

ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

BOLETIM Nº 06 - ABRIL

Área de Atuação da Superintendência
Regional da CPRM de Belo Horizonte

2015



Estação Piratinga no Rio Piratinga - março/2013



Estação Piratinga no Rio Piratinga - junho/2014

BOLETIM Nº06 - ABRIL/2015 - BH**ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NA REGIÃO SUDESTE****ÁREA DE ATUAÇÃO DA SUREG/BH****1 – APRESENTAÇÃO**

Na região Sudeste do Brasil o período chuvoso é registrado entre os meses de outubro a março e o seco de abril a setembro. Nos últimos três anos, foram observadas precipitações abaixo da média histórica em algumas bacias da região, resultando em vazões muito baixas nos cursos d'água e acarretando problemas de escassez de água em diversos segmentos econômicos como, por exemplo: abastecimento público e industrial, irrigação, geração de energia elétrica, navegação, etc.

Consciente desta situação, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, o Serviço Geológico do Brasil, em consonância com a sua missão de gerar e difundir conhecimento hidrológico, e em parceria com Agência Nacional de Águas (ANA) alteraram o planejamento de operação da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) para acompanhar o período de estiagem observado em 2014. O replanejamento da operação da RHN, iniciado em maio de 2014, permitiu o remanejamento das equipes de campo para realizar as medições extras de vazões mínimas.

Os resultados do monitoramento da estiagem de 2014 foram divulgados na forma de relatórios mensais, os quais foram enviados a diversas entidades que atuam no setor de recursos hídricos e, também, publicados na página da CPRM (www.cprm.gov.br).

Baseado nos dados de vazão, a estiagem de 2014 foi:

- Pior seca monitorada em 70 anos de monitoramento nas bacias dos rios Pará, Paraopeba, Velhas, 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.

Com base nas informações levantadas até o momento observa-se que:

- As vazões de outubro, novembro, dezembro de 2014 foram menores do que as vazões de outubro, novembro e dezembro de 2013, nos afluentes ao reservatório de Três Marias, no rio das Velhas, no rio Preto afluente do rio Paracatu, na bacia do rio Doce, parte mineira da bacia do rio Paranaíba e na bacia do rio Grande.

Considerando as observações anteriores e as baixíssimas precipitações registradas até o início de fevereiro de 2015, provavelmente, em algumas bacias da região Sudeste, a estiagem do ano de 2015 poderá ser mais severa do que a de 2014.

Assim, dadas as condições de severidade que se configuram para a estiagem de 2015, a CPRM, em acordo com a ANA, continuará a operação especial da RHN e a divulgação das informações a toda sociedade brasileira.

A divulgação das informações se dará na forma de boletins de monitoramento quinzenais e de relatórios mensais de acompanhamento da estiagem na Região Sudeste, acessíveis no site da CPRM na internet.

O presente boletim contém dados hidrológicos coletados no mês de abril de 2015, até o dia 15.

2 – ANÁLISE DAS PRECIPITAÇÕES

A área de atuação da SUREG/BH compreende basicamente:

- Parte mineira da bacia do rio São Francisco;
- Bacia do rio Jequitinhonha;
- Bacias dos rios Mucuri e São Mateus;
- Bacia do rio Doce;
- Bacia do rio Itapemirim;
- Parte mineira da bacia do rio Paranaíba;
- Parte mineira da bacia do rio Grande.

Foi acrescentada a este boletim a parte mineira da bacia do rio Pardo, que é operada pela Superintendência Regional de Salvador.

A Figura 1 apresenta a localização das bacias nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo em parte dos estados da Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Goiás.

