

ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM

RELATÓRIO 2

- Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte



Rio Santo Antônio em Naque Velho

Ago/2018

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

ACOMPANHAMENTO DA ESTIAGEM

RELATÓRIO 02/2018
Versão simplificada

- **Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte**

BELO HORIZONTE
AGOSTO/2018

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Moreira Franco

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Diretor Presidente

Esteves Pedro Colnago

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Antônio Carlos Bacelar Nunes

Chefe do Departamento de Hidrologia

Frederico Cláudio Peixinho

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE

Superintendente Regional

Leandro Alves Lima

Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Marlon Marques Coutinho

Supervisor de Hidrologia

Fernando Silva Rego

CRÉDITOS

Coordenação Executiva

Eber José de Andrade Pinto – D. Sc.
eber.andrade@cprm.gov.br

Alice Silva de Castilho – M. Sc.
alice.castilho@cprm.gov.br

Elaboração do Relatório

Luana Kessia Lucas Alves Martins – M. Sc.
luana.martins@cprm.gov.br

Equipe Técnica

Pesquisadores em Geociências

Artur José Soares Matos – D. Sc.
Elizabeth Guelman Davis
Márcio de Oliveira Cândido –M. Sc.
Washington Nunes Coelho

Técnicos em Geociências

Alessandro José da Silva
Ivete Souza do Nascimento
José Geraldo Alves Franco
Maurina Soares Siqueira de Freitas

Equipe de Campo

Alexandre Henrique, Altamir Texeira da Gama, Avilmar Gomes de Assis, Carlos Rubens G. Pereira, Emilia Yumi Kawaguchi, Francisco Magela Dias, Frederico Ernesto C. Carvalho, Gerson Lima Alves, Gesler Ferreira, Gustavo Guedes de Faria Cruz, Helton Roberto Gomes de Sousa, João de Matos Leão, José Ismael Bento, José Júlio de Souza, Moacyr Francisco Cândido, Oscar Alves da Silva, Oscar João Reis Martinelli, Rodney Geraldo do Nascimento, William Jhones Guimarães Assis

Equipe de Escritório

Ader Antônio Silva; Edilson Francisco Siqueira; Emerson Silva Martins; Elizabeth Cadete Costa; Gerson Rodrigues de Souza; Ivete Souza de Almeida; Juliani Costa Araújo Marinho; Lúcia Trigueiro Gonçalves; Luciene Magalhães da Fonseca; Márcio Alexandre; Maria Sueli Moraes da Mata; Monica Rejane Dias; Vera Lúcia Magalhães Gomes; Wanda Alexandre Xavier Franca.

Equipe Atualização de Curvas Chaves

Artur José Soares Mattos; Breno Guerreiro da Motta; Fernando Silva Rego; Luana Kessia Lucas Alves Martins; Maria Letícia Rabelo Alves; Marlon Marques Coutinho.

Sumário

1	Apresentação	5
2	Introdução	6
3	Resultados	8
3.1	Comparação da precipitação observada e a média histórica	8
3.2	Análise da vazão média mensal observada.....	9
3.3	Análise da vazão medida	16
3.4	Prognóstico de vazões.....	16
4	Considerações Finais	17
5	Referências Bibliográficas	20
	APÊNDICE I – Vazões Medidas em Junho e Julho de 2018	22

1 Apresentação

A água, um recurso natural de valor incalculável para a humanidade, cria imensos desafios quando se observam situações relacionadas com a ocorrência de eventos extremos como as secas e as inundações. Eventos deste tipo geram conflitos e degradam substancialmente a vida das populações.

Em períodos de estiagem pronunciada é extremamente importante que a sociedade brasileira e as autoridades tenham instrumentos para gerenciar possíveis situações de escassez de água. Um destes instrumentos é o conhecimento da quantidade realmente disponível atualmente e a possibilidade de fazer prognósticos da situação futura.

Nos meses de janeiro a março de 2014, em grande parte do sudeste brasileiro, as chuvas foram bem abaixo da média histórica, indicando que durante o período seco do ano, nos meses de maio a setembro, poderiam ser registrados níveis e vazões mínimas recordes nos principais rios da região.

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 para acompanhar este período de estiagem. O replanejamento da operação da rede Hidrometeorológica Nacional permitiu que fossem feitas medições extras de vazões mínimas ao longo dos períodos de estiagem de 2014, 2015, 2016 e 2017.

A obtenção das vazões mínimas e o acompanhamento dos níveis dos rios possibilita que se analise e se registre para as gerações futuras períodos que talvez sejam excepcionais. Além disso, contribui bastante para melhorar a definição do ramo inferior das curvas chave das estações fluviométricas monitoradas, diminuindo as incertezas na estimativa das vazões a partir das cotas dos níveis dos rios.

Assim, dando prosseguimento ao acompanhamento da estiagem, a CPRM publica o segundo volume de 2018, que se trata de uma versão simplificada do relatório usual, objetivando fornecer uma atualização mais direta e objetiva da situação das vazões e/ou níveis dos principais rios da região sudeste e, apresentar um prognóstico dos próximos meses.

Frederico Cláudio Peixinho

Chefe do Departamento de Hidrologia

2 Introdução

A CPRM opera há mais de 40 anos aproximadamente 75% da rede básica nacional de responsabilidade da ANA-Agência Nacional de Águas. A SUREG/BH (Superintendência Regional de Belo Horizonte) opera cerca de 290 estações fluviométricas, e destas foram escolhidas inicialmente 36 como indicadoras. No decorrer dos trabalhos foram acrescentadas outras cinco estações, sendo quatro operadas pela SUREG/SA localizadas na bacia do rio Pardo, no norte de Minas Gerais e a estação Ponte BR-040, visando agregar informação para o rio Paracatu. Assim, atualmente são 41 estações indicadoras, listadas na **Tabela 1** abaixo.

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

Código	Nome	Rio	SUREG	Latitude	Longitude	AD (km ²)
40100000	Porto das Andorinhas	São Francisco	BH	-19,282	-45,281	13.087
40150000	Carmo do Cajuru	Pará	BH	-20,181	-44,794	2.402
40800001	Ponte Nova Paraopeba	Paraopeba	BH	-19,949	-44,305	5.663
40811100	Jardim	Serra Azul	BH	-20,048	-44,409	112,4
41135000	Pirapora Barreiro	São Francisco	BH	-17,359	-44,948	61.880
41199998	Honório Bicalho	das Velhas	BH	-20,024	-43,823	1.642
41818000	Santo Hipólito	das Velhas	BH	-18,306	-44,226	16.528
42290000	Ponte BR-040 Paracatu	Paracatu	BH	-17,503	-46,571	7.750
42395000	Santa Rosa	Paracatu	BH	-17,255	-46,473	12.880
42600000	Porto dos Poções	Preto	BH	-16,840	-46,357	9.370
43250002	Buritis Jusante	Urucuia	BH	-15,610	-46,412	3.187
44200000	São Francisco	São Francisco	BH	-15,949	-44,868	182.537
44670000	Colônia Jaíba	Verde Grande	BH	-15,343	-43,676	12.401
45131000	São Gonçalo	Carinhanha	BH	-14,314	-44,459	5.986
45298000	Carinhanha	São Francisco	BH	-14,304	-43,763	251.209
46675000	Fazenda Macambira	Grande	SA	-11,611	-44,157	39.600
46870000	Fazenda Porto Limpo	Preto	SA	-11,236	-43,949	22.000
53460500	Passagem das Éguas	Pardo	SA	-15,668	-42,453	2.870
53620000	Cândido Sales	Pardo	SA	-15,513	-41,237	12.890
54195000	Barra do Salinas	Jequitinhonha	BH	-16,618	-42,309	23.815
54390000	Pega	Araçuaí	BH	-16,860	-42,348	10.099
55630000	Carlos Chagas	Mucuri	BH	-17,704	-40,762	9.607
55850000	S. João Cach. Grande	São Mateus	BH	-18,564	-40,336	6.732
56075000	Porto Firme	Piranga	BH	-20,670	-43,092	4.251
56661000	Nova Era Telemétrica	Piracicaba	BH	-19,766	-43,033	3.203
56719998 ⁽¹⁾	Belo Oriente	Doce	BH	-19,328	-42,398	24.245
56825000	Naque Velho	Santo Antônio	BH	-19,188	-42,423	10.170
56850000	Gov. Valadares	Doce	BH	-18,882	-41,951	40.484
56891900	Vila Matias Mont.	Suaçuí Grande	BH	-18,575	-41,918	10.189
56994500 ⁽²⁾	Colatina	Doce	BH	-19,533	-40,630	76.400
57450000	Rive	Itapemirim	BH	-20,747	-41,466	2.217
60110000	Abadia dos Dourados	Dourados	BH	-18,491	-47,406	1.906
60220000	Desemboque	Araguari	BH	-20,014	-47,017	1.205
60250000	Faz. São Mateus	Quebra Anzol	BH	-19,516	-46,571	1.231
60381000	Faz. Letreiro	Uberabinha	BH	-18,988	-48,190	924
60845000	Ituiutaba	Tejuco	BH	-18,941	-49,452	6.154
60925001	Ponte São Domingos	São Domingos	BH	-19,219	-50,676	3.540
61173000	Usina Couro do Cervo	do Cervo	BH	-21,342	-45,171	385
61565000	Cach Poço Fundo	Machado	BH	-21,788	-46,122	339

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

Código	Nome	Rio	SUREG	Latitude	Longitude	AD (km ²)
61770000	Faz Carvalhais	do Pinheirinho	BH	-21,135	-47,013	226
61788000	Faz São Domingos	Sapucaí Paulista	BH	-20,200	-48,283	6.260

AD – Área de drenagem;

(1) a estação Cenibra mudou de nome para Belo Oriente;

(2) a estação Colatina Bombeiros (56994510) foi trocada pela estação Colatina (56994500).

