



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Monitoramento da estiagem
2014/2015 e 2015/2016

Dr. Eber José de Andrade Pinto
Pesquisador em Geociências da CPRM
Coordenador Executivo do DEHID

ESTIAGEM



ESTIAGEM

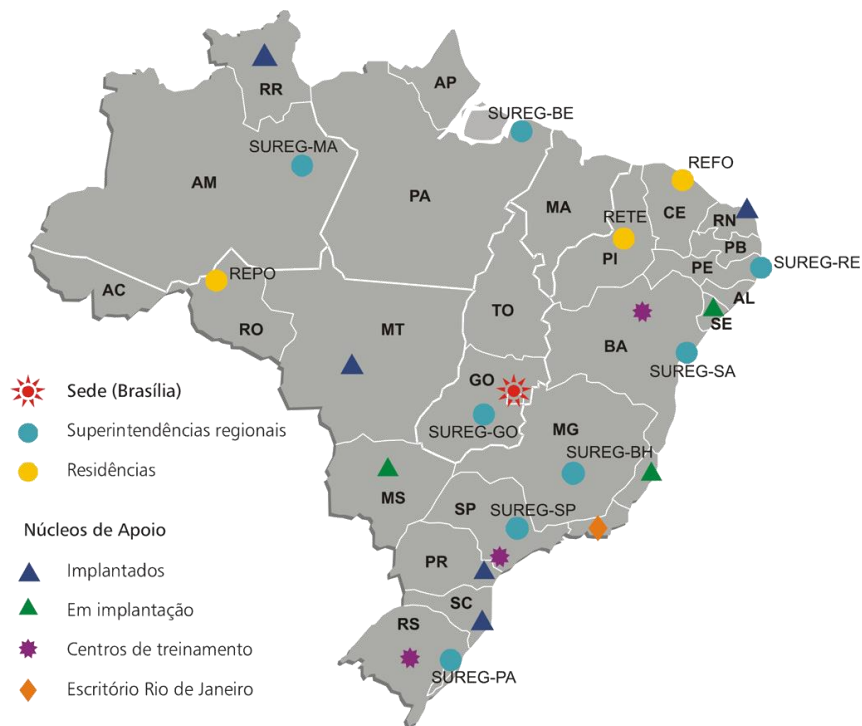
Independente da forma de gestão a solução passa pela obtenção e divulgação de dados e informações:

- confiáveis,
- precisos e
- atualizados

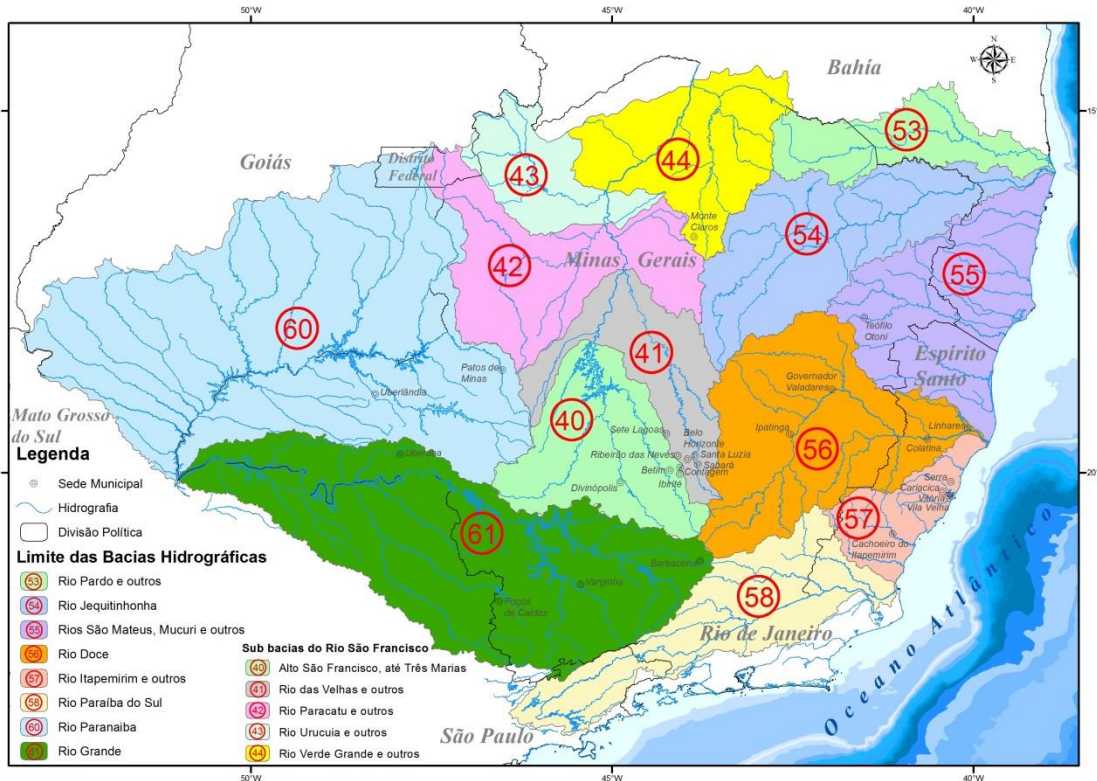
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Missão

"Gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico necessário para o desenvolvimento sustentável do Brasil".



Bacias Monitoradas



SUREG-BH

- Número de estações:
Pluviométricas: 475
Fluviométricas: 290
(~60 indicadoras)
- Sub-bacias :
40, 41, 42, 43, 44, 45 (São Francisco)
54, 55, 56, 57 (Atlântico Sul)
60 e 61 (Paraná)

SUREG-SP

- Número de estações:
Pluviométricas: 160
Fluviométricas: 92
(~35 indicadoras)
- Sub-bacias :
57, 58, 59 (Atlântico Sul)
62 (Paraná)
80 (Uruguai)

Grandezas Características das Precipitações

- Altura (h): é a espessura ou altura (em mm) de uma lâmina d'água distribuída sobre a área atingida pela precipitação (mm, cm)

$$1\text{mm} = 1 \text{ litro}/\text{m}^2$$

- Duração (d): é o intervalo de tempo durante o qual se considera uma determinada altura de chuva (minuto, hora, dia etc)
- Intensidade: é a altura de chuva pela respectiva duração ($i = h/d$) (mm/min, mm/hora)
- Frequência: é uma característica estatística das chuvas, associada à aleatoriedade do fenômeno.



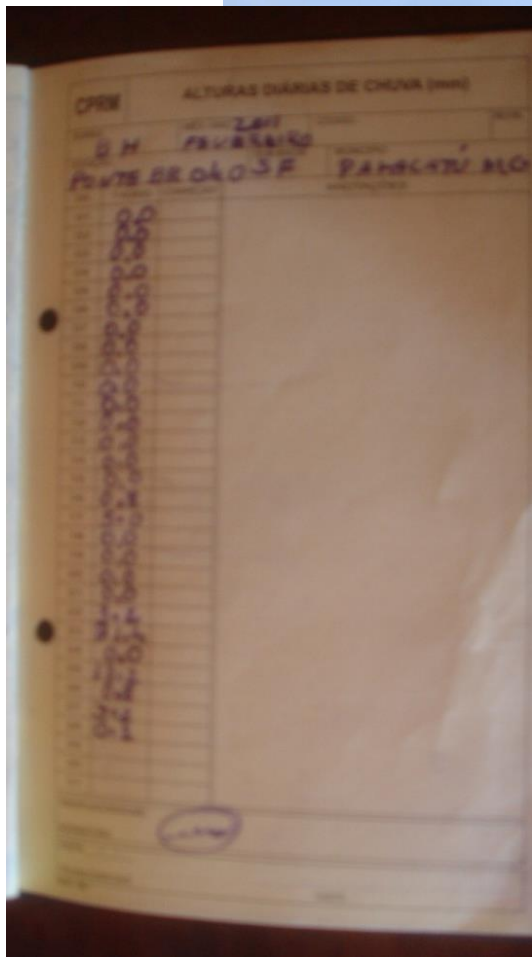
Serviço Geológico do Brasil – CPRM



Serviço Geológico do Brasil – CPRM



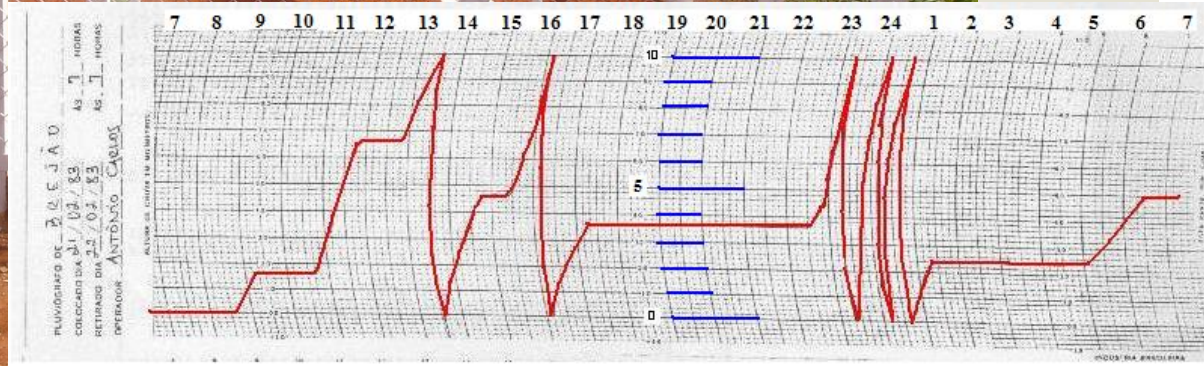
Serviço Geológico do Brasil – CPRM



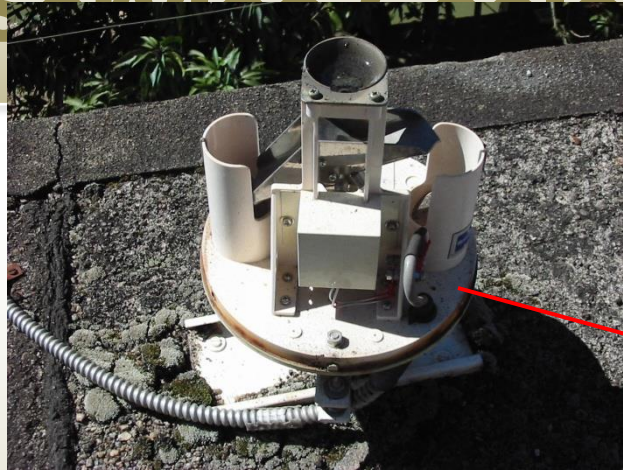
Serviço Geológico do Brasil – CPRM



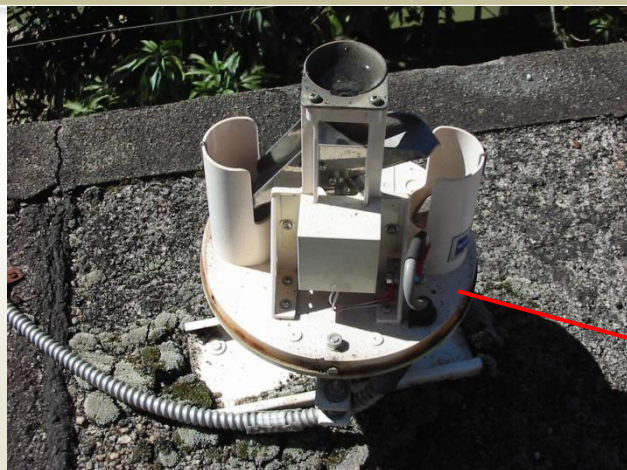
Serviço Geológico do Brasil – CPRM



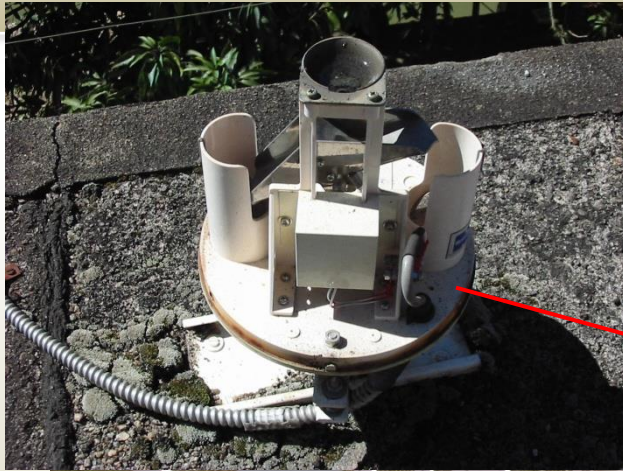
Serviço Climatológico do Brasil – CPRM



Serviço Geológico do Brasil – CPRM



Serviço Geológico do Brasil – CPRM



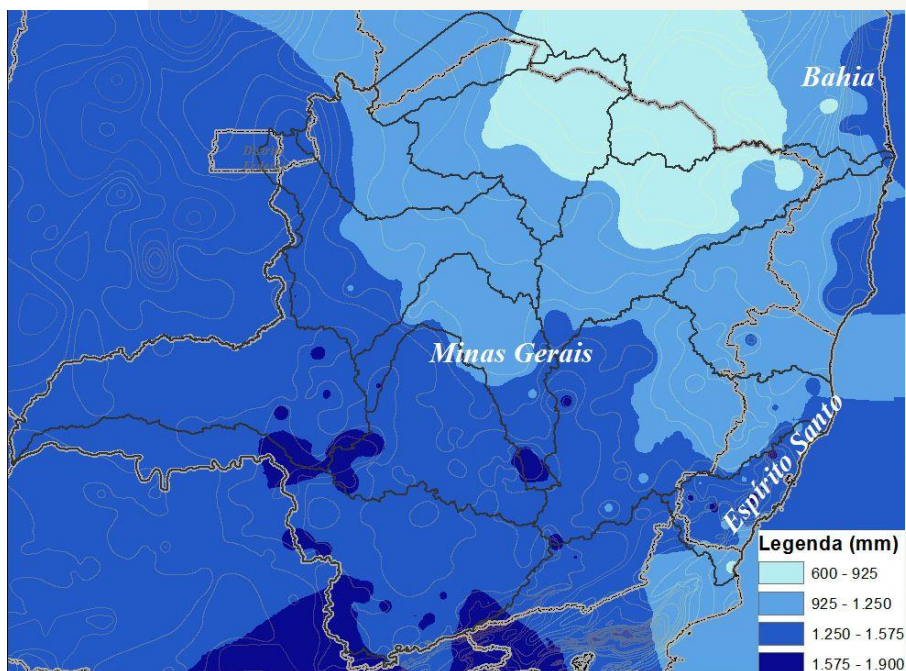
01845027.2011.05.16.net - Bloco de notas

Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda

01845027	14/12/2010	14:00:00	13,2	44,5	0	31,4	1	56,0	2,2	0,8	768
01845027	14/12/2010	14:13:00	13,2	46,0	0	31,4	1	57,7	2,2	0,8	821
01845027	14/12/2010	14:30:00	13,2	46,0	0	31,7	1	59,8	2,2	0,8	872
01845027	14/12/2010	14:43:00	13,2	47,0	0	31,7	1	60,6	2,2	0,8	911
01845027	14/12/2010	15:00:00	13,2	48,0	0	32,1	1	56,2	2,2	0,8	813
01845027	14/12/2010	15:13:00	13,2	48,0	0	31,6	1	60,3	2,2	0,8	870
01845027	14/12/2010	15:30:00	13,2	47,0	0	31,4	1	58,6	2,2	0,8	868
01845027	14/12/2010	16:00:00	13,2	46,0	0	31,2	1	61,3	2,2	0,8	871
01845027	14/12/2010	16:13:00	13,2	46,0	0	31,2	1	59,0	2,2	0,8	824
01845027	14/12/2010	16:30:00	13,3	43,0	0	30,8	1	61,3	2,2	0,8	851
01845027	14/12/2010	16:43:00	13,2	44,0	0	30,8	1	60,4	2,2	0,8	874
01845027	14/12/2010	17:00:00	13,2	39,5	0	30,0	1	65,4	2,2	0,8	781
01845027	14/12/2010	17:13:00	13,2	36,0	0	28,8	1	62,0	2,2	0,8	730
01845027	14/12/2010	17:30:00	13,2	34,5	0	28,4	1	62,9	2,2	0,8	749
01845027	14/12/2010	17:43:00	13,1	33,5	0	28,0	1	68,8	2,2	0,8	819
01845027	14/12/2010	18:00:00	13,1	32,0	0	26,8	1	72,9	2,2	0,8	769
01845027	14/12/2010	18:13:00	13,0	30,5	0	26,0	1	75,8	2,2	0,8	795
01845027	14/12/2010	18:30:00	12,9	29,5	0	24,9	1	84,0	2,2	0,8	893
01845027	14/12/2010	18:43:00	12,9	28,5	0	25,2	1	84,0	2,2	0,8	896
01845027	14/12/2010	19:00:00	12,9	27,5	0	24,7	1	86,1	2,2	0,8	816
01845027	14/12/2010	19:13:00	12,9	27,0	0	24,6	1	85,6	2,2	0,8	844
01845027	14/12/2010	19:30:00	12,9	26,5	0	23,8	1	90,7	2,2	0,8	817
01845027	14/12/2010	19:43:00	12,9	25,5	0	23,4	1	92,2	2,2	0,8	812,6
01845027	14/12/2010	20:00:00	12,9	25,0	0	23,4	1	92,7	2,2	0,8	814,6
01845027	14/12/2010	20:13:00	12,9	25,0	0	23,5	1	92,7	2,2	0,8	1170
01845027	14/12/2010	20:30:00	12,9	25,0	0	23,4	1	93,0	2,2	0,8	1143
01845027	14/12/2010	20:43:00	12,9	24,5	0	23,2	1	94,1	2,2	0,8	1100
01845027	14/12/2010	21:00:00	12,9	24,5	0	23,4	1	95,0	2,2	0,8	1143
01845027	14/12/2010	21:13:00	12,9	24,0	0	23,5	1	95,2	2,2	0,8	1162
01845027	14/12/2010	21:30:00	12,9	24,0	0	23,2	1	96,8	2,2	0,8	1102
01845027	14/12/2010	21:43:00	12,8	24,0	0	23,2	1	96,0	2,2	0,8	1114
01845027	14/12/2010	22:00:00	12,8	24,0	0	23,4	1	95,8	2,2	1,0	1196
01845027	14/12/2010	22:13:00	12,8	24,0	0	23,5	1	95,1	2,2	1,0	1113
01845027	14/12/2010	22:30:00	12,8	24,0	0	23,4	1	95,6	2,2	1,0	1147
01845027	14/12/2010	22:43:00	12,8	23,5	0	23,1	1	96,3	2,2	1,0	1164
01845027	14/12/2010	23:00:00	12,8	23,5	0	23,3	1	95,6	2,2	1,0	1189
01845027	14/12/2010	23:13:00	12,8	23,5	0	23,3	1	96,0	2,2	1,0	1120
01845027	15/12/2010	00:00:00	12,8	23,5	0	23,4	1	95,3	2,2	1,0	1105
01845027	15/12/2010	00:13:00	12,8	23,5	0	23,3	1	95,8	2,2	1,0	1130
01845027	15/12/2010	00:30:00	12,8	23,5	0	23,3	1	95,9	2,2	1,0	1138
01845027	15/12/2010	00:43:00	12,8	23,5	0	23,4	1	95,4	2,2	1,0	1179
01845027	15/12/2010	01:00:00	12,8	23,5	0	23,3	1	95,6	2,2	1,0	1108
01845027	15/12/2010	01:13:00	12,8	23,5	0	23,4	1	95,4	2,2	1,0	1128
01845027	15/12/2010	01:30:00	12,8	23,5	0	23,6	1	95,2	2,2	1,0	1133
01845027	15/12/2010	01:43:00	12,8	23,5	0	23,5	1	93,8	2,2	1,0	1161
01845027	15/12/2010	02:00:00	12,8	23,5	0	23,6	1	94,2	2,2	1,0	1098
01845027	15/12/2010	02:13:00	12,8	23,5	0	23,5	1	94,1	2,2	1,0	1118
01845027	15/12/2010	02:30:00	12,8	23,5	0	23,5	1	94,6	2,2	1,0	1149
01845027	15/12/2010	02:43:00	12,8	23,5	0	23,5	1	95,5	2,2	1,0	1179
01845027	15/12/2010	03:00:00	12,8	23,5	0	23,4	1	94,3	2,2	1,0	1098
01845027	15/12/2010	03:13:00	12,8	23,5	0	23,5	1	94,8	2,2	1,0	1129
01845027	15/12/2010	03:30:00	12,8	23,5	0	23,5	1	94,3	2,2	1,0	1152
01845027	15/12/2010	03:43:00	12,8	24,0	0	23,7	1	94,1	2,2	1,0	1179
01845027	15/12/2010	04:00:00	12,8	24,0	0	23,7	1	95,0	2,2	1,0	1207
01845027	15/12/2010	04:13:00	12,8	24,0	0	23,5	1	94,8	2,2	1,0	1131
01845027	15/12/2010	04:30:00	12,8	23,5	0	23,1	1	94,2	2,2	1,0	1131
01845027	15/12/2010	04:43:00	12,8	24,0	0	23,7	1	95,6	2,2	1,0	1189

Caracterização das precipitações

Características das precipitações em parte da Região Sudeste



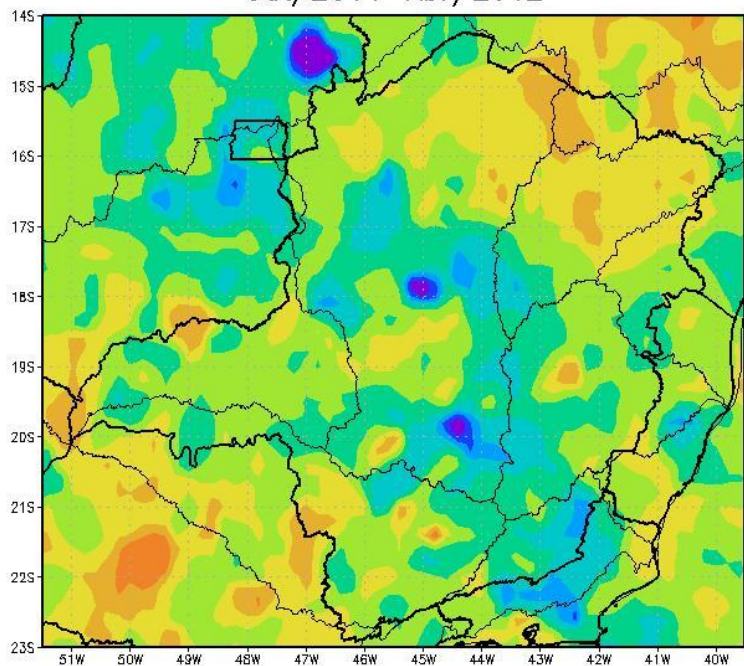
Precipitação Média Anual (mm)

- ❑ Precipitações médias anuais variam de 600mm a 2000mm;
- ❑ Período chuvoso – out-mar ~ 85%
- ❑ Período seco – abr-set ~ 15%
- ❑ Trimestre mais chuvoso:
 - ❑ dez-jan-fev – Triângulo MG, Sul de MG, Sul do RJ e SP ~ 40%
 - ❑ nov-dez-jan – Norte e Leste MG, ES e Norte do RJ ~ 50%
- ❑ Trimestre mais seco: jun-jul-ago ~ 5%

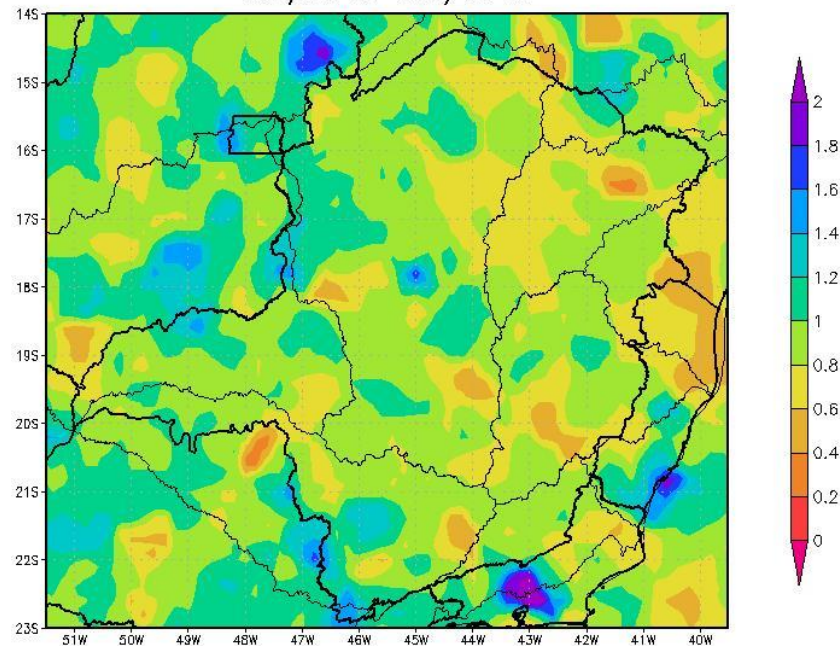
Estiagem 2014 – Região Sudeste Histórico do Acompanhamento

- Precipitação próximo e em algumas bacias **abaixo** da média nos anos hidrológicos 11/12 e 12/13

Out/2011–Abr/2012

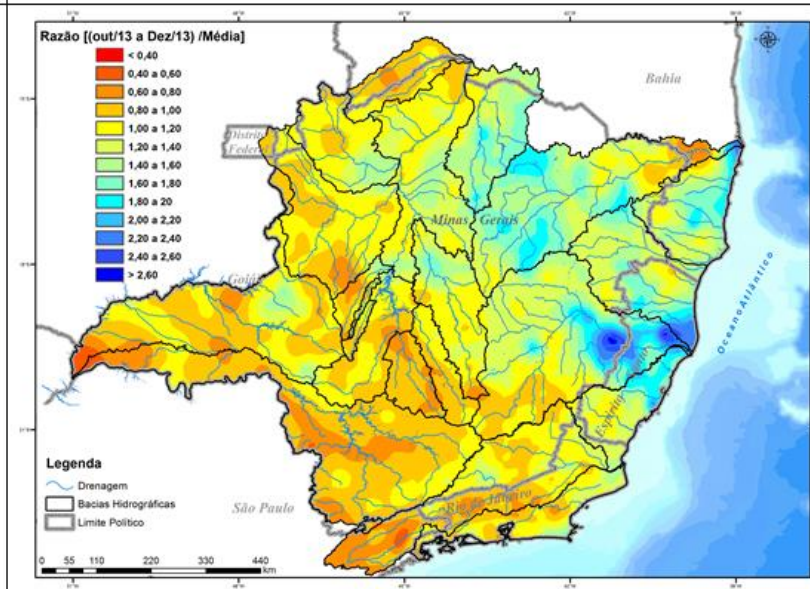
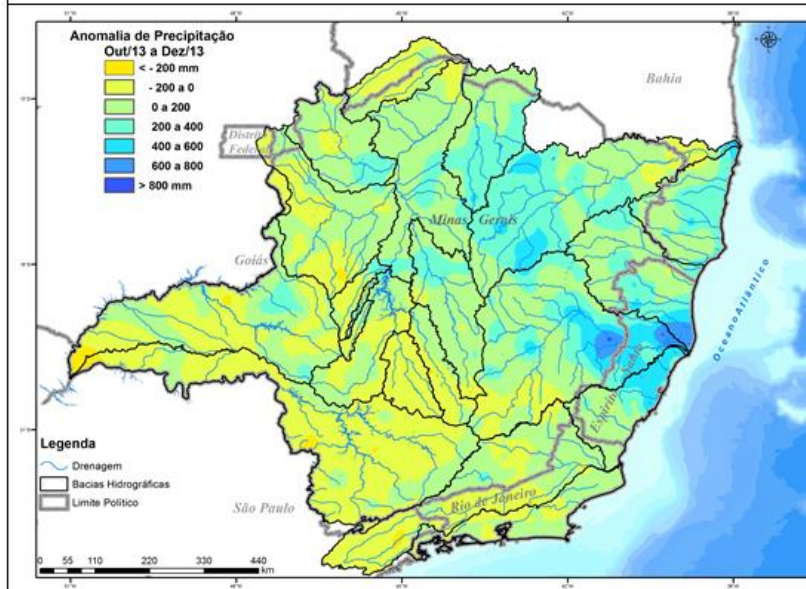
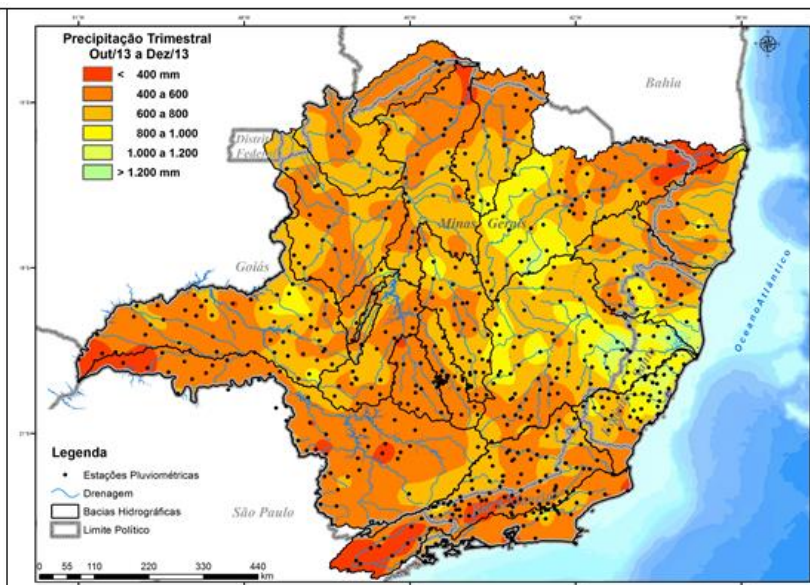
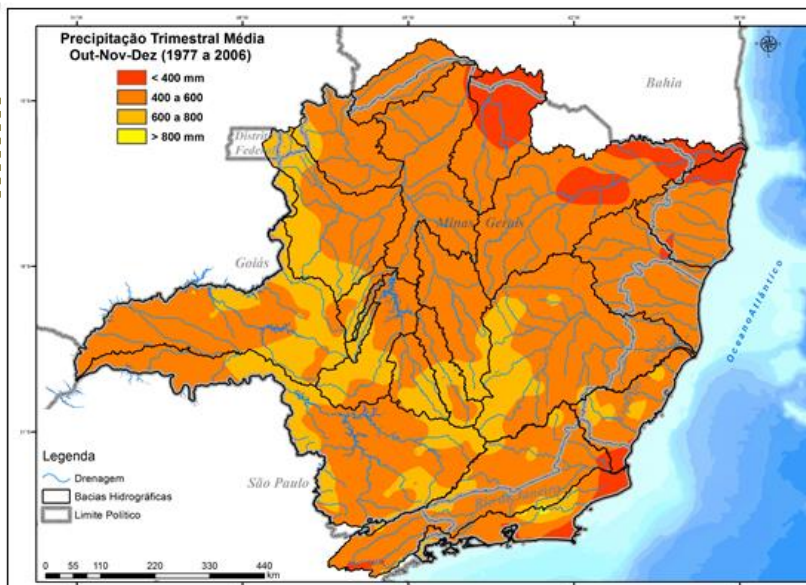


