

ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

BOLETIM Nº 05 - MARÇO

Área de Atuação da Superintendência
Regional da CPRM de Belo Horizonte

2015



Rio Urucuia em Buritis - março/2013



Rio Urucuia em Buritis - junho/2014

BOLETIM Nº05 - MARÇO/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 será 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 março de 2015.

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.

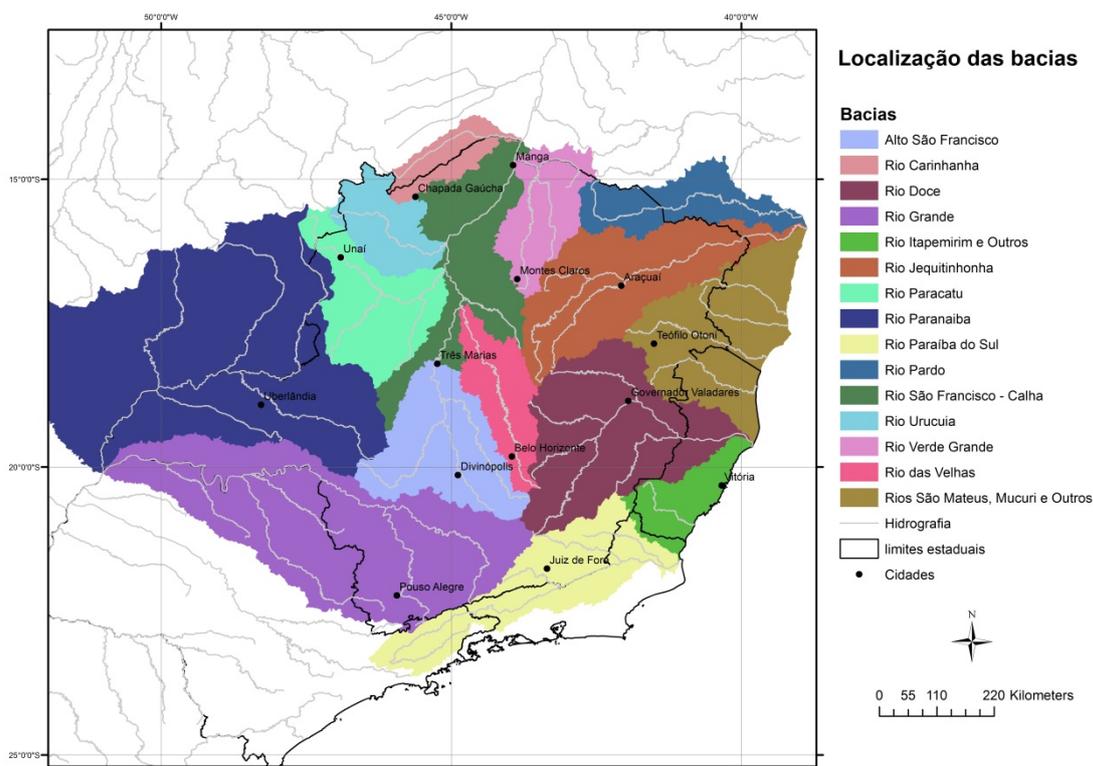
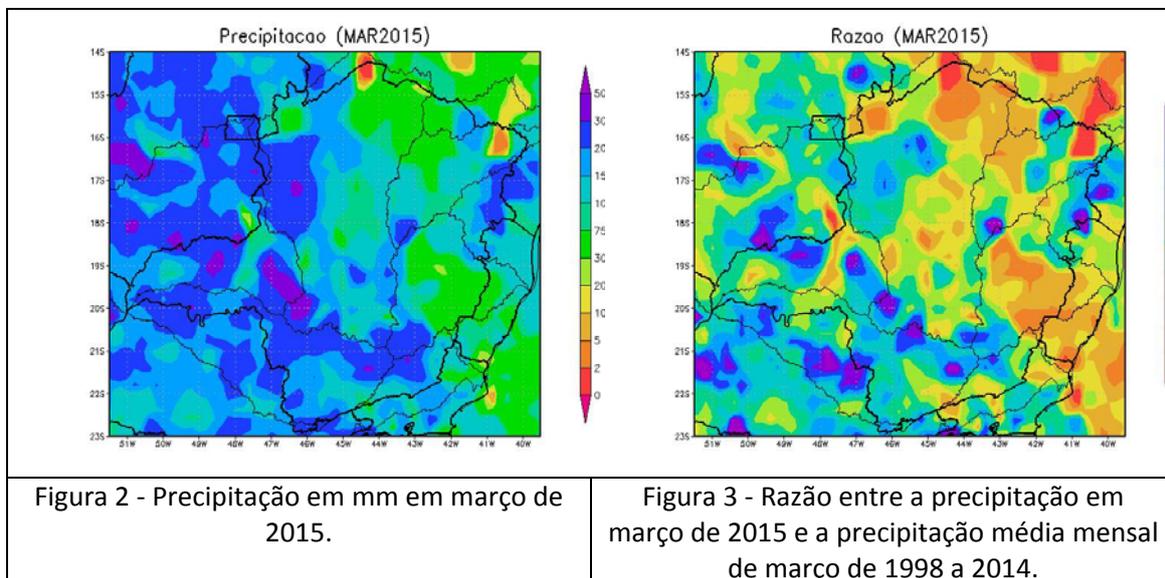