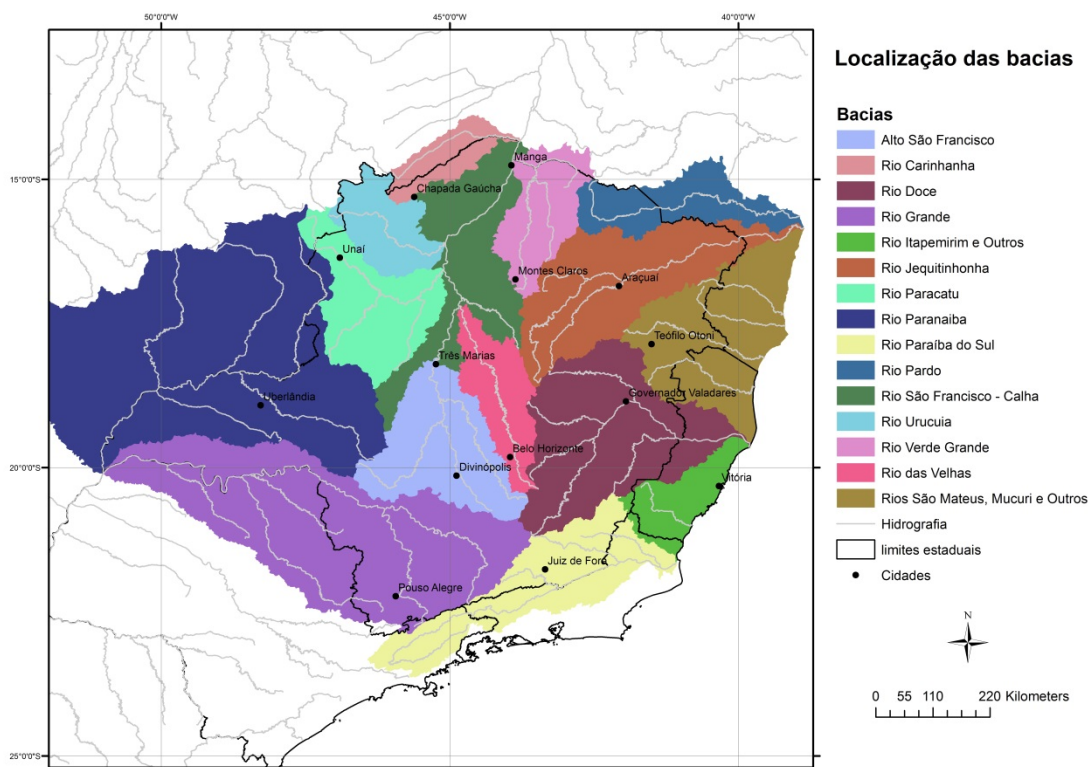
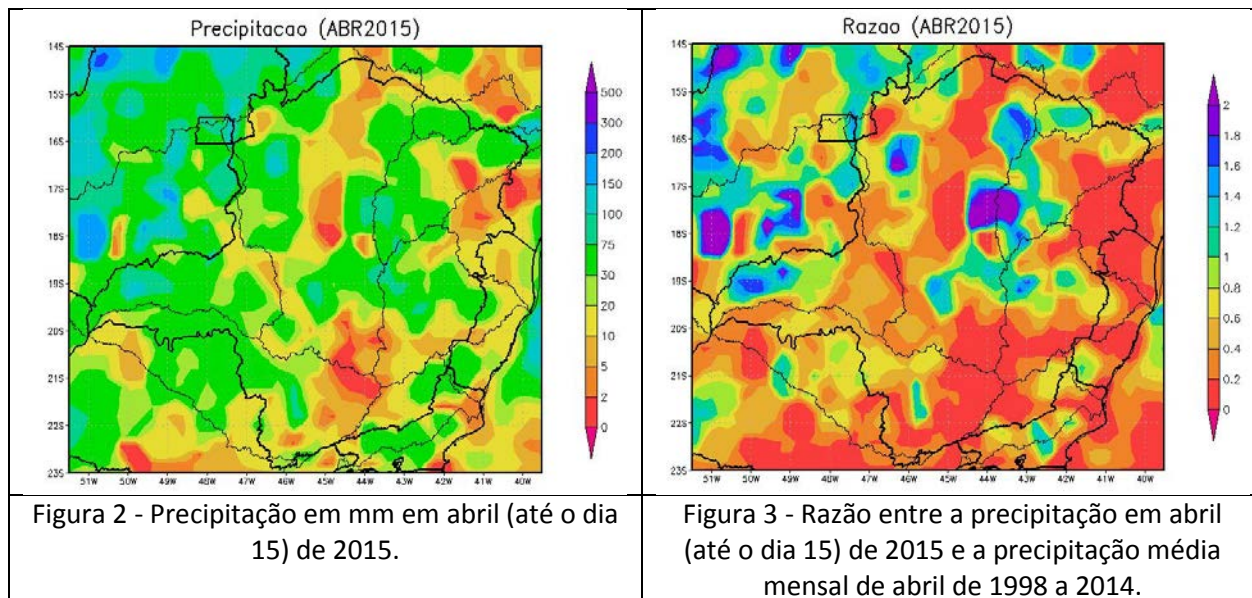


Figura 1 - Localização das bacias hidrográficas nos estados de MG e ES e em parte dos estados de BA, RJ e SP.

Até 15 de abril de 2015 foram registradas precipitações abaixo da média histórica em praticamente toda área de atuação da SUREG/BH, conforme pode ser observado nas Figuras 2 e 3. Ressalta-se que os dados de precipitação foram obtidos a partir do produto Precmerge disponibilizado pelo INPE/CPTEC, a partir de outubro de 1998, dada a facilidade de obtenção em tempo real e de espacialização da informação.



Analisando as Figuras 2 e 3 verifica-se que, de um modo geral, as precipitações até o dia 15 de abril de 2015 estão abaixo de 80% da média histórica, com algumas exceções nas bacias dos rios Jequitinhonha, São Francisco, Paranaíba e Doce, onde já é observado chuvas já acima da média do mês em análise.

A Figura 4 apresenta, por bacia, as precipitações acumuladas desde outubro de 2014 e a média histórica de outubro a abril.