Out/2012–Abr/2013



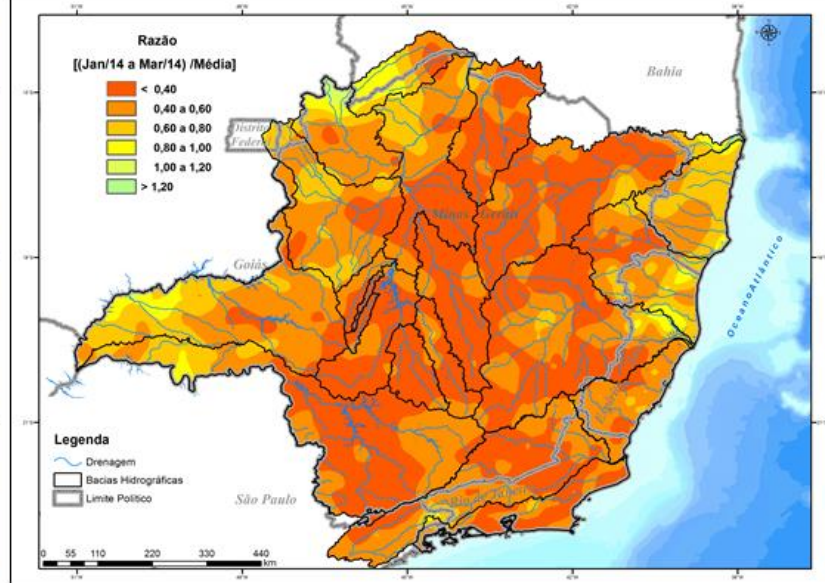
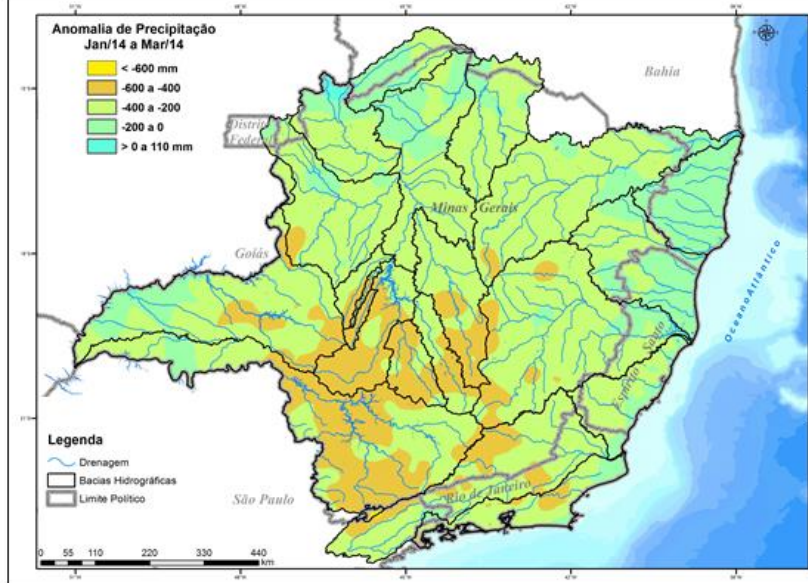
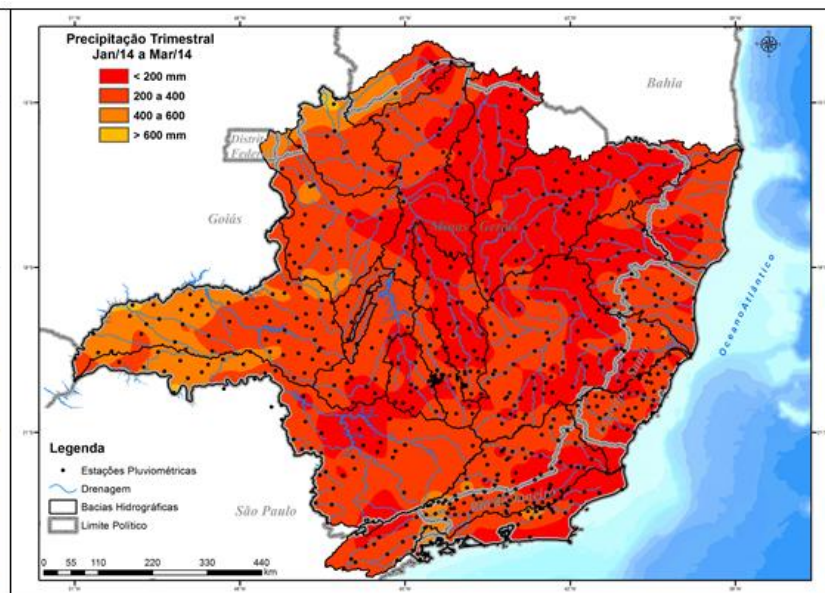
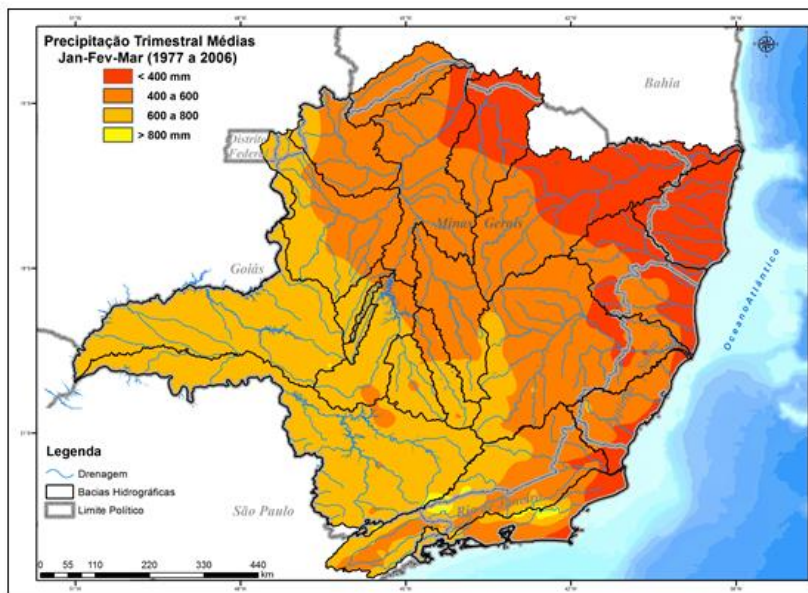
Estiagem 2014 – Região Sudeste Histórico do Acompanhamento

Out/13 a Dez/13



Estiagem 2014 – Região Sudeste Histórico do Acompanhamento

Jan/14 a Mar/14



Estiagem 2014 – Região Sudeste

Histórico do Acompanhamento

Considerando o contexto de precipitações observadas nos slides anteriores o Coordenador Executivo do DEHID, Eber Pinto, encaminhou em março/2014 ao DEHID, uma proposta de acompanhamento do período de estiagem de 2014.

Extrato do documento encaminhado ao DEHID:

“CONTEXTO

Caso não chova no final de março/14 e no mês de abril/14 provavelmente o período seco de 2014 será de mínimas históricas em grande parte da região sudeste.

O QUE SE ESPERA DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL EM UMA SITUAÇÃO DESTA?

Do ponto de vista da operação da rede hidrometeorológica:

- Obter as vazões mínimas para melhorar a definição do ramo inferior das curvas chave das estações monitoradas
- Analisar e registrar para as gerações futuras este período que talvez seja excepcional.

Do ponto de vista institucional:

- Fornecer informações a sociedade, principalmente setores que necessitam da água para sua atuação (abastecimento, energia, agricultura etc), indicando a situação atual das vazões e/ou níveis dos rios e, em alguns casos, fazendo prognósticos.”

Estiagem 2014 – Região Sudeste

Histórico do Acompanhamento

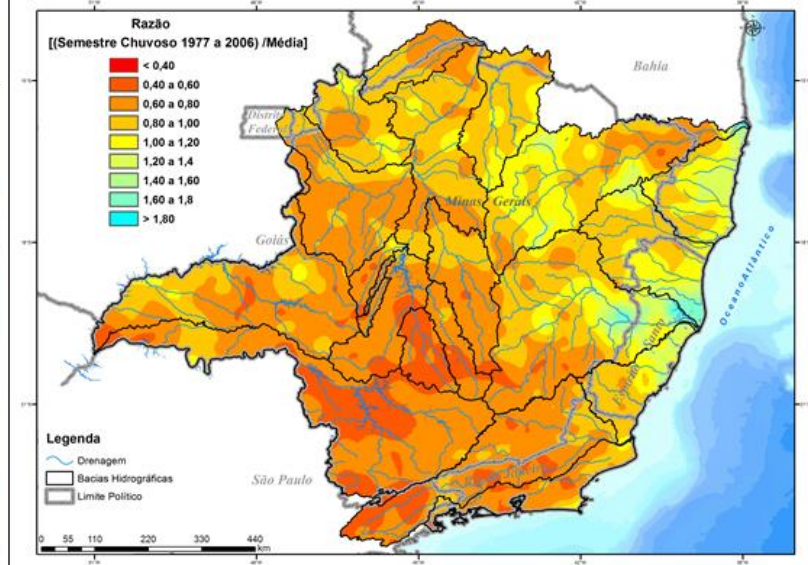
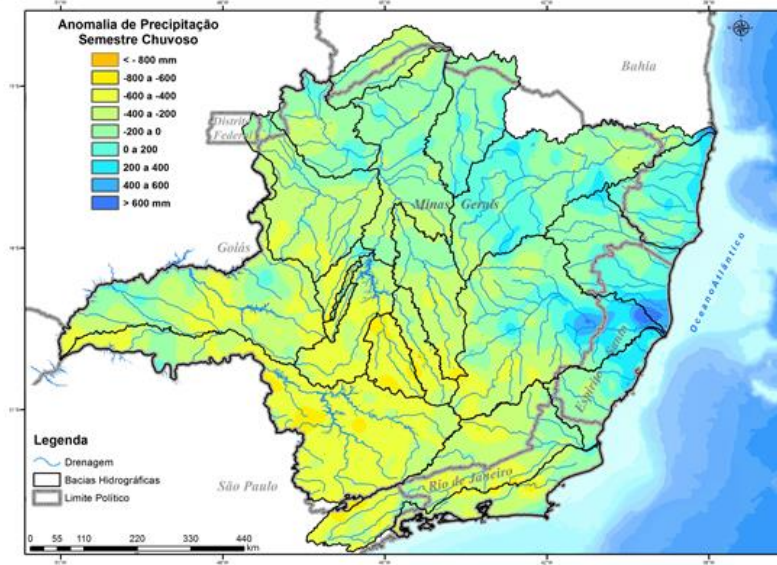
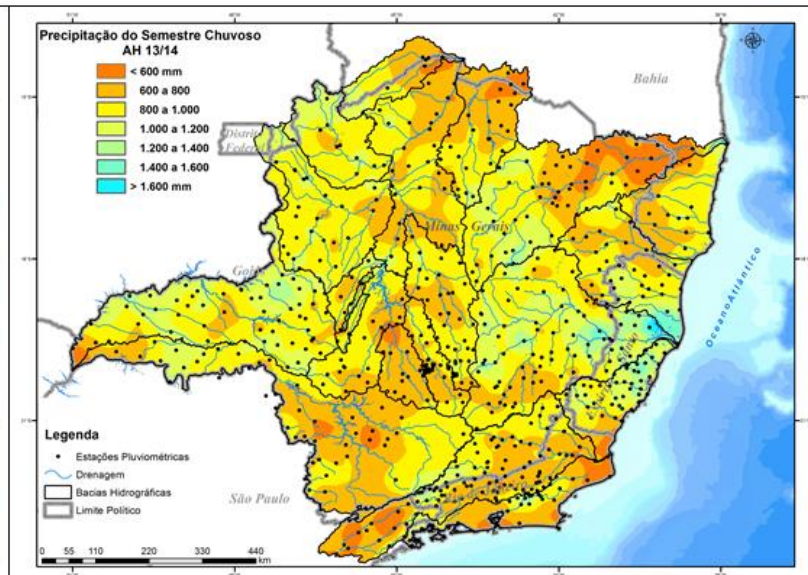
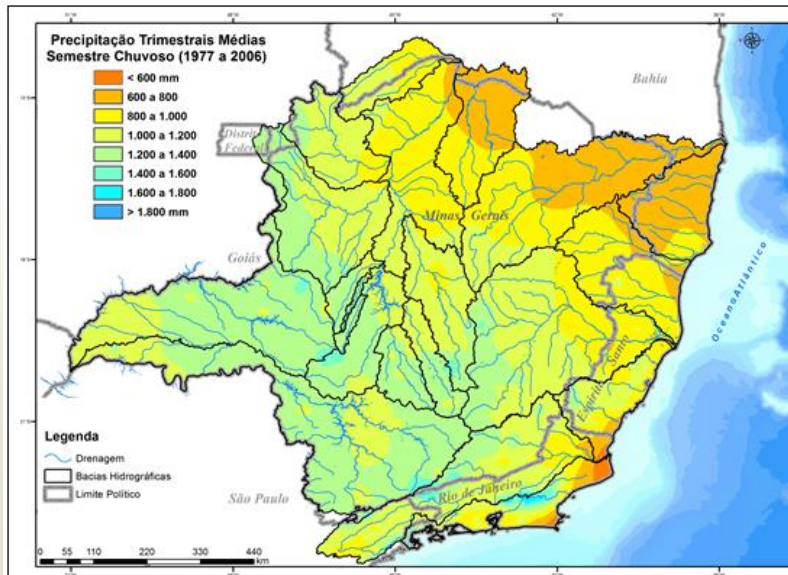
- ❑ Reunião no DEHID no final de março de 2014 para discutir a proposta de acompanhamento da estiagem de 2014
 - ❑ Frederico Peixinho, Achilles Monteiro, Ana Carolina e Eber
- ❑ Duas unidades regionais que implantariam a metodologia sugerida.
 - ❑ Belo Horizonte e São Paulo
- ❑ Objetivos Acordados
 - ❑ Intensificar campanhas de medição de vazão em cotas baixas para melhor definição da curva chave em seu ramo inferior;
 - ❑ Acompanhar a evolução de vazões no período de estiagem com estações indicadoras;
 - ❑ Fazer prognóstico de vazões nas regiões críticas, com a divulgação para principais usuários.

Ações da CPRM em 2014

- Acompanhou o prognóstico climático (precipitações previstas nos três próximos meses) e as precipitações verificadas;
- Definiu estações indicadoras para agilizar a obtenção do dado do observador diretamente via telefone;
- Direcionou equipes de campo para intensificar medições de vazão em cotas baixas para melhor definição da curva chave em seu ramo inferior;
- Elaborou prognóstico de vazões nas regiões críticas;
- Divulgou informações para principais usuários na forma de relatórios na internet.

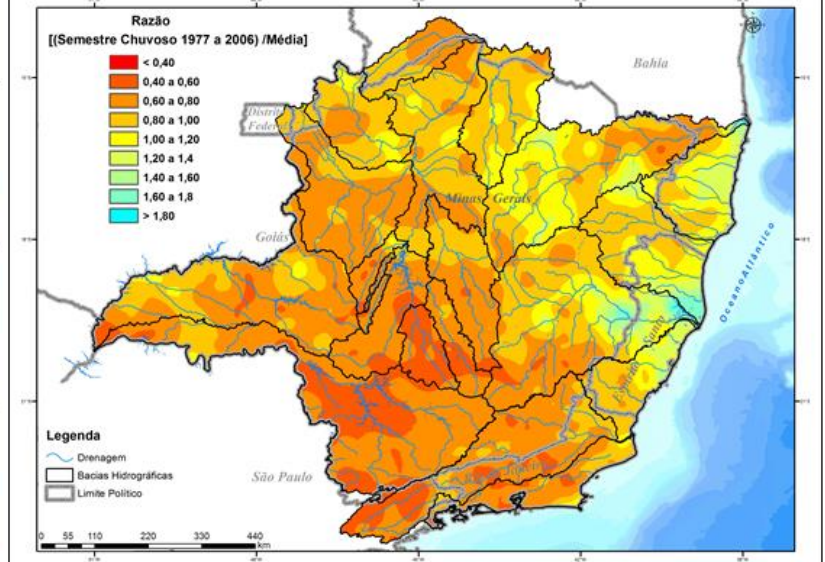
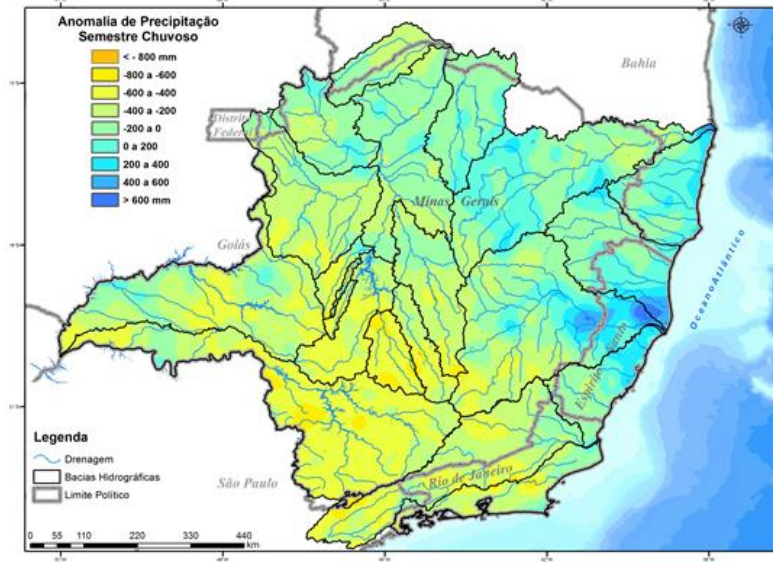
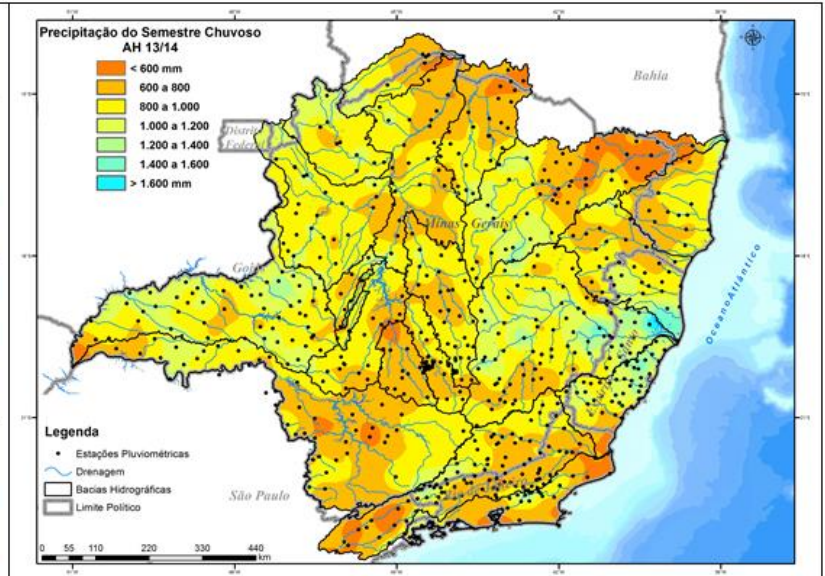
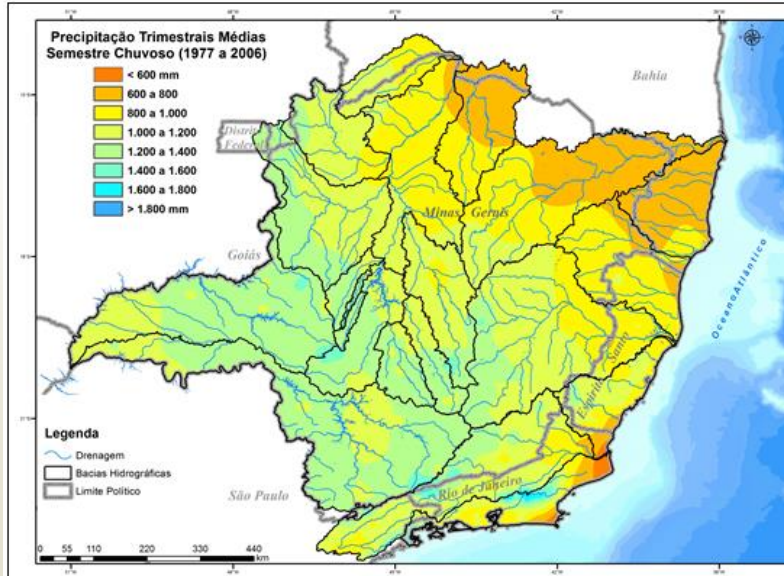
Precipitações Semestre Chuvoso

Out/13 a Jan/14



Ano Hidrológico

Out/13 a Set/14



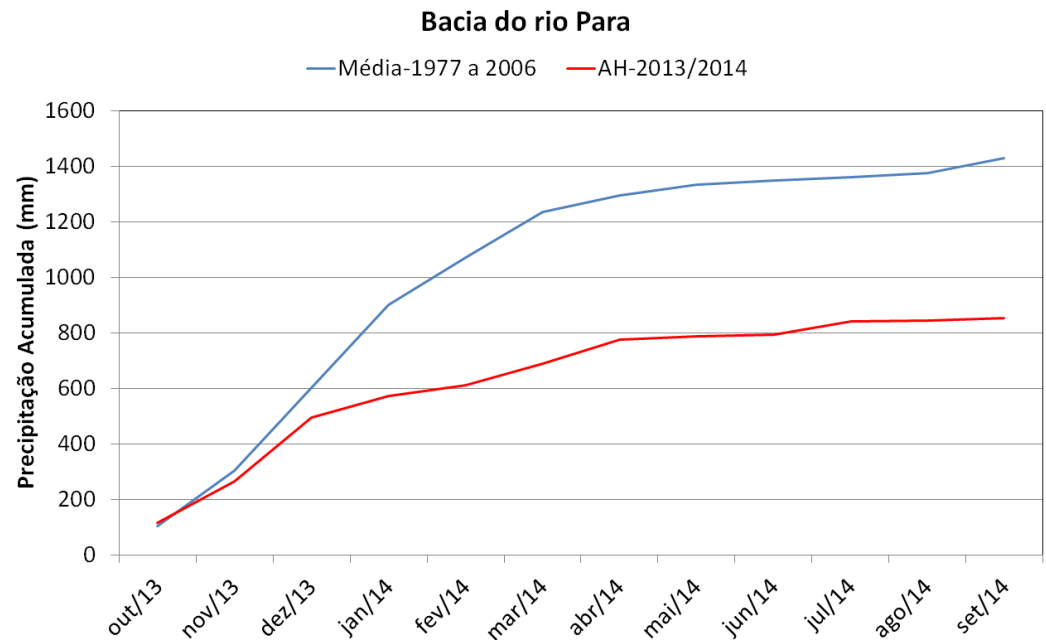
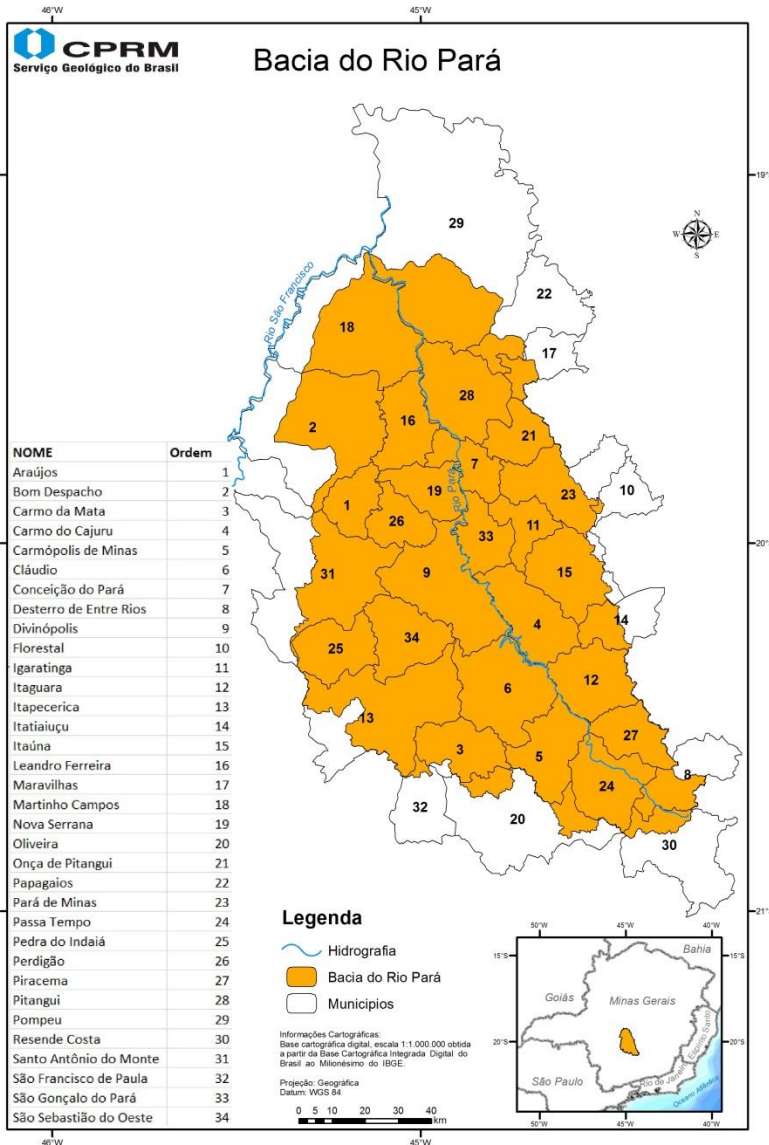
Precipitação média sobre as bacias

Bacia	Ano Hidrológico out/13 a set/14				Trimestre Jan/14 a Mar/14			
	13/14 (mm)	Média (mm)	Anomalia (mm)	% Média	13/14 (mm)	Média (mm)	Anomalia (mm)	% Média
Bacia do Rio Para	853	1427,4	-574,4	0,6	192,1	632,9	-440,8	0,3
Bacia do Rio Grande (somente a parte MG)	1018,8	1521,3	-502,5	0,67	284,6	668,8	-384,2	0,43
Bacia do Rio Borrachudo	1001,9	1456,1	-454,2	0,69	236,2	666,2	-430	0,35
Bacia do Rio Paraopeba	942,1	1394,4	-452,3	0,68	228,9	622,2	-393,3	0,37
Bacia do Alto São Francisco	989,8	1441,6	-451,8	0,69	231,1	652,1	-421	0,35
Bacia do Rio Pomba	973,7	1415,1	-441,4	0,69	215,1	598,7	-383,6	0,36
Bacia Rio Indaiá	1095,8	1536,9	-441,1	0,71	258	702	-444	0,37
Bacia do Rio Paraíba do Sul	994	1428	-434	0,7	254,1	599	-344,9	0,42
Bacia do Rio Preto	1255,3	1675,9	-420,6	0,75	369,6	757,3	-387,7	0,49
Bacia do Rio Abaeté	1024,3	1401,8	-377,5	0,73	269,4	627,4	-358	0,43
Bacia do Rio das Velhas	922	1259,1	-337,1	0,73	175,6	559,9	-384,3	0,31
Bacia do Rio Parnaíba (somente a parte MG)	1163,3	1484,5	-321,2	0,78	392,1	689,8	-297,7	0,57
Bacia do Paracatu	1024,6	1341,1	-316,5	0,76	319,8	603,3	-283,5	0,53
Bacia do Rio Muriaé	1007	1295,6	-288,6	0,78	224,2	506,1	-281,9	0,44
Bacia dos Rios Litorâneos RJ	1212,3	1427,9	-215,6	0,85	225,7	533,3	-307,6	0,42
Bacia Rio Carinhanha	882,2	1093,5	-211,3	0,81	325,1	479,1	-154	0,68
Bacia da Calha do São Francisco	840,6	1033,8	-193,2	0,81	203,7	455,2	-251,5	0,45
Bacia do rio Urucuia	1044,7	1232,3	-187,6	0,85	337,6	547,4	-209,8	0,62
Bacia do Rio Itabapoana	1106,9	1257,5	-150,6	0,88	212,5	449,8	-237,3	0,47
Bacia do Rio Doce	1129,1	1263,4	-134,3	0,89	205,8	512	-306,2	0,4
Bacia do Verde Grande	773,3	861,8	-88,5	0,9	128,5	383,2	-254,7	0,34
Bacia do Rio Jequitinhonha	918,8	993,9	-75,1	0,92	144,7	395,7	-251	0,37
Bacia do Rio São Mateus e outros	1235,1	1219,1	16	1,01	217,2	349	-131,8	0,62
Bacia do Rio Mucuri	1150,1	1122	28,1	1,03	212,2	393,4	-181,2	0,54
Bacia do Rio Itapemirim e Outros	1443,8	1389,5	54,3	1,04	226,6	455,2	-228,6	0,5

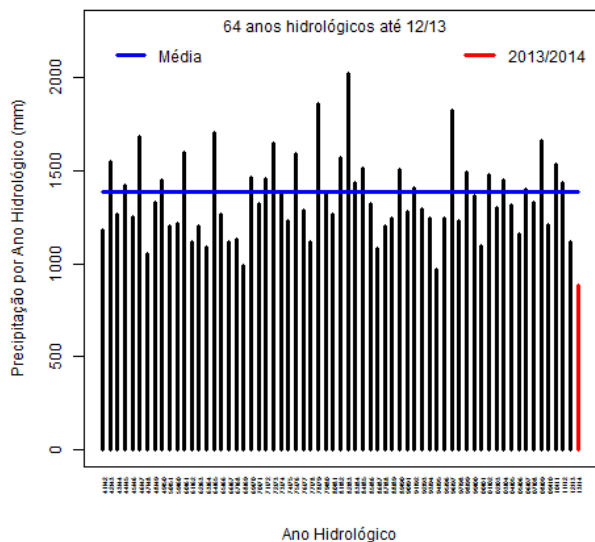
1) Média referente ao período de 1977 a 2006 – Atlas Pluviométrico (CPRM, 2011)