Figura 1 - Localização das bacias hidrográficas nos estados de MG e ES e em parte dos estados de BA, RJ e SP.

Até 31 de março de 2015 foram registradas precipitações abaixo da média histórica na porção leste na 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 na porção leste da área operada pela SUREG/BH as precipitações verificadas em março de 2015 encontram-se, de um modo geral, abaixo de 80% da média histórica, esta porção corresponde à margem direita do rio São Francisco, bacias dos rios Doce e Jequitinhonha e Itapemirim. Já na porção oeste, as precipitações registradas em março de 2015 ficaram, em modo geral, acima da média histórica, que corresponde às bacias dos rios Paranaíba, Grande e afluentes da margem esquerda do rio São Francisco.

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

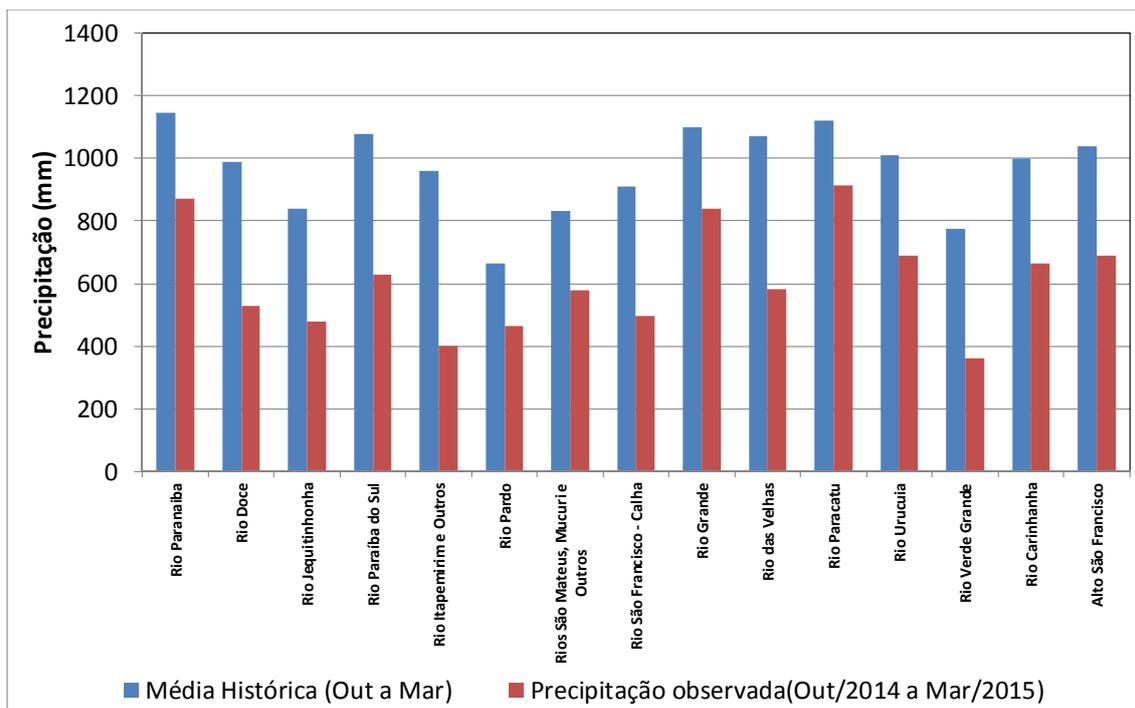


Figura 4 – Comparação entre a precipitação média acumulada de outubro a março e a observada no período de outubro de 2014 até março de 2015.

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 março. Em todas as bacias, o total de precipitação acumulado atual é menor do que 82% da média histórica, sendo que nas bacias dos rios Doce, Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Itapemirim, 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.

