

ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

BOLETIM Nº 04 - MARÇO

Área de Atuação da Superintendência
Regional da CPRM de Belo Horizonte

2015



Rio Vacaria em Ponte Vacaria

BOLETIM Nº04 - 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 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 aos usuários.

A divulgação das informações será feita na forma de boletins de monitoramento quinzenais e de relatórios mensais de acompanhamento da estiagem na Região Sudeste, e se dará na página da CPRM na internet.

Este boletim contém dados hidrológicos coletados até 15 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 SUREG/SA.

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.

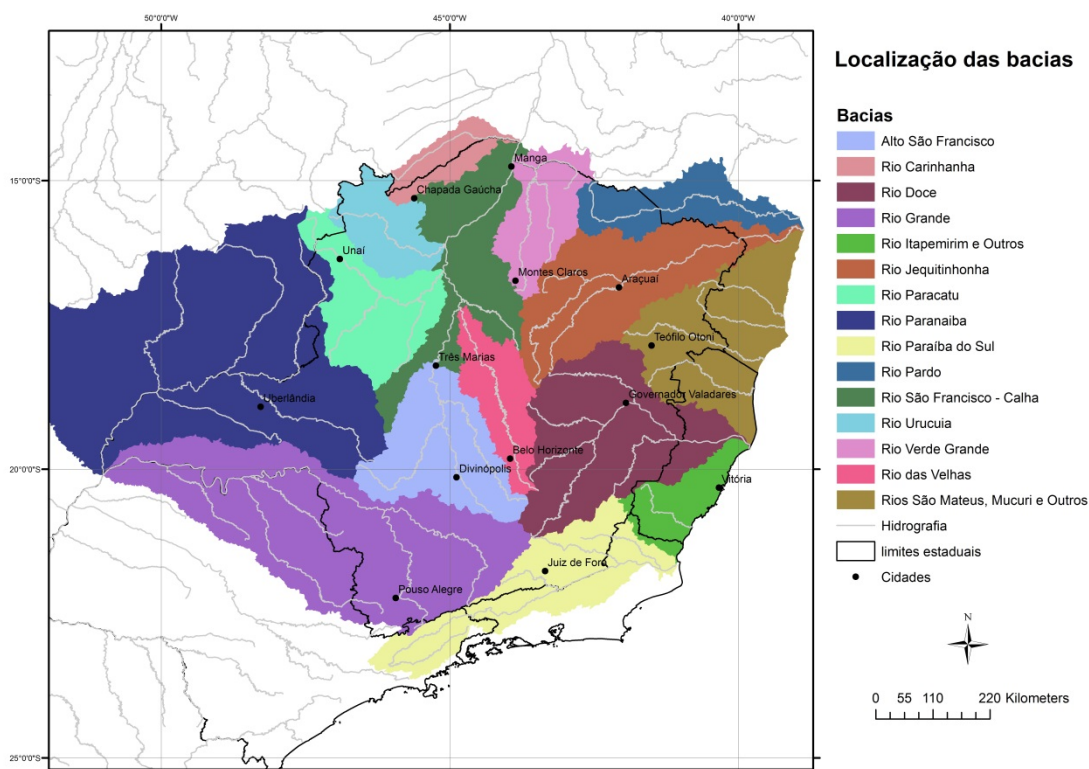


Figura 1 - Localização das bacias hidrográficas nos estados de MG e ES e em parte dos estados de BA, RJ e SP.

Até 15 de 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.