2) AH 13/14 – Foram utilizadas aproximadamente 600 estações PLU da ANA/CPRM e INMET

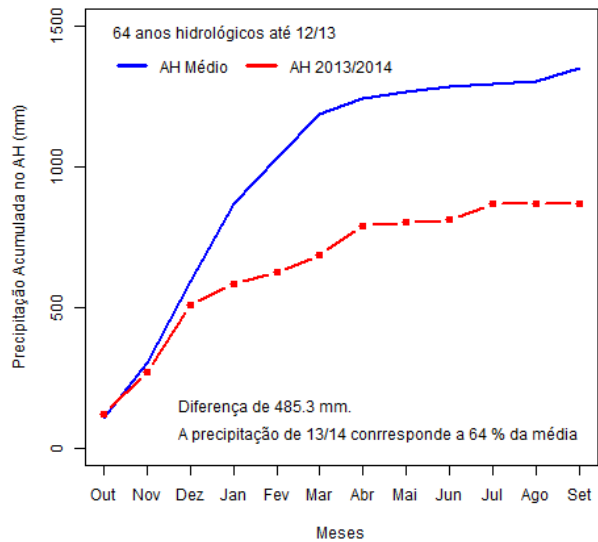
Precipitação Média sobre a bacia



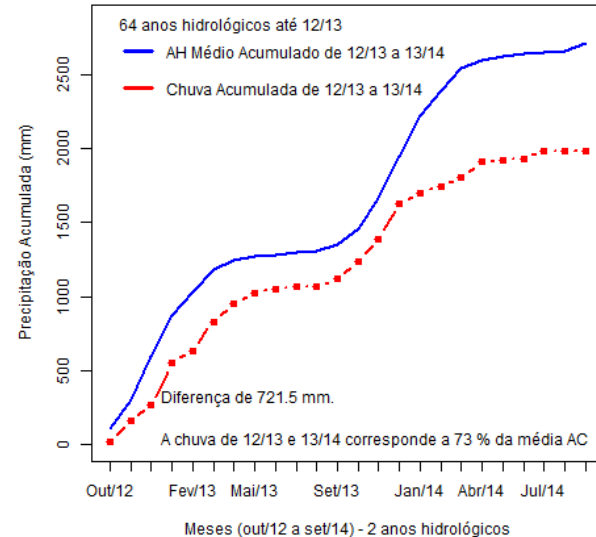
SB40 - 02044006 DIVINÓPOLIS



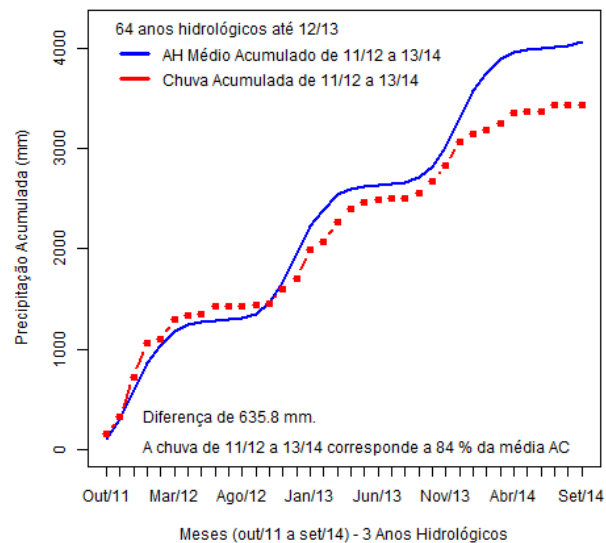
SB40 - 02044006 DIVINÓPOLIS



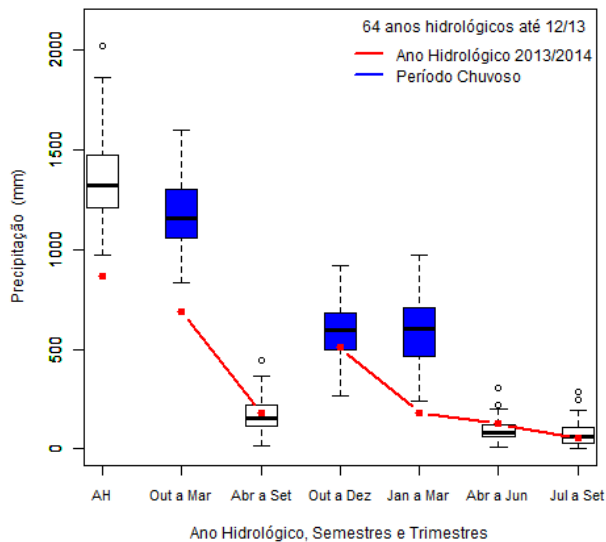
SB40 - 02044006 DIVINÓPOLIS



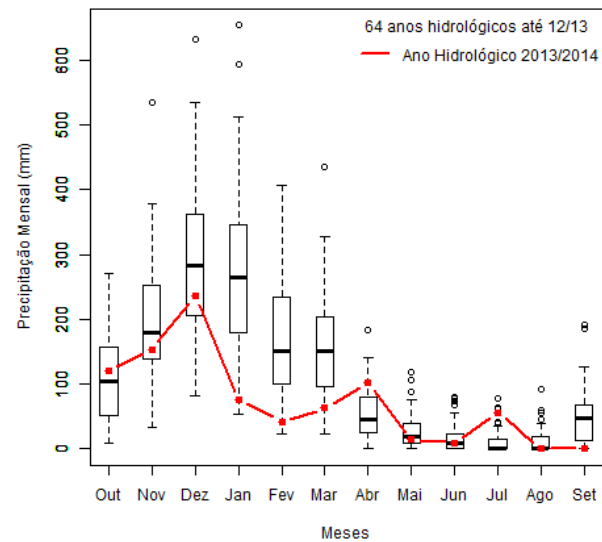
SB40 - 02044006 DIVINÓPOLIS



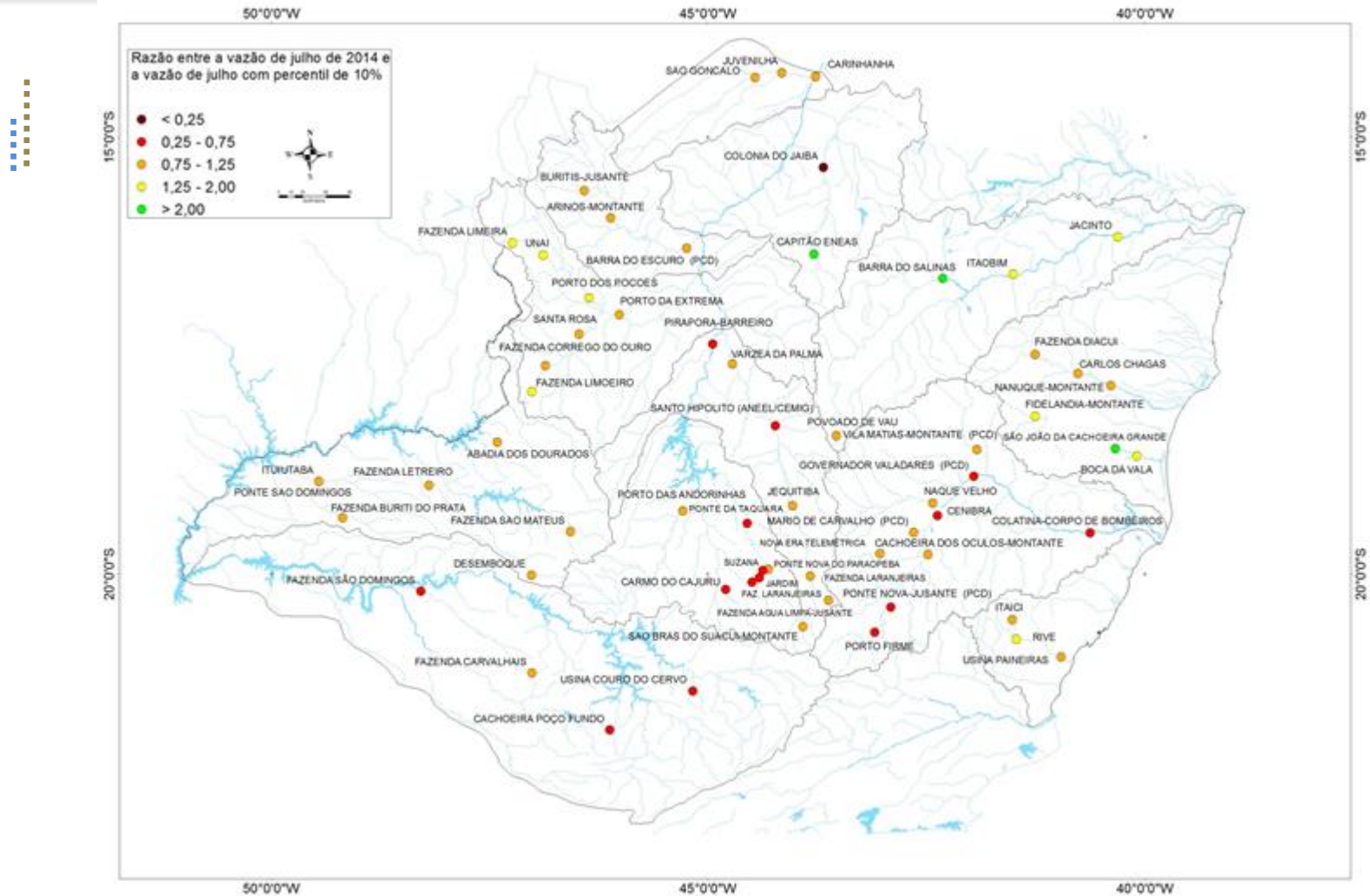
SB40 - 02044006 DIVINÓPOLIS



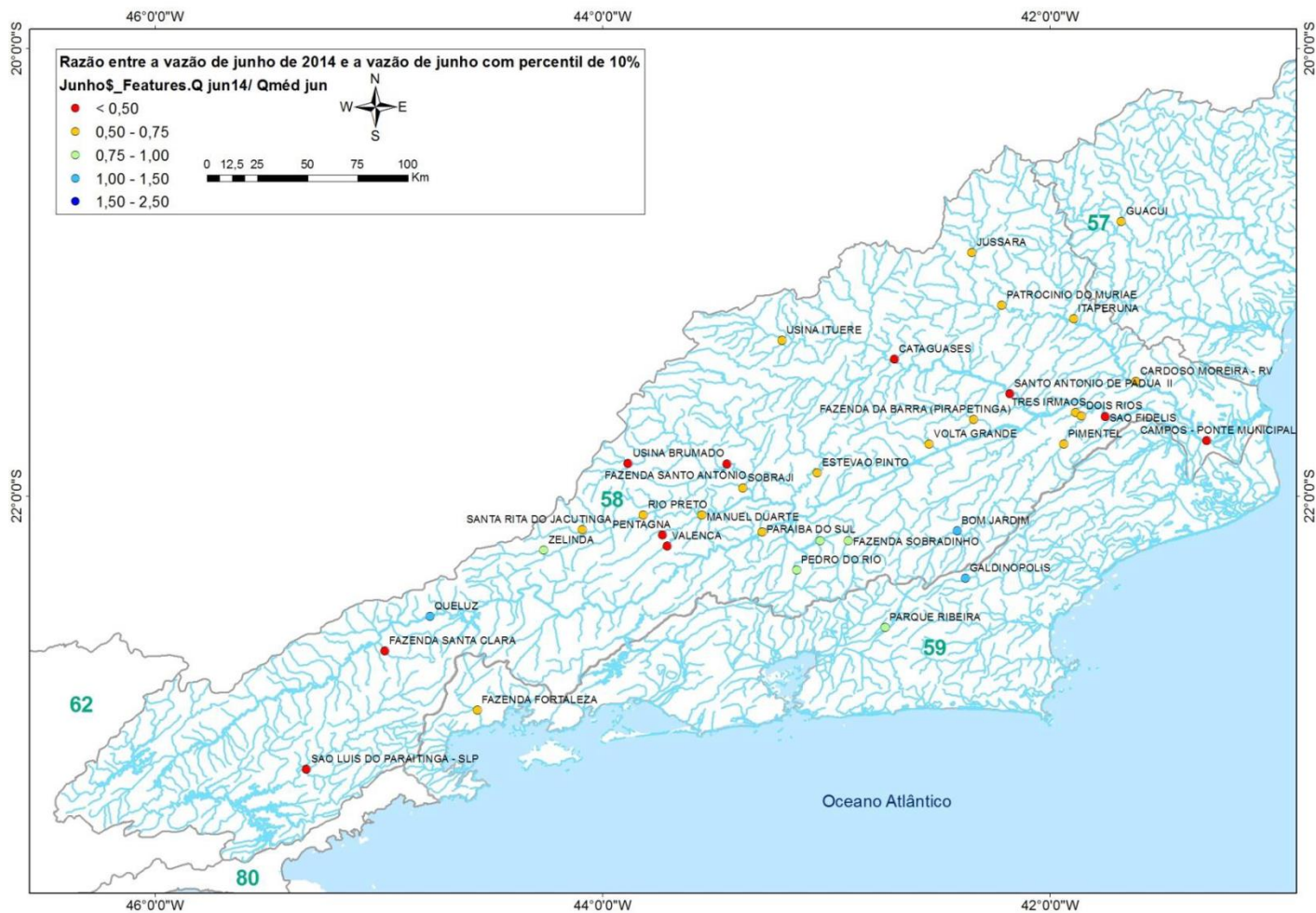
SB40 - 02044006 DIVINÓPOLIS



Estações Fluviométricas Indicadoras da SUREG-BH



Estações Indicadoras da SUREG-SP

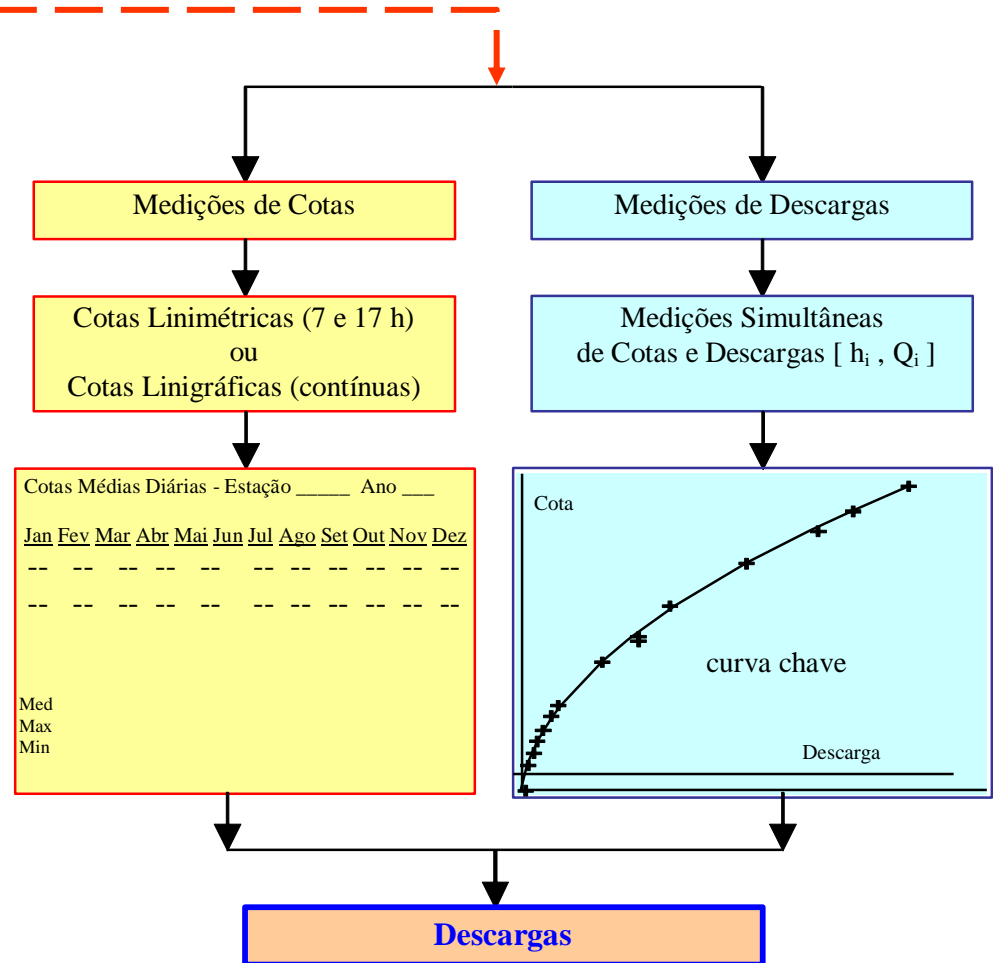


Estação Fluviométrica

Princípio: As séries de vazões (ou descargas) são obtidas **indiretamente**, através dos níveis d'água (ou cotas). A transformação cota-descarga é feita pela **curva-chave**.



Posto ou Estação Fluviométrica



Estação Fluviométrica:



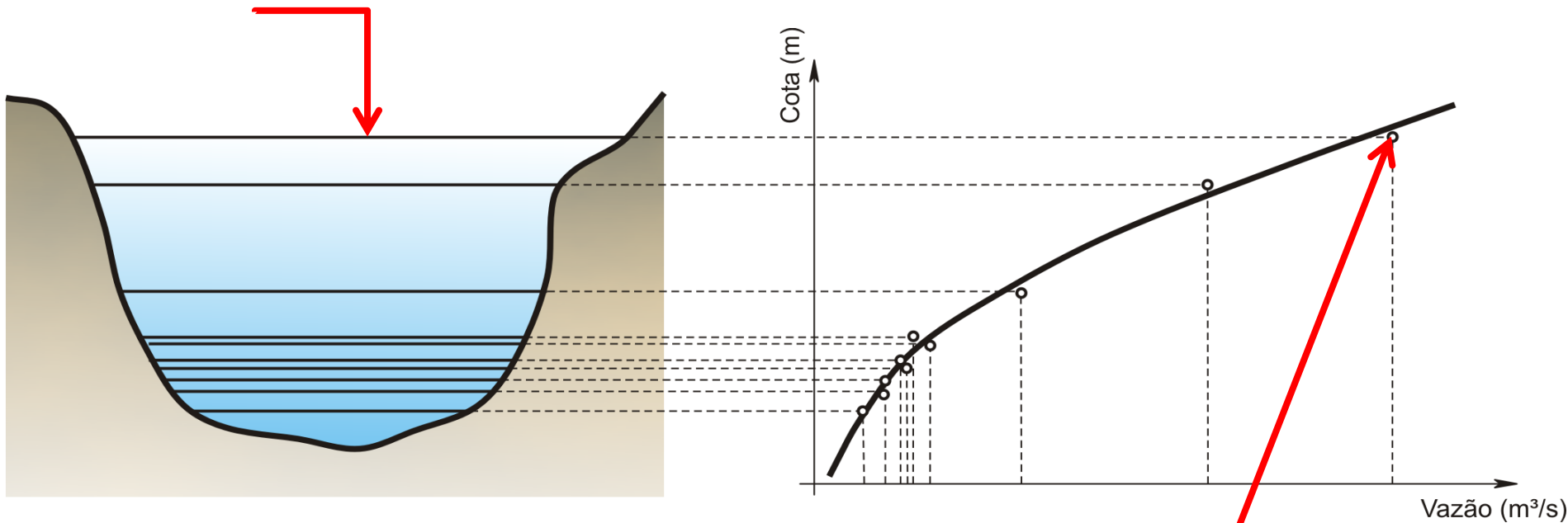
Leitura do observador
as 7h e 17h



22 8:

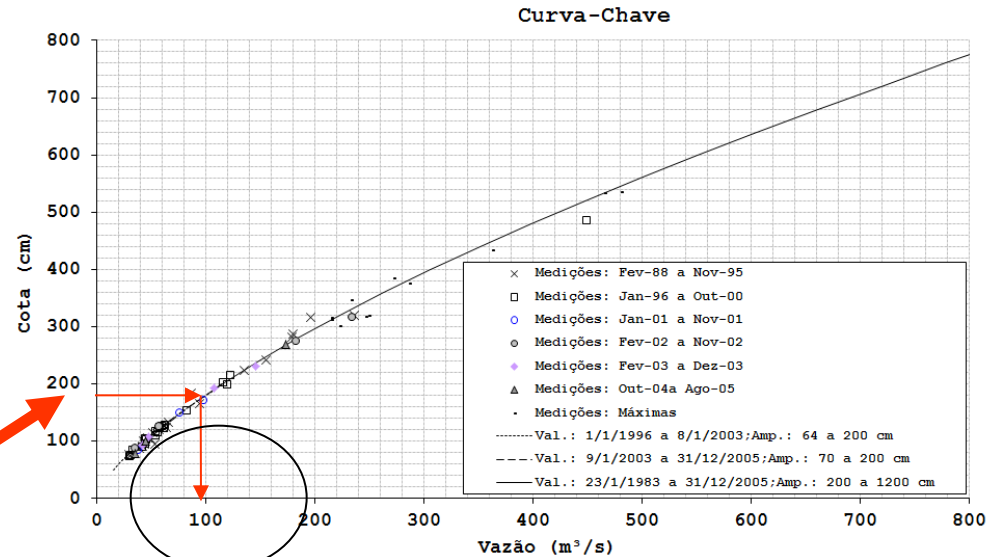
Construção da curva-chave

Nível do curso d'água
(Leitura na régua)



Vazão Medida
(molinete ou outros métodos)

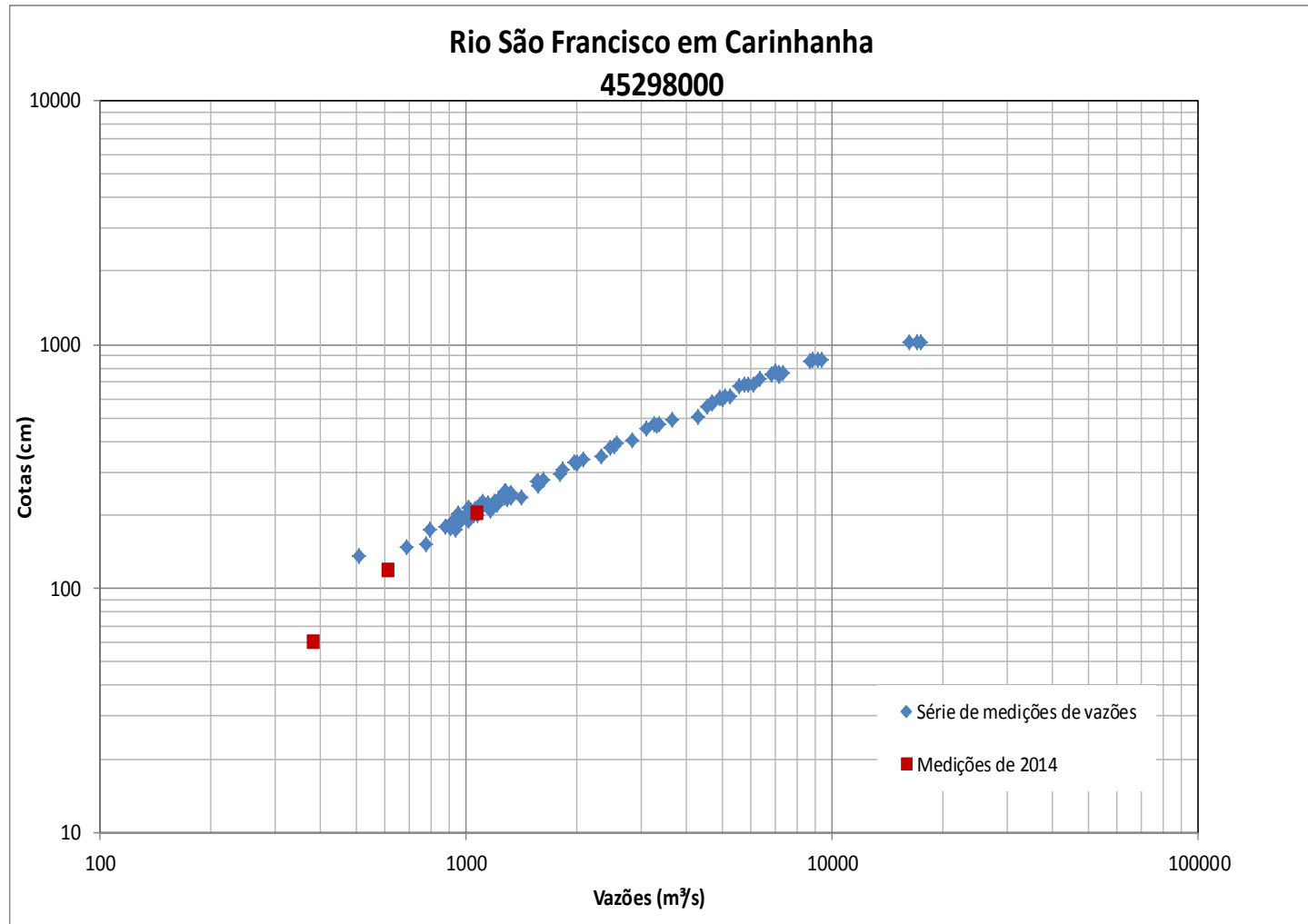
Transformação Cota-Vazão



- Leitura de cotas as 07 e as 17 horas diariamente
- No escritório a cota é convertida em vazão utilizando a curva chave.

Observação do Nível do curso d'água

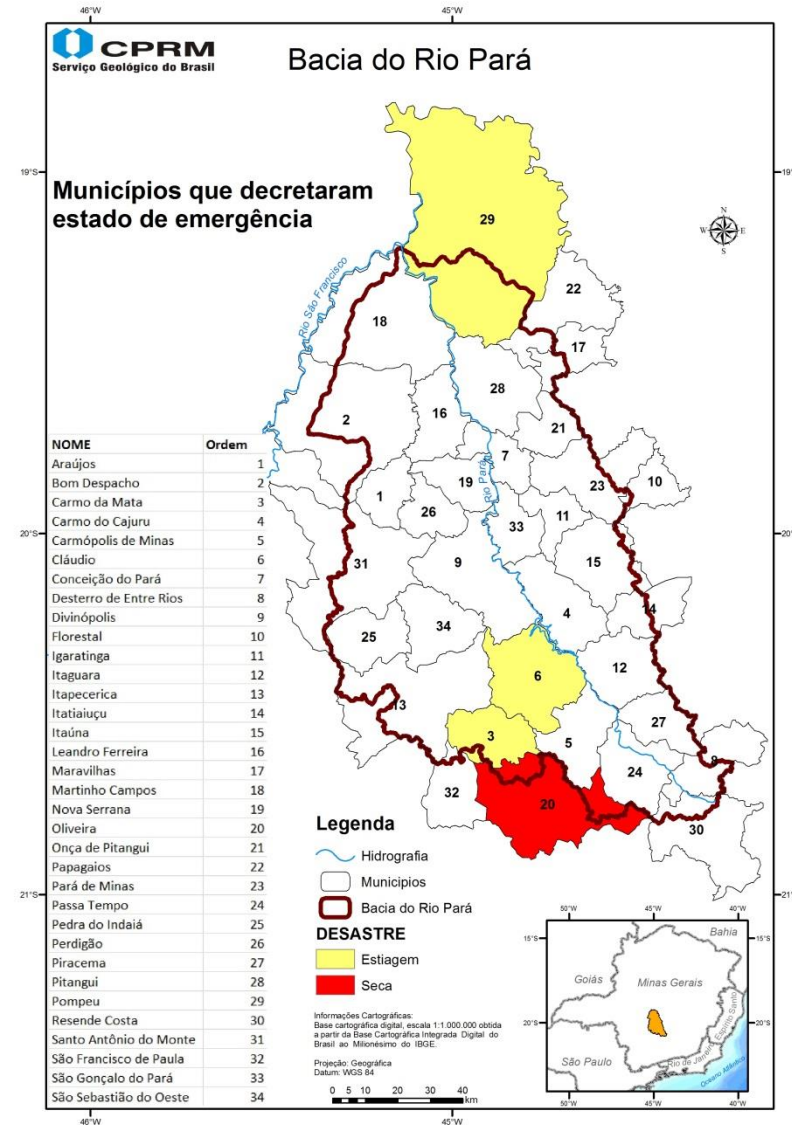
Medições realizadas



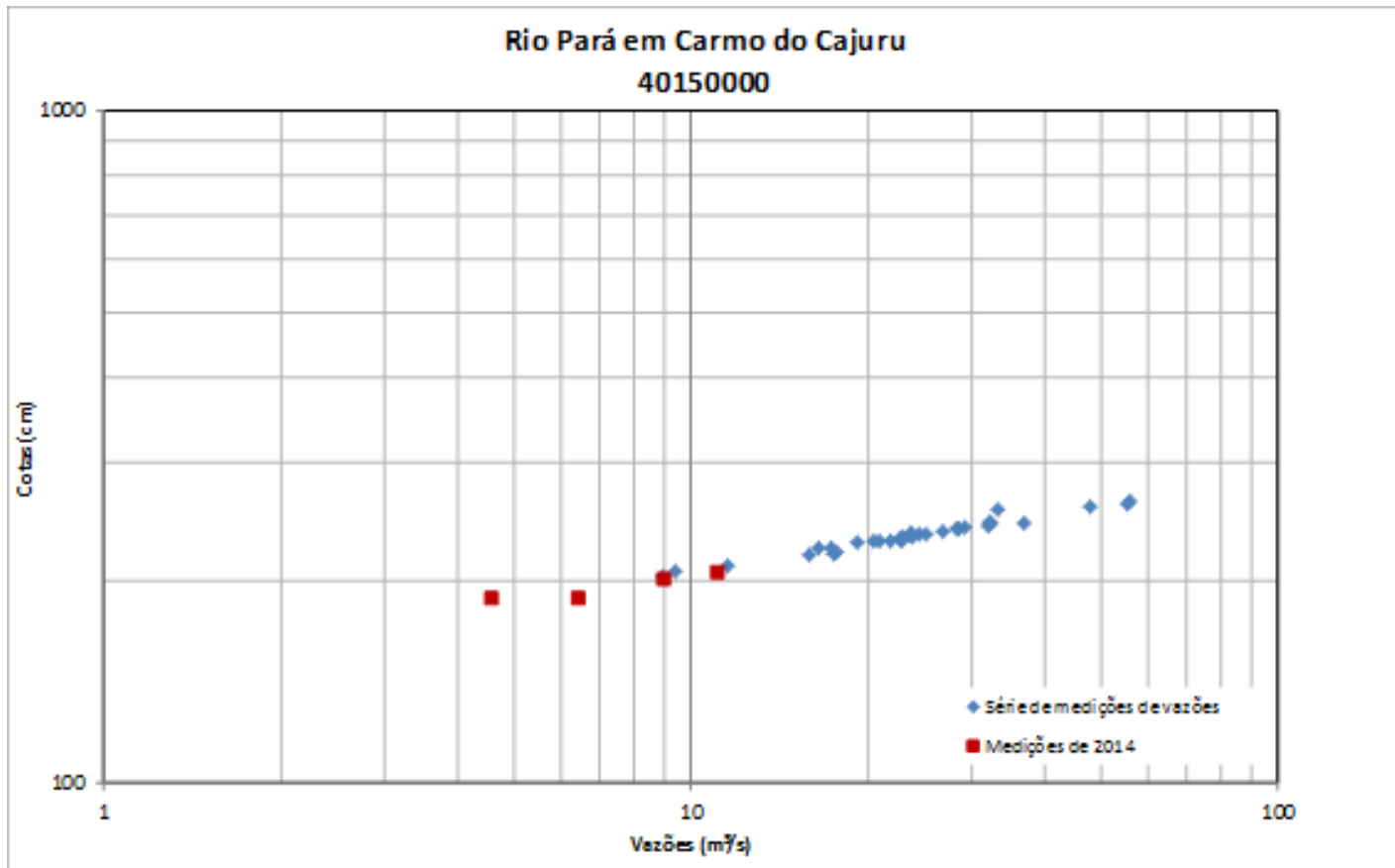
Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Pará:

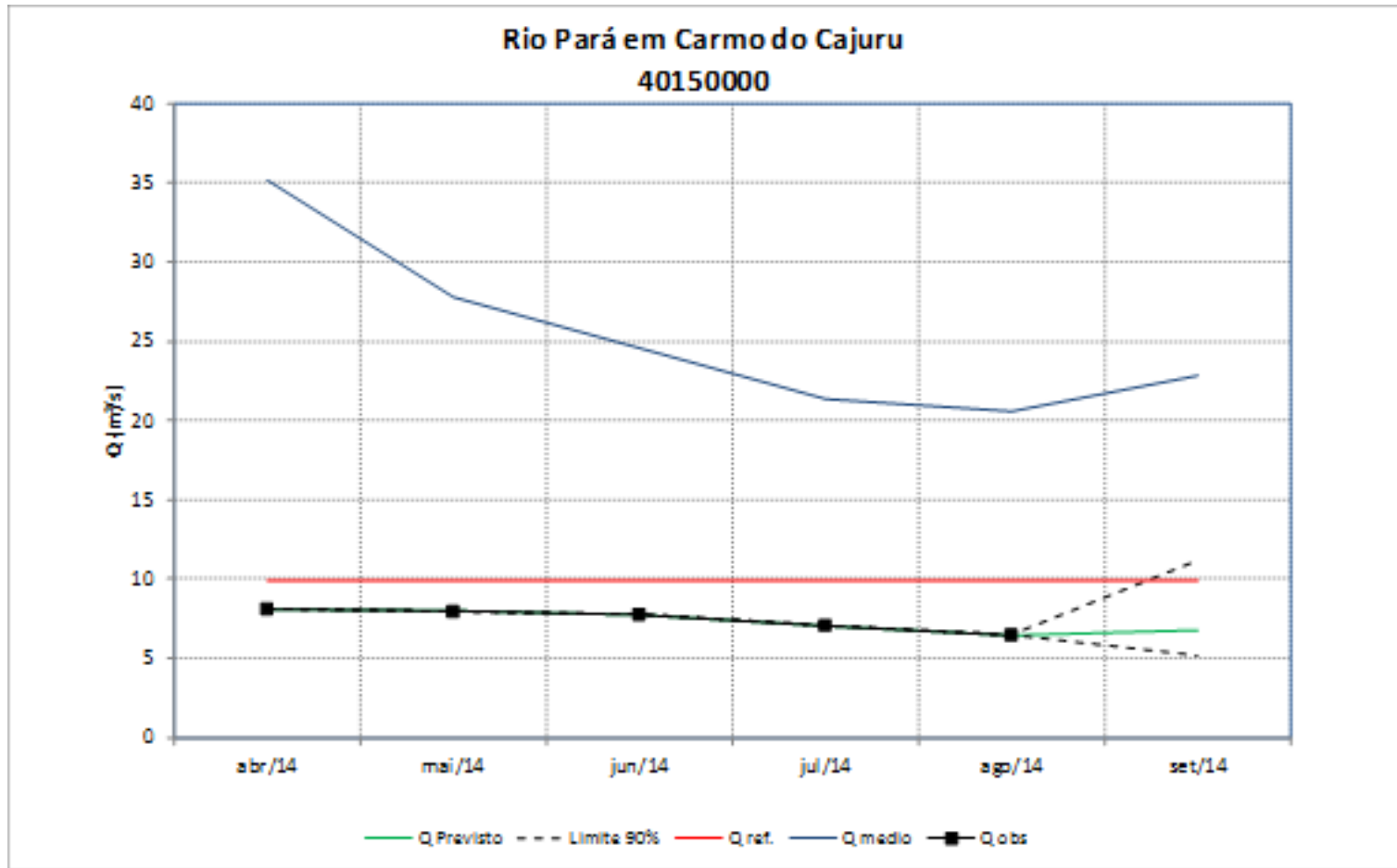
- Afluente do rio São Francisco
- Montante reservatório de Três Marias
- Pior seca de 70 anos de monitoramento



Monitoramento Estiagem 2014



Monitoramento Estiagem 2014



Monitoramento Estiagem 2014

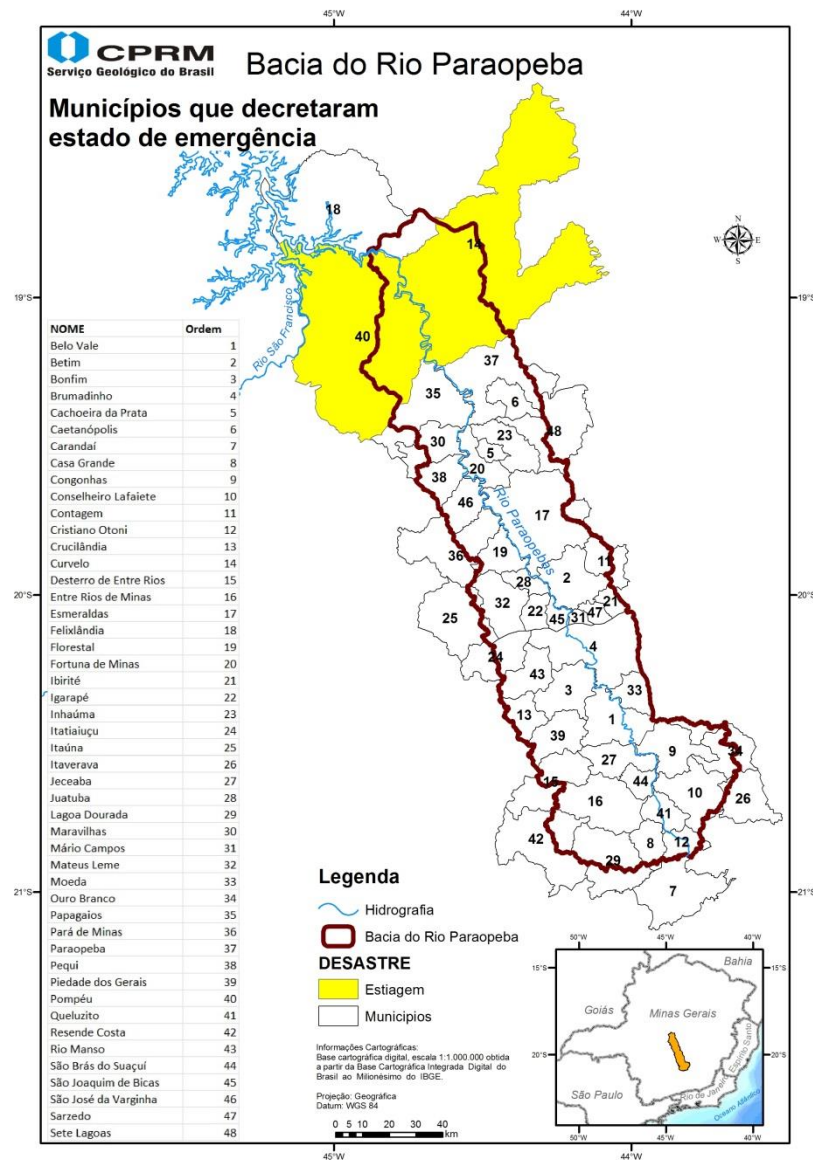


Rio São João Jaguaruna – jun-14

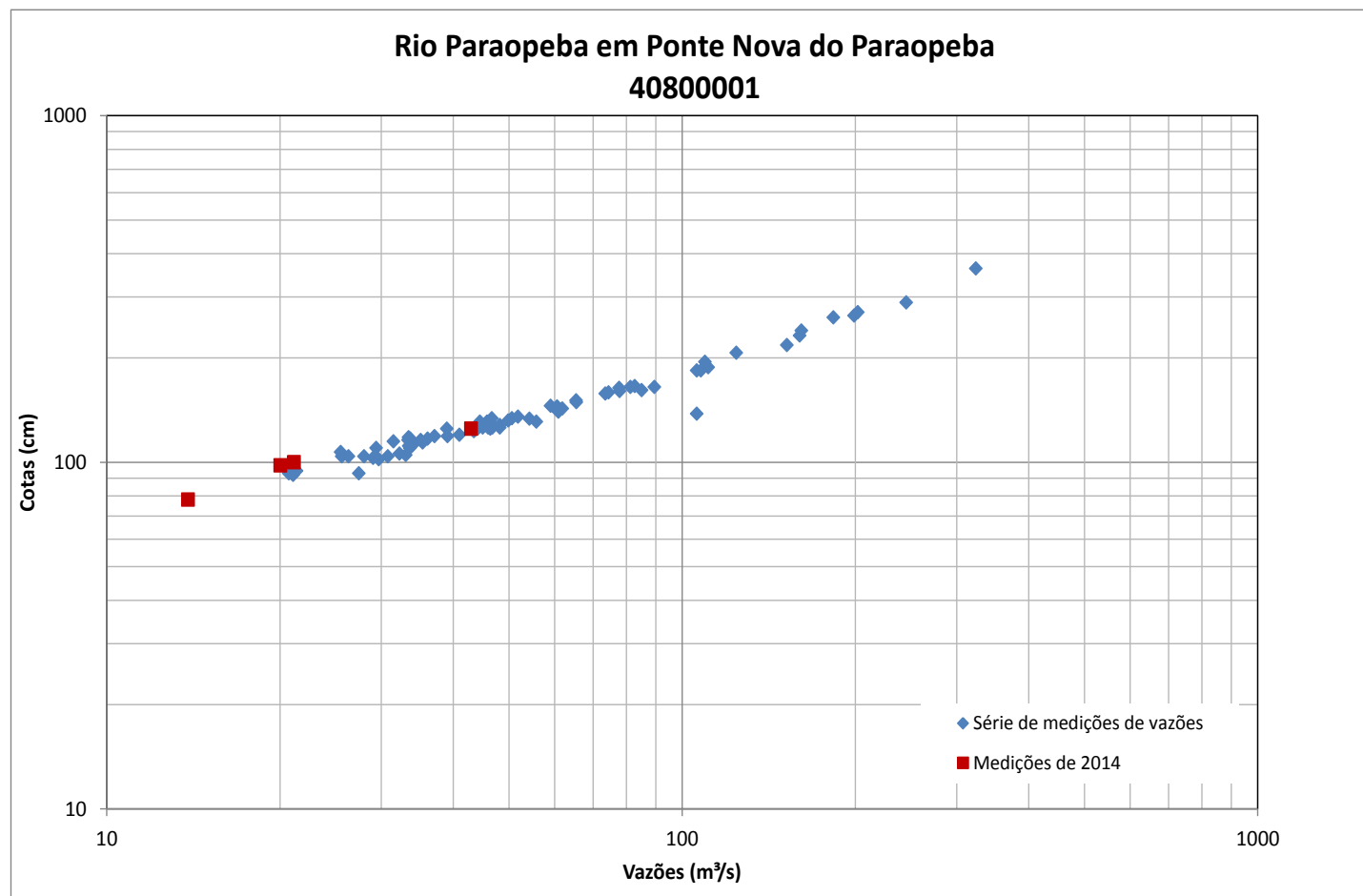
Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Paraopeba:

- Afluente do rio São Francisco
- Montante reservatório de Três Marias
- Captações para abastecimento da RMBH – reservatórios do rio Manso, Serra Azul e Vargem da Flores
- Pior seca de 70 anos de monitoramento



Monitoramento Estiagem 2014



Monitoramento Estiagem 2014

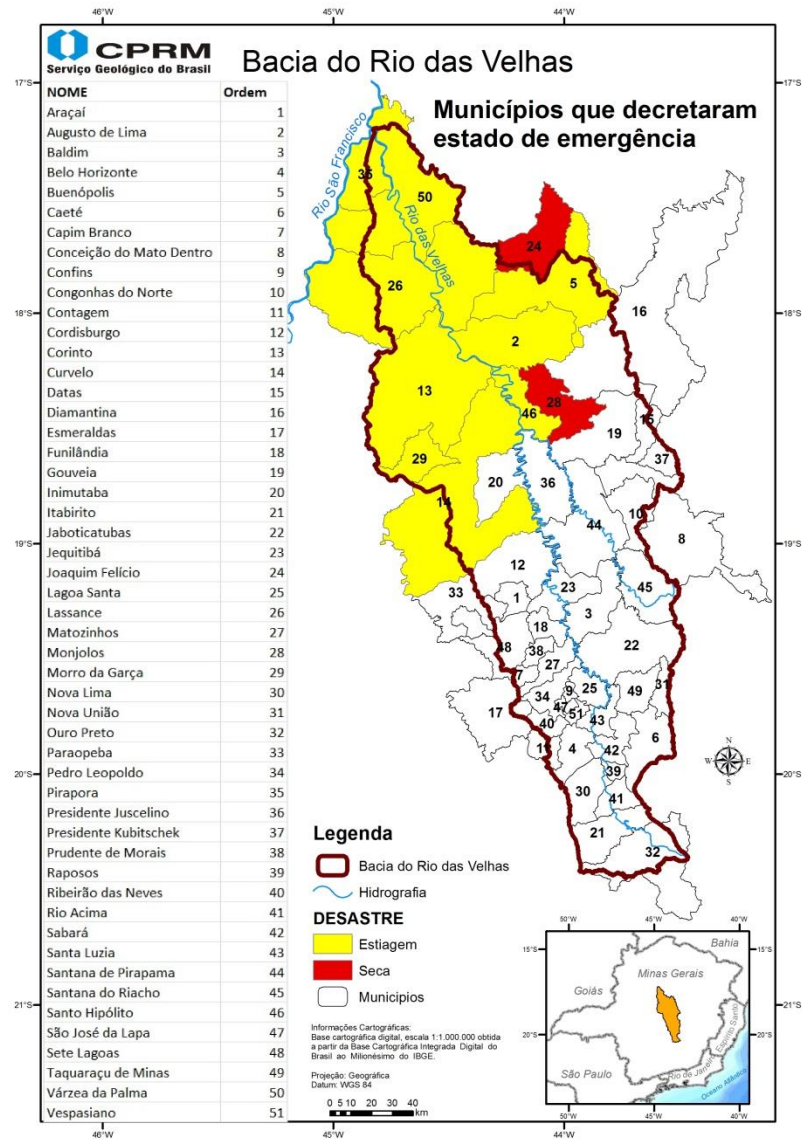


Avião de pequeno porte faz pouso forçado em Juatuba, na Grande BH (Foto: Reprodução / TV Globo)

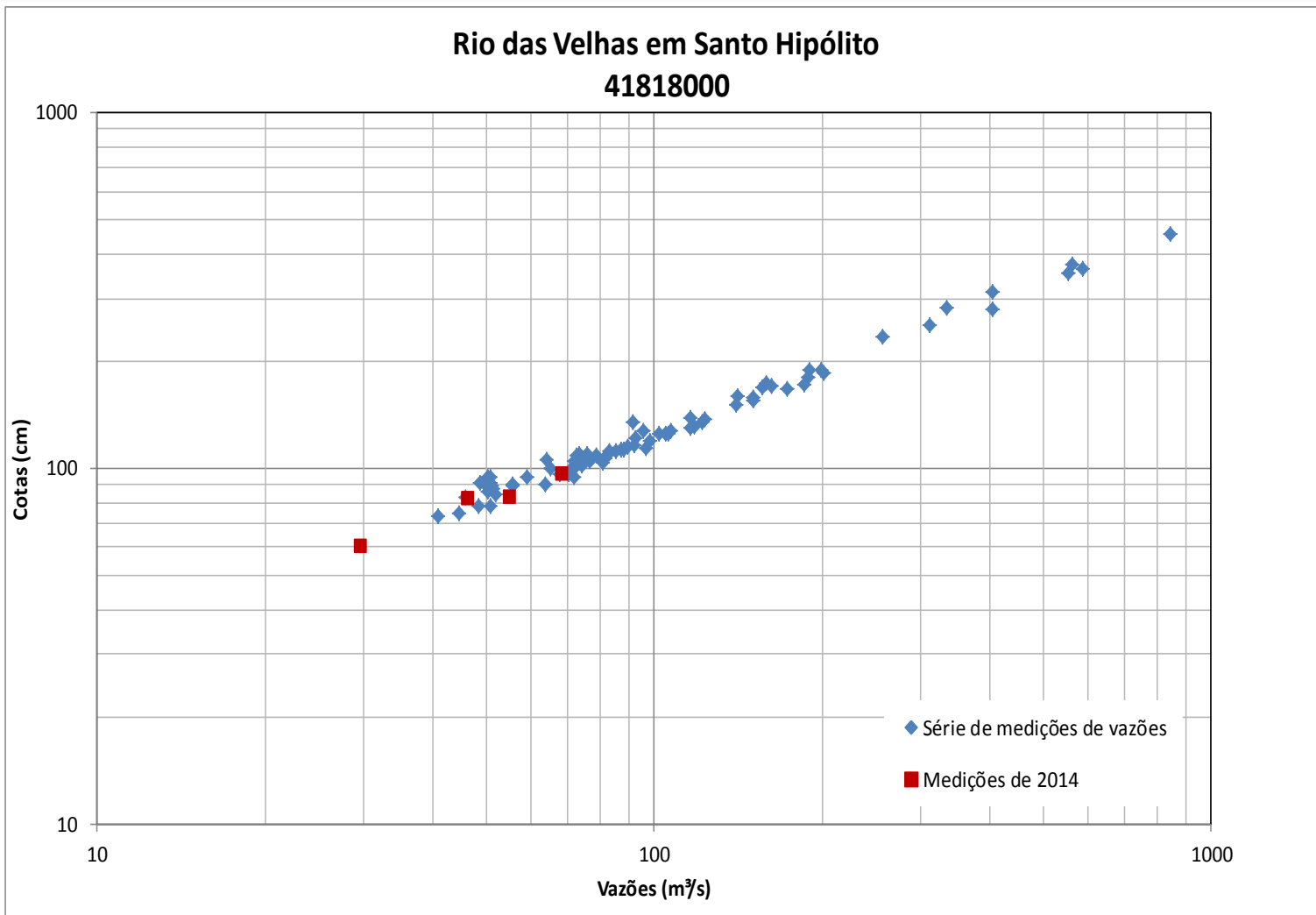
Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Velhas:

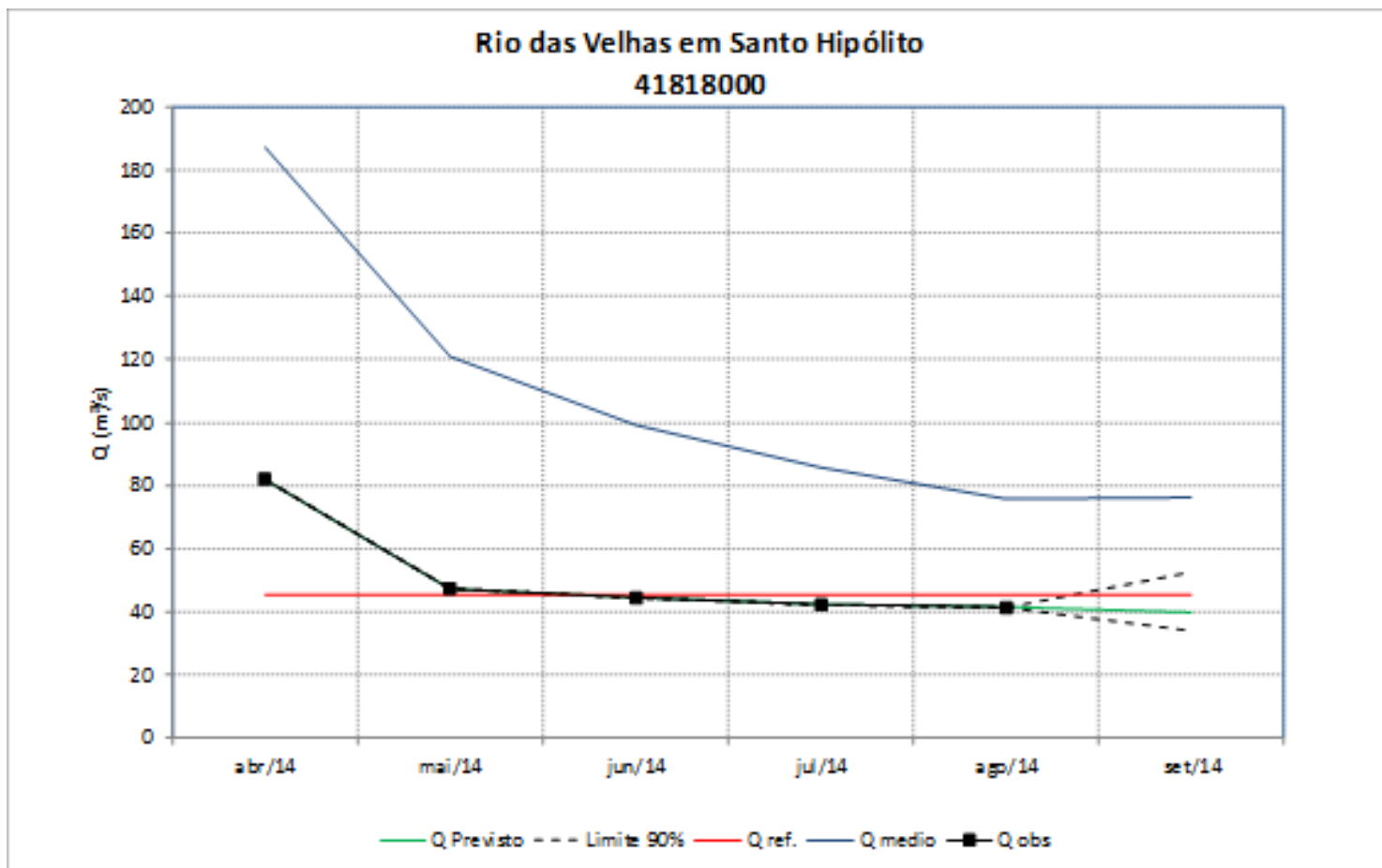
- Afluente do rio São Francisco
- Captação a fio d'água para abastecimento da RMBH
- Baixo rio das Velhas, Pior seca de 70 anos de monitoramento



Monitoramento Estiagem 2014



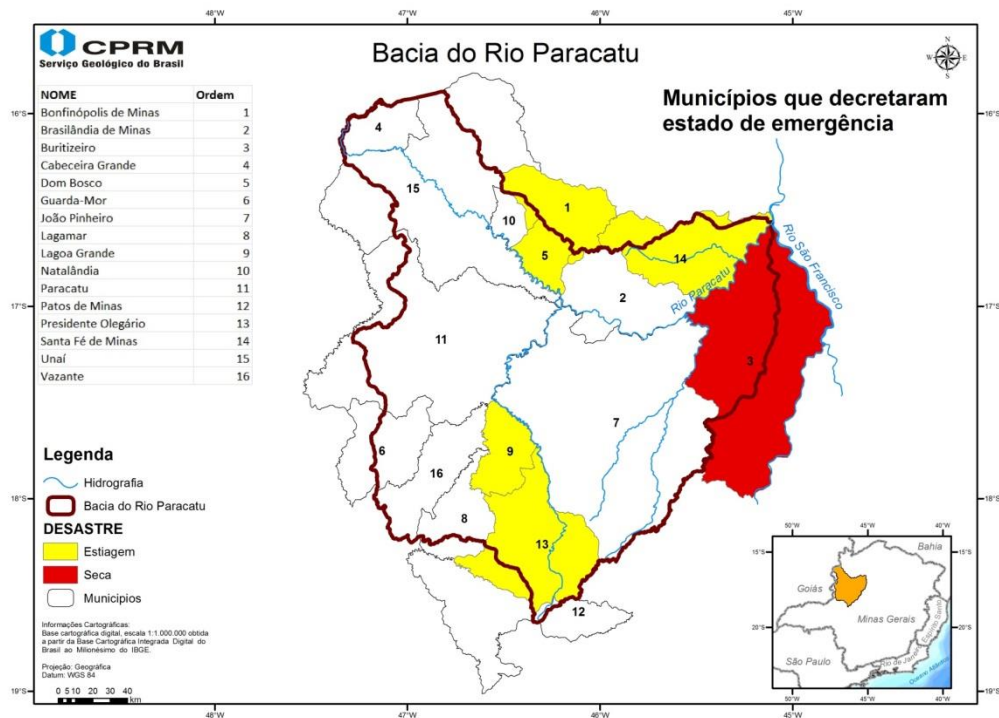
Monitoramento Estiagem 2014



Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Paracatu:

- Afluente do rio São Francisco
- Irrigação
- Dentre as 5 piores secas em 70 anos de monitoramento
- Rio Preto afluente da margem esquerda com nascente no DF, não é seca histórica.



Monitoramento Estiagem 2014

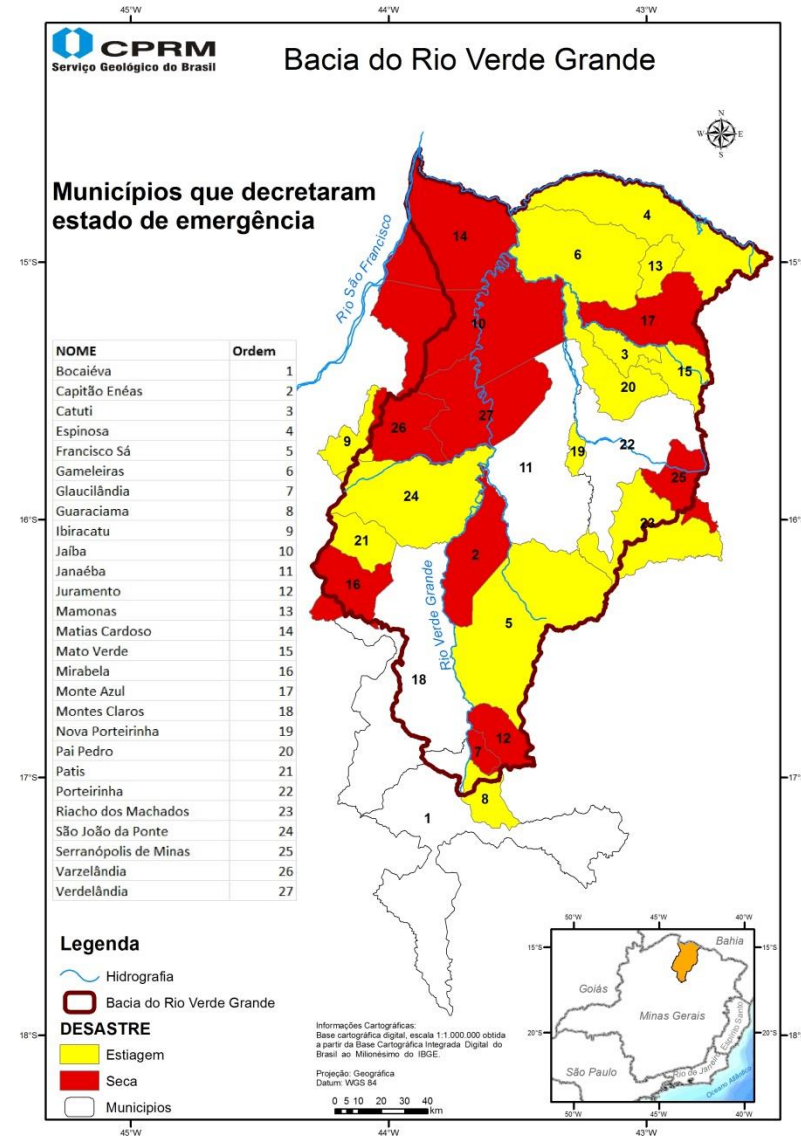


Rio Paracatu em Cachoeira das Almas – set/14

Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Verde Grande:

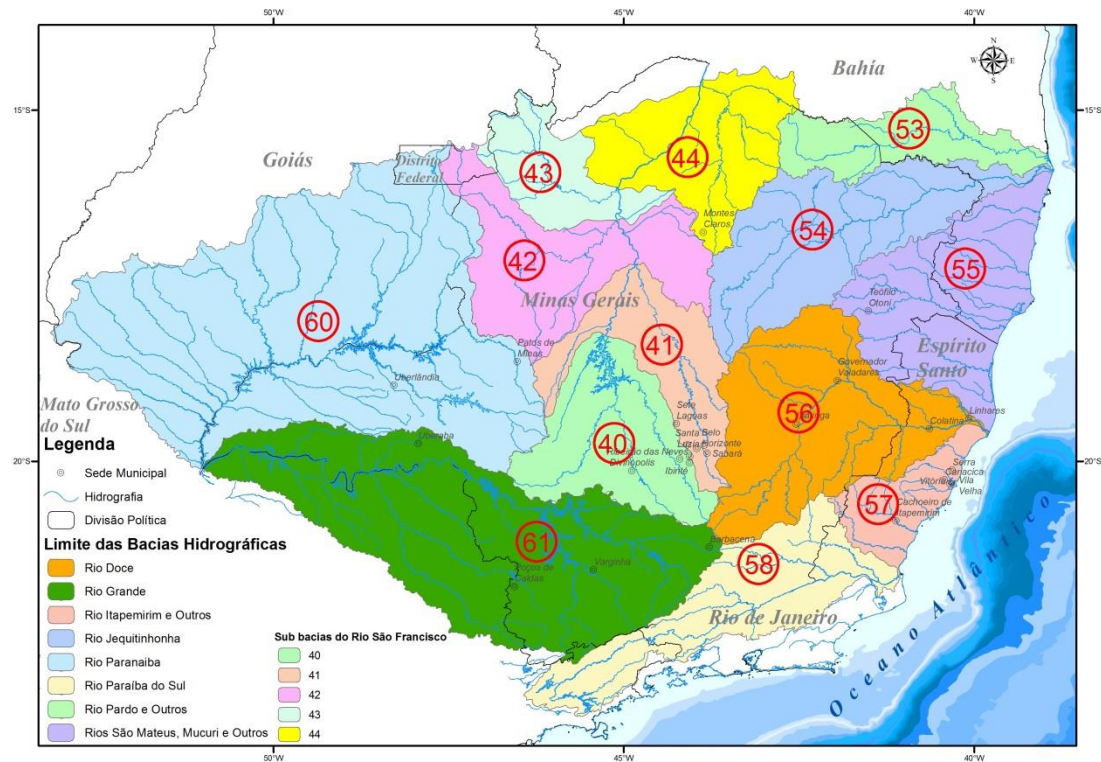
- Afluente do rio São Francisco
- Rios normalmente secam