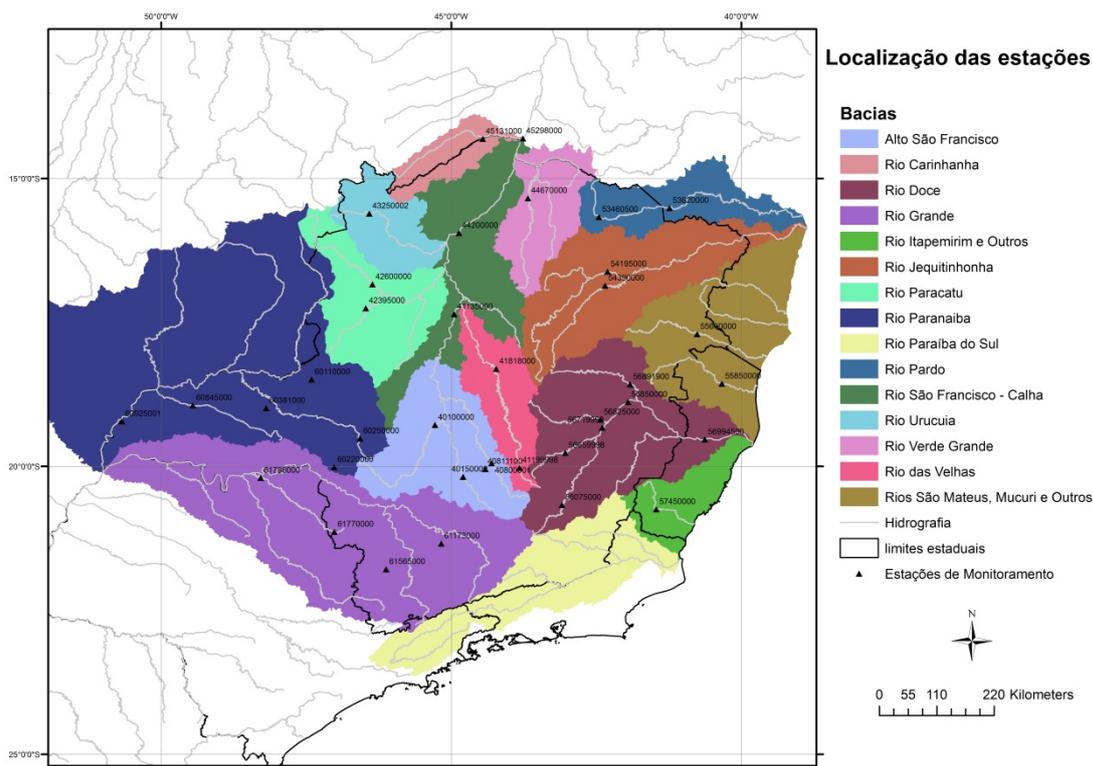


Figura 5 - Localização das estações fluviométricas indicadoras

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 mar (mm)	PObs mar/15 (mm)	Qmed mar (m³/s)	Q95% (m³/s)	Q _{7,10} (m³/s)	Qmed mar/15 (m³/s)	Razão (Qmed mar/15 /Qmed mar)	Cota em 31/03/15 (cm)	Vazão em 31/03/15 (m³/s)
40100000	Porto das Andorinhas	São Francisco	164,0	227,1	396	51,2	35,7	381	0,96	374	427
40150000	Carmo do Cajuru	Pará	155,0	120,6	46,7	14,4	9,87	22,8	0,49	122	18,1
40800001	Ponte Nova Paraopeba	Paraopeba	151,0	179,6	128	24,9	15,4	115	0,90	147	63,5
40811100	Jardim	Serra Azul	143,0	129,9	2,58	0,38	0,15	1,18	0,46	120	0,77
41135000	Pirapora Barreiro	São Francisco	162,0	133,7	982	426	317	240	0,24	130	168
41199998	Honório Bicalho	das Velhas	155,0	107,8	40,5	13,0	10,3	53,2	1,31	232	42,2
41818000	Santo Hipólito	das Velhas	177,0	160,5	296	55,8	45,5	144	0,49	124	93
42395000	Santa Rosa	Paracatu	190,0	225,7	295	32,1	21,1	260	0,88	352	208
42600000	Porto dos Poções	Preto	186,0	197,4	193	21,3	13,2	152	0,79	221	114
43250002	Buritis Jusante	Urucuia	187,0	75,9	88,0	5,35	2,07	53,4	0,61	185	37,7
44200000	São Francisco	São Francisco	162,0	156,7	3076	534	337	1325	0,43	355	1445
44670000	Colônia Jaíba	Verde Grande	124,0	84,1	30,6	0,280	0,08	1,56	0,05	143	8,68