A **Figura 1** apresenta a localização das estações indicadoras bem como das sub-bacias que são totalmente ou parcialmente operadas pela Superintendência Regional de Belo Horizonte da CPRM -SUREG/BH, além das bacias dos rios Pardo e Paraíba do Sul, que tem parte em Minas Gerais.

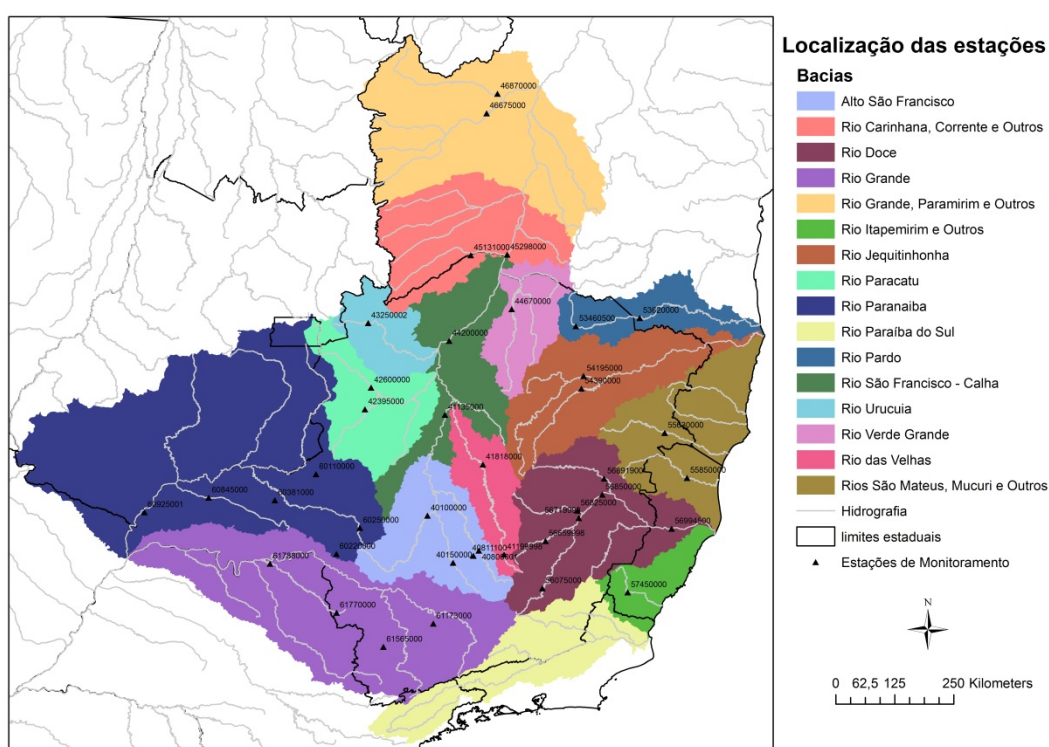


Figura 1 - Localização das estações indicadoras e bacias hidrográficas relacionadas ao Estado de Minas Gerais.

Este relatório simplificado é composto por esta Introdução, pelo item de Resultados e pelas Considerações finais. Para completo entendimento do trabalho aqui apresentado sugere-se consultar o relatório 01-2018, que fornece uma descrição mais completa dos dados, incluindo apêndices e anexos com tabelas e gráficos, bem como o detalhamento da metodologia utilizada para acompanhamento e prognóstico da estiagem. São apresentados os dados de vazão até o mês de julho e realizado prognóstico para agosto e setembro de 2018.

3 Resultados

3.1 Comparação da precipitação observada e a média histórica

A **Figura 2** apresenta, por bacia, as precipitações acumuladas de outubro a julho dos anos hidrológicos 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018 e a média histórica de outubro a julho.

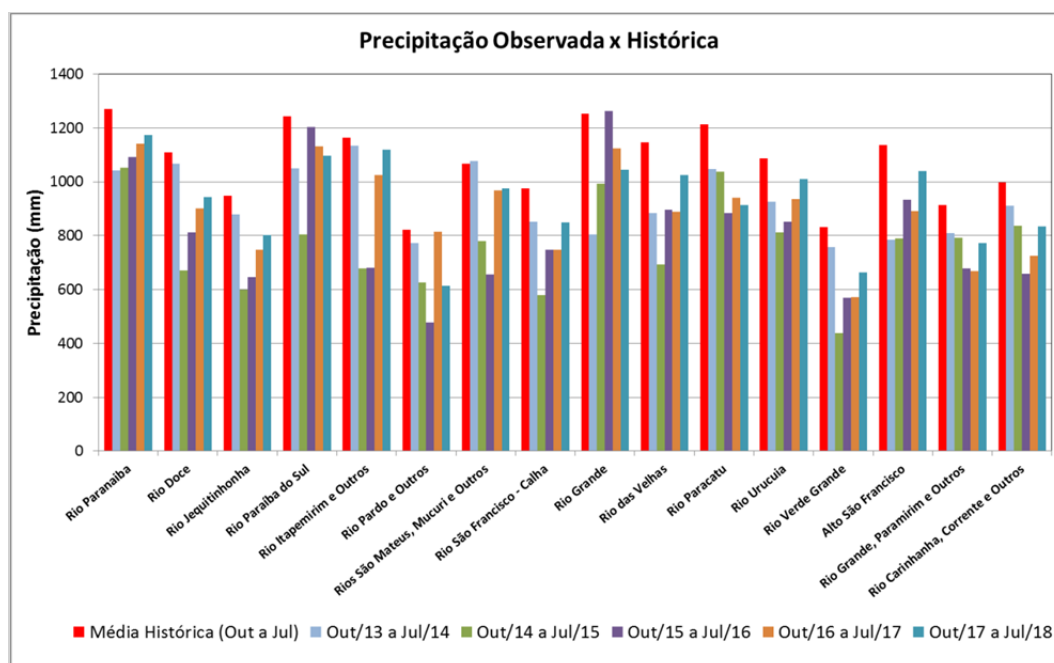


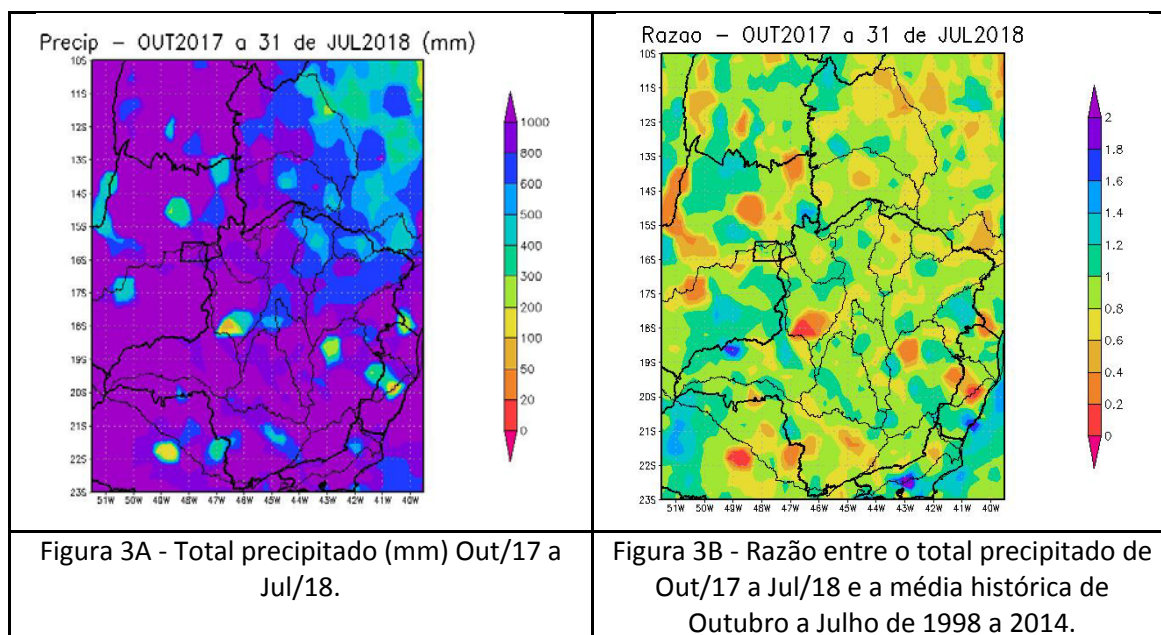
Figura 2- Comparação entre a precipitação média acumulada de outubro a julho e a observada no período de outubro a julho nos anos hidrológicos 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017, 2017/2018.

Analisando a Figura 2 verifica-se que o total acumulado no período de outubro a julho de todos os anos, ou seja, 2013/2014, 2014/2015, 2015/2016, 2016/2017 e 2017/2018, é menor que o total acumulado da média histórica de outubro a julho em todas as bacias, exceto para as bacias dos Rios São Mateus e Rio Grande. A Tabela 2 indica para quais bacias o total acumulado de chuva do período de outubro a julho para ano hidrológico 2017/2018 ficou inferior em relação ao mesmo período para anos hidrológicos (AH) anteriores.