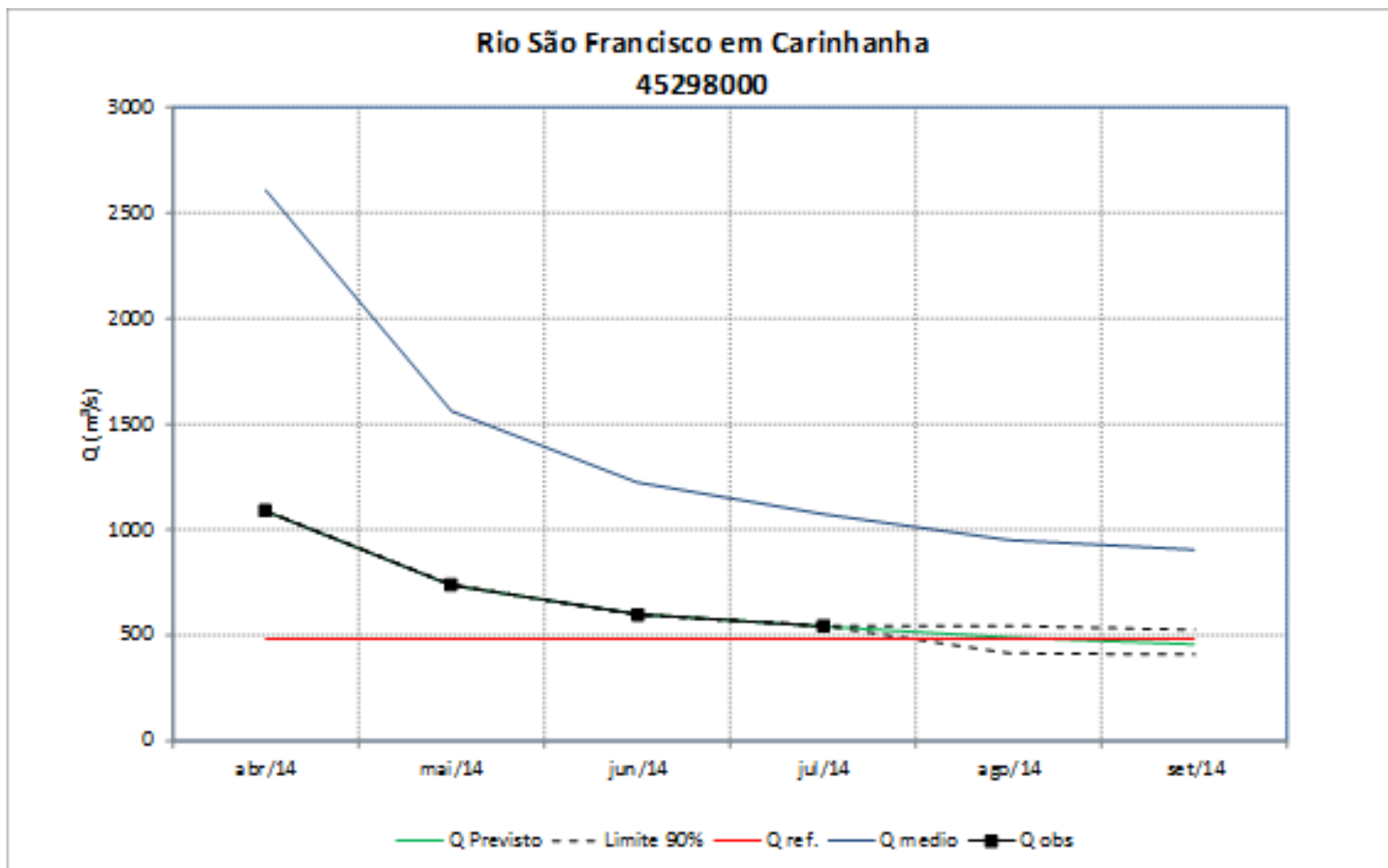
Monitoramento Estiagem 2014

Calha Principal do rio São Francisco:

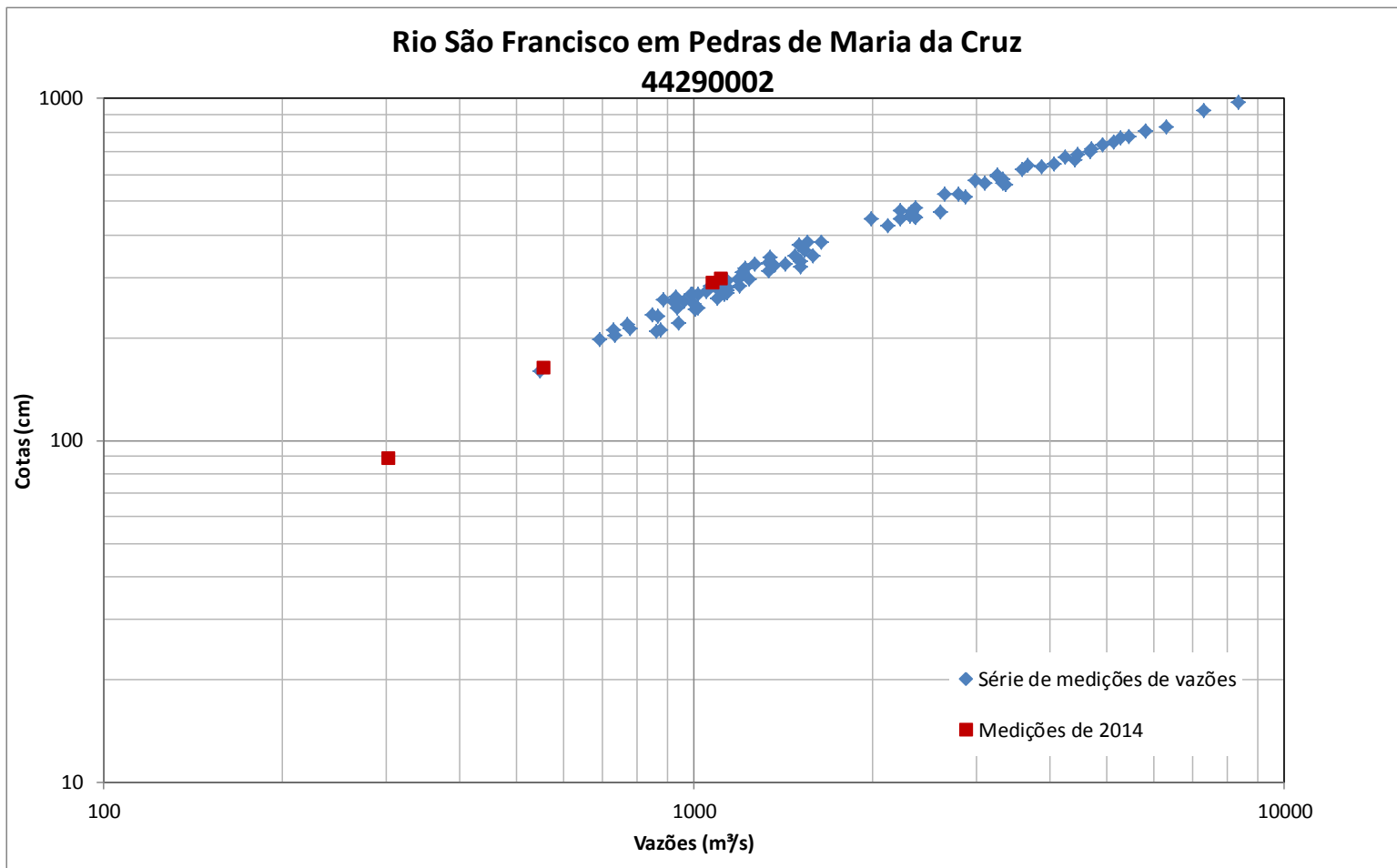
- Em Pirapora pior seca em 45 anos de monitoramento
- Em Carinhanha dentre as 3 piores secas de 70 anos de monitoramento



Monitoramento Estiagem 2014



Monitoramento Estiagem 2014



Monitoramento Estiagem 2014



Rio São Francisco em Pirapora – set/14



Monitoramento Estiagem 2014

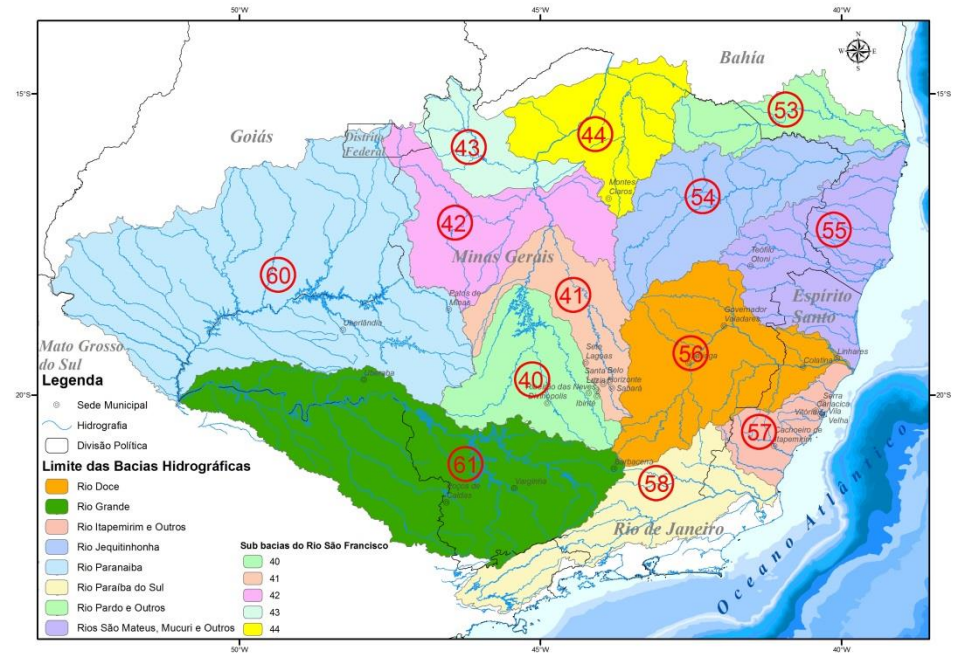


Rio São Francisco em Pirapora – set/14

Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Jequitinhonha:

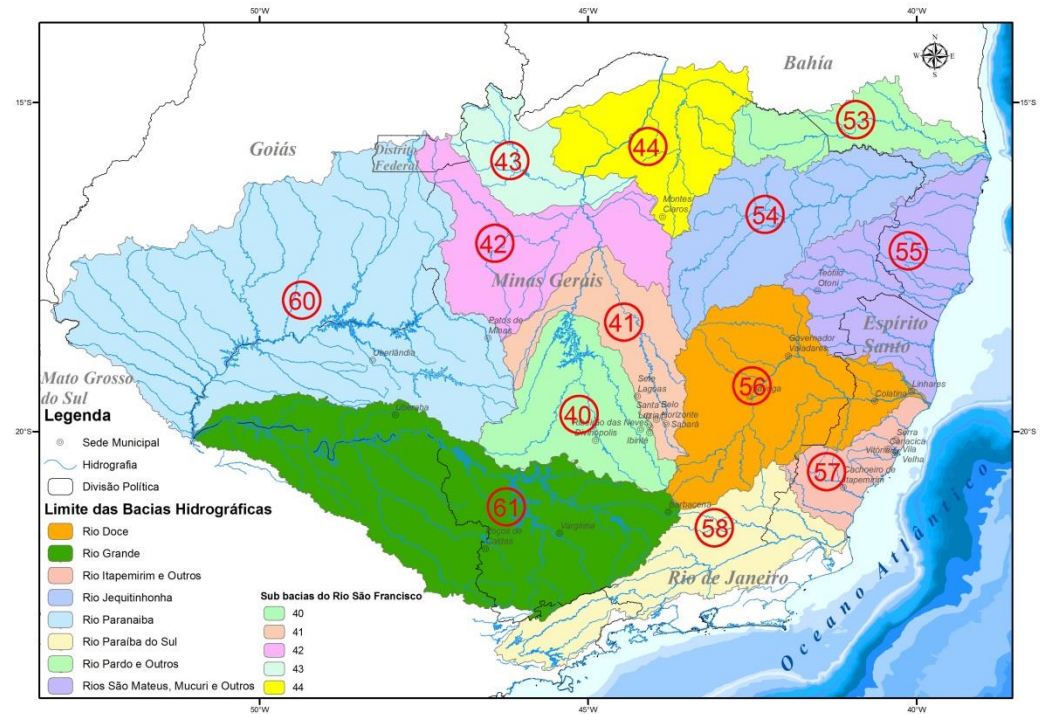
- Rio Jequitinhonha – vazões mínimas alteradas com construção de Irapé
- Rio Araçuaí – não é seca histórica



Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Mucuri:

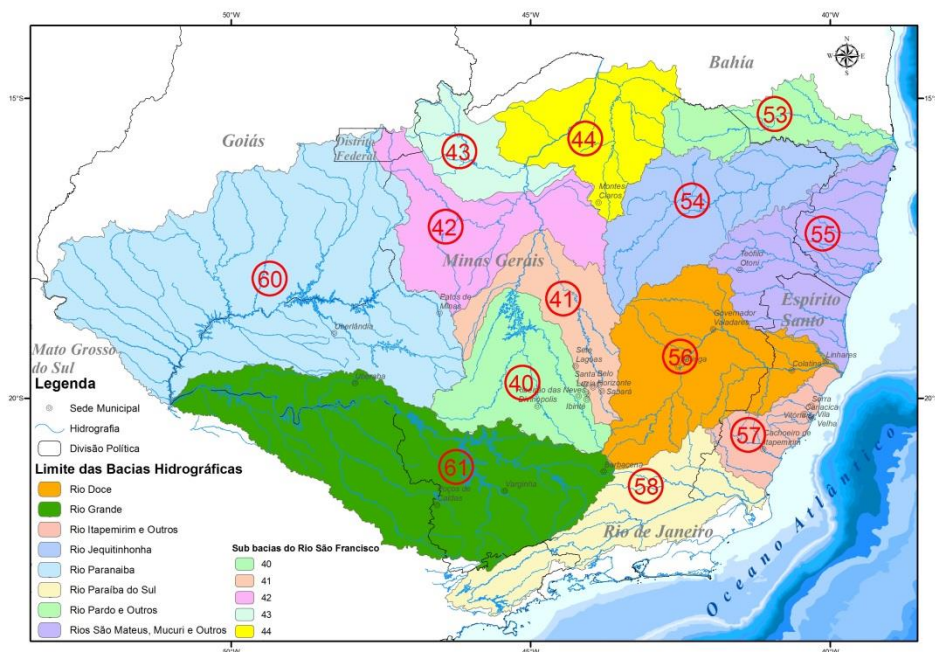
- Dentre as 5 piores secas de 60 anos de monitoramento
- Seca não muito severa na bacia vizinha do São Mateus



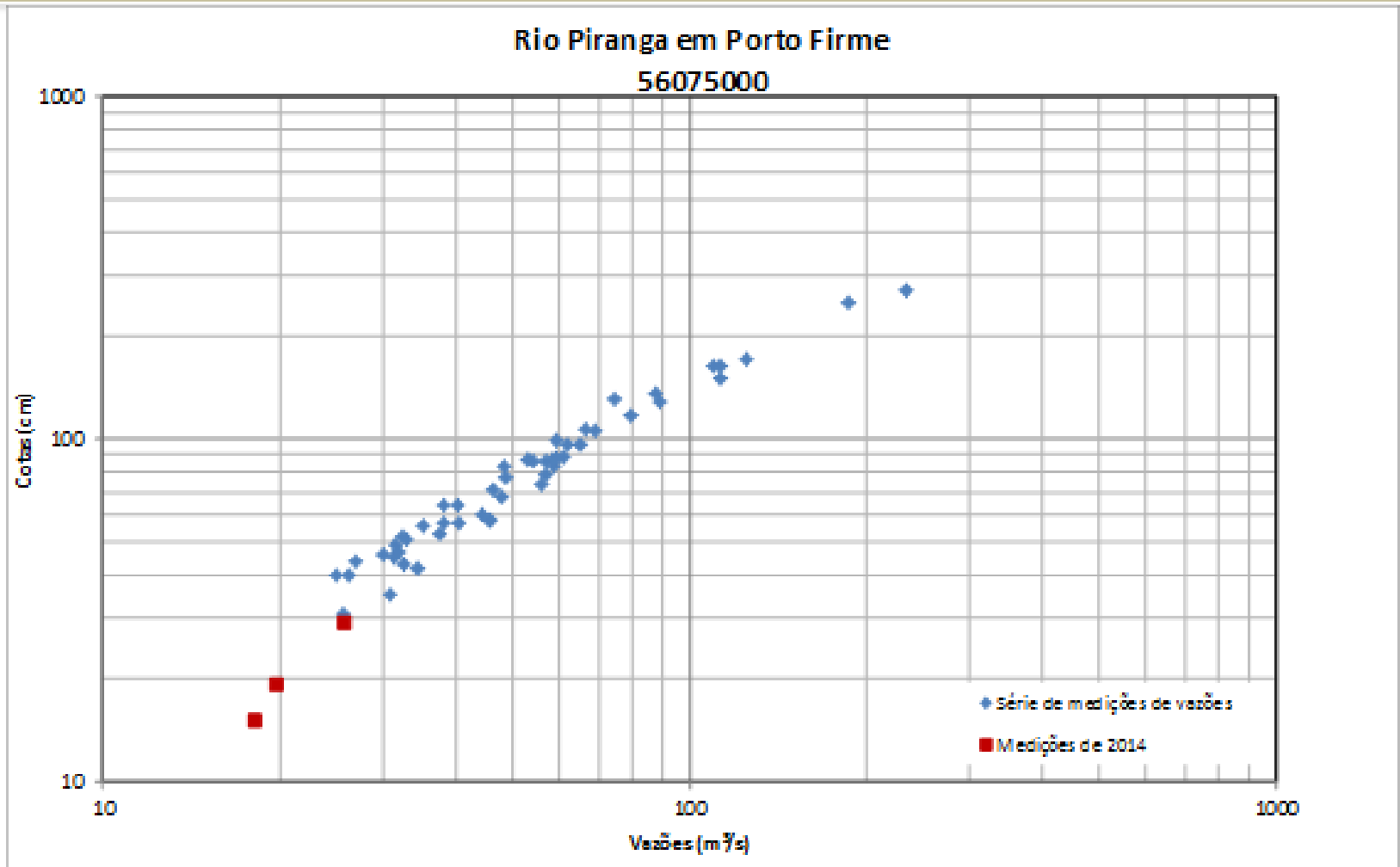
Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Doce:

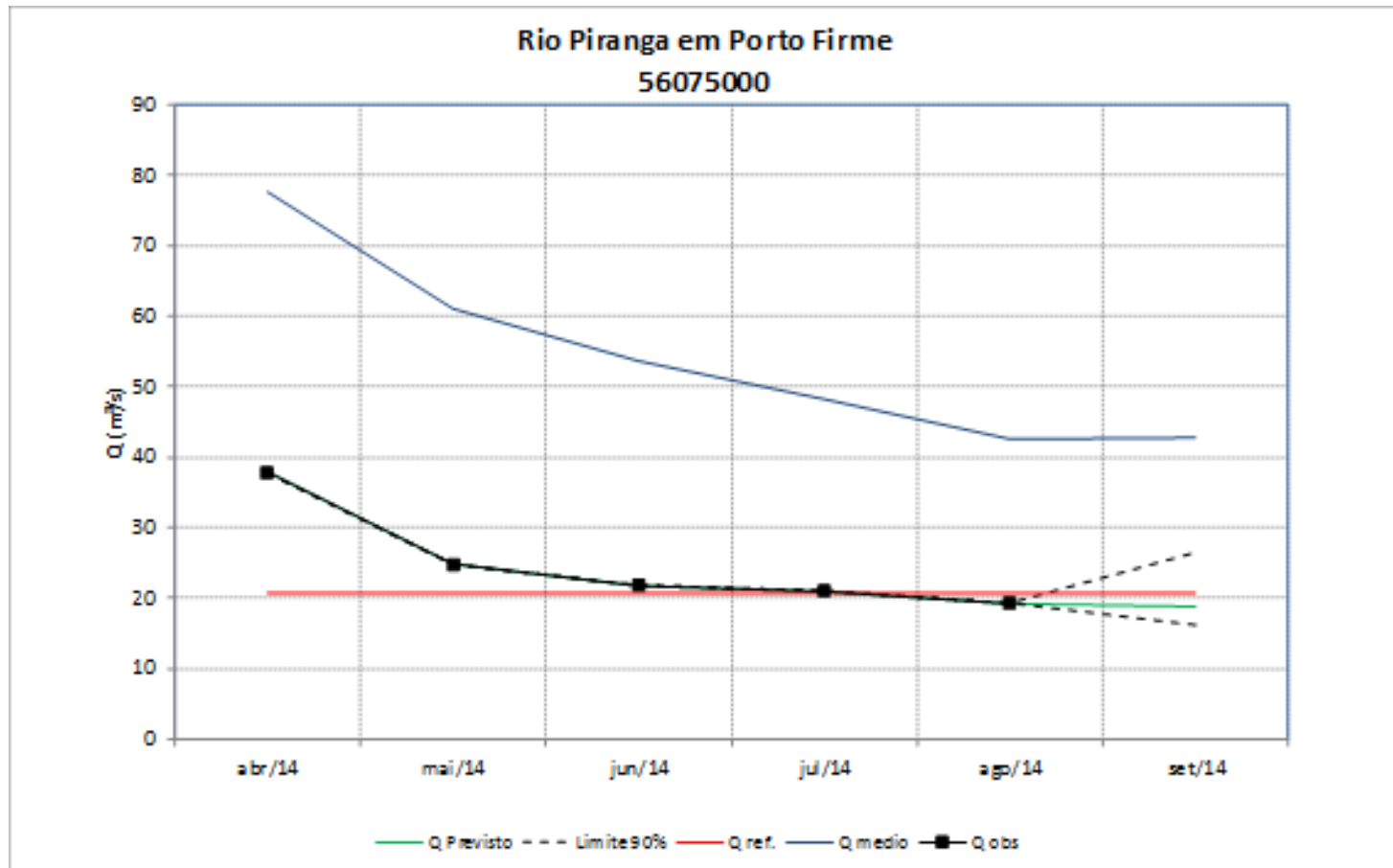
- Pior seca em 70 anos de monitoramento no Alto Rio Doce, Carmo, Casca, Piracicaba
- Dentre as 10 piores secas em 70 anos de monitoramento no Santo Antônio, Suaçuí Grande, Manhuaçu, Guandu e Baixo Rio Doce



Monitoramento Estiagem 2014



Monitoramento Estiagem 2014



Monitoramento Estiagem 2014

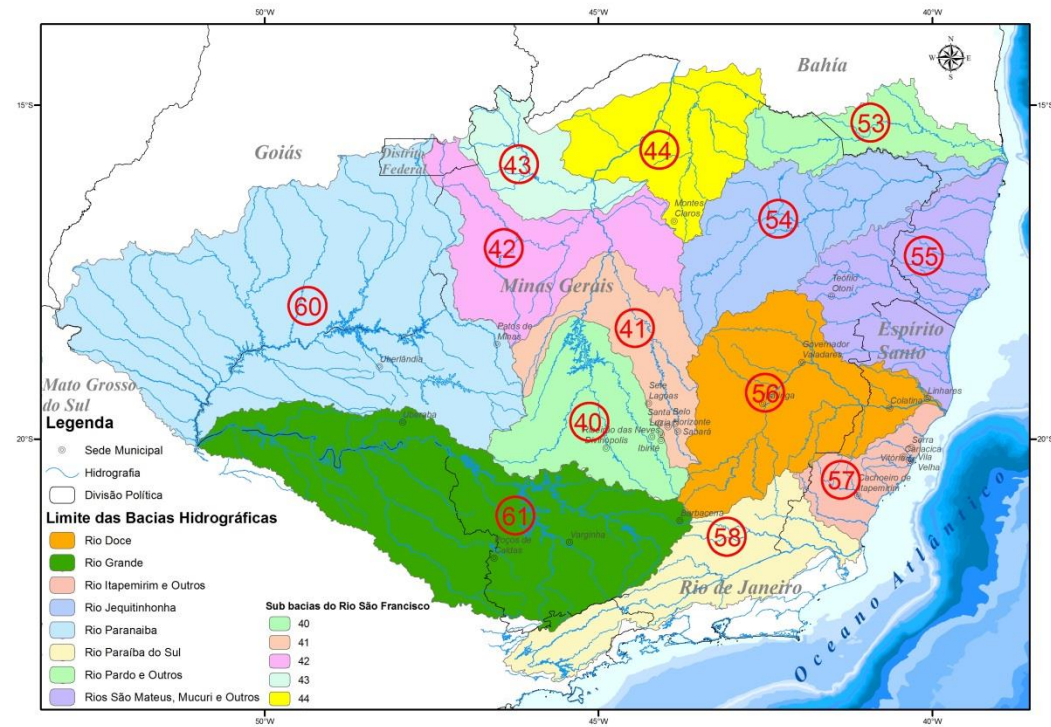


Rio Doce em Colatina – ago/14

Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Itapemirim:

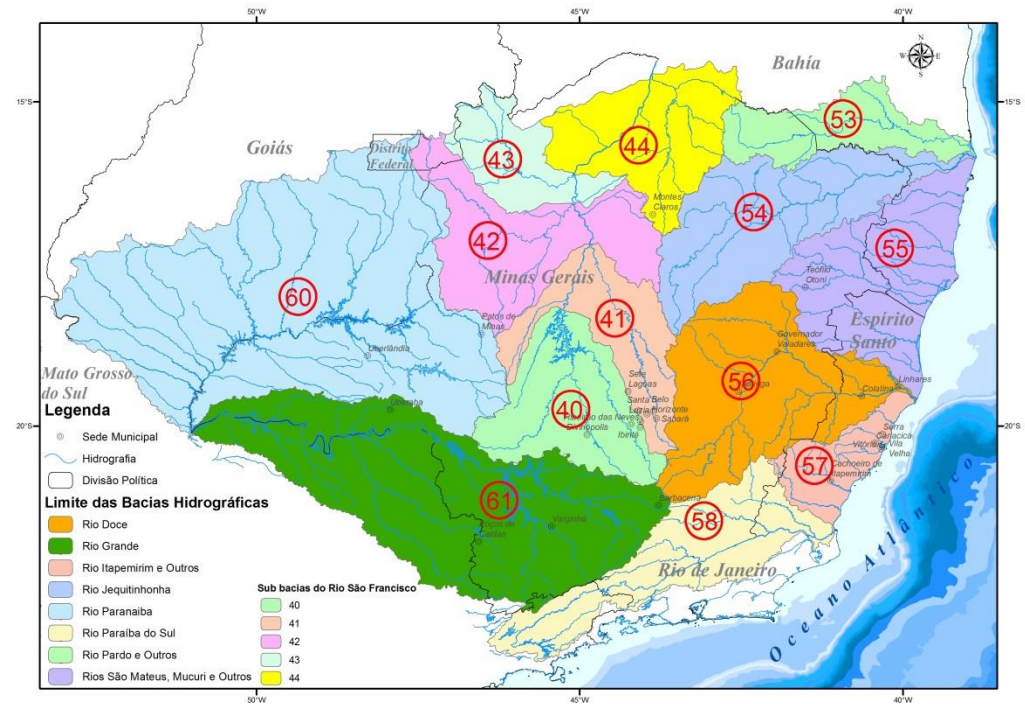
- Não foi uma estiagem severa



Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Paranaíba:

- Dentre as 5 piores secas em 70 anos de monitoramento nos rio Araguari, Quebra Anzol, Dourados, Tejuco, Prata



Monitoramento Estiagem 2014



Rio Perdizes (abr-13)

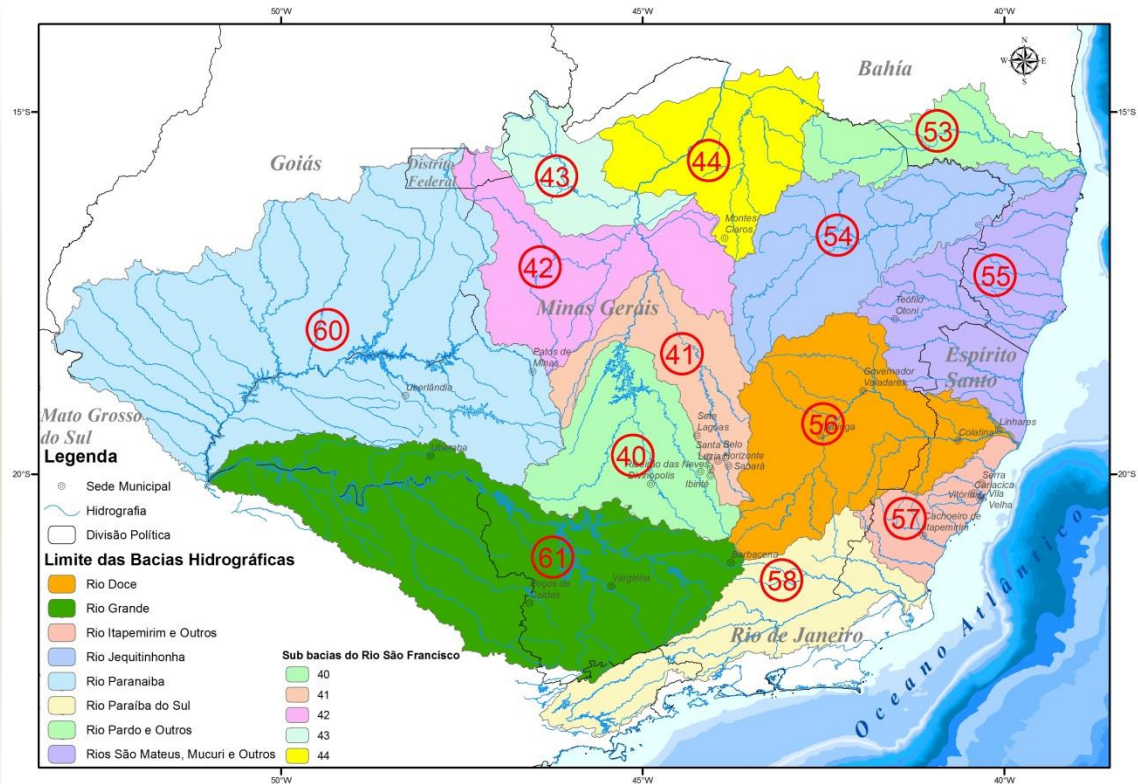
Rio Perdizes (set-14)