45131000	São Gonçalo	Carinhanha	190,0	149,1	84,5	40,1	34,8	42,8	0,51	125	45,5
45298000	Carinhanha	São Francisco	140,0	73,8	3381	645	482	1065	0,31	183	909
53460500	Passagem das Éguas	Pardo	114,0	54,1	-	0,244 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-
53620000	Cândido Sales	Pardo	109,0	99,8	28,8	1,16	0,29	2,98	0,10	125	3,22
54195000	Barra do Salinas	Jequitinhonha	130,0	94,8	223	20,6	12,4	60,4	0,27	160	58,3
54390000	Pega	Araçuaí	121,0	119,1	102	17,7	11,6	28,6	0,28	157	19,7
55630000	Carlos Chagas	Mucuri	156,0	153,4	103	17,9	10,5	21,7	0,21	179	16,7
55850000	S. João Cach. Grande	São Mateus	143,0	160,8	54,5	3,72	1,39	11,8	0,22	66	10,7
56075000	Porto Firme	Piranga	156,0	230,4	104	29,5	20,7	49,7	0,48	77	54,8
56661000	Nova Era Telemétrica	Piracicaba	150,0	144,7	69,9	19,6	17,0	33,9	0,49	76	32,0
56719998	Cenibra	Doce	144,0	121,0	443	128	97,7	150	0,34	67	136
56825000	Naque Velho	Santo Antônio	153,0	103,5	229	50,5	30,1	72,5	0,32	243	80,1
56850000	Gov. Valadares	Doce	121,0	54,2	710	216	171	264	0,37	145	276
56891900	Vila Matias Mont.	Suaçuí Grande	128,0	110,5	113	22	13,5	16,8	0,15	89	21,8
56994510	Colatina Bombeiros	Doce	119,0	68,0	1218	295	216	295	0,24	72	330
57450000	Rive	Itapemirim	172,0	87,4	58,7	11,7	8,26	22,7	0,39	102	18,2