Tabela 2 - Bacias em que o total acumulado de outubro de 2017 a julho de 2018 foi inferior ao total de anos hidrológicos anteriores

AH17/18 inferior a AH 13/14:	AH17/18 inferior a AH 14/15:	AH17/18 inferior a AH 15/16	AH17/18 inferior a AH 16/17
<ul style="list-style-type: none"> •Jequitinhonha •Itapemirim •Pardo •São Mateus •São Francisco-calha •Paracatu •Verde Grande •Grande/Paramirim •Carinhanha/Corrente 	<ul style="list-style-type: none"> •Pardo •Grande •Paracatu •Grande/Paramirim •Carinhanha/Corrente 	<ul style="list-style-type: none"> •Paraíba do Sul •Grande 	<ul style="list-style-type: none"> •Paraíba do Sul •Pardo •Paracatu •Grande

A precipitação acumulada de outubro de 2017 a julho de 2018 está disposta na **Figura 3A**, enquanto na **Figura 3B** é apresentada a razão desse período com a média histórica de 1998 a 2014. Analisando estas figuras verifica-se que no período de outubro de 2017 a julho de 2018 de maneira geral foram registradas precipitações entre 80% a 100% da média histórica, com alguns trechos espalhados pelas bacias com total equivalente a média ou até 120% desta. Vale destacar alguns pontos críticos com precipitação inferior a 40% da média histórica na bacia do Rio Doce, Itapemirim e Paracatu.



3.2 Análise da vazão média mensal observada

A **Tabela 3** a seguir apresenta as vazões mais recentes registradas nas estações indicadoras, as precipitações atuais registradas nas áreas de drenagem afluentes às estações indicadoras, bem como as vazões e as precipitações características. Os dados de vazões mensais das estações indicadoras de outubro de 2017 a julho de 2018 estão apresentados na **Tabela 4**. Em ambas as tabelas os dados de vazões mensais que estão abaixo da Q95 foram marcados de roxo, enquanto os que estão abaixo da $Q_{7,10}$ foram marcados de vermelho.

Tabela 3 - Relação das estações indicadoras e vazões características

Código	Nome	Rio	Pmed Jul (mm)	Pobs Jul 18 (mm)	Qmed Jun (m³/s)	Qmed Jul (m³/s)	Q95% (m³/s)	Q _{7,10} (m³/s)	Qmed Jun 18 (m³/s)	Qmed Jul 18 (m³/s)	Razão (Qmed Jul18 /Qmed Jul)
40100000	Porto das Andorinhas	São Francisco	6,6	2,2	112,91	89,52	59,5	35,7	57,9	46,3	0,52
40150000	Carmo do Cajuru	Pará	5,2	0,0	24,56	21,34	14,4	9,87	7,07	4,34	0,20
40800001	Ponte Nova Paraopeba	Paraopeba	5,3	0,7	51,44	43,86	29,4	15,4	26,8	18,5	0,42
40811100	Jardim	Serra Azul	4,1	0,6	1,13	0,91	0,376	0,155	0,178	0,113	0,12
41135000	Pirapora Barreiro	São Francisco	4,1	13,9	621,62	631,03	450	317	221	254	0,40
41199998	Honório Bicalho	das Velhas	5,3	2,9	19,31	17,83	13,0	10,3	13,1	12,3	0,69
41818000	Santo Hipólito	das Velhas	4,5	2,5	99,05	85,54	55,8	45,4	52,3	41,8	0,49
42290000	Ponte BR-040	Paracatu	-		45,10	36,10	18,4	13,8	14,3	9,10	0,25
42395000	Santa Rosa	Paracatu	4,3	3,2	83,38	66,90	32,1	21,1	23,8	17,6	0,26
42600000	Porto dos Poções	Preto	0,7	0,1	58,14	48,63	21,3	13,2	29,0	28,9	0,59
43250002	Buritis Jusante	Urucuia	0,6	0,0	16,41	11,26	5,35	2,07	4,84	4,05	0,36
44200000	São Francisco	São Francisco	1,5	1,4	1073,00	944,00	795	337	369	354	0,38
44670000	Colônia Jaíba	Verde Grande	1,8	0,2	4,50	3,48		0,078	0,855	0,195	0,06
45131000	São Gonçalo	Carinhanha	0,5	0,0	53,74	51,35	40,1	34,8	29,9	28,0	0,55
45298000	Carinhanha	São Francisco	1,3	0,0	1219,90	1071,13	645	482	471	449	0,42
53460500	Passagem das Éguas	Pardo	2,5	0,6	-	-	0,244(1)	-	-	-	-
53620000	Cândido Sales	Pardo	5,4	1,9	-	-	1,16	0,290	-	-	-
54195000	Barra do Salinas	Jequitinhonha	4,2	1,0	52,47	44,73	20,6	12,4	41,6	41,7	0,93
54390000	Pega	Araçuaí	5,2	6,4	44,10	39,50	17,7	11,6	11,5	8,48	0,21
55630000	Carlos Chagas	Mucuri	21,5	16,2	62,58	60,26	18,0	10,5	17,3	12,2	0,20
55850000	S. João Cach. Grande	São Mateus	22,8	3,9	21,43	19,29	3,70	1,39	6,73	4,68	0,24
56075000	Porto Firme	Piranga	8,4	3,0	53,56	48,13	29,5	20,7	27,7	21,4	0,44
56661000	Nova Era Telem.	Piracicaba	3,7	3,8	30,68	26,53	19,6	17,0	20,9	18,6	0,70
56719998	Belo Oriente	Doce	6,7	2,8	208,18	184,67	128	97,7	121	97,0	0,53

Tabela 3 - Relação das estações indicadoras e vazões características

Código	Nome	Rio	Pmed Jul (mm)	Pobs Jul 18 (mm)	Qmed Jun (m³/s)	Qmed Jul (m³/s)	Q95% (m³/s)	Q _{7,10} (m³/s)	Qmed Jun 18 (m³/s)	Qmed Jul 18 (m³/s)	Razão (Qmed Jul18 /Qmed Jul)
56825000	Naque Velho	Santo Antônio	5,4	2,6	105,35	91,48	50,5	30,1	54,3	45,0	0,49
56850000	Gov. Valadares	Doce	6,4	8,0	355,41	317,89	216	171	223	182	0,57
56891900	Vila Matias Mont.	Suaçuí Grande	10,0	5,0	53,17	47,46	22,0	13,5	11,6	7,99	0,17
56994500	Colatina	Doce	12,8	6,6	554,00	495,00	295	216	336	276	0,56
57450000	Rive	Itapemirim	14,4	15,1	23,21	20,56	11,7	8,26	24,4	16,6	0,81
60110000	Abadia dos Dourados	Dourados	6,1	3,6	17,25	13,91	5,60	2,84	4,80	1,64	0,12
60220000	Desemboque	Araguari	8,7	0,7	16,97	14,26	9,10	6,37	11,8	9,94	0,70
60250000	Faz. São Mateus	Quebra Anzol	7,7	0,2	21,02	18,00	11,2	8,60	11,8	-	-
60381000	Faz. Letreiro	Uberabinha	8,5	0,3	9,21	7,67	4,15	2,68	5,28	4,10	0,54
60845000	Ituiutaba	Tejuco	7,2	0,5	60,69	48,63	23,9	9,60	42,7	32,3	0,66
60925001	Ponte São Domingos	São Domingos	10,6	0,0	16,19	12,51	5,50	1,67	15,5	12,3	0,99
61173000	Us Couro do Cervo	do Cervo	12,0	1,2	4,84	4,22	2,20	1,58	1,87	1,56	0,37
61565000	Cach Poço Fundo	Machado	20,1	2,0	4,91	4,41	1,55	1,10	2,99	1,92	0,43
61770000	Faz Carvalhais	do Pinheirinho	9,6	0,0	2,56	1,98	0,990	0,413	1,74	0,489	0,25
61788000	Faz São Domingos	Sapucaí Paulista	16,8	1,4	79,37	65,01	30,0	16,6	51,8	-	-

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 Jun – vazão média mensal no mês de Junho;

Qmed Jul – vazão média mensal no mês de Julho;

Qmed Jun18 – vazão média de junho de 2018;

Qmed Jul18 – vazão média de julho de 2018;

Razão - razão entre a vazão média do mês em análise e a vazão média mensal do mesmo mês;

RC – rio cortado;

* – curva chave está sendo reavaliada;