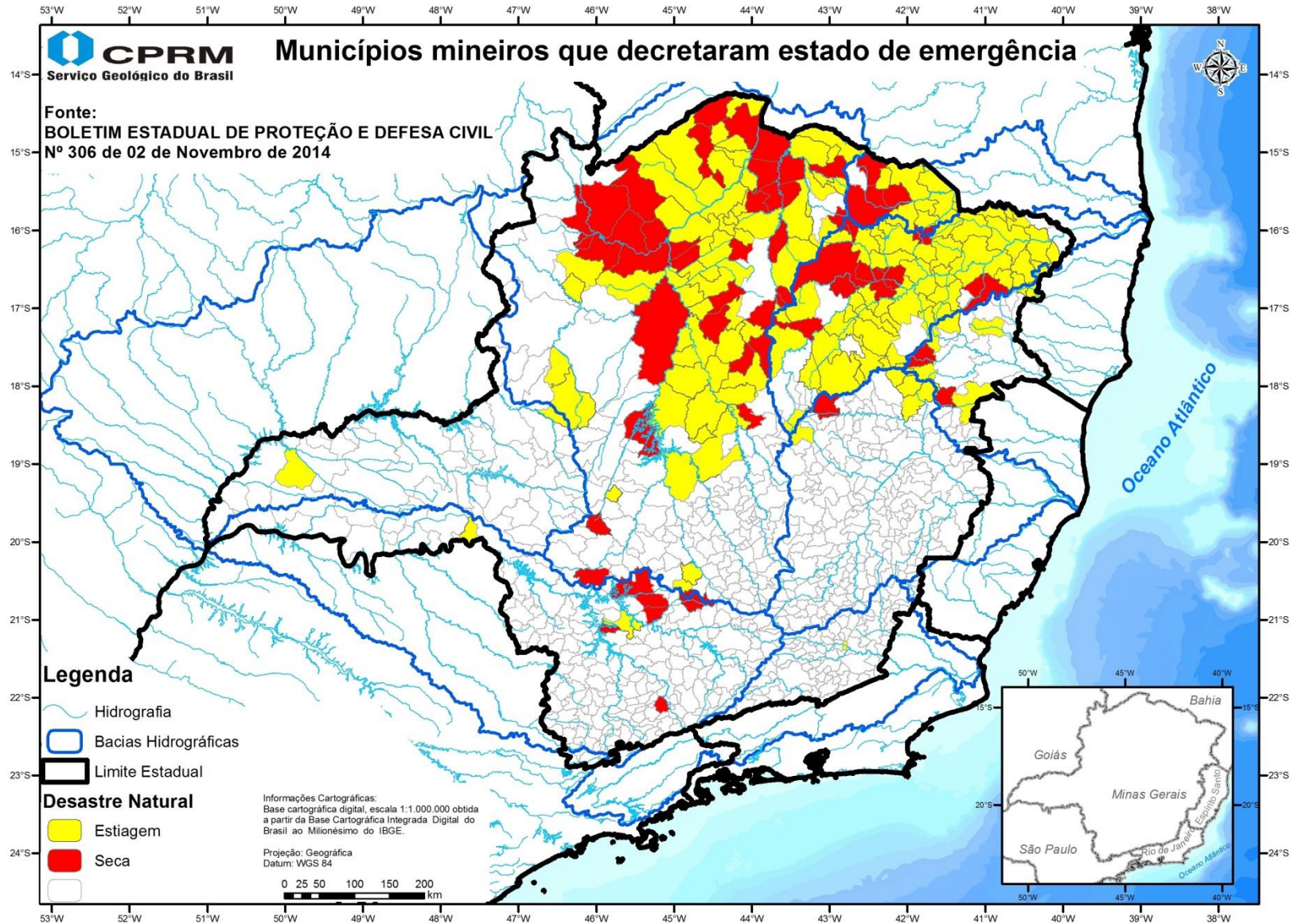
Monitoramento Estiagem 2014

Bacia do Grande:

- Dentre as piores secas em 70 anos de monitoramento



Monitoramento Estiagem 2014



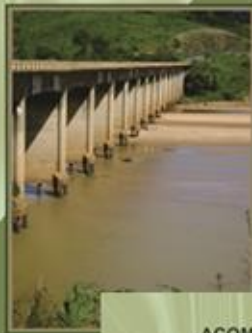
Divulgação

ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

RELATÓRIO 1

Área de Atuação da Superintendência
Regional da CPRM de Belo Horizonte

2014



ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

RELATÓRIO 2

Área de Atuação da Superintendência
Regional da CPRM de Belo Horizonte

2014



ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

RELATÓRIO 3

Área de Atuação da Superintendência
Regional da CPRM de Belo Horizonte

2014



ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

RELATÓRIO 4

Área de Atuação da Superintendência
Regional da CPRM de Belo Horizonte

2014

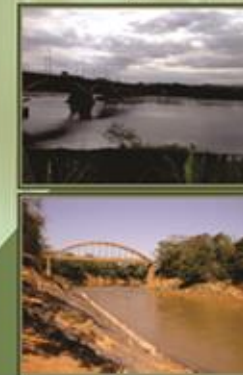


ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

RELATÓRIO 5

Área de Atuação da Superintendência
Regional da CPRM de Belo Horizonte

2014



Divulgação

www.cprm.gov.br

BRASIL | Acesso à informação | #CancerDeMama | #OutubroRosa2014 | Participe | Serviços | Legislação | Canais

English | Espanol

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Dados & Produtos | Sala de Imprensa | Ouvidoria

BUSCA Ok

NOTÍCIAS

Sobre a CPRM
Geologia
Recursos Minerais
Recursos Hídricos
Gestão Territorial
Geocoturismo
Laboratório Análises Minerais
Assuntos Internacionais
Biblioteca
Canal Escola
Nossos Museus
Produção Científica
Intranet
Licitações
Cadastro de Fornecedores
Processos de Contas Anuais
Mapa do Site
Fale Conosco

Congresso debate Águas Subterrâneas Brasileiras
O evento reúne profissionais que irão debater, até a próxima sexta-feira (17/10) questões importantes sobre pesquisas, utilização, extração e uso da água no país.

Estudos avaliam qualidade de águas subterrâneas

Lançamento de produtos mobilizam estande

Ação da CPRM contribui para a solução de fe

CPRM vai executar projetos de geologia e re

CPRM participa do Seminário Regional de Informação de Custo e Qualidade do Gasto

Congresso Mundial de Recursos Humanos discute gestão de pessoas

CPRM visita o Cânion do Rio Poti em Piauí

DESTAQUE

PAC INFRAESTRUTURA GEOLÓGICA PROJETOS EM ANDAMENTO

SGMundo

Geologia Marinha Plataforma Rasa do Brasil

Cooperação Técnica entre a CPRM e a ANP Projeto Batimetria

RISCOS GEOLÓGICOS

GEOBANK

RIMAS

SIAGAS

Mapas Geológicos

GEODIVERSIDADE

Estante Virtual

Mapoteca Virtual

Acompanhamento da Estiagem na Região Sudeste do Brasil

Relatório 5 BH

Relatório 4 SP

06:37
17/10/2014

Divulgação

Envio de correspondência em jun/14 alertando quanto possibilidade de estiagem severa e monitoramento realizado pela CPRM e disponível na página:

- Órgãos gestores: ANA, IGAM e IEMA;
- Concessionárias de abastecimento: COPASA, CESAN e prefeituras dos municípios não atendidos pela COPASA;
- Concessionárias de energia: CEMIG, ESCELSA e Energisa;
- Defesa Civil de MG e ES;
- Comitês de bacia de MG;
- Federação das Indústrias e Agricultura de MG;
- UFMG.

Divulgação

Reuniões com a COPASA

- ❑ Como consequência da divulgação do 1º relatório recebemos, em Abril/2014, a visita do Gerente da COPASA o Geol. Ronaldo De Luca.
- ❑ Reunião com diretoria da COPASA (25/6/2014),
 - ❑ CPRM: DHT, Thales Sampaio; SUREG-BH, Marco Antônio Fonseca; GEHITE, Márcio Candido; da coordenadora executiva do DEHID, Maria Antonieta Mourão; e da pesquisadora Alice Castilho.
 - ❑ COPASA: presidente da empresa, Ricardo Augusto Simões Campos; e os diretores Paulo Fernando Rodrigues; Valério Máximo Parreira; Carlos Gonçalves de Oliveira; Paula Vasques Bittencourt; Antônio Ivan Vieira; Marcos Aurélio Assunção; e o superintendente de Meio Ambiente Tales Rocha.

Divulgação

Reuniões com a COPASA

- Reunião com corpo gerencial da COPASA em 17/07/2014
 - CPRM: Frederico Peixinho, Eber Pinto, Maria Antonieta Mourão e Alice Castilho



Divulgação

Reuniões com a COPASA

Algumas ações divulgadas pela COPASA

The screenshot shows the homepage of em.com.br. At the top, there are navigation links for 'Assine 0800 031 5000', 'EM.com.br', 'TV Alterosa', 'Superesportes', 'Entretenimento', 'Classificados', and 'Diários Associados'. Below this is a banner for 'VOOS DIÁRIOS E DIRETOS BELO HORIZONTE - LISBOA' with logos for TAP PORTUGAL and flytap.com. The main header includes the 'em.com.br' logo, the date 'Belo Horizonte, 20/NOV/2014', and a weather widget showing '14° / 26°'. A navigation bar lists various sections: 'Gerais', 'Política', 'Economia', 'Nacional', 'Internacional', 'Saúde Plena', 'Educação', 'Tecnologia', 'Superesportes', 'Divirta-se', and 'Mais Seções'. Below this is a sub-navigation bar with 'ESPECIAIS' and links like '200 Anos Sem Aleijadinho', 'Eleições 2014', 'Caso Bruno', 'Turismo em MG', 'Vetor Norte', 'Pensar e Agir', and 'Nascentes'. The main content area features a large orange and green box with the text 'Sinal facilitado' and 'Mensais a partir de R\$ 499*'. Below this is a search bar and a list of 'Mais acessadas' and 'Últimas notícias' with timestamps and headlines. The main article headline is 'Comportas de represas serão abertas para ajudar no abastecimento da Grande BH'. The article text states that Copasa negotiated with the mineradora AngloGold Ashanti to open dam gates to maintain water supply in the Belo Horizonte metropolitan area. It mentions a 50% reduction in flow and that rain has not been sufficient to replenish the system.

Publicação: 20/10/2014 12:54 Atualização: 20/10/2014 13:07

Por causa do período de estiagem, a Copasa negociou, preventivamente, com a empresa AngloGold Ashanti a abertura de comportas de represas da mineradora para ajudar a manter o abastecimento de água pelo Sistema Rio das Velhas, na Região Metropolitana de Belo Horizonte. De acordo com a companhia, a seca tem provocado redução de vazão do Rio das Velhas em aproximadamente 50% da prevista para a temporada. A **chuva que chegou à Grande BH** ainda não é suficiente para repor a falta de água no sistema de abastecimento.

Vazões da estiagem de 2014

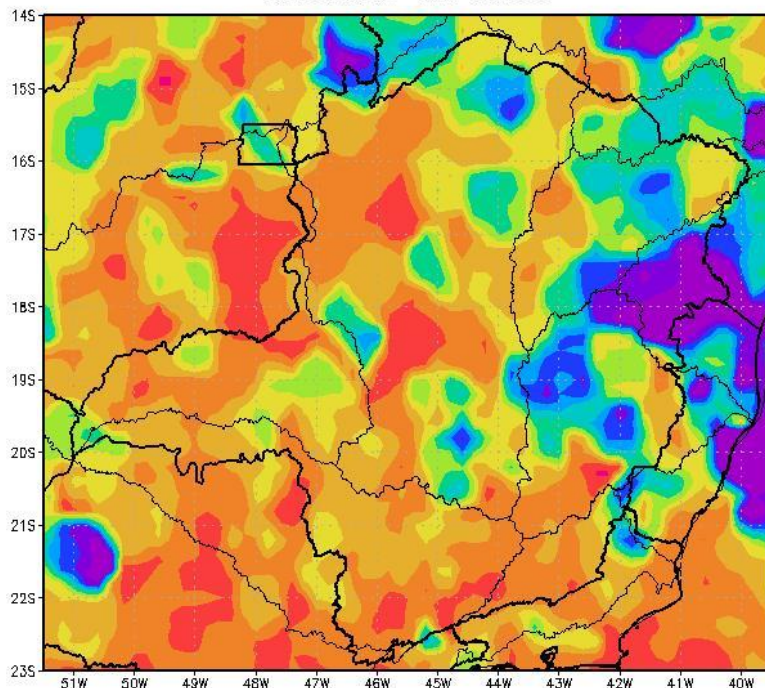


- **Pior seca monitorada em 70 anos de monitoramento nas bacias dos rios Pará, Paraopeba, Velhas (parte), Carinhanha e Alto Rio Doce**
- **Uma das piores secas monitoradas na calha do São Francisco, Paracatu, Jequitinhonha, Mucuri, Médio e Baixo Rio Doce, Paranaíba e Grande.**

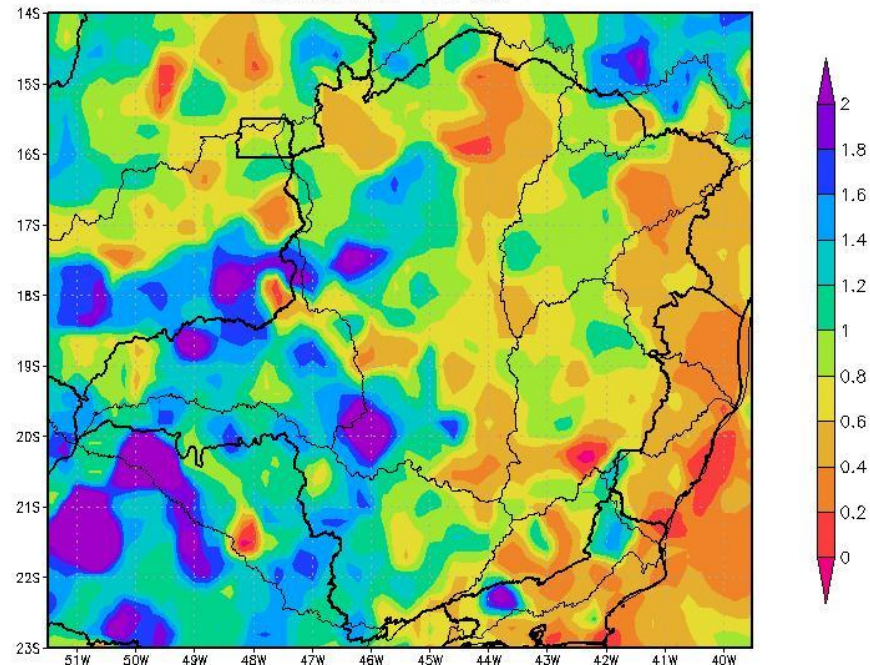
Precipitações de Out/14 e Nov/14

- ❑ Precipitação abaixo da média de out/2014 em quase toda a região
- ❑ Precipitação acima da média no oeste e abaixo da média no leste em nov/2014
- ❑ Período de estiagem se estendeu para os meses de out e nov/2014

OUTUBRO DE 2014



NOVEMBRO DE 2014

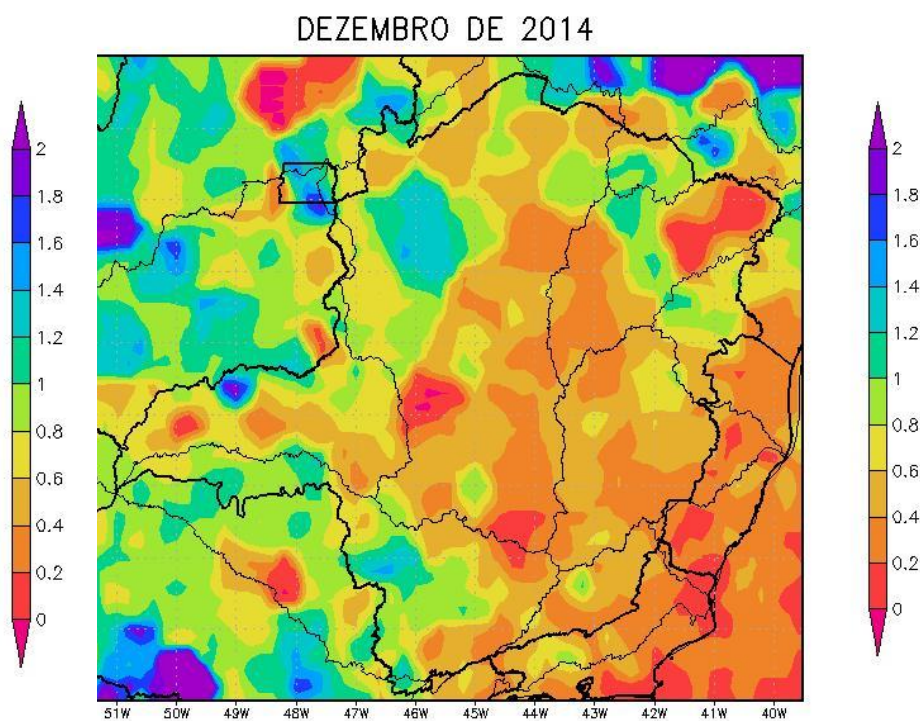
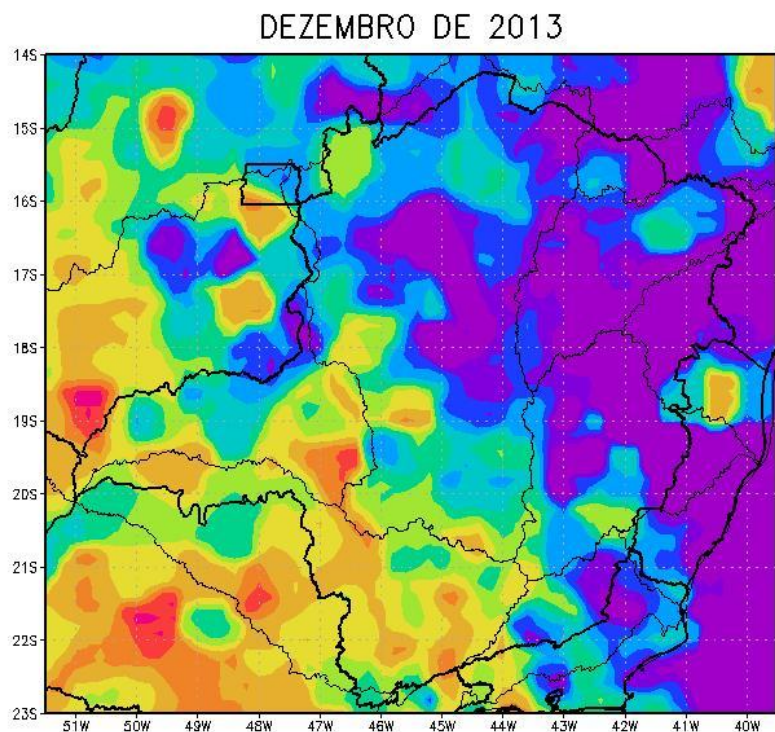


Ações da CPRM em 2015

Continuação do monitoramento de estiagem na região Sudeste:

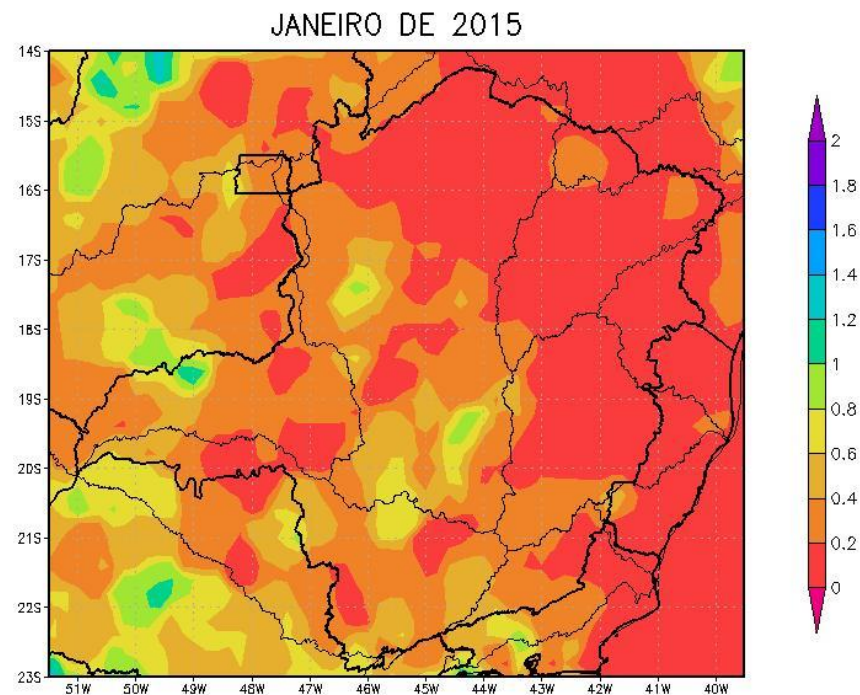
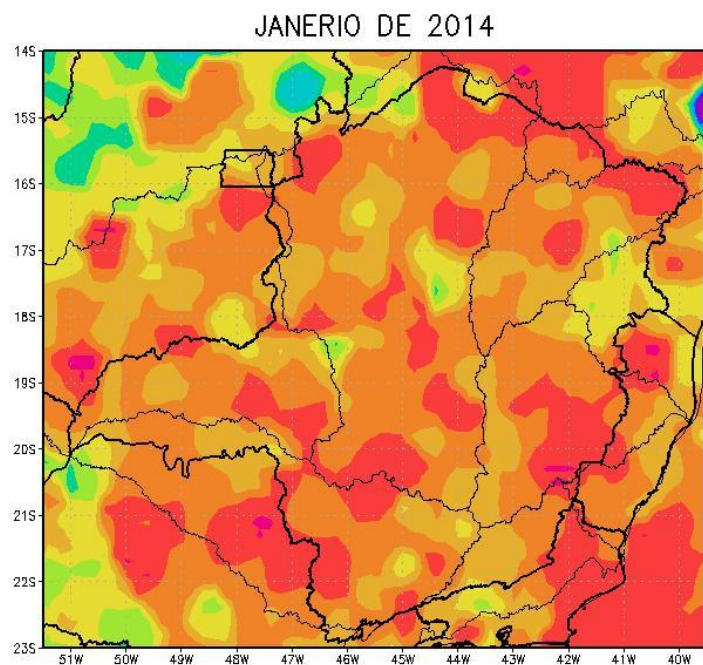
- Acompanhamento precipitações período chuvoso;
- Acompanhamento de vazões;
- Flexibilização da forma de operação da rede;
- Divulgação das informações;
- Elaboração de prognósticos.

Precipitações Dez/13 x Dez/14



- Em Dezembro de 2014 as precipitações foram inferiores as precipitações de Dezembro de 2013

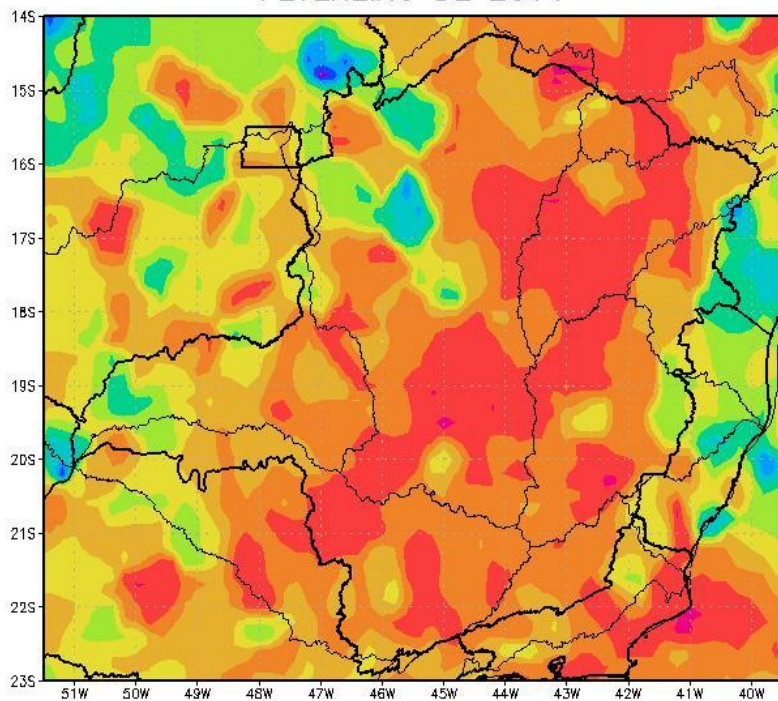
Precipitações Jan/14 x Jan/15



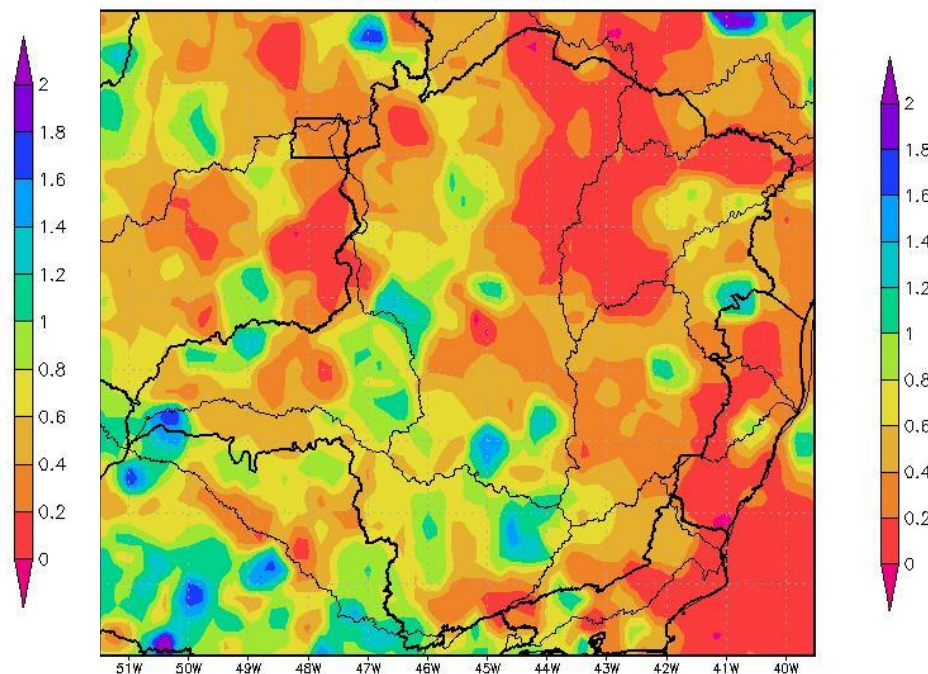
- Em Janeiro de 2015 as precipitações foram inferiores as precipitações de Janeiro de 2014