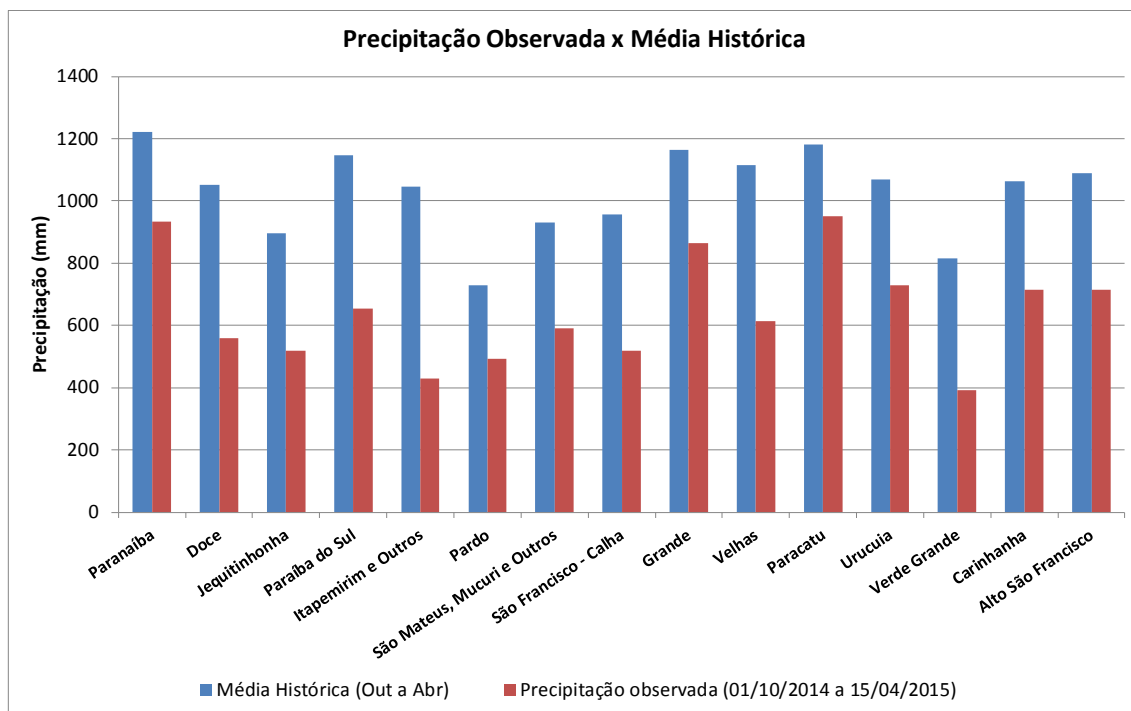


Figura 4 – Comparação entre a precipitação média acumulada de outubro a abril e a observada no período de outubro de 2014 até dia 15 de abril de 2015.

Analisando a Figura 4 verifica-se que em todas as bacias operadas pela SUREG/BH o total acumulado no período chuvoso atual é menor do que o total acumulado da média histórica de outubro a abril. Em todas as bacias, o total de precipitação acumulado atual é menor do que 81% da média histórica, sendo que nas bacias dos rios Doce, Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Itapemirim, calha do São Francisco, das Velhas e Verde Grande é menor do que 60%.

3 – ANÁLISE DAS VAZÕES

A SUREG/BH opera 290 estações fluviométricas na sua área de atuação, destas foram escolhidas 36 como estações indicadoras. A seleção das estações indicadoras foi realizada levando em conta a localização, a estabilidade da curva chave, o tamanho da série para a obtenção dos dados de cotas diretamente dos observadores via telefone. Além disso, também foram incluídas mais duas estações fluviométricas, localizadas na bacia do rio Pardo, operadas pela SUREG/SA, totalizando 38 estações indicadoras.

A relação das 38 estações selecionadas encontra-se na Tabela 1 e as localizações na Figura 5.

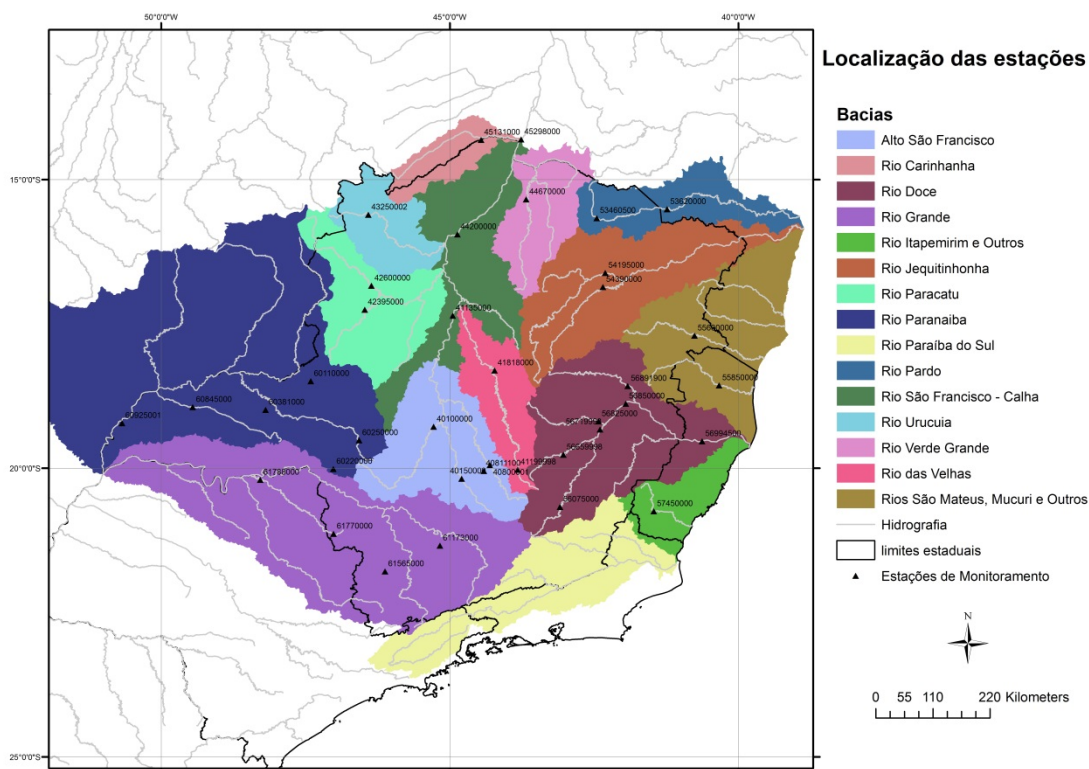


Figura 5 - Localização das estações fluviométricas indicadoras

Tabela 1 – Relação das estações fluviométricas indicadoras localizadas na área de atuação da SUREG/BH e SUREG/SA