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

Tabela 4 - Vazões Médias mensais nas estações indicadoras

Código	Nome	Q _{7,10}	Q95%	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	mai/18	jun/18	jul/18
		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)
40100000	Porto das Andorinhas	35,7	59,5	30,9	84,4	239	256	194	233,3	162	70,6	57,9	46,3
40150000	Carmo do Cajuru	9,87	14,4	3,88	6,81	30,6	46,8	27,8	41,6	26,8	18,7	7,07	4,34
40800001	Ponte Nova Paraopeba	15,4	29,4	13,6	29,2	123	73,5	99,6	125,2	46,5	30,8	26,8	18,5
40811100	Jardim	0,155	0,376	0,154	0,220	1,13	0,89	0,96	1,17	0,496	0,294	0,178	0,113
41135000	Pirapora Barreiro	317	450	314	231	213	149	207	212,3	136	159	221	254
41199998	Honório Bicalho	10,3	13,0	10,8	20,6	48,4	24,8	48,1	47,1	21,9	14,1	13,1	12,3
41818000	Santo Hipólito	45,4	55,8	26,6	114	251	101	473	377,9	107	66,6	52,3	41,8
42290000	Ponte BR-040	13,8	18,4	3,97	-	100	38,9	-	-	44,8	20,2	14,3	9,10
42395000	Santa Rosa	21,1	32,1	7,12	46,9	174	65,5	125	120,4	57,8	32,9	23,8	17,6
42600000	Porto dos Poções	13,2	21,3	18,5	61,1	138	65,0	87,6	47,5	37,1	29,2	29,0	28,9
43250002	Buritis Jusante	2,07	5,35	1,14	29,1	47,1	27,0	50,0	38,1	17,9	6,65	4,84	4,05
44200000	São Francisco	337	795	337	624	1437	680	1581	1468,8	703	366	369	354
44670000	Colônia Jaíba	0,078	0,280	0,000	0,164	24,6	6,44	59,9	25,3	6,65	2,23	0,855	0,195
45131000	São Gonçalo	34,8	40,1	20,8	42,0	49,9	42,2	71,7	52,5	45,4	33,6	29,9	28,0
45298000	Carinhanha	482	645	-	668	-	-	-	-	-	-	471	449
53460500	Passagem das Éguas	-	0,244 ⁽¹⁾	0,000	-	-	3,20	28,6	-	2,39	-	-	-
53620000	Cândido Sales	0,290	1,16	-	-	-	0,33	0,63	1,60	-	-	-	-
54195000	Barra do Salinas	12,4	20,6	40,5	48,6	79,6	43,8	106	64,5	47,9	41,3	41,6	41,7
54390000	Pega	11,6	17,7	3,70	17,3	78,5	-	-	67,3	30,0	14,5	11,5	8,48
55630000	Carlos Chagas	10,5	18,0	5,19	18,3	90,5	19,6	103	47,9	57,7	25,7	17,3	12,2
55850000	S. João Cach. Grande	1,39	3,70			83,7	13,0	95,8	-	27,5	12,2	6,73	4,68

Tabela 4 - Vazões Médias mensais nas estações indicadoras

Código	Nome	Q _{7,10}	Q95%	out/17	nov/17	dez/17	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	mai/18	jun/18	jul/18
		(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)
56075000	Porto Firme	20,7	29,5	14,6	28,7	66,3	38,3	63,2	108,0	54,8	31,3	27,7	21,4
56661000	Nova Era Telem.	17,0	19,6	21,7	64,2	69,6	31,4	-	111,8	41,4	24,9	20,9	18,6
56719998	Belo Oriente	97,7	128	47,5	121	362	164	484	523,2	269	152	121	97,0
56825000	Naque Velho	30,1	50,5	17,4	58,8	157	49,6	319	180,3	99,5	66,5	54,3	45,0
56850000	Gov. Valadares	171	216	-	-	573	267	892	762,0		261	223	182
56891900	Vila Matias Mont.	13,5	22,0		9,30	50,8	19,3	66,1	43,7	33,7	15,5	11,6	7,99
56994500	Colatina	216	295	105	265	881	401	1268	1080,6	632	406	336	276
57450000	Rive	8,26	11,7	7,55	22,7	66,2	27,5	95,5	101,3	59,3	35,8	24,4	16,6
60110000	Abadia dos Dourados	2,84	5,60	-	8,74	22,1	14,3	21,5	23,2	16,1	8,54	4,80	1,64
60220000	Desemboque	6,37	9,10	13,2	22,3	56,2	39,9	33,8	28,5	17,9	14,8	11,8	9,94
60250000	Faz. São Mateus	8,60	11,2	9,70	13,3	32,9	25,6	23,5	20,0	16,4	13,4	11,8	-
60381000	Faz. Letreiro	2,68	4,15	5,85	13,1	15,1	19,4	15,8	14,4	9,07	-	5,28	4,10
60845000	Ituiutaba	9,60	23,9	-	-	-	-	125	91,5	91,1	47,9	42,7	32,3
60925001	Ponte São Domingos	1,67	5,50	8,37	26,0	53,9	74,8	45,9	35,0	31,0	18,5	15,5	12,3
61173000	Us Couro do Cervo	1,58	2,20	1,87	1,83	2,52	6,14	3,14	4,64	2,42	1,97	1,87	1,56
61565000	Cach Poço Fundo	1,10	1,55	1,99	3,86	5,93	10,2	7,62	16,9	5,46	3,56	2,99	1,92
61770000	Faz Carvalhais	0,413	0,990	0,530	1,07	1,86	3,19	3,09	3,55	1,20	0,781	1,74	0,489
61788000	Faz São Domingos	16,6	30,0	21,8	42,7	94,3	-	-	-	-	-	51,8	-

Q_{7,10} – vazão mínima anual média com 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos;

Q95% - vazão com permanência de 95%;

* - Dados reavaliados;

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

- Sem dados

A **Figura 4** apresenta a razão entre a vazão média do mês de julho de 2018 e a vazão média do mês de julho;

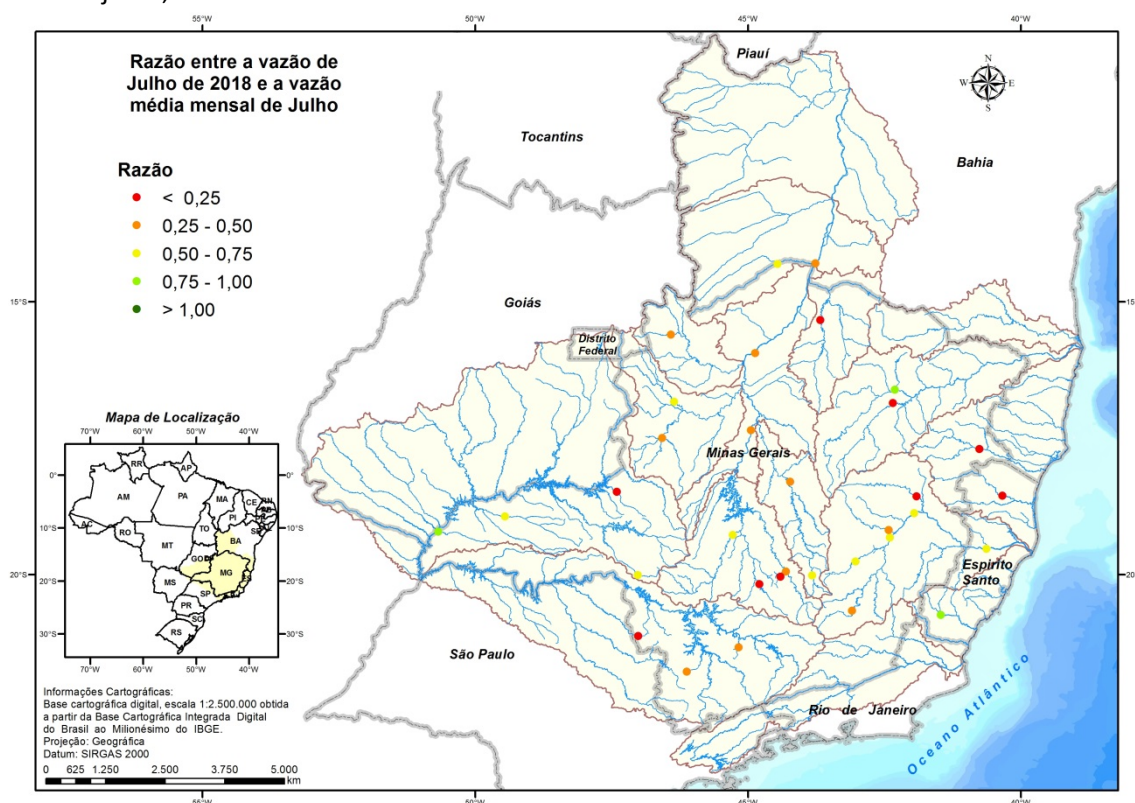


Figura 4 - Razão entre a vazão de julho de 2018 e a vazão média mensal de julho.

Analisando os dados apresentados na **Tabela 3** e a **Figura 4**, verifica-se que as vazões do mês de julho de 2018 foram menores que a vazão média histórica do mês de julho em todas as estações indicadoras.

A Deliberação Normativa CERH/MG nº49 de 25/03/2015 (DN 49/2015) e a DN CERH/MG Nº 50 de 09/10/2015 discorrem sobre escassez hídrica nas porções hidrográficas do estado de Minas Gerais e definem restrições de uso utilizando as vazões $Q_{7,10}$ como referência. No caso de dominialidade da União, a vazão de outorga para concessão de outorgas é a vazão com permanência de 95% do tempo, ou seja, a $Q_{95\%}$. Assim, as vazões de julho de 2018 também foram comparadas com a vazão $Q_{7,10}$ e $Q_{95\%}$.

A **Figura 5** apresenta a razão entre a vazão do mês de julho de 2018 e a $Q_{95\%}$ e a **Figura 6** apresenta a razão entre a vazão de julho de 2018 e a $Q_{7,10}$.