Precipitações Fev/14 x Fev/15

FEVEREIRO DE 2014



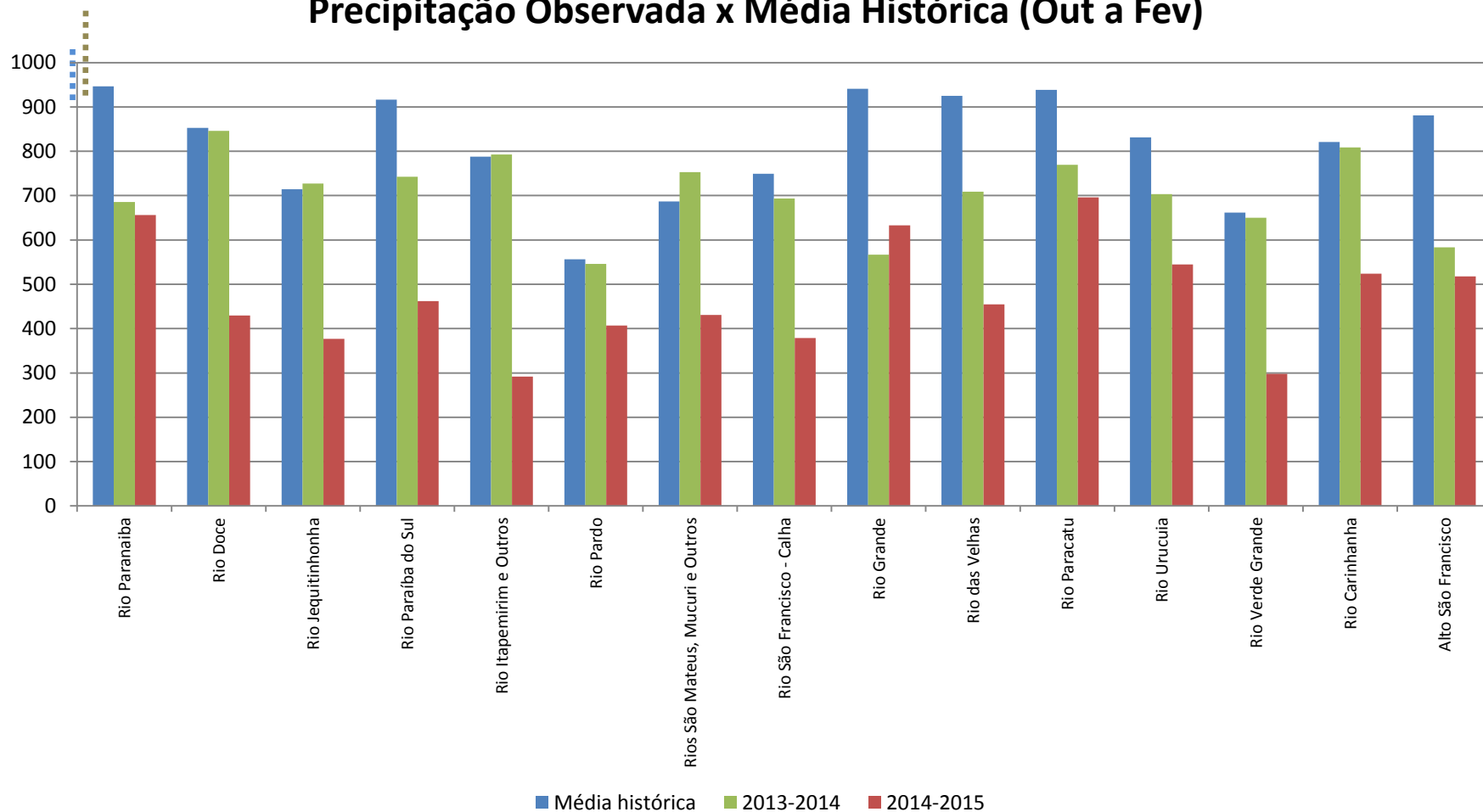
FEVEREIRO DE 2015



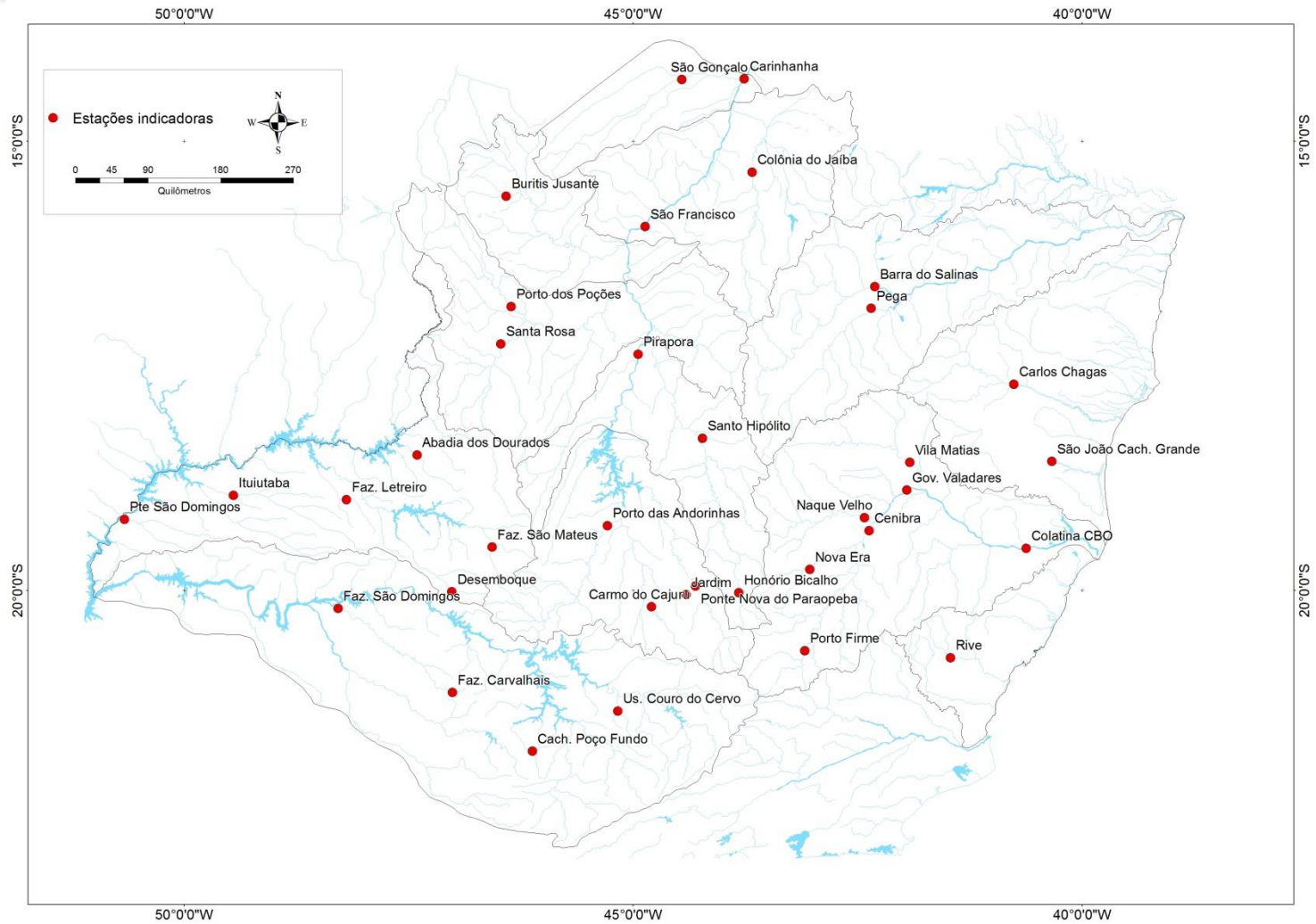
Em Fevereiro de 2015 as precipitações foram superiores as precipitações de Fevereiro de 2014

Precipitação Acumulada (out a fev)

Precipitação Observada x Média Histórica (Out a Fev)



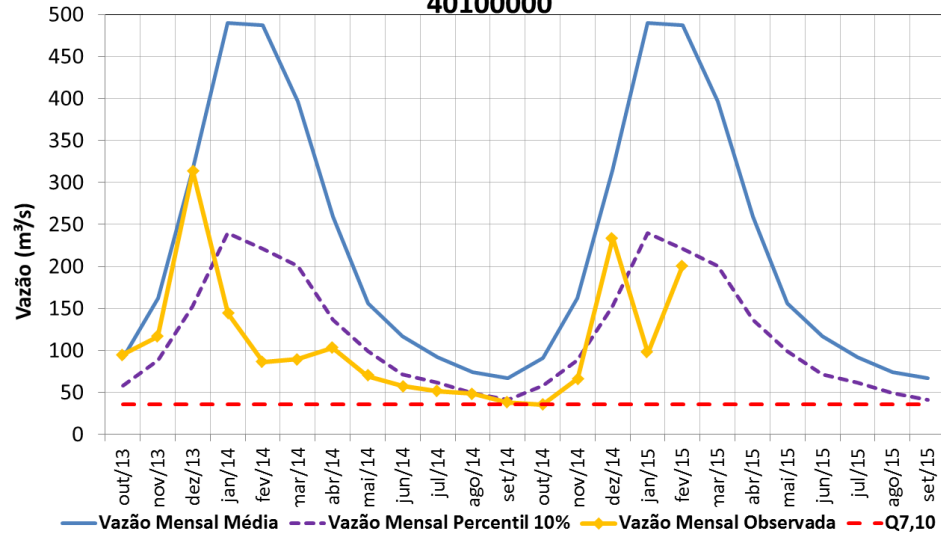
Estações Indicadoras



Afluentes a Três Marias

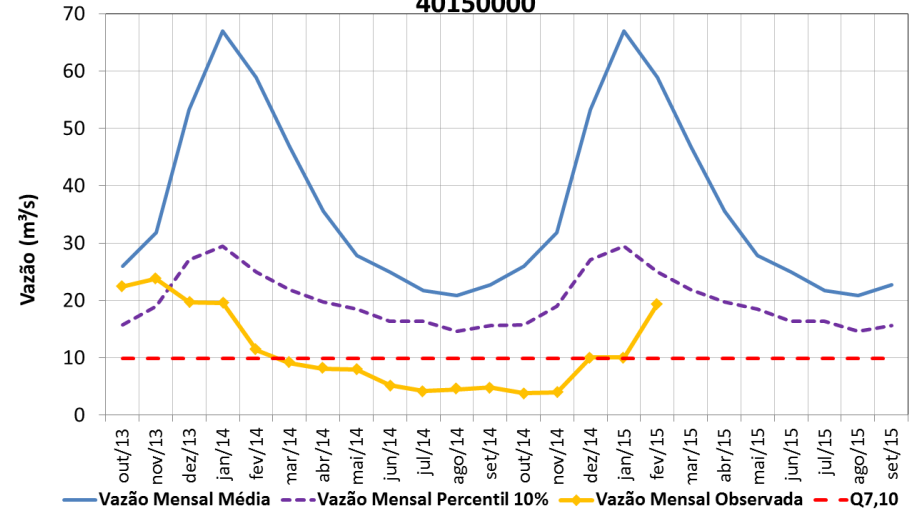
Rio São Francisco em Porto das Andorinhas

40100000



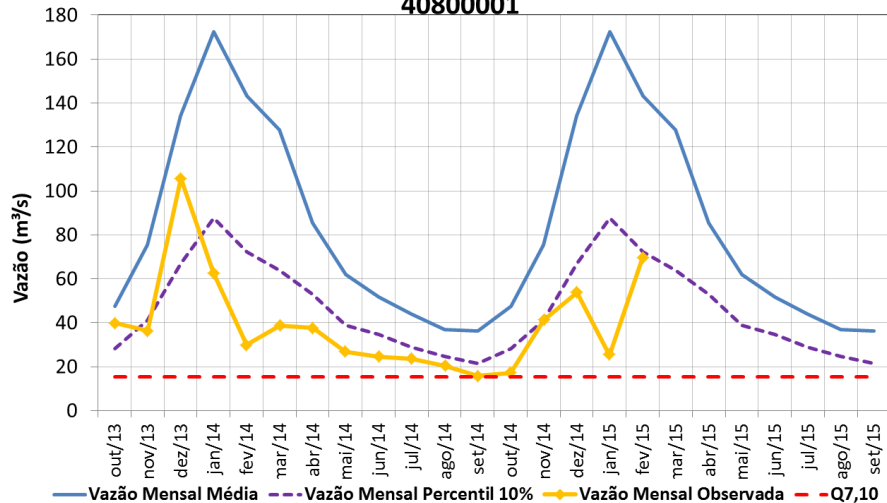
Rio Pará em Carmo do Cajuru

40150000



Rio Paraopeba em Ponte Nova do Paraopeba

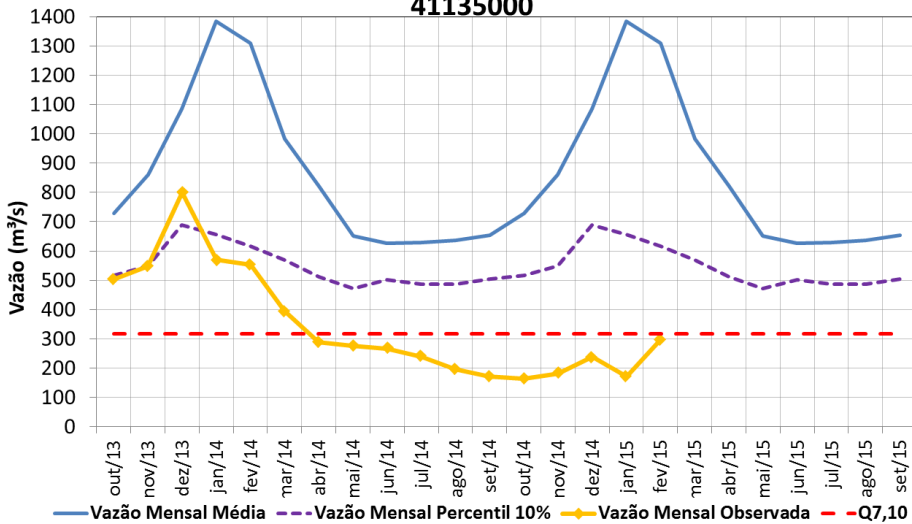
40800001



Volume reservatório mar/15 – 18%
Defluência a partir de fev/15 - 80m³/s

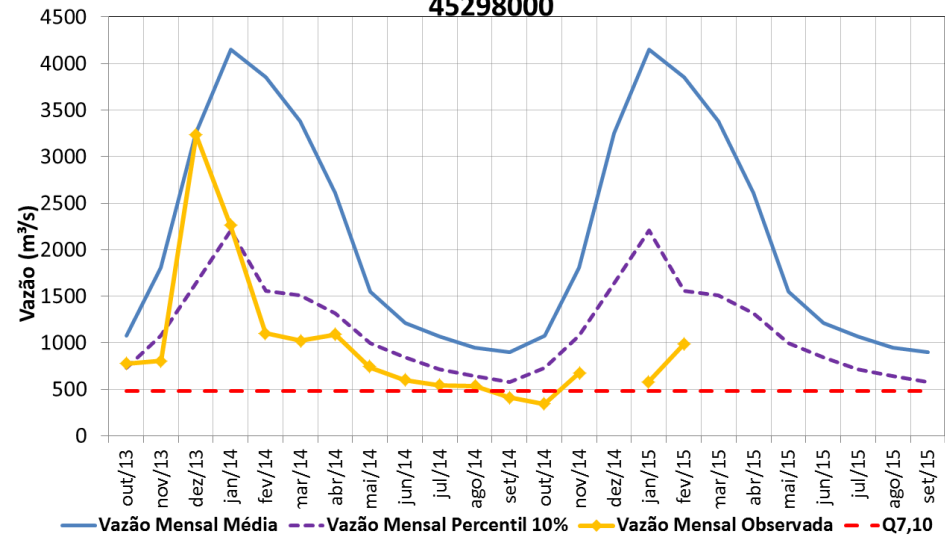
Calha do rio São Francisco

Rio São Francisco em Pirapora Barreiro
41135000



**Volume reservatório Sobradinho
em mar/15 – 18%**

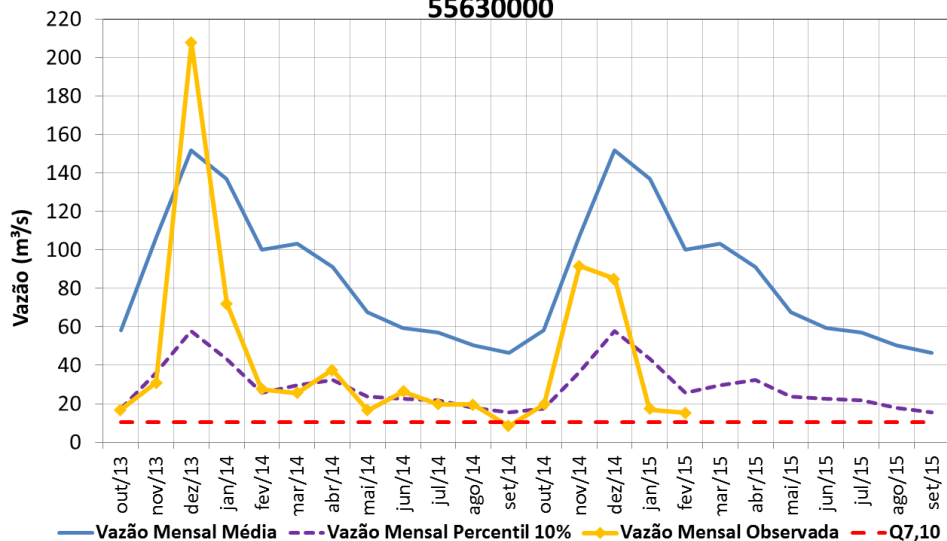
Rio São Francisco em Carinhanha
45298000



Bacia Rios Mucuri, São Mateus, Itapemirim

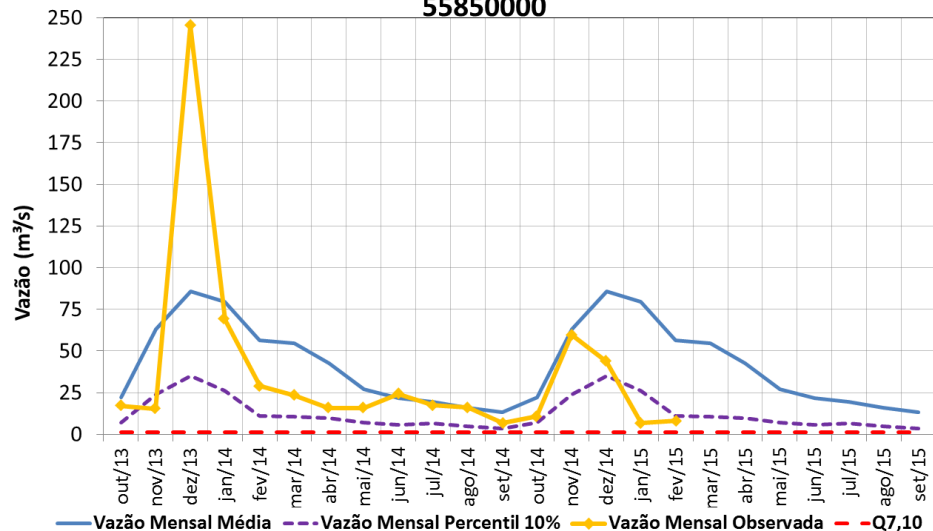
Rio Mucuri em Carlos Chagas

55630000



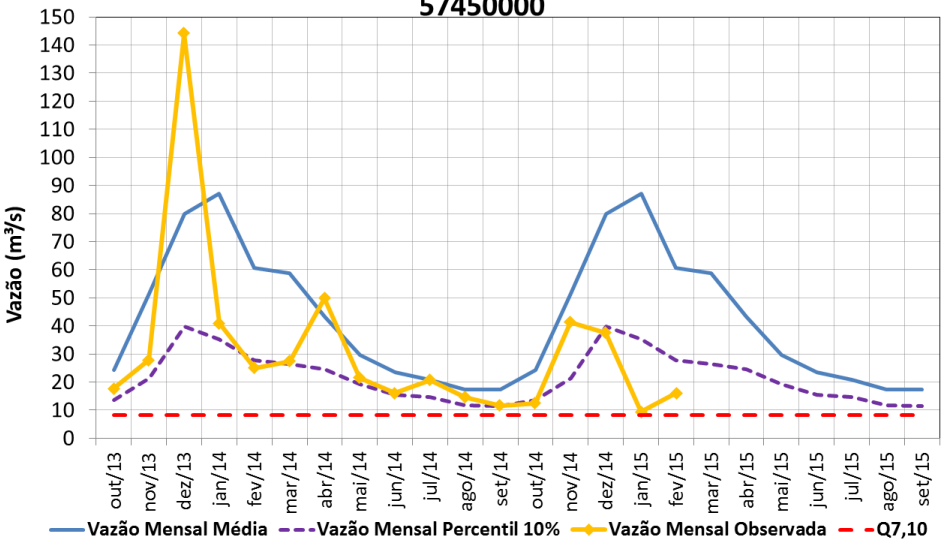
Rio São Mateus em São João da Cachoeira Grande

55850000



Rio Itapemirim em Rive

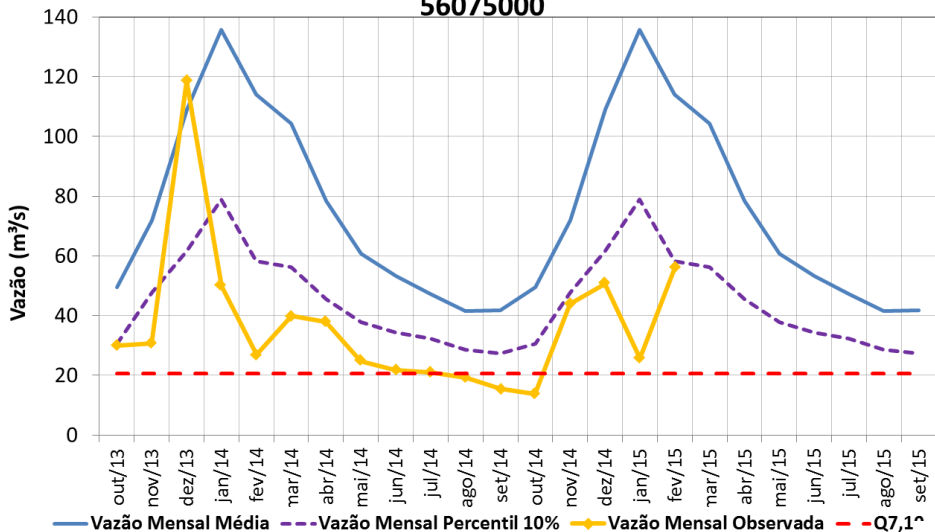
57450000



Calha do Rio Doce

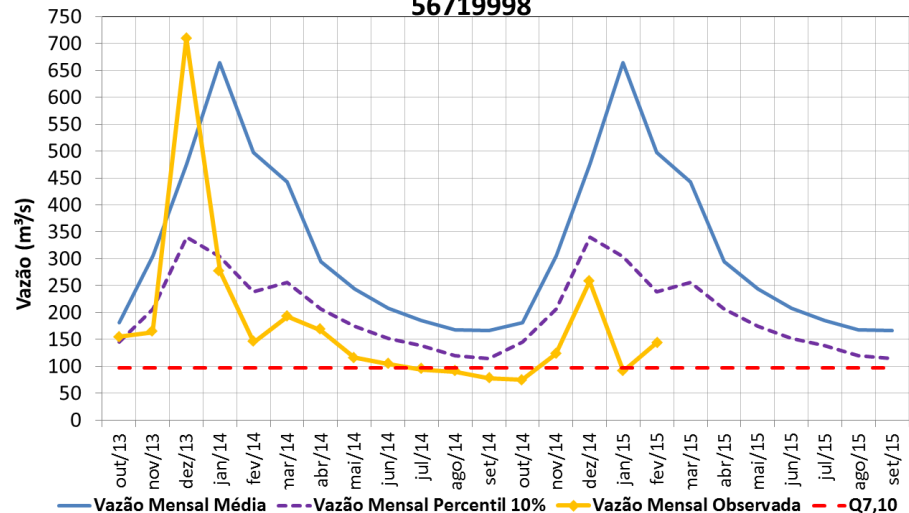
Rio Piranga em Porto Firme

56075000



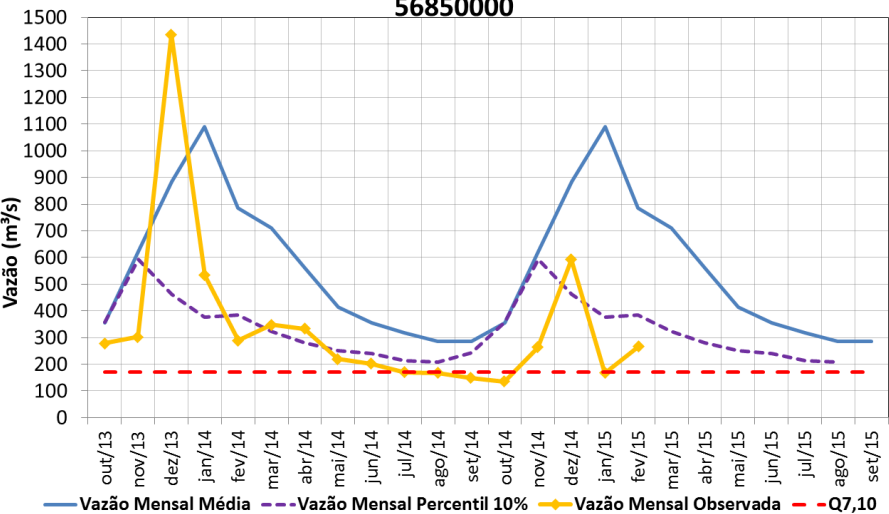
Rio Doce em Cenibra

56719998



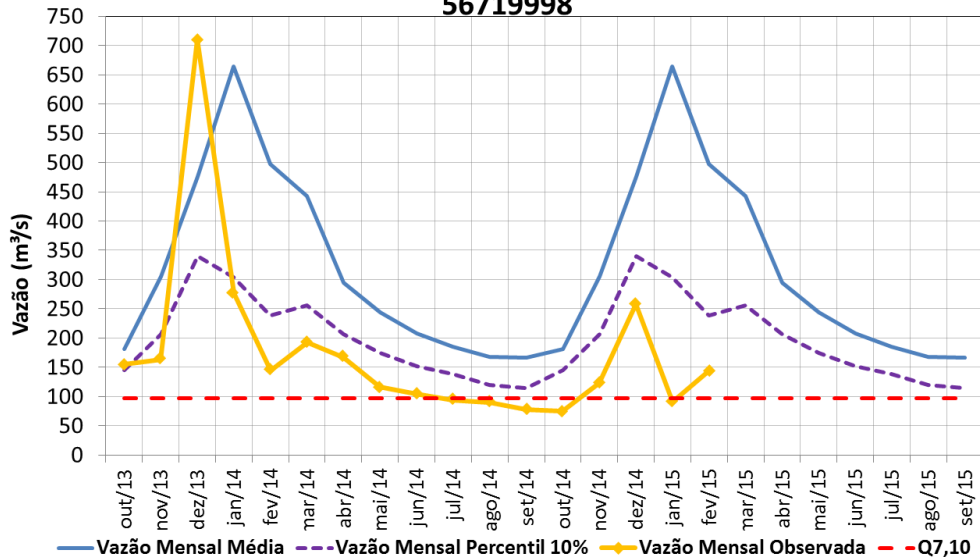
Rio Doce em Governador Valadares

56850000



Rio Doce em Cenibra

56719998

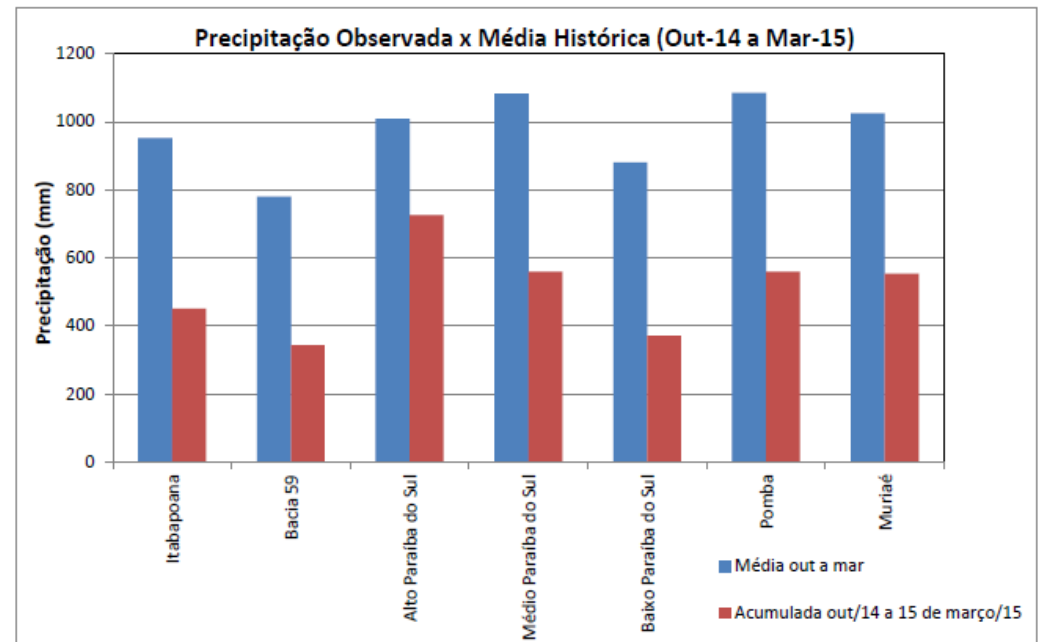


Bacia do Paraíba do Sul



Legenda

- Itabapoana
- Sub-Bacias 58
- Bacia 59



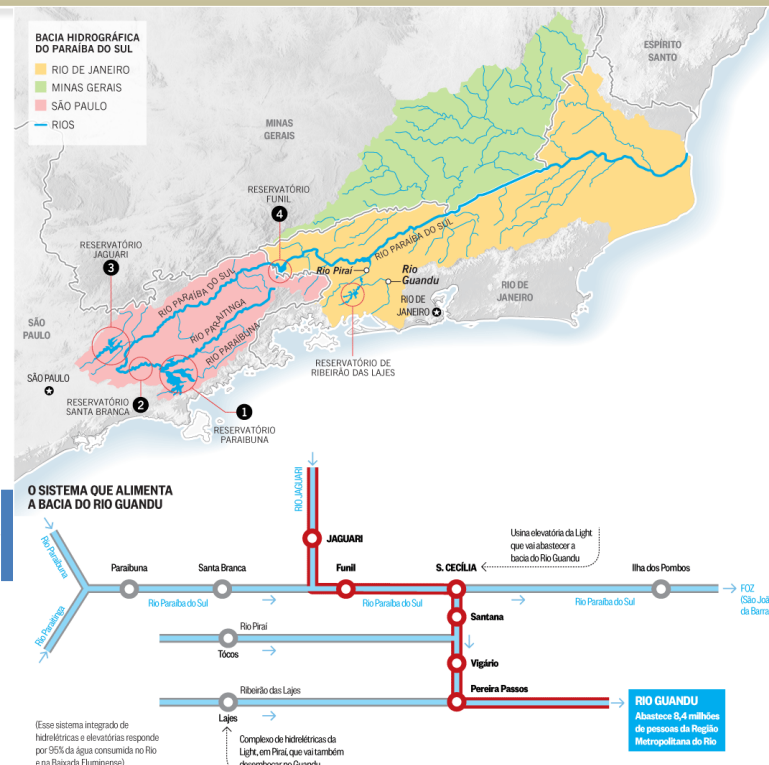
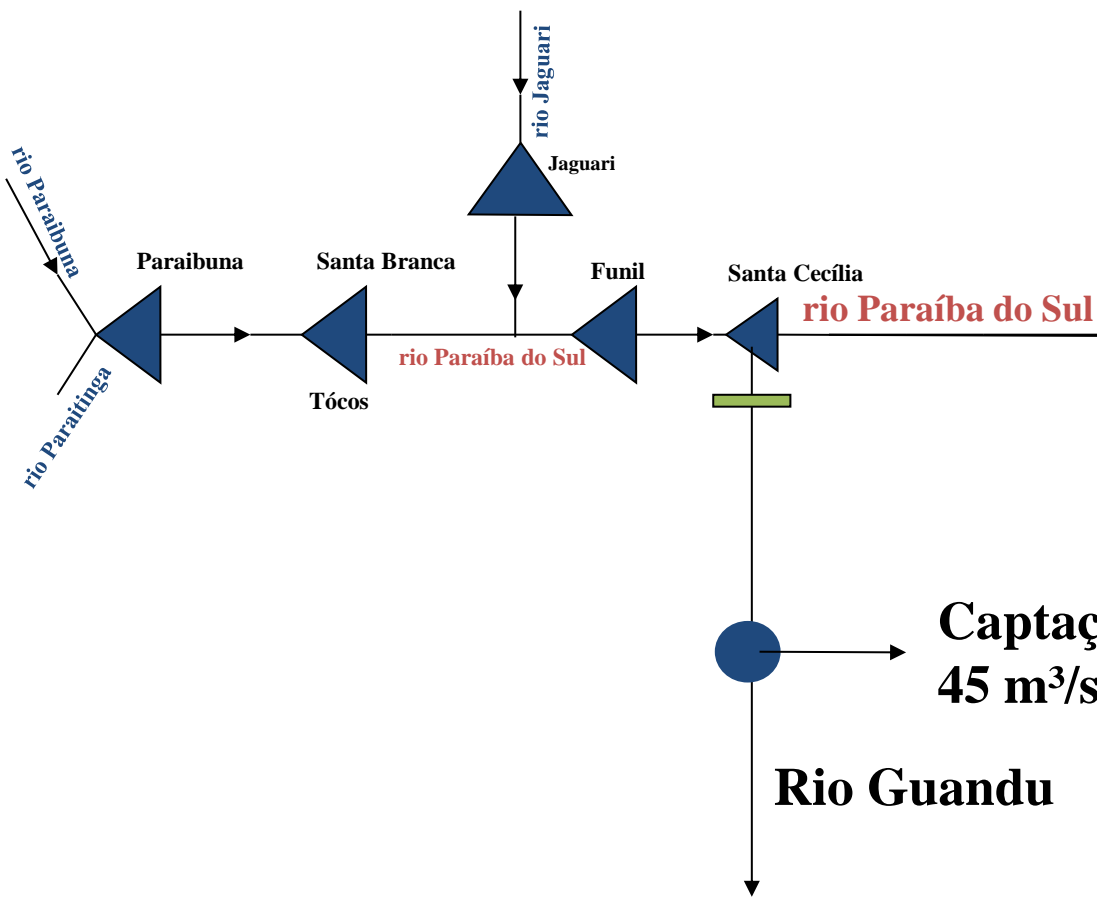
Bacia do Paraíba do Sul