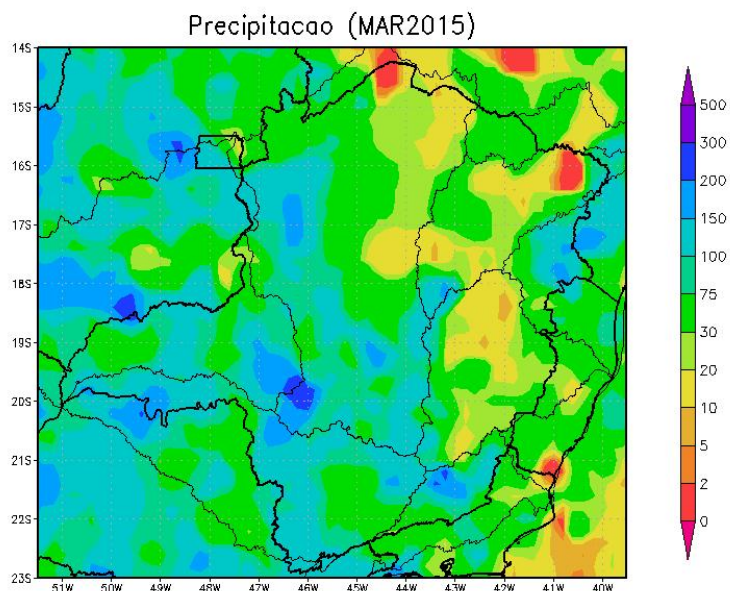


Figura 2 - Precipitação acumulada em mm até 15 de março de 2015.

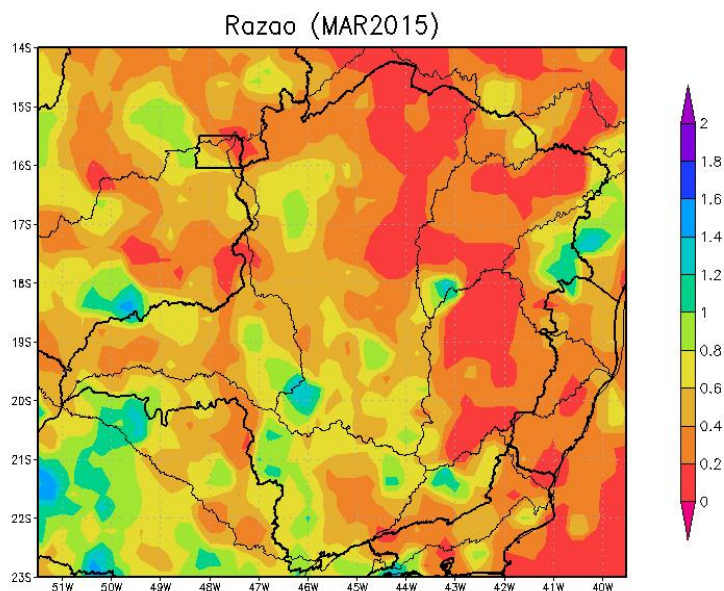


Figura 3 - Razão entre a precipitação acumulada até 15 de março de 2015 e a precipitação média mensal de março de 1998 a 2014.

Analisando a Figuras 2 e 3 verifica-se que na porção leste da área operada pela SUREG/BH as precipitações verificadas até 15 de março de 2015 encontram-se abaixo de 40% da média

histórica, esta porção corresponde à margem direita do rio São Francisco, bacias dos rios Doce e Jequitinhonha, Mucuri, São Mateus e Itapemirim. Já na porção oeste, as precipitações registradas até 15 de março de 2015 ficaram, em modo geral, abaixo de 80% da média histórica, que corresponde às bacias dos rios Paranaíba, Grande e afluentes da margem esquerda do rio São Francisco. Como estão sendo acumuladas precipitações até o dia 15, era esperado que as precipitações registradas estivessem em torno de 50% da média histórica mensal.

Na Figura 4 é apresentada uma análise das precipitações acumuladas desde o início do período chuvoso por bacia, que nesta região normalmente tem início em outubro, comparando as precipitações atuais de outubro de 2014 até 15 de março de 2015 e a média histórica de outubro de 1998 a março de 2014.