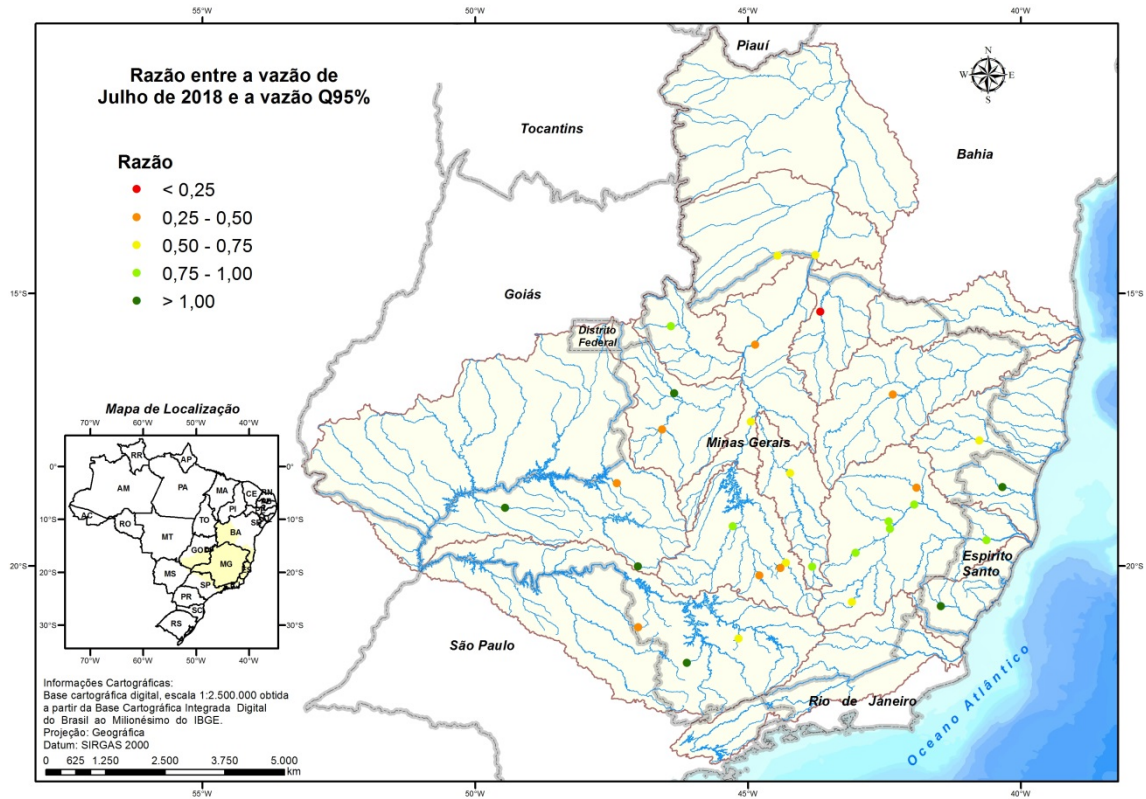


Figura 5 – Razão entre a vazão de julho de 2018 e a vazão Q95%.

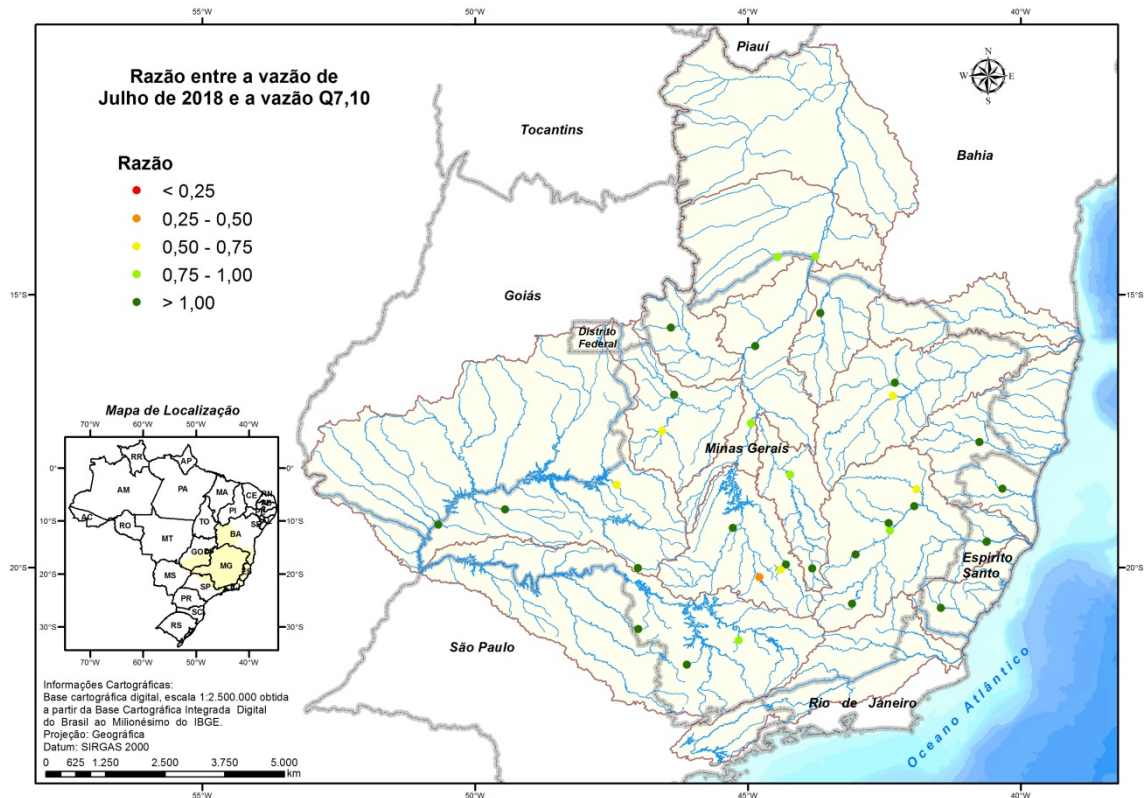


Figura 6 – Razão entre a vazão de julho de 2018 e a vazão Q_{7,10}.

3.3 Análise da vazão medida

Na **Figura 7** abaixo é apresentada a razão entre a vazão medida entre junho e julho de 2018 e a vazão mínima medida até 2013. No **Apêndice 1** é apresentada uma tabela com os dados das estações em que foi realizada medição entre junho e julho, a vazão medida, a vazão histórica e a razão entre estas vazões.

Averigua-se que no período de junho a julho de 2018, foram feitas 36 medições mínimas inferiores a da série histórica até 2013, sendo 21 estações na bacia do rio São Francisco, 3 estações na bacia do Rio Jequitinhonha, 4 estações na bacia do rio Doce, 1 estação na bacia do rio Itapemirim, 1 estação na bacia do rio Paranaíba e 6 estações na bacia do Rio Grande.

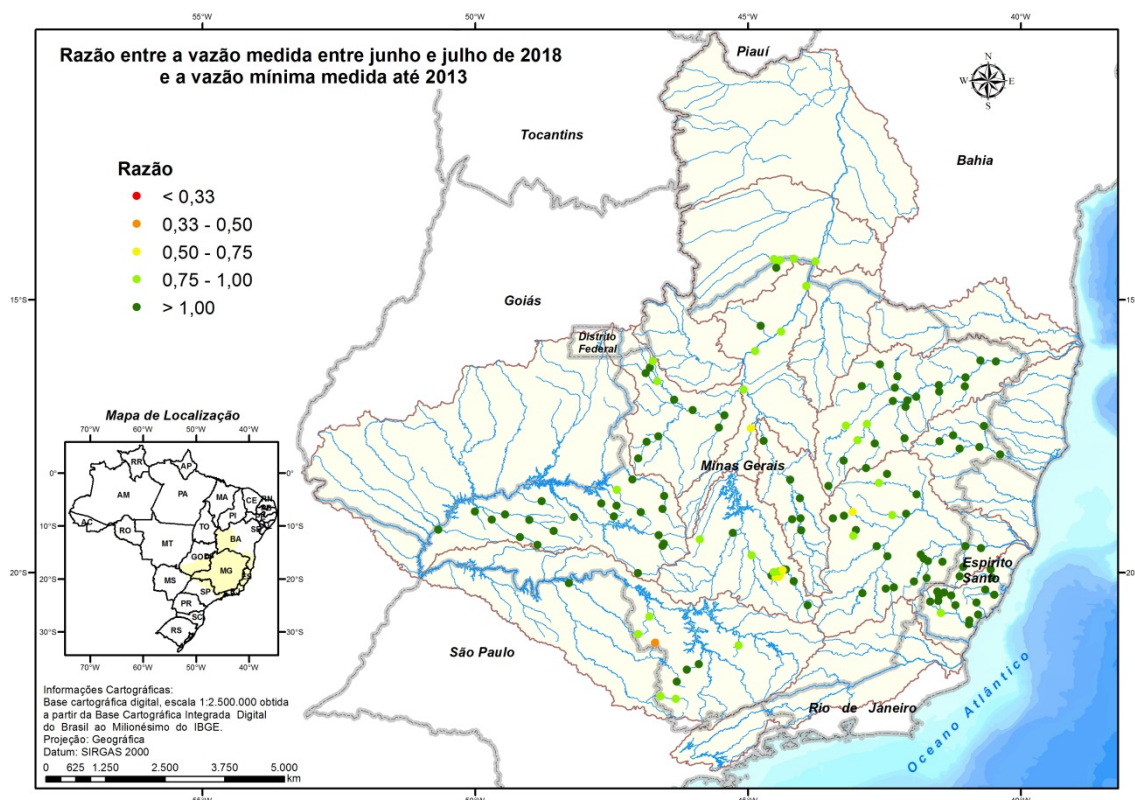


Figura 7 – Razão entre a vazão medida entre junho e julho de 2018 e a vazão mínima medida até 2013.