Código	Nome	Rio	Latitude	Longitude	AD (km²)
40100000	Porto das Andorinhas	São Francisco	-19,282	-45,281	13.087
40150000	Carmo do Cajuru	Pará	-20,181	-44,794	2.402
40800001	Ponte Nova Paraopeba	Paraopeba	-19,949	-44,305	5.663
40811100	Jardim	Serra Azul	-20,048	-44,409	112,4
41135000	Pirapora Barreiro	São Francisco	-17,359	-44,948	61.880
41199998	Honório Bicalho	das Velhas	-20,024	-43,823	1.642
41818000	Santo Hipólito	das Velhas	-18,306	-44,226	16.528
42395000	Santa Rosa	Paracatu	-17,255	-46,473	12.880
42600000	Porto dos Poções	Preto	-16,840	-46,357	9.370
43250002	Buritis Jusante	Urucuia	-15,610	-46,412	3.187
44200000	São Francisco	São Francisco	-15,949	-44,868	182.537
44670000	Colônia Jaíba	Verde Grande	-15,343	-43,676	12.401
45131000	São Gonçalo	Carinhanha	-14,314	-44,459	5.986
45298000	Carinhanha	São Francisco	-14,304	-43,763	251.209
53460500	Passagem das Éguas	Pardo	-15,668	-42,453	2.870
53620000	Cândido Sales	Pardo	-15,513	-41,237	12.890
54195000	Barra do Salinas	Jequitinhonha	-16,618	-42,309	23.815
54390000	Pega	Araçuaí	-16,860	-42,348	10.099
55630000	Carlos Chagas	Mucuri	-17,704	-40,762	9.607
55850000	S. João Cach. Grande	São Mateus	-18,564	-40,336	6.732
56075000	Porto Firme	Piranga	-20,670	-43,092	4.251
56661000	Nova Era Telemétrica	Piracicaba	-19,766	-43,033	3.203
56719998	Cenibra	Doce	-19,328	-42,398	24.245
56825000	Naque Velho	Santo Antônio	-19,188	-42,423	10.170
56850000	Gov. Valadares	Doce	-18,882	-41,951	40.484
56891900	Vila Matias Mont.	Suaçuí Grande	-18,575	-41,918	10.189
56994510	Colatina Bombeiros	Doce	-19,533	-40,630	76.400
57450000	Rive	Itapemirim	-20,747	-41,466	2.217
60110000	Abadia dos Dourados	Dourados	-18,491	-47,406	1.906
60220000	Desemboque	Araguari	-20,014	-47,017	1.205
60250000	Faz. São Mateus	Quebra Anzol	-19,516	-46,571	1.231
60381000	Faz. Letreiro	Uberabinha	-18,988	-48,190	924
60845000	Ituiutaba	Tejuco	-18,941	-49,452	6.154
60925001	Ponte São Domingos	São Domingos	-19,219	-50,676	3.540
61173000	Usina Couro do Cervo	do Cervo	-21,342	-45,171	385
61565000	Cach Poço Fundo	Machado	-21,788	-46,122	339
61770000	Faz Carvalhais	do Pinheirinho	-21,135	-47,013	226
61788000	Faz São Domingos	Sapucai Paulista	-20,200	-48,283	6.260

AD – Área de drenagem

A Tabela 2 apresenta os níveis dos rios e as vazões mais recentes registrados nas estações indicadoras; precipitações atuais registradas nas áreas de drenagem afluentes às estações indicadoras; bem como, as vazões e as precipitações características.