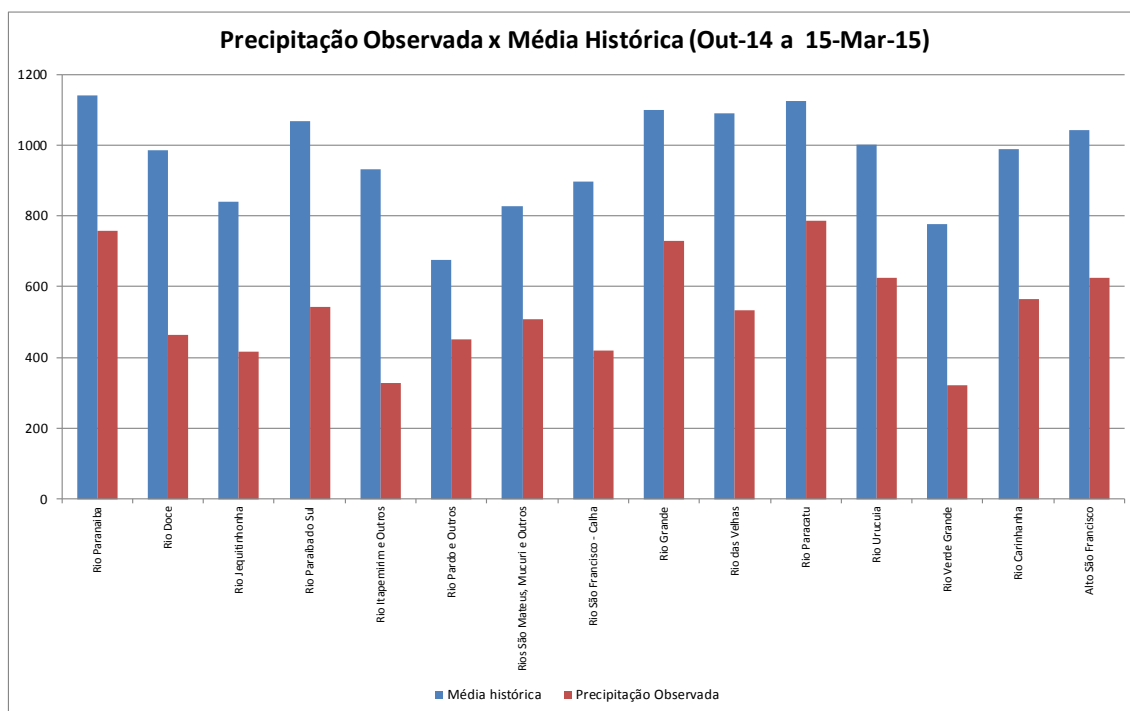


Figura 4 – Comparação entre a precipitação média acumulada de outubro a março e a observada no período de outubro de 2014 até 15 de março de 2015.

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 70% da média histórica, sendo que nas bacias dos rios Doce, Jequitinhonha, Paraíba do Sul, Itapemirim, das Velhas e Verde Grande é menor do que 50%.

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.