3.4 Prognóstico de vazões

Os prognósticos de vazões foram feitos utilizando o modelo “autoregressivo”. Baseando-se nas vazões de julho observadas nas estações indicadoras estimou-se as vazões prováveis de agosto e setembro. Treze estações já se encontram em níveis abaixo da $Q_{7,10}$ e outras treze estão abaixo da $Q_{95\%}$ e conforme prognóstico elaborado até setembro de 2018 outras oito estações devem atingir a $Q_{7,10}$ e outras três estações atingir a $Q_{95\%}$. Os prognósticos de vazões e os respectivos limites inferiores e superiores para os meses de agosto e setembro estão apresentados na **Tabela 5** no próximo item.

4 Considerações Finais

O período seco da área analisada começa em abril e se estende até o final do ano hidrológico em setembro, podendo adentrar o mês de outubro em alguns anos. Conforme analisado no item 3.1 de maneira geral foram registradas precipitações entre 80% a 100% da média histórica entre os meses de outubro de 2017 a julho de 2018. Como não são esperadas precipitações significativas em agosto e setembro pode-se concluir antecipadamente que o ano hidrológico 2017/2018 será muito provavelmente mais um ano hidrológico com total precipitado abaixo da média.

Neste contexto, está se formando uma sequência iniciada em 2013/2014 totalizando cinco anos hidrológicos de estiagem e consequente déficit hídrico das bacias hidrográficas da área estudada. Trata-se de uma sequência das mais rigorosas em parte da área de atuação da Superintendência Regional da CPRM em Belo Horizonte.

Analisando os valores de vazão média do mês de julho de 2018 e prognóstico feito a partir destes observa-se que para as estações indicadoras (com dados disponíveis):

- Todas as estações analisadas apresentaram vazão em julho de 2018 inferior a média histórica deste mês
- 26 estações estiveram abaixo da Q95% e outras 3 estações podem atingir a Q95% até setembro de 2018
- 13 estações estiveram abaixo da $Q_{7,10}$ e outras 8 estações podem atingir a $Q_{7,10}$ até setembro de 2018

A **Tabela 5**, a seguir, apresenta a lista de estações indicadoras por bacia e sinaliza abaixo de quais vazões de referência (média histórica, Q95% e $Q_{7,10}$) a vazão do mês de Julho de 2018 se encontra; apresenta também o prognóstico vazões para os meses de agosto e setembro. As colunas com informação da estação (Rio, código e nome da estação) estão coloridas conforme o status da vazão do mês de julho: em vermelho para aquelas que estiveram abaixo da $Q_{7,10}$ e em roxo para aquelas abaixo da Q_{95} .

Desde junho de 2016, os dados de cota e vazão das estações indicadoras estão sendo atualizados toda sexta-feira no Sistema de Alerta de Eventos Críticos (SACE), no seguinte link <http://sace-estiagem.cprm.gov.br/sace-estiagem/>. Ressalta-se que eventuais falhas na atualização dessas estações são esperadas, visto que a divulgação é dependente da chegada desses dados ao escritório.

Tabela 5 – Análise da vazão do mês de Julho de 2018 em relação as vazões média, Q95% e Q_{7,10} e prognóstico de agosto e setembro de 2018

Bacia	Rio	Código	Nome da estação	Q95% (m³/s)	Q _{7,10} (m³/s)	Status da Q julho			Prognóstico (m³/s)					
						Abaixo da:			Ago/2018			Set/2018		
						Qmed	Q95%	Q _{7,10}	LI	Prog.	LS	LI	Prog.	LS
Alto São Francisco	São Francisco	40100000	Porto das Andorinhas	59,5	35,7	x	x		33,7	37,2	41,4	28,4	32,4	46,2
	Serra Azul	40811100	Jardim	0,376	0,155	x	x	x	0,084	0,094	0,117	0,063	0,089	0,123
	Paraopeba	40800001	Ponte Nova Paraopeba	29,4	15,4	x	x		13,2	15,5	19,5	10,7	14,8	22,0
	Pará	40150000	Carmo do Cajuru	14,4	9,87	x	x	x	3,42	4,19	5,57	3,37	4,38	7,23
Rio das Velhas	das Velhas	41199998	Honório Bicalho	13,0	10,3	x	x		11,30	13,2	14,7	11,5	12,5	14,5
	das Velhas	41818000	Santo Hipólito	55,8	45,4	x	x	x	34,6	36,6	41,9	30	35,1	46,6
Rio São Francisco - calha	São Francisco	41135000	Pirapora Barreiro*	450	317	x	x	x	218	258	296	231	267	304
	São Francisco	44200000	São Francisco*	795	337	x	x		273	313	352	255	294	340
Rio Paracatu	Paracatu	42290000	Ponte BR-040	18,4	13,8	x	x	x	6,90	7,40	8,49	5,40	6,56	9,50
	Paracatu	42395000	Santa Rosa	32,1	21,1	x	x	x	13,5	14,4	15,9	11,0	12,4	17,9
	Preto	42600000	Porto dos Poções	21,3	13,2	x			13,2	14,2	17,8	10,9	12,0	17,9
Rio Urucuia	Urucuia	43250002	Buritis Jusante	5,35	2,07	x	x		2,78	3,49	4,10	2,33	3,15	7,22
Verde Grande	Verde Grande	44670000	Colônia Jaíba	0,280	0,078				0,088	0,151	0,199	0,071	0,137	0,203
Rio Carinhanha	Carinhanha	45131000	São Gonçalo	40,1	34,8	x	x	x	25,6	26,8	27,4	24,5	25,9	28,1
	Carinhanha	45298000	Rio São Francisco	645	482	x	x	x	343	404	448	338	379	434
Rio Jequitinhonha	Jequitinhonha	54195000	Barra do Salinas	20,6	12,4	x			30,5	34,2	40,3	24,1	31,6	58,5
	Araçuaí	54390000	Pega	17,7	11,6	x	x	x	6,47	7,33	8,26	5,74	6,62	9,62
Rios Mucuri, São Mateus e outros	Mucuri	55630000	Carlos Chagas**	18,0	10,5	x	x		8,07	10,7	13,4	7,21	9,30	13,2
	São Mateus	55850000	S. João Cach. Grande	3,70	1,39	x			2,14	3,67	5,05	1,94	3,00	7,17

Tabela 5 – Análise da vazão do mês de Julho de 2018 em relação as vazões média, Q95% e Q7,10 e prognóstico de agosto e setembro de 2018

Bacia	Rio	Código	Nome da estação	Q95% (m³/s)	Q7,10 (m³/s)	Status da Q julho			Prognóstico (m³/s)					
						Abaixo da:			Ago/2018			Set/2018		
						Qmed	Q95%	Q7,10	LI	Prog.	LS	LI	Prog.	LS
Rio Doce	Piranga	56075000	Porto Firme	29,5	20,7	x	x		18,8	21,2	23,9	17,7	20,7	29,3
	Piracicaba	56661000	Nova Era Telem.	19,6	17,0	x	x		15,2	17,2	19,1	14,5	18,7	20,7
	Doce	56719998	Belo Oriente	128	97,7	x	x	x	96	103	114	85	104	120
	Santo Antônio	56825000	Naque Velho	50,5	30,1	x	x		34,4	39,3	43,4	29,5	35,8	49,6
	Doce	56850000	Gov. Valadares	216	171	x	x		149	164	184	135	164	200
	Suaçuí Grande	56891900	Vila Matias Mont.	22,0	13,5	x	x	x	6,31	7,04	7,92	5,62	6,53	9,17
	Doce	56994500	Colatina	295	216	x	x		219	246	276	200	226	319
Rio Itapemirim	Itapemirim	57450000	Rive	11,7	8,26	x			11,5	13,7	17,4	9,24	13,1	21,1
Rio Paranaíba	Dourados	60110000	Abadia dos Dourados	5,60	2,84	x	x	x	1,05	1,29	1,65	0,86	1,14	1,92
	Araguari	60220000	Desemboque	9,10	6,37	x			7,73	8,34	9,98	6,69	8,06	12,0
	Rio Uberabinha	60381000	Faz. Letreiro	4,15	2,68	x	x		3,06	3,52	4,64	2,43	3,66	4,98
	Tejuco	60845000	Ituiutaba	23,9	9,60	x			22,6	27,0	32,6	17,6	23,4	38,4
	São Domingos	60925001	Ponte São Domingos	5,50	1,67	x			1,26	9,97	1,53	1,13	10,2	1,78
Rio Grande	do Cervo	61173000	Us. Couro do Cervo	2,20	1,58	x	x	x	1,26	1,35	1,53	1,13	1,28	1,78
	Machado	61565000	Cach Poço Fundo	1,55	1,10	x			1,21	1,65	2,17	1,05	1,62	2,57
	do Pinheirinho	61770000	Faz Carvalhais	0,990	0,413	x	x		0,299	0,408	0,504	0,302	0,381	0,673

Q7,10 – vazão mínima anual média com 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos;

Q95% - vazão com permanência de 95%

Qmed – vazão média histórica mensal na estação

*As vazões a jusante do reservatório de Três Marias estão sujeitas as regras operativas da usina hidrelétrica.