Tabela 2 - Relação das estações indicadoras

Código	Nome	Rio	Pmed abr (mm)	PObs 15abr/15 (mm)	Qmed abr (m³/s)	Q95% (m³/s)	Q _{7,10} (m³/s)	Qmed 15abr/15 (m³/s)	Razão (Qmed 15abr/15 /Qmed abr)	Cota em 15/04/15 (cm)	Vazão em 15/04/15 (m³/s)
40100000	Porto das Andorinhas	São Francisco	54,3	23,4	251,5	51,2	35,7	354,6	1,41	284*	243,3*
40150000	Carmo do Cajuru	Pará	44,7	2,4	35,2	14,4	9,87	17,4	0,49	120	16,9
40800001	Ponte Nova Paraopeba	Paraopeba	46,3	5,2	84,4	24,9	15,4	57,4	0,68	124*	43,1*
40811100	Jardim	Serra Azul	39,2	2,2	1,9	0,38	0,15	0,60	0,32	112	0,47
41135000	Pirapora Barreiro	São Francisco	49,7	24,0	793,5	426	317	167	0,21	123	143,1
41199998	Honório Bicalho	das Velhas	46,9	2,9	28,4	13,0	10,3	28,5	1,01	208	22,2
41818000	Santo Hipólito	das Velhas	52,3	41,1	187,1	55,8	45,5	101,9	0,54	104	69,5
42395000	Santa Rosa	Paracatu	68,9	30,4	189,0	32,1	21,1	141,1	0,75	237	101
42600000	Porto dos Poções	Preto	69,7	63,0	126,1	21,3	13,2	147,9	1,17	248	133,25
43250002	Buritis Jusante	Urucuia	73,9	12,8	52,1	5,35	2,07	46,2	0,89	170	31,5
44200000	São Francisco	São Francisco	49,2	34,0	2228	534	337	1043,3	0,47	306*	1107,1*
44670000	Colônia Jaíba	Verde Grande	40,9	29,5	18,6	0,280	0,08	2,44	0,13	59*	1,17*
45131000	São Gonçalo	Carinhanha	64,6	55,3	72,2	40,1	34,8	42,1	0,58	118	41,4
45298000	Carinhanha	São Francisco	49,2	27,2	2607,0	645	482	1078,1	0,41	223	1139,8
53460500	Passagem das Éguas	Pardo	41,0	33,2	-	0,244 ⁽¹⁾	-	1,39	-	258*	2,07*
53620000	Cândido Sales	Pardo	38,9	35,8	23,7	1,16	0,29	4	0,17	125	3,24
54195000	Barra do Salinas	Jequitinhonha	44,9	46,9	132,2	20,6	12,4	61,6	0,47	164*	62,3*
54390000	Pega	Araçuaí	45,3	45,9	73,4	17,7	11,6	41	0,56	156	19,4
55630000	Carlos Chagas	Mucuri	78,4	7,0	94,0	17,9	10,5	14,9	0,16	178	16
55850000	S. João Cach. Grande	São Mateus	80,3	12,0	41,1	3,72	1,39	6,6	0,16	55	6,5
56075000	Porto Firme	Piranga	53,5	8,2	77,7	29,5	20,7	45	0,58	36	29,4
56661000	Nova Era Telemétrica	Piracicaba	55,7	9,6	47,0	19,6	17,0	25,1	0,53	40	16,1
56719998	Cenibra	Doce	67,9	24,8	294,3	128	97,7	138	0,47	46	99,7
56825000	Naque Velho	Santo Antônio	60,5	57,9	172,9	50,5	30,1	81,6	0,47	228	63,6
56850000	Gov. Valadares	Doce	51,9	33,0	548,3	216	171	268,5	0,49	129	211,7
56891900	Vila Matias Mont.	Suaçuí Grande	64,0	30,9	87,1	22	13,5	21,8	0,25	91	22,7
56994510	Colatina Bombeiros	Doce	63,8	25,4	933,5	295	216	322,4	0,35	56	276,7
57450000	Rive	Itapemirim	84,5	43,2	41,9	11,7	8,26	15,6	0,37	84	10,7

Tabela 2 - Relação das estações indicadoras

Código	Nome	Rio	Pmed abr (mm)	PObs 15abr/15 (mm)	Qmed abr (m ³ /s)	Q95% (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Qmed 15abr/15 (m ³ /s)	Razão (Qmed 15abr/15 / Qmed abr)	Cota em 15/04/15 (cm)	Vazão em 15/04/15 (m ³ /s)
60110000	Abadia dos Dourados	Dourados	49,0	21,2	32,6	5,6	2,84	28,4	0,87	155*	20*
60220000	Desemboque	Araguari	70,6	23,6	30,0	9,08	6,37	39,2	1,31	97	29,4
60250000	Faz. São Mateus	Quebra Anzol	77,7	27,7	34,0	11,2	8,60	35,6	1,05	137	28
60381000	Faz. Letreiro	Uberabinha	80,3	51,6	15,8	4,15	2,68	20,8	1,31	91	13,3
60845000	Ituiutaba	Tejuco	77,1	70,8	112,7	23,9	9,60	104	0,92	154	88,1
60925001	Ponte São Domingos	São Domingos	62,3	61,5	33,8	5,51	1,67	47,1	1,39	218	30,6
61173000	Usina Couro do Cervo	do Cervo	49,8	11,4	6,7	2,18	1,58	2,06	0,31	164	1,67
61565000	Cach Poço Fundo	Machado	65,4	13,8	8,3	1,55	1,10	6,06	0,73	101	1,88
61770000	Faz Carvalhais	do Pinheirinho	49,8	32,2	4,6	0,99	0,41	3,93	0,85	85*	2,88*
61788000	Faz São Domingos	Sapucaí Paulista	69,3	50,7	135,2	30,0	16,6	-	-	-	-

Pmed – precipitação média mensal de 1998 a 2014 sobre a área de drenagem da estação indicadora;

PObs – Precipitação observada no mês corrente sobre a área de drenagem da estação indicadora;

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 – vazão média mensal no mês corrente;

Qmed 15abr/15 - vazão média até o dia 15 de abril de 15;

Razão - razão entre a vazão média até o dia 15 de abril de 2015 e a vazão média mensal de abril;

(1) vazão baseada na série histórica da estação 53490000.

* Dados de dias próximos ao dia 15 de abril de 2015.

Analisando os dados apresentados na Tabela 2, verifica-se que a média das vazões de até 15 de abril de 2015 foi menor que a vazão média histórica de abril em praticamente todas as estações indicadoras.