Tabela 2 - Relação das estações indicadoras

Código	Nome	Rio	Pmed mar (mm)	PObs mar/15 (mm)	Qmed mar (m ³ /s)	Q95% (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Qmed mar/15 (m ³ /s)	Razão (Qmed mar/15 /Qmed mar)	Cota em 31/03/15 (cm)	Vazão em 31/03/15 (m ³ /s)
60110000	Abadia dos Dourados	Dourados	144,0	195,1	46,7	5,6	2,84	28,4	0,61	175	35,1
60220000	Desemboque	Araguari	200,0	257,0	45,4	9,08	6,37	37,4	0,82	142	56,3
60250000	Faz. São Mateus	Quebra Anzol	208,0	313,8	46,6	11,2	8,60	44,7	0,96	295	74,9
60381000	Faz. Letreiro	Uberabinha	185,0	193,0	20,9	4,15	2,68	19,3	0,92	119	21,2
60845000	Ituiutaba	Tejuco	188,0	243,7	155	23,9	9,60	101	0,65	160	99
60925001	Ponte São Domingos	São Domingos	181,0	169,0	52,5	5,51	1,67	39,2	0,75	227	39,5
61173000	Usina Couro do Cervo	do Cervo	155,0	155,1	8,75	2,18	1,58	2,47	0,28	174	2,15
61565000	Cach Poço Fundo	Machado	132,0	174,7	11,9	1,55	1,10	7,51	0,63	132	7,51
61770000	Faz Carvalhais	do Pinheirinho	137,0	225,4	6,77	0,99	0,41	4,54	0,67	187	10,99
61788000	Faz São Domingos	Sapucaí Paulista	174,0	184,9	168	30,0	16,6	100	0,60	274	133

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 mar/15 - vazão média mensal em mar/15;

Razão - razão entre a vazão mensal de março de 2015 e a vazão média mensal de março.

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

(2) Dados de dias próximos ao dia 31 de março de 2015.

Analisando os dados apresentados na Tabela 2, verifica-se que a média das vazões de março de 2015 foi menor que a vazão média histórica de março em praticamente todas as estações indicadoras, exceto em Honório Bicalho no rio das Velhas.

A Tabela 3 apresenta o número de estações, por classes de razões entre a vazão média de março de 2015 e a vazão média histórica de março. Analisando esta tabela verifica-se que na maior parte das estações a vazão de março foi inferior a 50% da vazão média histórica de março.

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

Classe das Razões	N	Rios Observados
0 - 0,25	7	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); Rio Suaçuí Grande em Vila Matias Montante e Rio Doce em Colatina (56).
0,25 - 0,50	14	Rio Pará em Carmo do Cajuru, Ribeirão Serra Azul em Jardim (40); Rio das Velhas em Santo Hipólito (41); Rio São Francisco em São Francisco, Carinhanha (44 e 45); Rio Araçuaí em Pega, Rio Jequitinhonha em Barra do Salinas (54); Rio Piranga em Porto Firme, Rio Piracicaba em Nova Era, Rio Santo Antônio em Naque Velho, Rio Doce em Cenibra, em Governador Valadares (56); Rio Itapemirim em Rive (57); Rio do Cervo em Usina Couro do Cervo (61).
0,50 - 0,75	8	Rio Urucuia em Buritis Jusante (43); Rio Carinhanha em São Gonçalo (45); Rio Dourados em Abadia dos Dourados, Rio Tejuco em Ituiutaba, Rio São Domingos em Ponte São Domingos (60); Rio Machado em Cachoeira Poço Fundo, Rio Sapucaí Paulista em Faz São Domingos, Rio do Pinheirinho em Faz Carvalhais (61)
0,75 - 1	7	Rio São Francisco em Porto das Andorinhas (40); Rio Paraopeba em Ponte Nova do Paraopeba (40); Rio Paracatu em Santa Rosa, Rio Preto em Porto dos Poções (42); Rio Araguari em Desemboque, Rio Uberabinha em Faz. Letreiro, Rio Quebra Anzol em Faz. São Mateus (60);
> 1	1	Rio das Velhas em Honório Bicalho

A vazão média de março de 2015 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 março de 2015 foi maior do que a vazão com permanência de 95% ($Q_{95\%}$) em todas as estações indicadoras, exceto rio São Francisco em Pirapora, rio Suaçuí Grande em Vila Matias e rio Doce em Colatina.