** O rio Mucuri sofre influência da operação do reservatório da PCH-Mucuri

5 Referências Bibliográficas

ANA - Agência Nacional de Águas. Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/saladesituacao/v2/saofrancisco.aspx>> Acesso em: jun. 2017.

BARNES, S. L., 1973: Mesoscale objective analysis using weighted time-series observations, NOAA Tech. Memo. ERL NSSL-62 National Severe Storms Laboratory, Norman, OK 73069, 60 pp. [NTIS COM-73-10781.], 1973. 2359

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterado pela Resolução CONAMA 410/2009 e pela 430/2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: mar. 2015.

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais. Captação Rio Paraopeba (2015). Disponível em: <<http://www.copasaparaopeba.com.br>>. Acesso em: jul. 2016.

CPRM. Projeto Operação da Rede Hidrometeorológica Nacional. Análise da Consistência de Dados Sedimentométricos e de Qualidade da Água das Sub-bacias 40, 41, 42, 43, 44, 45, 54, 55, 56, 57, 60. Relatório Técnico. Volume 4. Período 2002 a 2004. Belo Horizonte, 2005.

CPRM. Acompanhamento da estiagem na região Sudeste do Brasil - Relatórios 1 a 5 - Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte. BELO HORIZONTE, abril/2014 a setembro/2014.

CPRM. Acompanhamento da estiagem na região Sudeste do Brasil – Boletins Nº 01 a Nº 17 - Fevereiro a Maio - Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte. BELO HORIZONTE, fevereiro/2015 a dezembro/2015.

CPRM. Acompanhamento da estiagem na região Sudeste do Brasil – Boletins Nº 01 a Nº 02 – Março e Abril - Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte. BELO HORIZONTE, Março e Abril/ 2016.

CPRM. Acompanhamento da estiagem na região Sudeste do Brasil – Informativo sobre a precipitação 01 e 02 - Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte. BELO HORIZONTE, junho e agosto/2016.

CPRM. Acompanhamento da estiagem na região Sudeste do Brasil – Informativo sobre a precipitação 01 a 03 - Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte. BELO HORIZONTE, fevereiro, março e maio de 2017.

CPRM. Acompanhamento da estiagem na região Sudeste do Brasil – Relatórios Nº 01 a Nº 05 - Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte. BELO HORIZONTE, maio/2015 a dezembro/2015.

CPRM. Acompanhamento da estiagem na região Sudeste do Brasil – Relatórios Nº 01 a Nº06 - Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte. BELO HORIZONTE, fevereiro/2016 a dezembro/2016.

CPRM. Acompanhamento da estiagem na região Sudeste do Brasil – Relatório Nº 01 - Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de Belo Horizonte e Bacia do São Francisco. BELO HORIZONTE, junho/2018.

CPRM. Sistema de alerta de eventos críticos - SACE. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/sace/index_secas_estiagens.php>. Acesso em: jun. 2018.

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE, Banco de Dados Climáticos do Brasil. 2003. Disponível em: <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/index.php>. Acesso em Fevereiro de 2015.

KOCH S. E., M. DESJARDINS, and P. J. KOCIN, 1983: An interactive Barnes objective map analysis scheme for use with satellite and conventional data. J. Climate Appl. Meteor., 22, 1487–1503.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa CERH-MG N.º 49, de 25 de março de 2015. 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 no Estado de Minas Gerais. Diário Executivo, Belo Horizonte, 2015.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa CERH-MG N.º 50, de 09 de outubro de 2015. Altera os artigos 5 e 10 e acrescenta o artigo 18 A a Deliberação Normativa CERH 49/2015. Diário Executivo, Belo Horizonte, 2015.

PINTO, E. J. de A.; AZAMBUJA, A. M. S. de; FARIAS, J. A. M.; SALGUEIRO, J. P. de B.; PICKBRENNER, K. (Coords.). Atlas pluviométrico do Brasil: isoietas mensais, isoietas trimestrais, isoietas anuais, meses mais secos, meses mais chuvosos, trimestres mais secos, trimestres mais chuvosos. Brasília: CPRM, 2011. 1 DVD. Escala 1.5:000.000. Equipe Executora: Da Costa, Margarida Regueira; Dantas, Carlos Eduardo de Oliveira; Melo, De Azambuja, Andressa Macêdo Silva; Denise Christina de Rezende; Do Nascimento, Jean Ricardo da Silva; Dos Santos, André Luis M. Real; Farias, José Alexandre Moreira; Machado, Érica Cristina; Marcuzzo, Francisco Fernando Noronha; Medeiros, Vanesca Sartorelli; Rodrigues, Paulo de Tarso R.; Weschenfelder, Adriana Burin; Sistema de Informação Geográfica-SIG - versão 2.0 - atualizada em novembro/2011; Programa Geologia do Brasil; Levantamento da Geodiversidade. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/media/Isoietas_Totais_Anuais_1977_2006.pdf>. Acesso em: 9 set. 2014.

APÊNDICE I – Vazões Medidas em Junho e Julho de 2018

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m³/s)	QMínima até 2013* (m³/s)	Razão
40100000	-19,282	-45,281	13087	PORTO DAS ANDORINHAS	RIO SAO FRANCISCO	07/06/2018	171	58,97	43,11	1,37
40269900	-20,062	-44,567	337	ITAUNA-MONTANTE	RIO SAO JOAO/OU CORNELIO	19/06/2018	129	1,93	1,25	1,55
40269900	-20,062	-44,567	337	ITAUNA-MONTANTE	RIO SAO JOAO/OU CORNELIO	19/06/2018	129	1,93	1,25	1,55
40330000	-19,692	-44,933	7350	VELHO DA TAIPA	RIO PARA	07/06/2018	128	21,18	21,39	0,99
40549998	-20,605	-43,909	446	SAO BRAS DO SUACUI-MONTANTE	RIO PARAOPEBA	05/06/2018	115	2,61	1,59	1,64
40740000	-20,163	-44,161	3945	ALBERTO FLORES	RIO PARAOPEBA	05/06/2018	172	21,02	13,85	1,52
40800001	-19,949	-44,305	5680	PONTE NOVA DO PARAOPEBA	RIO PARAOPEBA	14/06/2018	105	27,66	20,73	1,33
40810400	-20,094	-44,494	10,2	FAZENDA LARANJEIRAS JUSANTE	CORREGO MATO FRIO	13/06/2018	42	0,02	0,04	0,53
40810800	-20,087	-44,438	54,7	FAZENDA PASTO GRANDE	RIBEIRAO SERRA AZUL/FREITAS	13/06/2018	59	0,07	0,14	0,51
40811100	-20,048	-44,409	112,4	JARDIM	RIBEIRAO SERRA AZUL/FREITAS	15/06/2018	104	0,18	0,30	0,59
40821900	-19,995	-44,531	39,8	BOM JARDIM MONTANTE	RIBEIRAO SESMARIA	18/06/2018	37	0,02	0,02	0,77
40822995	-19,985	-44,439	89,4	MATEUS LEME-ALDEIA	RIBEIRAO MATEUS LEME	15/06/2018	64	0,12	0,12	0,99
40823500	-19,961	-44,366	153	SUZANA	RIBEIRAO MATEUS LEME	14/06/2018	113	0,29	0,40	0,73
40930000	-19,396	-45,886	881	BARRA DO	COR. CABECEIRA/RIO	29/06/2018	154	1,88	2,27	0,83

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m³/s)	QMínima até 2013* (m³/s)	Razão
				FUNCHAL	INDAIA					
41135000	-17,359	-44,948	61880	PIRAPORA-BARREIRO	RIO SAO FRANCISCO	11/06/2018	143	227,30	368,94	0,62
41410000	-19,231	-44,025	6292	JEQUITIBA	RIO DAS VELHAS	06/06/2018	82	32,95	27,96	1,18
41600000	-19,011	-44,038	7838	PIRAPAMA	RIO DAS VELHAS	05/06/2018	53	35,54	25,04	1,42
41600020	-19,029	-44,194	313	FAZENDA CAPAO DO GADO	CORREGO DA ONCA	05/06/2018	92	0,42	0,01	41,52
41780002	-18,645	-44,051	3912	PRESIDENTE JUSCELINO-JUSANTE	RIO PARAUNA	08/06/2018	58	15,93	6,99	2,28
41818000	-18,306	-44,226	16528	SANTO HIPOLITO (ANEEL/CEMIG)	RIO DAS VELHAS	04/06/2018	92	57,07	40,82	1,40
41990000	-17,595	-44,714	25940	VARZEA DA PALMA	RIO DAS VELHAS	11/06/2018	144	66,44	47,30	1,40
42210000	-16,657	-45,081	107250	CACHOEIRA DA MANTEIGA	RIO SAO FRANCISCO	12/06/2018	119	300,31	361,80	0,83
42250000	-17,915	-47,011	470	FAZENDA LIMOEIRO	RIO CLARO	01/06/2018	85	1,45	1,02	1,42
42251000	-17,613	-46,859	1840	FAZENDA CORREGO DO OURO	RIO ESCURO	01/06/2018	70	6,95	3,60	1,93
42257000	-17,513	-46,646	2013	BARRA DO ESCURINHO	RIBEIRAO ESCURINHO	04/06/2018	101	4,75	3,00	1,58
42490000	-16,349	-46,878	5250	UNAI	RIO PRETO	27/07/2018	130	14,16	5,16	2,74
42545002	-16,249	-46,800	455	FAZENDA RONCADOR	RIBEIRAO RONCADOR	25/07/2018	40	0,82	0,79	1,04
42545500	-16,501	-46,665	704	FAZENDA "O" RESFRIADO	RIBEIRAO RONCADOR	24/07/2018	78	0,67	0,70	0,95