A Tabela 3 apresenta o número de estações, por classes de razões entre a vazão média de abril de 2015 (até o dia 15) e a vazão média histórica de abril. Analisando esta tabela verifica-se que na maior parte das estações a vazão de abril 2015 (até o dia 15) foi inferior a 75% da vazão média histórica de abril.

Tabela 3 – Número de estações por classe de razão e sua localização

Classe das Razões	N	Rios Observados
0 - 0,25	5	Rio São Francisco em Pirapora(40); Rio Verde Grande em Colônia Jaíba (44); Rio Pardo em Cândido Sales (53); Rio Mucuri em Carlos Chagas e Rio São Mateus em S. J. Cachoeira Grande (55);
0,25 - 0,50	12	Rio Pará em Carmo do Cajuru, Ribeirão Serra Azul em Jardim (40); Rio São Francisco em São Francisco (44); Rio São Francisco em Carinhanha (45); Rio Jequitinhonha em Barra do Salinas (54); Rio Santo Antônio em Naque Velho, Rio Suaçuí Grande em Vila Matias Montante, Rio Doce em Cenibra, em Governador Valadares e Colatina (56); Rio Itapemirim em Rive (57); Rio do Cervo em Usina Couro do Cervo (61).
0,50 - 0,75	7	Rio Paraopeba em Ponte Nova do Paraopeba (40); Rio das Velhas em Santo Hipólito (41); Rio Carinhanha em São Gonçalo (45); Rio Araçuaí em Pega (54); Rio Piranga em Porto Firme, Rio Piracicaba em Nova Era (56); Rio Machado em Cachoeira Poço Fundo (61).
0,75 - 1	5	Rio Paracatu em Santa Rosa (42); Rio Uruçuia em Buritis Jusante (43); Rio Dourados em Abadia dos Dourados, Rio Tejuco em Ituiutaba (60); Rio do Pinheirinho em Faz Carvalhais (61).
> 1	7	Rio São Francisco em Porto das Andorinhas (40); Rio das Velhas em Honório Bicalho (41); Rio Preto em Porto dos Poções (42); Rio Araguari em Desemboque, Rio Uberabinha em Faz. Letreiro, Rio Quebra Anzol em Faz. São Mateus (60); Rio São Domingos em Ponte São Domingos (60).

A vazão média de abril de 2015 (até o dia 15) foi maior do que a vazão $Q_{7,10}$ em todas as estações indicadoras, exceto em no rio São Francisco em Pirapora. Ressalta-se, entretanto, que o rio neste ponto sobre grande influência da regularização da usina de Três Marias e é um rio de domínio da União, onde a vazão de referência para a concessão de outorga não é a $Q_{7,10}$.

A vazão média de abril de 2015 (até o dia 15) foi maior do que a vazão com permanência de 95% (Q_{95}) em quase todas as estações indicadoras, exceto rio São Francisco em Pirapora, rio

Mucuri em Carlos Chagas, rio Suaçuí Grande em Vila Matias e rio do Cervo em Usina Couro do Cervo.

Recentemente foi publicada a Deliberação Normativa CERH/MG nº49 de 25/03/2015 (DN 49/2015), que estabelece diretrizes e critérios gerais para a definição de situação crítica de escassez hídrica e estado de restrição de uso de recursos hídricos superficiais nas porções hidrográficas do estado de Minas Gerais.

Nesta deliberação são definidos três estados:

- atenção, quando as vazões dos rios de domínio estadual atingirem vazões entre 100% a 200% da $Q_{7,10}$;
- alerta, quando as vazões destes rios atingirem vazões inferiores a $Q_{7,10}$;
- restrição de uso, quando as vazões atingirem vazões inferiores a 70% $Q_{7,10}$, as vazões outorgadas serão restringidas de acordo com o seu uso.

Em abril de 2015 (até o dia 15), os valores de vazão dos rios Pará em Carmo do Cajuru, Mucuri em Carlos Chagas, Piracicaba em Nova Era, Suaçuí Grande em Vila Matias, Itapemirim em Rive e do Cervo em Usina Couro do Cervo já se encontram em estado de atenção, com vazão inferior a 200% da $Q_{7,10}$. Se fosse aplicado o mesmo critério aos valores de vazões dos rios da União, o rio São Francisco em Pirapora, rio Carinhanha em São Gonçalo e rio Doce em Cenibra, Governador Valadares e Colatina, também estariam em estado de atenção. Ressalta-se que nos rios de domínio da União a vazão de referência para a concessão de outorgas não é a $Q_{7,10}$, e sim a Q_{95} .

Na Tabela 2 também são apresentadas as precipitações médias espaciais observadas em abril (até o dia 15) de 2015 sobre as áreas de drenagem a montante das estações fluviométricas indicadoras, as quais se encontram apresentadas nas Figuras 6, 7 e 8.