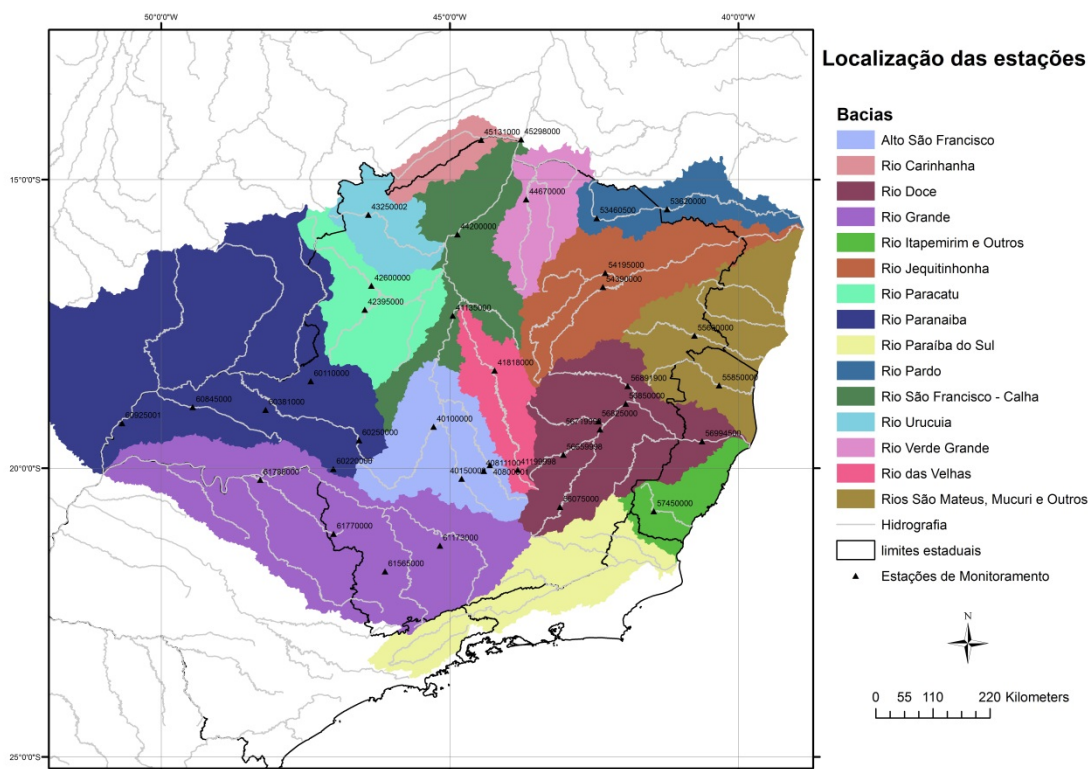


Figura 5 - Localização das estações fluviométricas indicadoras

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 até 15/03/15 (m³/s)	Razão (Qmed até 15/03/15 /Qmed mar)	Cota em 15/03/15 (cm)	Vazão em 15/03/15 (m³/s)
40100000	Porto das Andorinhas	São Francisco	164	135	3963	51,2	35,7	254	0,64	407	498
40150000	Carmo do Cajuru	Pará	155	91	46,7	14,4	9,87	25,3	0,54	129	22,5
40800001	Ponte Nova Paraopeba	Paraopeba	151	111	128	24,9	15,4	130	1,02	192	113
40811100	Jardim	Serra Azul	143	92	2,58	0,38	0,15	1,1	0,44	128	1,1
41135000	Pirapora Barreiro	São Francisco	162	88	982	426	317	246	0,25	139	203
41199998	Honório Bicalho	das Velhas	155	76	40,5	13,0	10,3	53,6	1,32	241	50,6
41818000	Santo Hipólito	das Velhas	177	94	296	55,8	45,5	145	0,49	259	322
42395000	Santa Rosa	Paracatu	190	81	295	32,1	21,1	184	0,62	363	221
42600000	Porto dos Poções	Preto	186	89	193	21,3	13,2	90,4	0,47	243	130
43250002	Buritis Jusante	Urucuia	187	42	88,0	5,35	2,07	50,1	0,57	138	19,2
44200000	São Francisco	São Francisco	162	68	3076	534	337	1056	0,34	369	1550
44670000	Colônia Jaíba	Verde Grande	124	24	30,6	0,280	0,08	0,7	0,02	35	0,0
45131000	São Gonçalo	Carinhanha	190	57	84,5	40,1	34,8	39,9	0,47	109	41,8
45298000	Carinhanha	São Francisco	140	29	3381	645	482	917	0,27	220	1120
53460500	Passagem das Éguas	Pardo	114	35	-	0,244 ⁽¹⁾	-	2,0	-	251	1,4
53620000	Cândido Sales	Pardo	109	53	28,8	1,16	0,29	3,5	0,12	130 ⁽²⁾	4,2 ⁽²⁾
54195000	Barra do Salinas	Jequitinhonha	130	39	223	20,6	12,4	60,5	0,27	159	57,3
54390000	Pega	Araçuaí	121	41	102	17,7	11,6	26,4	0,26	149 ⁽²⁾	15,2 ⁽²⁾
55630000	Carlos Chagas	Mucuri	156	90	103	17,9	10,5	28,2	0,27	177	15,7
55850000	S. João Cach. Grande	São Mateus	143	60	54,5	3,72	1,39	15,2	0,28	55	6,5
56075000	Porto Firme	Piranga	156	77	104	29,5	20,7	51,2	0,49	77	55,1
56661000	Nova Era Telemétrica	Piracicaba	150	62	69,9	19,6	17,0	30,2	0,43	66	26,6
56719998	Cenibra	Doce	144	36	443	128	97,7	134	0,30	97	196
56825000	Naque Velho	Santo Antônio	153	47	2294	50,5	30,1	65,1	0,28	244	81,3
56850000	Gov. Valadares	Doce	121	15	710	216	171	233	0,33	161	353