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 março de 2015, os valores de vazão dos rios Carinhanha em São Gonçalo, Piracicaba em Nova Era, Suaçuí Grande em Vila Matias, Doce a jusante de Cenibra e do Cervo em Usina Couro do Cervo, já se encontram em estado de atenção, com vazão inferior a 200% da $Q_{7,10}$. Ressalta-se que os rios Carinhanha e Doce são rios de domínio da União, onde a vazão de referência para a concessão de outorgas não é a $Q_{7,10}$.

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

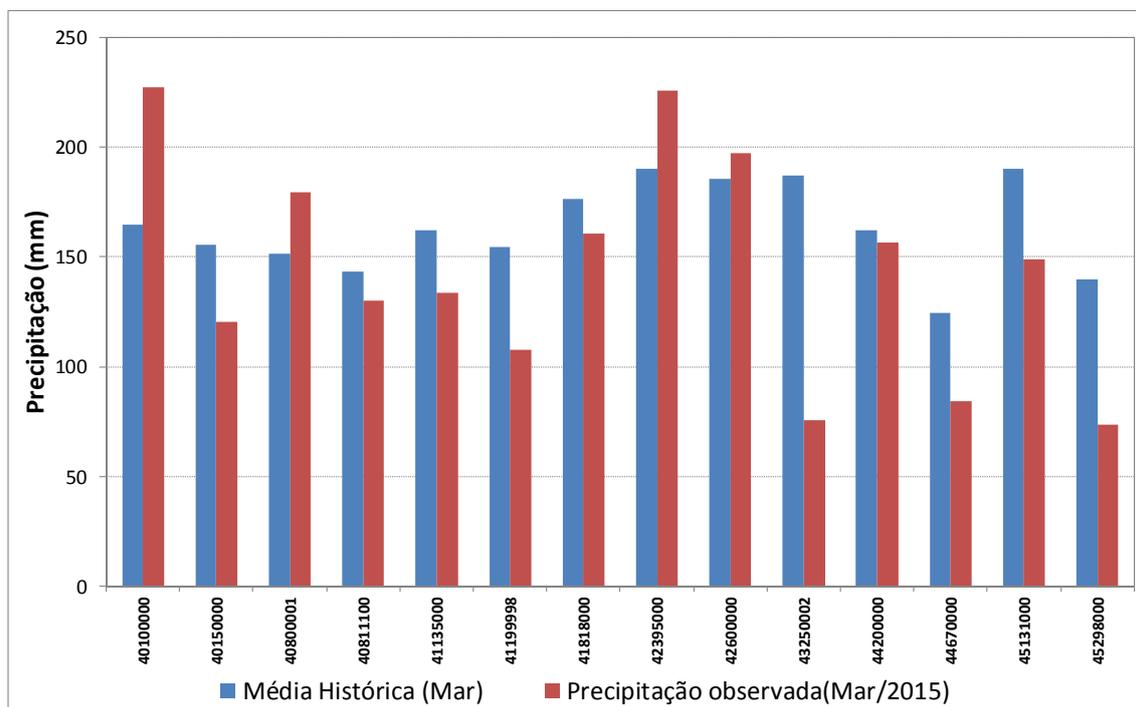


Figura 6 – Comparação entre a precipitação de março de 2015 e a média histórica de março por estação indicadora – sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44 e 45