:

Código	Nome	Pmed mar (mm)	PObs* Mar/15 (mm)	Qmed mar (m³/s)	Q95% (m³/s)	Q _{7,10} (m³/s)	Qmed* mar/15 (m³/s)	Razão entre Qmed* mar-15/ Qmed mar	Cota em 15/03/15 (cm)	Vazão em 15/03/15 (m³/s)
57740000	Guaçuí	175,3	67,6	11,0	3,94	2,41	6,60	0,60	90	2,61
57830000	Ponte do Itabapoana	123,6	1,8	63,0	14,0	4,40	19,52	0,31	64	6,18
58040000	São Luís do Paraitinga	152,0	158,2	38,8	14,8	10,8	24,97	0,64	174	19,26
58235100	Queluz	191,5	101,9	341	99,3	73,8	129,67	0,38	131	134,51
58380001	Paraíba do Sul	128,4	77,4	190	49,8	36,15	49,05	0,26	82	55,28
58520000	Sobraji	142,4	112,2	95,3	34,0	24,05	61,10	0,64	98	63,68
58585000	Manuel Duarte	172,4	42,6	124	32,6	22,7	54,04	0,44	153	57,82
58770000	Cataguases	175,7	19,4	117	38,0	27,34	39,00	0,33	126	76,16
58790002	Stº Antº de Pádua II	110,0	54,3	180	*	*	39,30	0,22	70	41,82
58795000	Três Irmãos	108,5	88,2	839	252	180	280,51	0,33	152	369,41
58880001	São Fidélis	90,5	32,2	899	255	197	209,55	0,23	89	307,49
58940000	Itaperuna	108,9	28,4	105	15,8	13,7	27,63	0,26	180	19,97
58960000	Cardoso Moreira	93,7	28,8	93,9	22,7	12,7	31,01	0,33	51	21,18
58974000	Campos	110,6	59,4	1255	164	181	286,82	0,23	495	255,37
59125000	Galdinópolis	237,8	159,2	6,4	1,59	1,15	4,59	0,72	54	2,99

Pmed – precipitação média mensal; PObs Mar/15 – Precipitação observada entre os dias 1 e 15 de março de 2015; Qmed – vazão média mensal; Q95% - vazão com permanência de 95%; Q_{7,10} – vazão mínima anual média com 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos; Qmed* mar/15 é a vazão média de março (dias 1 a 15) de 2015; Razão entre Qmed* mar-15/Qmed mar é a razão entre a vazão mensal de março (dias 1 a 15) de 2015 e a vazão média mensal de março. * - Série histórica menor do que 10 anos

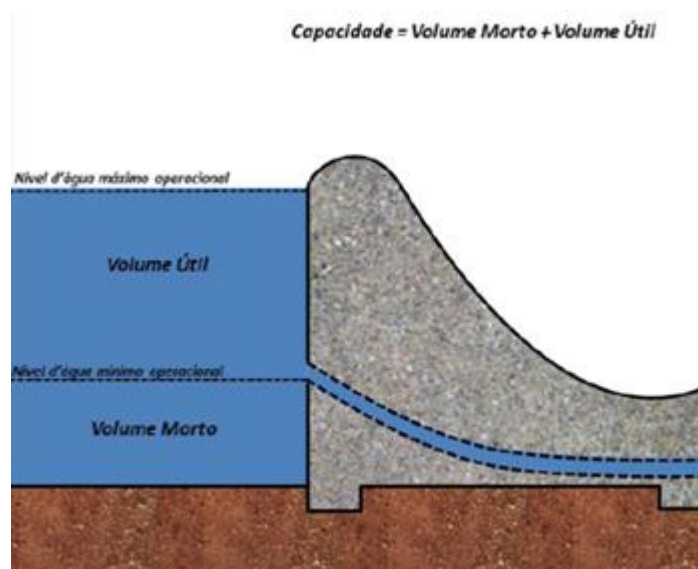
Sistema Hidráulico Simplificado da bacia do rio Paraíba do Sul



Captação CEDAE
45 m³/s - Outorga de 2007

Rio Guandu

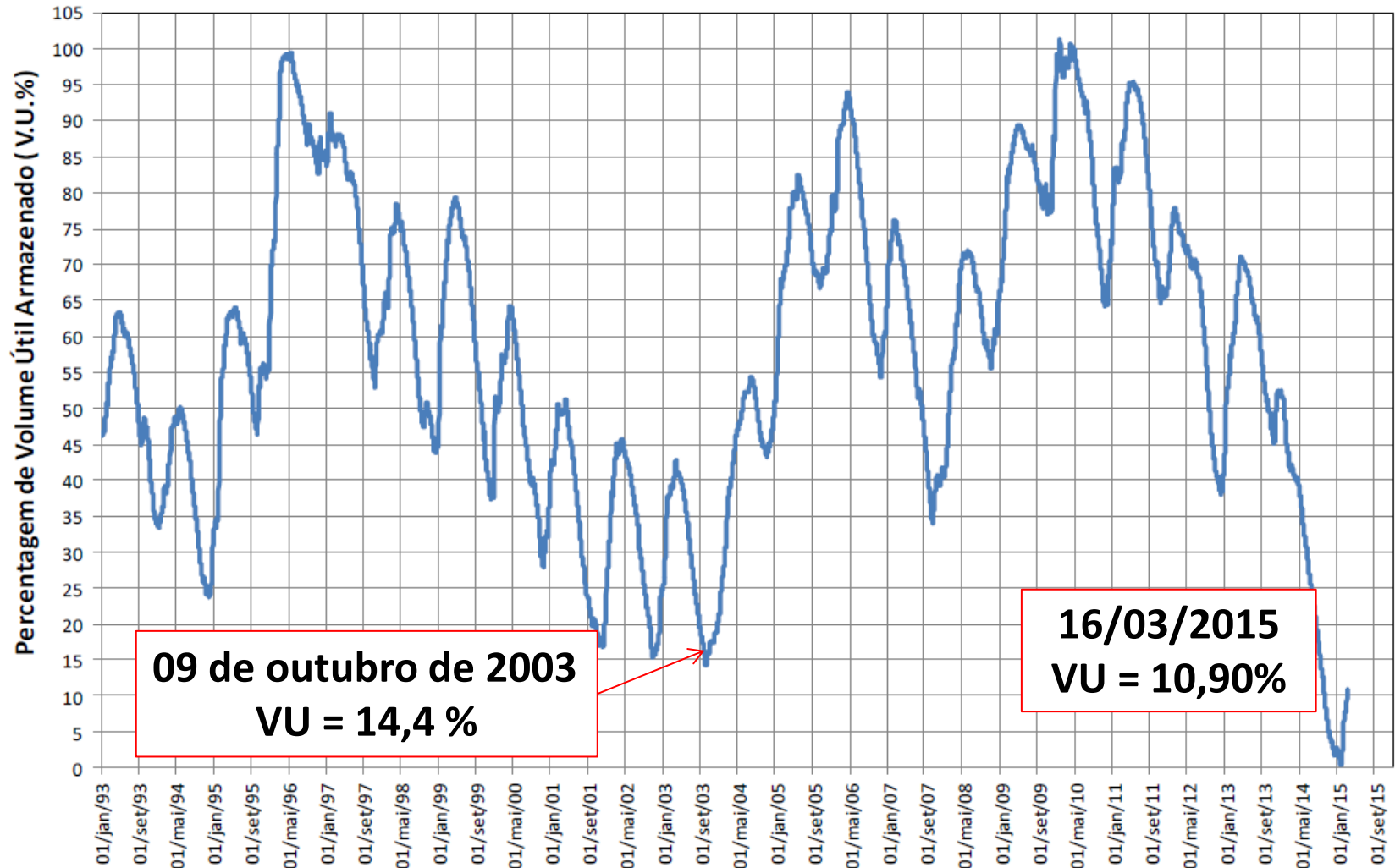
Situação do Reservatório Equivalente do Rio Paraíba do Sul



Características				Situação em 15/03/2015			
RESERVATÓRIOS	Volume Máximo (hm ³)	Volume Mínimo (hm ³)	Volume Útil (hm ³)	Cota (m)	Vol. Acum. (hm ³)	Vol. Útil Acum. (hm ³)	% Vol. Útil
Paraibuna	4.731,7	2.096	2.636	695,53	2190	93,6	3,55
Santa Branca	439,0	131	308	606,21	146	15,1	4,91
Jaguari	1.235,6	443	792	607,05	555	112,2	14,16
Funil	888,3	283	605	455,79	535	252,4	41,67
Reservatório Equivalente	7.294,7	2.953	4.342		3426	473	10,90%
Lajes	445,35	0,01	445,34	411,30	340	339,96	76,34

Situação do Reservatório Equivalente do Rio Paraíba do Sul

RESERVATÓRIO EQUIVALENTE - VOLUME ACUMULADO DESDE 1993

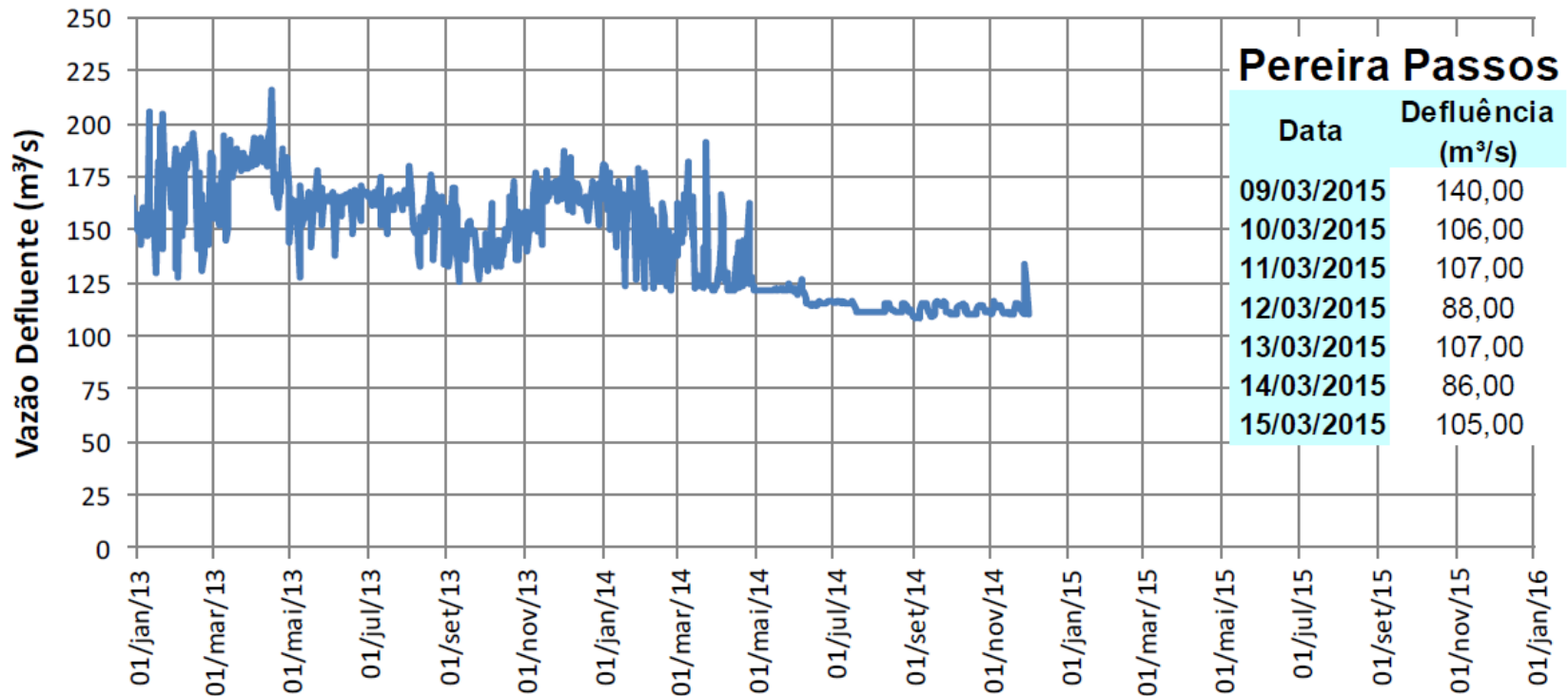


Bacia do rio Gunadu

Pereira Passos

Fonte de dados: ONS

PEREIRA PASSOS - VAZÃO DEFLUENTE (m³/s)

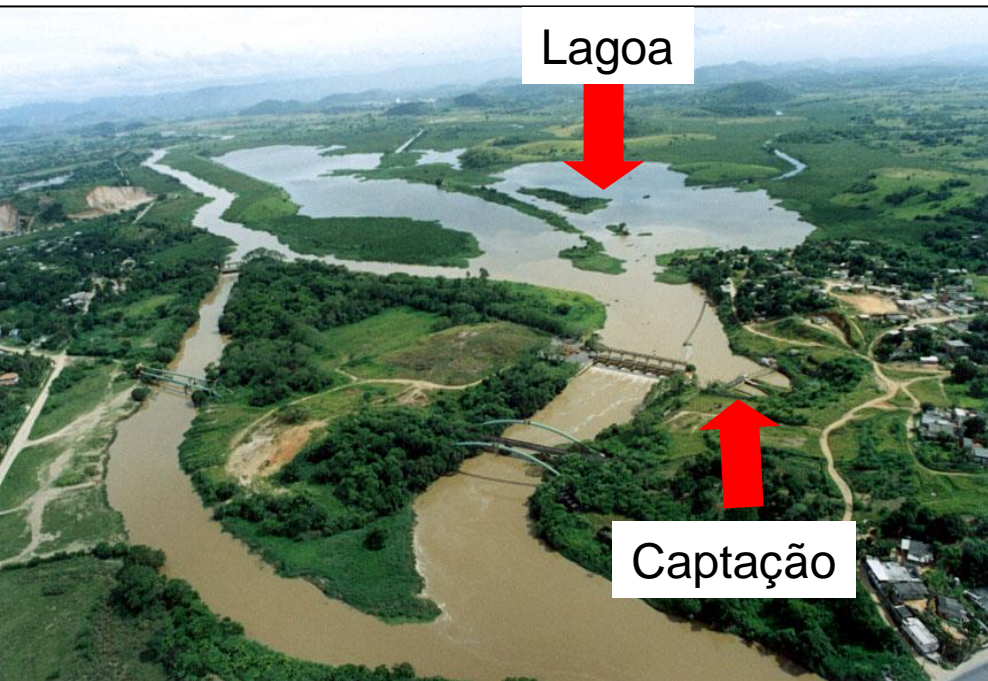


Estruturas de Captação da ETA Guandu



Captação do Rio Guandu

LAGOA X QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA



- Oxigênio = zero
- Alcalinidade alta
- Matéria orgânica
- Poluentes químicos(CODIN)
- Proliferação de algas
- Vegetação flutuante
- Lixo proveniente dos rios

Agravantes: Chuva – Nível baixo na captação

Monitoramento Especial da Cunha Salina no Canal de São Francisco
Estações de Monitoramento INEA e Captações Cadastradas no CNARH



Praça da Liberdade Belo Horizonte



Situação da RMBH

Fontes de abastecimento RMBH

Mananciais	Vazão (m ³ /s)
Rio das Velhas	6 (> 8)
Reservatório Rio Manso	4
Reservatório Serra Azul	2,5
Reservatório Várzea das Flores	1,1
Morro Redondo	0,6
Ibirité	0,4
Catarina	0,2
Barreiro	0,2
Poços Artesianos	0,75
Total	15,75

Principais Mananciais da COPASA



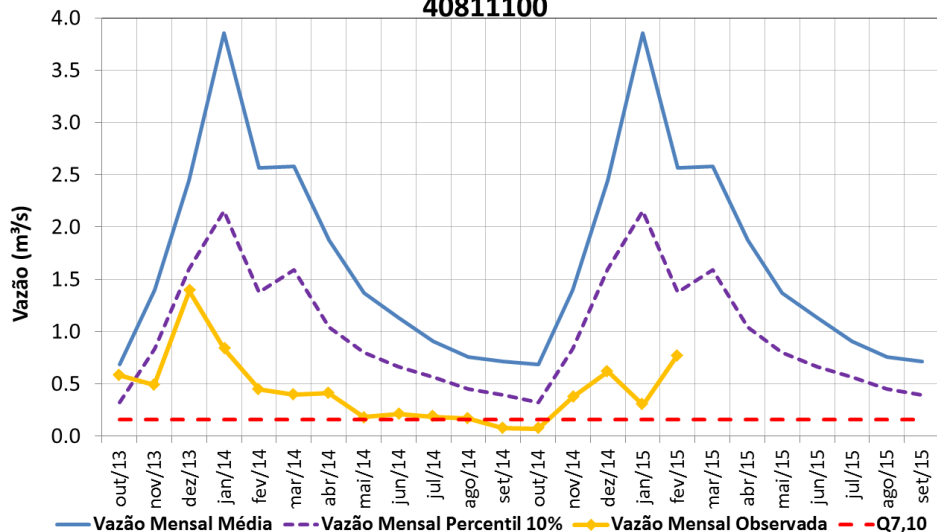
Situação da RMBH

Situação dos reservatórios da RMBH

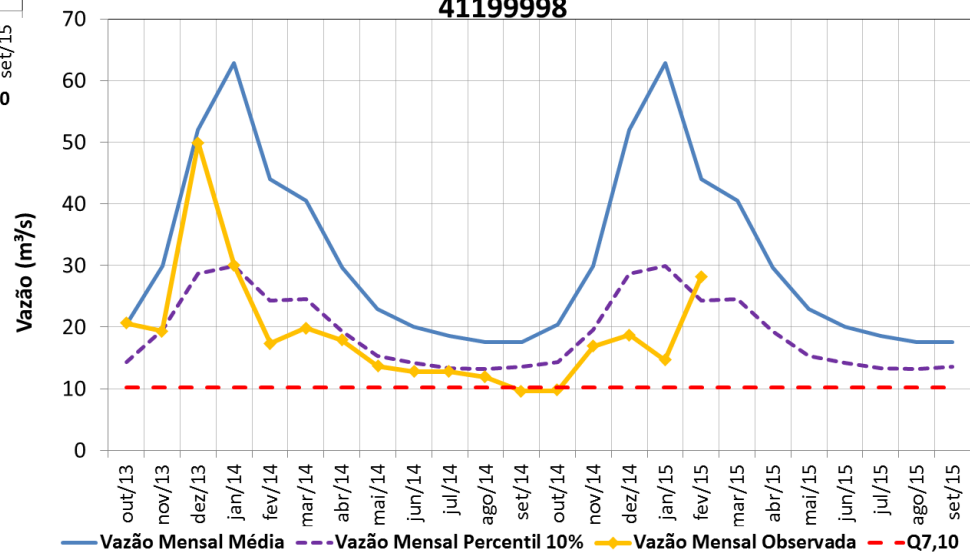
Reservatório	Volume Total (Mm ³)	Vazão captada (m ³ /s)	Volume 24/Mar/13 (%)	Volume 24/Mar/14 (%)	Volume 24/Mar/15 (%)
Serra Azul	88	2,5	83,3	40,4	13,7
Manso	149	4	100	89,6	50,2
Várzea das Flores	39	1,1	78,3	61,2	38,2

Mananciais abastecimento da RMBH

Ribeirão Serra Azul em Jardim
40811100



Rio das Velhas em Honório Bicalho
41199998



Situação da RMBH

Ações que vem sendo tomadas pela COPASA na RMBH:

- Renovação da outorga e ampliação da ETA da captação do rio das Velhas de 6 para mais de 8m³/s
- Negociação com mineradoras localizadas a mont da captação do rio das Velhas para liberação de vazão
- Rebaixamento da cava da mina de Capão Xavier fornece cerca de 90L/s para sistema
- Licitação de captação emergencial no rio Paraopeba para reservatório de Serra Azul/Rio Manso
- Duplicação da adutora do Sistema Rio Manso
- PPP operação Rio Manso
- Criação do <http://www.copasatransparente.com.br/>

Prognóstico – Rio das Velhas

• Rio das Velhas em Honório Bicalho – montante da captação a fio d'água para abastecimento da RMBH:

- **Cenários Precipitação:**

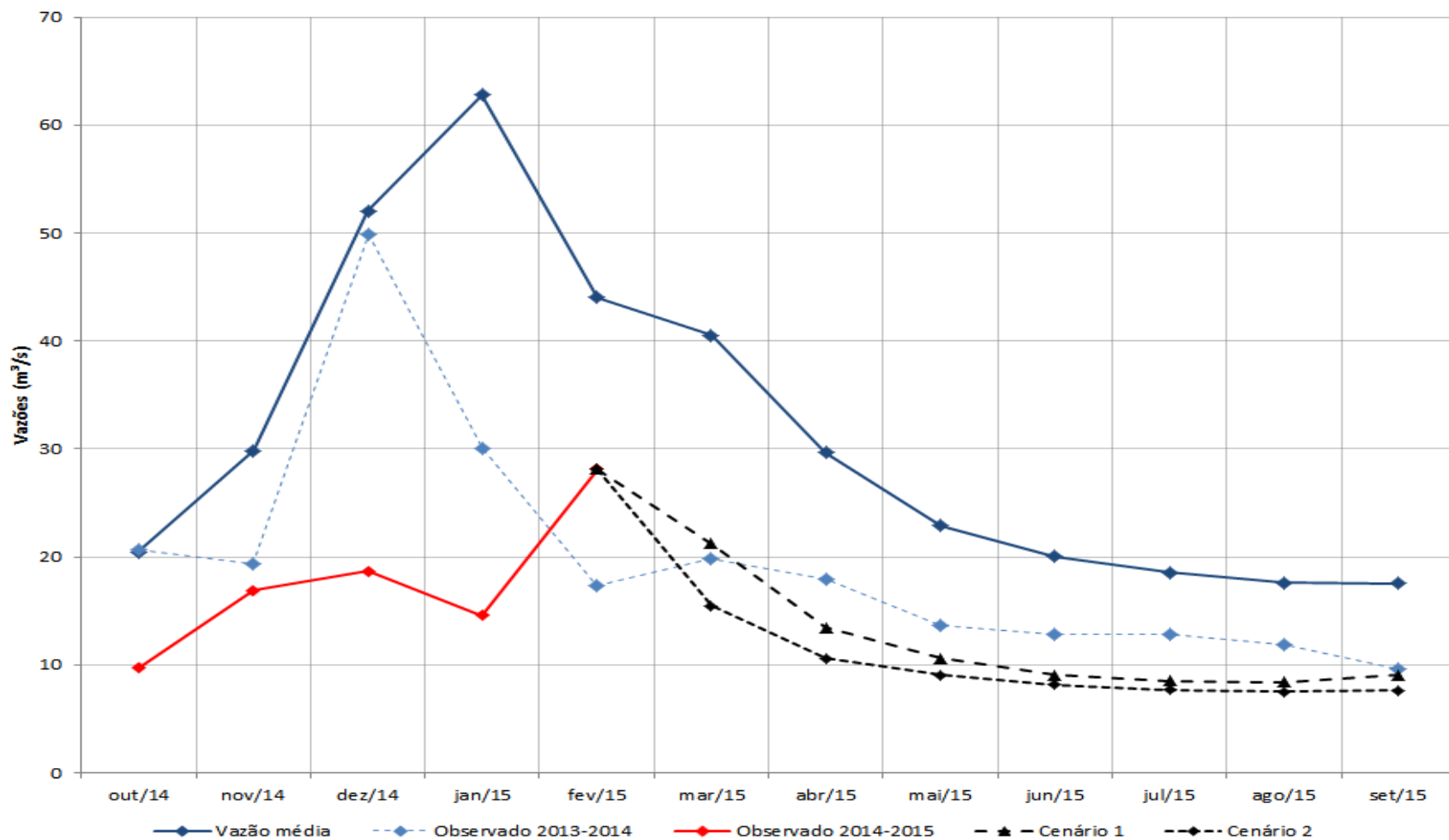
- **Cenário 1 – precipitação média - mar a set/15.**
- **Cenário 2 – precipitação igual a 65% da média – mar a set/15.**

- **Resultados**

- **Cenário 1 - vazão na estiagem em torno de 9,0m³/s;**
- **Cenário 2 - vazão na estiagem em torno de 8,0m³/s.**

Prognóstico – Rio das Velhas

Cenários de Simulação para Honório Bicalho



Considerações Finais

- As medições realizadas melhoram a definição da curva chave no ramo inferior resultando em maior confiabilidade das séries de vazões mínimas
- As previsões de vazões abaixo da Q7,10 em grande parte da região sudeste ,elaboradas em abril/2014, pela equipe da CPRM, se confirmaram.
- Agilizou-se divulgação das informações para usuários permitindo adoção de medidas preventivas

Considerações Finais

Em relação ao período out/14 a fev/15, observa-se que:

- Em algumas bacias, a precipitação acumulada até fev/15 é menor do que precipitação do ano anterior
- Vazões mensais de fev/15, em algumas bacias são menores do que vazões do ano anterior
- Região Leste (Jequitinhonha, Doce, Mucuri, São Mateus e Itapemirim) está em situação mais crítica do que ano anterior
- Se repetir o padrão de atraso do início das chuvas de 2014, a situação poderá ser mais crítica em 2015

Comentários Finais

- Ficou claro que em algumas regiões do sudeste o sistemas de recursos hídricos não resistiu a uma sequências de 2 anos hidrológicos abaixo da média.
- Sugestão: Elaborar uma política/plano de segurança hídrica que considere diferentes cenários climáticos e socioeconômicos, avaliando as vulnerabilidades atuais e futuras dos recursos hídricos, definindo formas de atuação para “superar” essas vulnerabilidades.

Comentários Finais

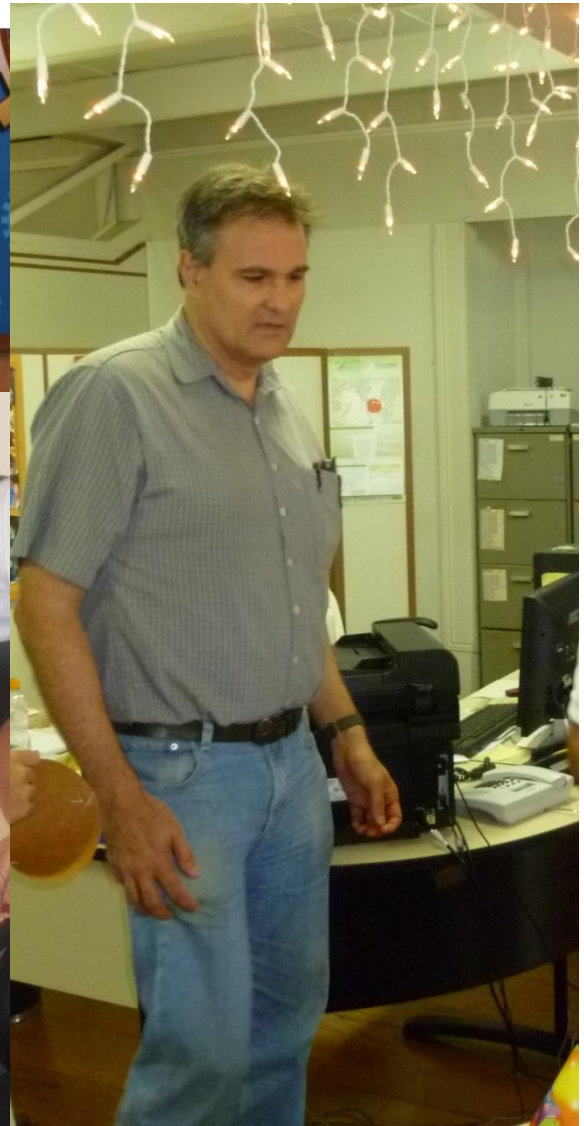
- A avaliação das vulnerabilidades permitirá que se proponha formas de atuar na oferta e na demanda de água.
 - Demanda: Incentivar o uso racional dos recursos hídricos (Economia, reúso etc)
 - Oferta:
 - Preservar a bacia hidrográfica
 - Tratar os esgotos e efluentes
 - Proteger os aquíferos da contaminação e superexploração

Considerações Finais

- E fundamentalmente, ampliar a infraestrutura hídrica:
 - Aumentar o volume armazenado de água (construção de reservatórios)
 - Ex: a precipitação elevada de dez/13 foi armazenada nos reservatórios da região Leste
 - Aumento das estruturas de condução para transposição.
 - Ex: é viável transportar minério por vários km, por que não transportar água?
- Ampliar o monitoramento fluviométrico e pluviométrico, em especial, em tempo real ou quase real.

Equipe da Hidrologia

DHT



Equipe da Hidrologia - BH Engenheiros



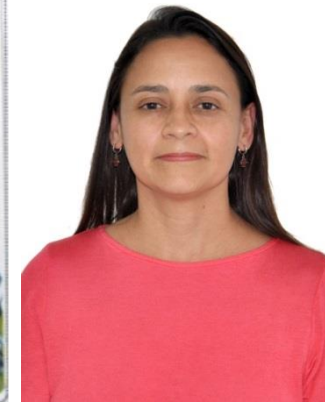
Equipe da Hidrologia - BH

Técnicos de Campo



Equipe da Hidrologia - BH

Técnicos de Escritório



SUREG-SP





Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Dr. Eber José de Andrade Pinto
Pesquisador em Geociências
eber.andrade@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br