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 até 15/03/15 (m³/s)	Razão (Qmed até 15/03/15 /Qmed mar)	Cota em 15/03/15 (cm)	Vazão em 15/03/15 (m³/s)
56891900	Vila Matias Mont.	Suaçuí Grande	128	27	113	22	13,5	17,0	0,15	72 ⁽²⁾	14,8 ⁽²⁾
56994510	Colatina Bombeiros	Doce	119	28	1218	295	216	267	0,22	44	240
57450000	Rive	Itapemirim	172	48	58,7	11,7	8,26	26,8	0,46	84	10,7
60110000	Abadia dos Dourados	Dourados	144	106	46,7	5,6	2,84	21,8	0,47	166	27,5
60220000	Desemboque	Araguari	200	134	45,4	9,08	6,37	-	-	-	-
60250000	Faz. São Mateus	Quebra Anzol	208	187	46,6	11,2	8,60	33,0	0,71	183 ⁽²⁾	33,0 ⁽²⁾
60381000	Faz. Letreiro	Uberabinha	185	72	20,9	4,15	2,68	16,1	0,77	124	16,1
60845000	Ituiutaba	Tejuco	188	93	155	23,9	9,60	82,6	0,53	252	82,6
60925001	Ponte São Domingos	São Domingos	181	73	52,5	5,51	1,67	32,6	0,62	232	32,6
61173000	Usina Couro do Cervo	do Cervo	155	56	8,75	2,18	1,58	2,0	0,23	179	2,0
61565000	Cach Poço Fundo	Machado	132	120	11,9	1,55	1,10	6,3	0,52	132	6,3
61770000	Faz Carvalhais	do Pinheirinho	137	133	6,77	0,99	0,41	4,0	0,60	90	4,0
61788000	Faz São Domingos	Sapucaí Paulista	174	67	168	30,0	16,6	90,3	0,54	206	90,3

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 até 13/03/15 - vazão média mensal até 15 de março de 2015;

Razão - razão entre a vazão mensal até 15 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 15 de março de 2015.

Analisando os dados apresentados na Tabela 2, verifica-se que a média das vazões até 15 de março de 2015 está **menor** que a vazão média de março em praticamente todas as estações indicadoras. A Figura 6 e Tabela 3 ilustram esta situação apresentando o número de estações, por classes de razões, calculado na Tabela 2.

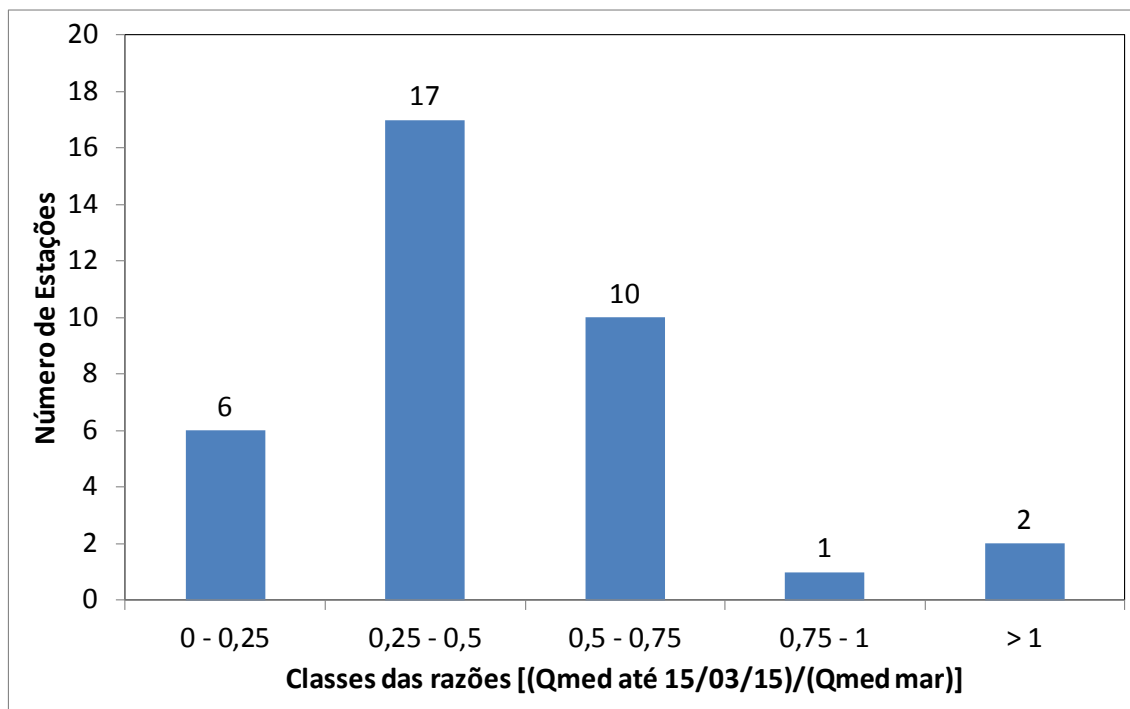


Figura 6 – Representação do número de estações por classe de razão entre vazão média de 01 a 15 de março de 2015 e a vazão média de março