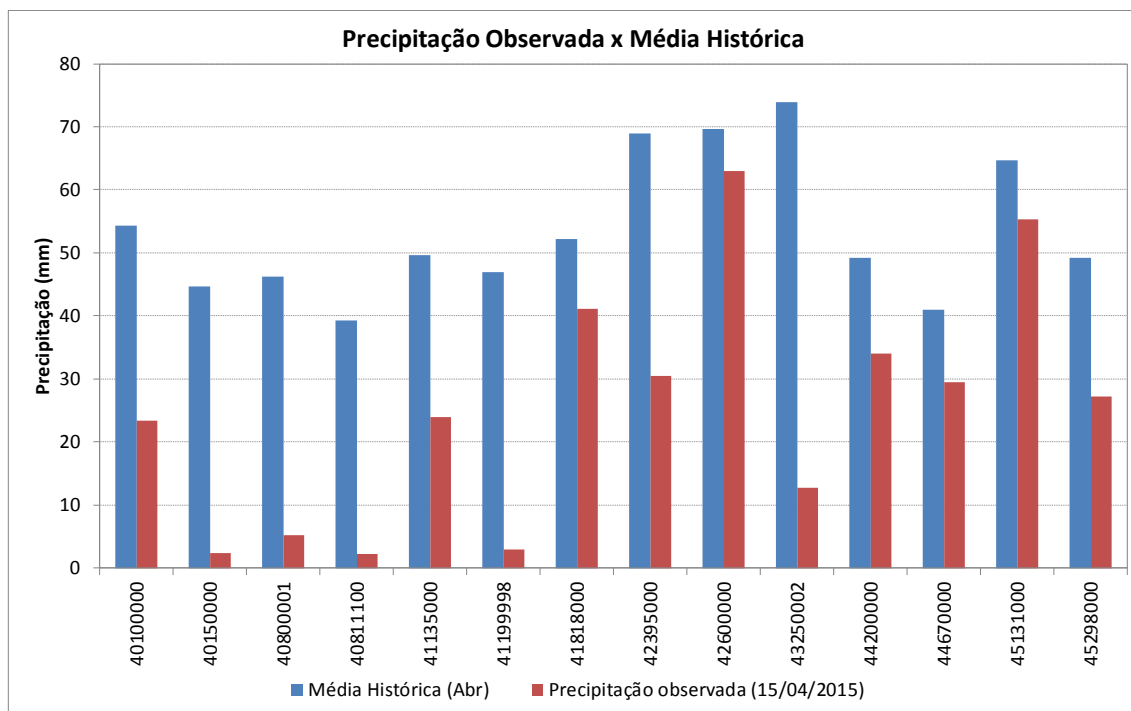


Figura 6 – Comparação entre a precipitação de abril de 2015 (até o dia 15) e a média histórica de abril por estação indicadora – sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44 e 45

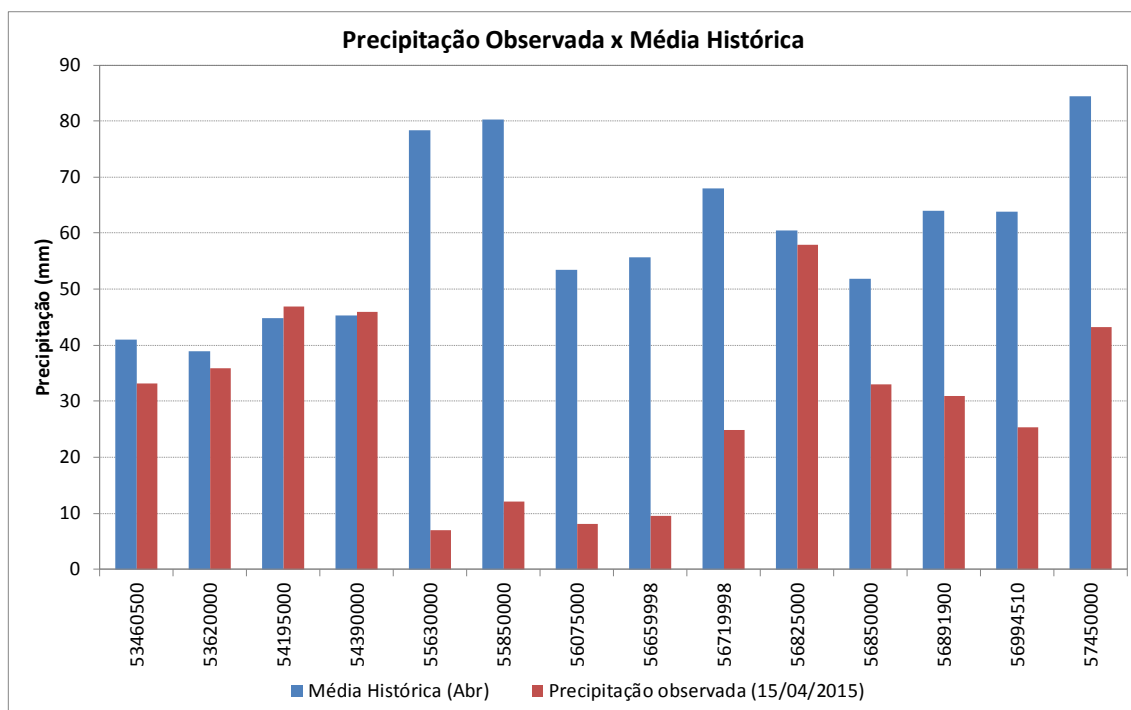


Figura 7 – Comparação entre a precipitação de abril de 2015 (até o dia 15) e a média histórica de abril por estação indicadora – sub-bacias 53, 54, 55, 56 e 57