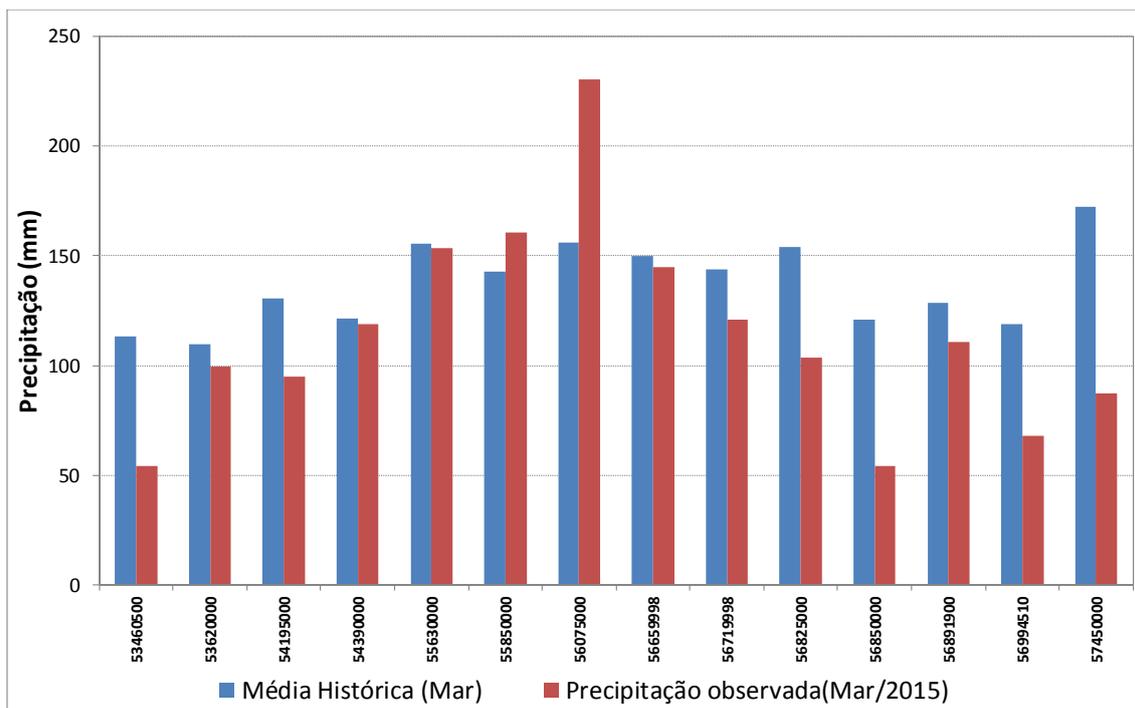


Figura 7 – Comparação entre a precipitação de março de 2015 e a média histórica de março por estação indicadora – sub-bacias 54 , 55, 56 e 57