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

Classe das Razões	N	Rios Observados
0 - 0,25	6	Rio São Francisco em Pirapora Barreiro (41); Rio Verde Grande em Colônia Jaíba (44); Rio Pardo em Cândido Sales (53); Rio Suaçuí Grande em Vila Matias Montante (56); Rio Doce em Colatina Bombeiros (56); Rio do Cervo em Usina Couro do Cervo (61).
0,25 - 0,5	17	Rio Serra Azul em Jardim (40); Rio das Velhas em Santo Hipólito (41); Rio Preto em Porto dos Poções (42); Rio São Francisco em São Francisco (44); Rio São Francisco em Carinhanha (45); Rio Carinhanha em São Gonçalo (45); Rio Araçuaí em Pega (54); Rio Jequitinhonha em Barra do Salinas (54); Rio Mucuri em Carlos Chagas (55); Rio São Mateus em S. João Cach. Grande (55); Rio Santo Antônio em Naque Velho (56); Rio Doce em Cenibra (56); Rio Doce em Gov. Valadares (56); Rio Piracicaba em Nova Era Telemétrica (56); Rio Piranga em Porto Firme (56); Rio Itapemirim em Rive (57); Rio Dourados em Abadia dos Dourados (60)
0,5 - 0,75	10	Rio Pará em Carmo do Cajuru (40); Rio São Francisco em Porto das Andorinhas (40); Rio Paracatu em Santa Rosa (42); Rio Urucuia em Buritis Jusante (43); Rio Tejuco em Ituiutaba (60); Rio São Domingos em Ponte São Domingos (60); Rio Quebra Anzol em Faz. São Mateus (60); Rio Machado em Cachoeira Poço Fundo (61); Rio Sapucaí Paul. em Faz São Domingos (61); Rio

Classe das Razões	N	Rios Observados
		do Pinheirinho em Faz Carvalhais (61)
0,75 - 1	1	Rio Uberabinha em Faz. Letreiro (60)
> 1	2	Rio Paraopeba em Ponte Nova Paraopeba (40); Rio das Velhas em Honório Bicalho (41)

As precipitações registradas na porção oeste da área de atuação da SUREG/BH resultaram num aumento de vazões na segunda semana de março em algumas estações, de forma mais significativa nas estações Ponte Nova do Paraopeba, no rio Paraopeba a montante do reservatório de Três Marias, e Honório Bicalho, no Alto rio das Velhas.

A vazão média até 15 de março de 2015 foi maior do que a vazão com permanência de 95% (Q95%) e $Q_{7,10}$ em todas as estações indicadoras.

Na Tabela 2 também são apresentadas as precipitações médias espaciais observadas até 15 de março de 2015 sobre as áreas de drenagem a montante das estações fluviométricas indicadoras, as quais se encontram apresentadas na Figura 7.