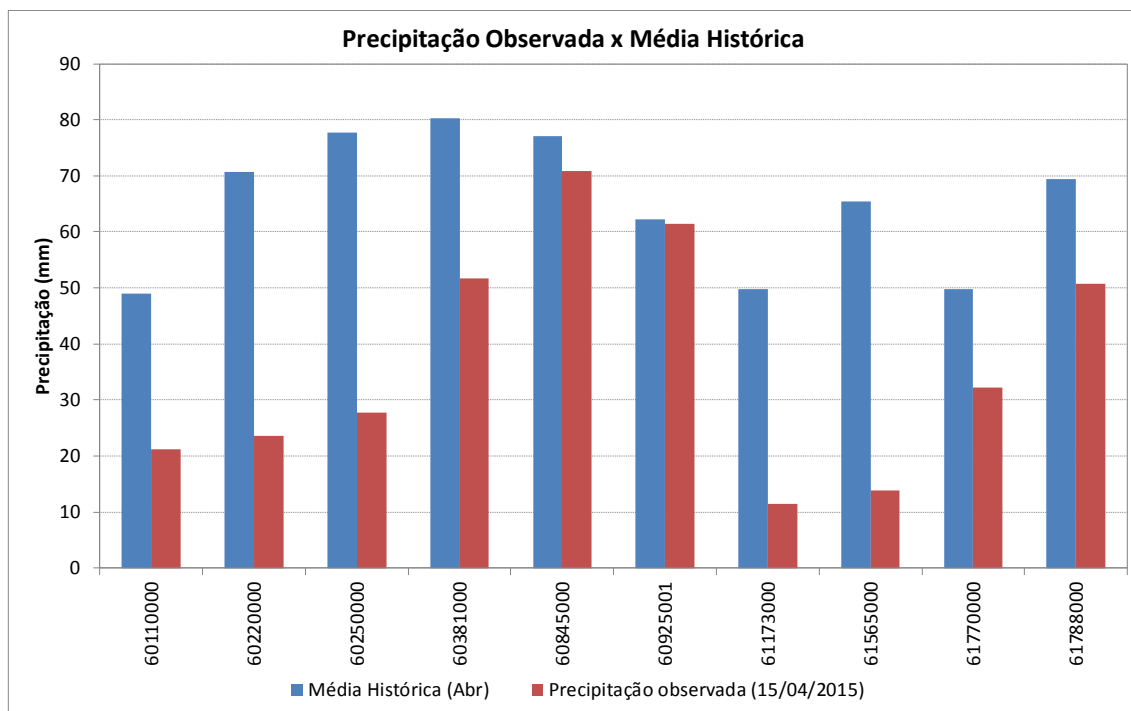


Figura 8 – Comparação entre a precipitação de abril de 2015 (até o dia 15) e a média histórica de abril por estação indicadora – sub-bacias 60 e 61

Analisando os dados apresentados na Tabela 2 e as Figuras 6 a 8, verifica-se que a precipitação de abril (até o dia 15) de 2015 foi menor do que a precipitação média histórica em todas as bacias das estações indicadoras, com exceção para a bacia do rio Jequitinhonha, que já choveu acima da média na primeira quinzena do mês em análise.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados de precipitação verifica-se que:

Analisando as Figuras 2 e 3 verifica-se que, de um modo geral, as precipitações até o dia 15 de abril de 2015 estão abaixo de 80% da média histórica, com algumas exceções nas bacias dos rios Jequitinhonha, São Francisco, Paranaíba e Doce, onde já são observadas chuvas acima da média do mês em análise.

- As precipitações, acumuladas desde outubro de 2014, estão 81% abaixo da média histórica; sendo que nas bacias dos rios Doce, Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Itapemirim, calha do São Francisco, das Velhas e Verde Grande, estão 60% abaixo da média.
- As precipitações verificadas até 15 de abril de 2015 foram abaixo de 80% da média histórica em praticamente todas as bacias analisadas, com algumas exceções nas bacias dos rios Jequitinhonha, São Francisco, Paranaíba e Doce, onde já é observado chuvas já acima da média do mês em análise.

Considerando as estações indicadoras, as vazões em de abril de 2015 (até o dia 15), também ficaram abaixo da média em praticamente toda a área de atuação da SUREG/BH.

Nos rios São Francisco em Pirapora, Mucuri em Carlos Chagas, Suaçuí Grande em Vila Matias e do Cervo em Usina Couro do Cervo a média de abril de 2015 (até o dia 15) foi menor ou igual a vazão com permanência de 95% (Q95).

Já atingiram o estado de atenção definido pela DN49/2015, vazões entre 100% a 200% da $Q_{7,10}$, o rio Pará em Carmo do Cajuru, Mucuri em Carlos Chagas, Piracicaba em Nova Era, Suaçuí Grande em Vila Matias, Itapemirim em Rive e do Cervo em Usina Couro do Cervo. Se fosse aplicado o mesmo critério aos rios de domínio da União, o rio São Francisco em Pirapora, rio Carinhanha em São Gonçalo e rio Doce em Cenibra, Governador Valadares e Colatina, também estariam em estado de atenção.

A CPRM, em acordo com a ANA, dará continuidade ao monitoramento dos níveis dos rios; realizando medições de vazões, nas áreas mais críticas e divulgando as informações coletadas na maior agilidade possível.

No mês de abril de 2015 estão sendo realizadas pela SUREG/BH medições de vazões nas estações fluviométricas localizadas nas bacias dos rios Doce, São Mateus e Itapemirim e nas bacias dos rios Urucuia, Carinhanha e Verde Grande.

