:34  
25/03/2015

# CPRM – SISTEMAS DE ALERTA HIDROLÓGICO EM IMPLANTAÇÃO



Bacias	Área da bacia	Estações Monitoradas	Tempo de previsão	Região
<b>RIO AMAZONAS</b>	686.810 km <sup>2</sup>	20	75 dias	Norte
	2.147.740 km <sup>2</sup>			
<b>RIO BRANCO</b>	192.000 km <sup>2</sup>	?	-	Norte
<b>RIO ACRE</b>	34.298 km <sup>2</sup>	5	12 horas	Norte
<b>RIO MADEIRA</b>	980.298 km <sup>2</sup>	5	24 horas	Norte
<b>RIO PARAGUAI</b>	474.500 km <sup>2</sup>	21	28 dias	Centro-Oeste
<b>RIO PARNAIBA</b>	331.048 km <sup>2</sup>	7	-	Nordeste
<b>RIO MUNDAU</b>	4.126 km <sup>2</sup>	?	-	Nordeste
<b>RIO DOCE</b>	83.400 km <sup>2</sup>	45	24 horas	Sudeste
<b>RIO MURIAÉ</b>	8.160 km <sup>2</sup>	5	24 horas	Sudeste
<b>RIO TAQUARI</b>	26.426 km <sup>2</sup>	9	-	Sul
<b>RIO CAÍ</b>	4.976 km <sup>2</sup>	7	10 horas	Sul

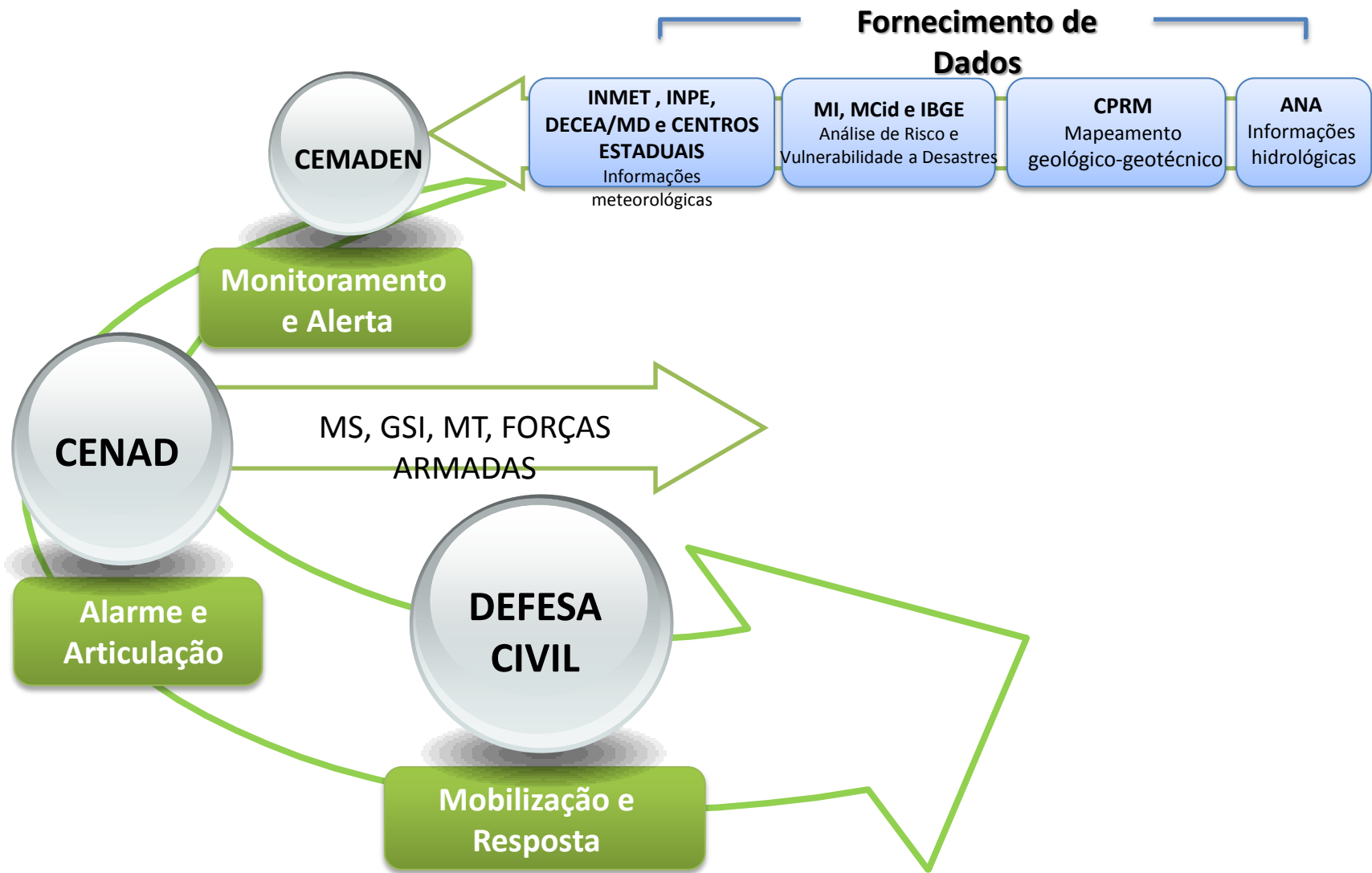
**QUANTO MENOR A ÁREA DA BACIA MAIS DIFÍCIL FAZER PREVISÕES!**



# Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais



2012 – 2014



Assinatura do :PROTOCOLO DE AÇÕES ANA, CEMADEN, CENAD e CPRM:  
 DOU Diário Oficial do dia 24/12/2013, na seção 1, página 58 (Portarias Conjuntas nº 148 e 149)  
 A CPRM deve informar todas as estas instituições os Boletins dos Alertas Hidrológicos  
 OBS: O Protocolo não impede de informarmos as instituições regionais e locais!

**TIRE SUAS  
DUVIDAS**

# Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Andrea de Oliveira Germano  
Pesquisadora em Geociências  
Coordenadora Executiva do DEHID  
[andrea.germano@cprm.gov.br](mailto:andrea.germano@cprm.gov.br)  
[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)

**MUITO OBRIGADA PELA ATENÇÃO!**