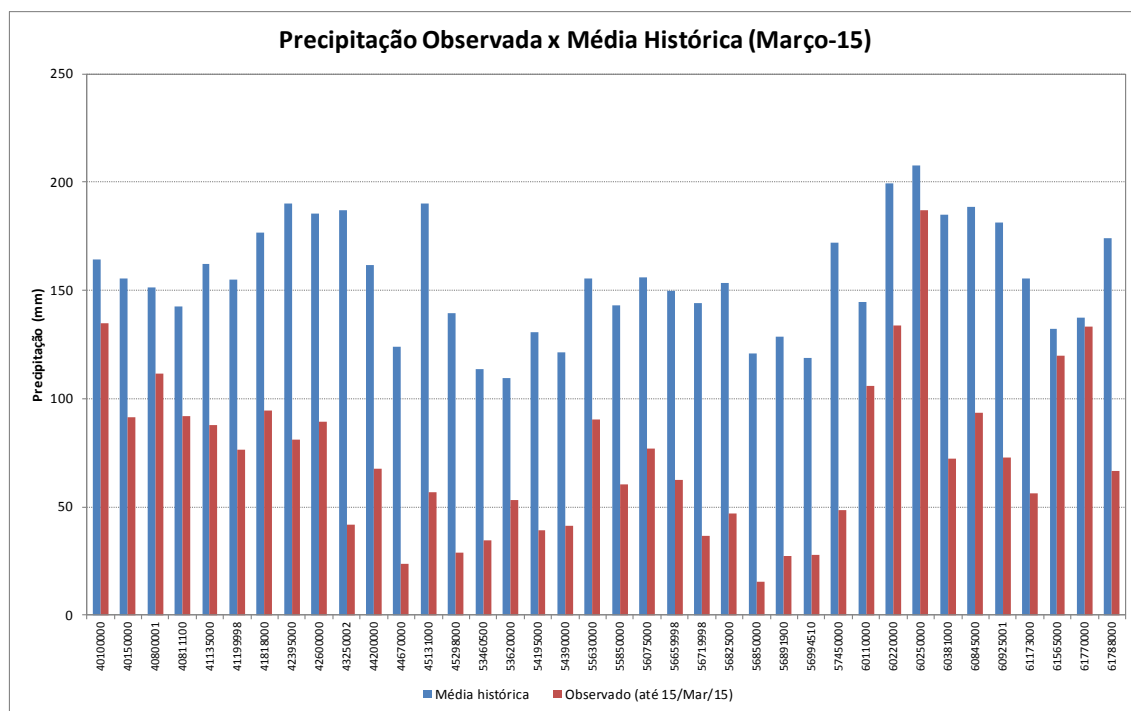


Figura 7 – Comparação entre a precipitação até 15 de março de 2015 e a média histórica de março de 1998 a 2014 por estação indicadora

Analisando os dados apresentados na Tabela 2, verifica-se que a precipitação acumulada até 15 de março de 2015 foi menor 50% da precipitação média de março nas bacias das estações indicadoras, listadas a seguir:

- Na bacia do rio São Francisco, na bacia dos afluentes: rio das Velhas, Paracatu, Urucuia, Carinhonha e Verde Grande;

- Nas bacias dos rios Pardo e Jequitinhonha;
- Nas bacias dos rios São Mateus e Itapemirim;
- Na bacia do rio Doce, na bacia dos afluentes: rios Piranga, Piracicaba, Santo Antônio e Suaçui Grande;
- Na porção oeste da bacia do rio Paranaíba;
- Nos extremos leste e oeste da bacia do rio Grande.

Se o volume precipitado na segunda quinzena de março de 2015 seguir o padrão, em termos de altura de chuva, da primeira quinzena, nestas bacias a precipitação de março ficará abaixo da média histórica.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados de precipitação verifica-se que:

- As precipitações acumuladas no período chuvoso atual, de outubro de 2014 em diante estão 70% abaixo da média histórica, sendo que 50% abaixo da média nas bacias dos rios Doce, Jequitinhonha, Paranaíba do Sul, Itapemirim, das Velhas e Verde Grande. 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 nas bacias dos rios Paranaíba e Grande, Alto São Francisco e rio das Velhas.
- As precipitações verificadas de 01 a 15 de março de 2015 encontram-se abaixo de 50% da média histórica:
 - Na bacia dos afluentes do rio São Francisco: rio das Velhas, Paracatu, Urucuia, Carinhanha e Verde Grande;
 - Nas bacias dos rios Pardo e Jequitinhonha;
 - Nas bacias dos rios São Mateus e Itapemirim;
 - Na bacia do rio Doce, na bacia dos afluentes: rios Piranga, Piracicaba, Santo Antônio e Suaçui Grande;
 - Na porção oeste da bacia do rio Paranaíba;
 - Nos extremos leste e oeste da bacia do rio Grande.

Importante ressaltar que o período chuvoso na região Sudeste vai de outubro a março, ou seja, a partir de abril espera-se que ocorra uma diminuição significativa das precipitações devido à sazonalidade.

As vazões dos rios, até 15 de março de 2015, também ficaram abaixo da média de março em praticamente toda a área de atuação da SUREG/BH. Em relação às vazões, observou-se que as regiões mais críticas até 15 de março de 2015 foram as bacias dos rios: Pardo, Jequitinhonha, Mucuri, São Mateus, Santo Antônio, Suaçui Grande e calhas principais dos rios São Francisco, a jusante de Pirapora, e Doce.

A CPRM, em acordo com a ANA, dará continuidade aos monitoramentos 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 Urucuia, Carinhanha e Verde Grande.