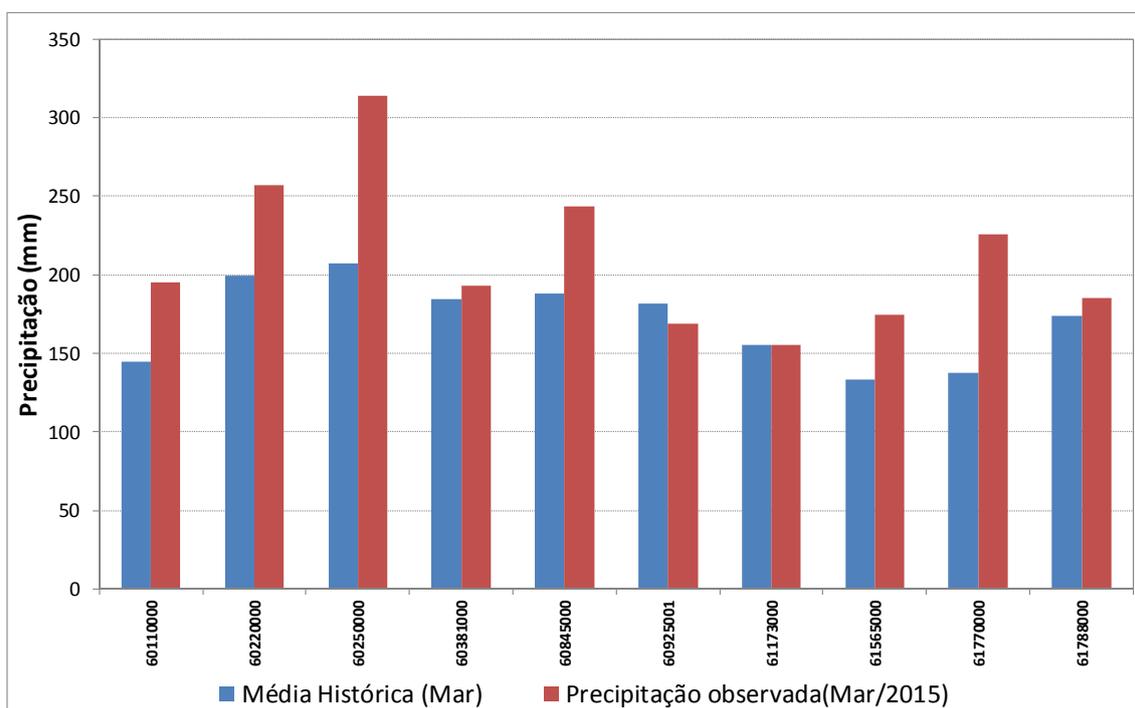


Figura 8 – Comparação entre a precipitação de março de 2015 e a média histórica de março por estação indicadora – sub-bacias 60 e 61

Analisando os dados apresentados na Tabela 2, verifica-se que a precipitação de março de 2015 foi menor do que a precipitação média histórica nas bacias das estações indicadoras, listadas a seguir:

- Na bacia do rio São Francisco, na bacia dos afluentes: Pará, das Velhas, Uruçuia, Carinhanha e Verde Grande;
- Nas bacias dos rios Pardo e Jequitinhonha;
- Na bacia do rio Itapemirim;
- Na bacia do rio Doce, na bacia dos afluentes: Santo Antônio e Suaçuí Grande;

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados de precipitação verifica-se que:

- As precipitações, acumuladas desde outubro de 2014, estão 82% abaixo da média histórica; sendo que nas bacias dos rios Doce, Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Itapemirim, das Velhas e Verde Grande, estão 60% abaixo da média. A título de comparação, período chuvoso anterior de outubro 2013 a março de 2014, as precipitações foram abaixo de 80% da média histórica na parte mineira das bacias dos rios Paranaíba e Grande, Alto São Francisco e rio das Velhas.
- As precipitações verificadas em março de 2015 foram abaixo de 80% da média histórica:
 - Na bacia dos afluentes da margem direita do rio São Francisco;
 - Na bacia do rio Doce;
 - Na bacia do rio Jequitinhonha;
 - Na bacia do rio Itapemirim.

Considerando as estações indicadoras, as vazões em março de 2015, também ficaram abaixo da média em praticamente toda a área de atuação da SUREG/BH, exceto no rio das Velhas em Honório Bicalho.

Nos rios São Francisco em Pirapora, Suaçuí Grande em Vila Matias e Doce em Colatina a média de março de 2015 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 Carinhanha em São Gonçalo, o rio Doce a jusante de Cenibra, o rio Piracicaba em Nova Era, o rio Suaçuí Grande em Vila Matias e o rio do Cervo em Usina Couro do Cervo.

Analisando as vazões das estações indicadoras, observou-se que as situações mais críticas até março de 2015 estão na região do leste da área de atuação da SUREG/BH, ou seja, nas bacias dos rios: Verde Grande, Pardo, Jequitinhonha, Mucuri, São Mateus, Doce e Itapemirim, onde as vazões em março de 2015 foram inferiores do que 50% da média histórica.

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 serão 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 Uruçuia, Carinhanha e Verde Grande.