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m³/s)	QMínima até 2013* (m³/s)	Razão
42546000	-16,135	-46,746	530	FAZENDA SANTA CRUZ	RIO SALOBRO	26/07/2018	44	1,07	1,09	0,98
42600000	-16,840	-46,357	9370	PORTO DOS POCOES	RIO PRETO	20/07/2018	96	31,07	6,77	4,59
42690001	-17,031	-46,013	29060	PORTO DA EXTREMA	RIO PARACATU	19/07/2018	265	52,53	34,80	1,51
42850000	-17,351	-45,532	4350	CACHOEIRA DAS ALMAS	RIO DO SONO	18/07/2018	105	3,02	4,09	0,74
42850000	-17,351	-45,532	4350	CACHOEIRA DAS ALMAS	RIO DO SONO	04/06/2018	119	6,17	4,09	1,51
42860000	-17,121	-45,436	5660	CACHOEIRA DO PAREDAO	RIO DO SONO	01/06/2018	46	7,90	5,39	1,47
44200000	-15,949	-44,868	182537	SAO FRANCISCO	RIO SAO FRANCISCO	06/06/2018	155	420,11	477,56	0,88
44250000	-15,483	-44,768	3812	USINA DO PANDEIROS	RIO PANDEIROS	15/06/2018	28	8,66	8,45	1,03
44290002	-15,594	-44,395	191063	PEDRAS DE MARIA DA CRUZ	RIO SAO FRANCISCO	14/06/2018	117	419,20	548,63	0,76
44500000	-14,757	-43,932	202400	MANGA	RIO SAO FRANCISCO	18/06/2018	113	393,11	467,02	0,84
45131000	-14,314	-44,459	6186	SAO GONCALO	RIO CARINHANHA	21/06/2018	101	28,70	29,40	0,98
45170001	-14,264	-44,523	5398	FAZENDA PORTO ALEGRE	RIO ITAGUARI	20/06/2018	124	29,67	35,00	0,85
45210000	-14,281	-44,409	12120	LAGOA DAS PEDRAS	RIO CARINHANHA	21/06/2018	17	58,29	64,70	0,90
45220000	-14,424	-44,483	2196	CAPITANEA	RIO COXA	19/06/2018	62	4,29	4,20	1,02
45260000	-14,257	-44,161	15600	JUVENILIA (PCD)	RIO CARINHANHA	22/06/2018	31	61,75	68,60	0,90

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m ³ /s)	QMínima até 2013* (m ³ /s)	Razão
45298000	-14,304	-43,763	251209	CARINHANHA	RIO SAO FRANCISCO	25/06/2018	77	432,92	507,33	0,85
54001000	-18,417	-43,525	379	POVOADO DE VAU	RIO JEQUITINHONHA	26/06/2018	163	1,17	0,51	2,28
54010005	-17,313	-43,208	8110	VILA TERRA BRANCA-JUSANTE	RIO JEQUITINHONHA	19/06/2018	125	10,64	11,50	0,93
54110002	-16,591	-42,918	4100	GRAO MOGOL (FAZ.JAMBEIRO)	RIO ITACAMBIRUCU	14/06/2018	143	0,93	0,38	2,44
54165000	-16,191	-42,585	2556	PONTE VACARIA	RIO VACARIA	14/06/2018	49	0,26	0,20	1,28
54193000	-16,408	-42,265	0	RUBELITA	RIO SALINAS	15/06/2018	202	0,11	0,02	5,62
54195000	-16,618	-42,309	23815	BARRA DO SALINAS	RIO JEQUITINHONHA	22/06/2018	156	41,04	16,10	2,55
54225000	-17,953	-43,247	426	SENADOR MODESTINO	RIO ARACUAI	25/06/2018	82	1,76	1,50	1,17
54230000	-17,579	-42,995	2535	CARBONITA	RIO ARACUAI	18/06/2018	112	4,71	4,76	0,99
54234000	-18,090	-42,839	157	ITAMARANDIBA	RIO ITAMARANDIBA	22/06/2018	85	0,55	0,50	1,10
54235000	-17,640	-42,679	1290	PONTE MG-214	RIO ITAMARANDIBA	21/06/2018	221	5,18	3,56	1,45
54260000	-17,287	-42,821	6606	PONTE ALTA	RIO ARACUAI	20/06/2018	190	9,09	9,35	0,97
54390000	-16,860	-42,348	11000	PEGA	RIO ARACUAI	21/06/2018	137	10,20	9,37	1,09
54430000	-17,546	-42,131	286	SETUBINHA	RIO SETUBAL	21/06/2018	57	0,91	0,68	1,34
54485000	-16,971	-42,116	1120	FAZENDA FACAO	RIO GRAVATA	25/06/2018	184	0,46	0,06	7,73
54500000	-16,850	-42,079	16230	ARACUAI	RIO ARACUAI	21/06/2018	62	14,56	9,45	1,54
54540000	-16,783	-41,917		CBL	RIO PIAUI	25/06/2018	112	0,31	0,07	4,44
54580000	-16,569	-41,504	45819	ITAOBIM	RIO JEQUITINHONHA	14/06/2018	163	56,03	27,00	2,08
54590000	-16,689	-41,499	1283	SAO JOAO GRANDE	RIBEIRAO SAO JOAO	14/06/2018	47	1,35	0,22	6,14
54710000	-16,427	-41,014	53298	JEQUITINHONHA (PCD)	RIO JEQUITINHONHA	19/06/2018	112	57,68	30,90	1,87

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m³/s)	QMínima até 2013* (m³/s)	Razão
54730005	-16,593	-41,026	1910	FAZENDA BOA SORTE-JUSANTE	RIO SAO MIGUEL	19/06/2018	176	3,23	1,21	2,67
54770000	-16,120	-40,739	2660	FAZENDA CAJUEIRO	RIO SAO FRANCISCO	20/06/2018	27	0,24	0,12	1,98
54780000	-16,139	-40,458	63300	JACINTO	RIO JEQUITINHONHA	21/06/2018	156	62,74	29,30	2,14
55520001	-17,596	-41,491	2016	MUCURI	RIO MUCURI	20/06/2018	114	2,56	2,02	1,26
55560000	-17,492	-41,239	5193	FAZENDA DIACUI	RIO MUCURI	19/06/2018	78	11,02	3,17	3,48
55610000	-17,738	-41,121	1785	FRANCISCO SA	RIO TODOS OS SANTOS	18/06/2018	35	1,32	0,15	8,77
55630000	-17,704	-40,762	9607	CARLOS CHAGAS	RIO MUCURI	14/06/2018	177	14,38	5,12	2,81
55660000	-17,321	-40,676	1827	SAO PEDRO DO PAMPA	RIO PAMPA	14/06/2018	87	5,38	0,48	11,20
55699998	-17,841	-40,381	12799	NANUQUE-MONTANTE	RIO MUCURI	15/06/2018	129	22,61	3,39	6,67
56110005	-20,384	-42,903	6132	PONTE NOVA-JUSANTE (PCD)	RIO PIRANGA	01/06/2018	80	29,87	28,40	1,05
56460000	-20,277	-42,326	615	MATIPO	RIO MATIPO	19/06/2018	162	4,24	1,37	3,09
56500000	-20,299	-42,478	272	ABRE CAMPO	RIO SANTANA	19/06/2018	52	1,89	1,00	1,89
56570000	-19,709	-42,446	814	PINGO D'AGUA	RIBEIRAO SACRAMENTO	10/07/2018	45	2,93	2,01	1,46
56696000	-19,524	-42,641	5060	MARIO DE CARVALHO (PCD)	RIO PIRACICABA	21/06/2018	148	36,10	25,79	1,40
56750000	-19,014	-43,447	301	CONCEICAO DO MATO DENTRO	RIO SANTO ANTONIO	03/07/2018	55	1,58	0,92	1,72
56765000	-18,966	-43,244	972	DOM JOAQUIM	RIO DO PEIXE	03/07/2018	91	2,88	2,47	1,17
56775000	-19,228	-43,020	4058	FERROS	RIO SANTO ANTONIO	04/07/2018	68	19,13	13,57	1,41

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m ³ /s)	QMínima até 2013* (m ³ /s)	Razão
56787000	-19,332	-43,070	1280	FAZENDA BARRACA	RIO DO TANQUE	05/07/2018	137	4,55	5,44	0,84
56800000	-18,895	-43,083	1521	SENHORA DO PORTO	RIO GUANHAES	02/07/2018	71	2,73	3,79	0,72
56846000	-18,951	-42,357	1965	PORTO SANTA RITA	RIO CORRENTE GRANDE	28/06/2018	327	8,21	8,25	1,00
56846890	-18,932	-42,103		FAZENDA ACONCHEGO	RIO SUACUI PEQUENO	27/06/2018	75	6,39	5,62	1,14
56860000	-18,363	-42,603	2610	SAO PEDRO DO SUACUI	RIO SUACUI GRANDE	29/06/2018	45	5,24	6,76	0,77
56870000	-18,202	-42,455	620	SANTA MARIA DO SUACUI	RIO SAO FELIX	29/06/2018	42	1,46	0,65	2,25
56891900	-18,572	-41,914	10200	VILA MATIAS-MONTANTE (PCD)	RIO SUACUI GRANDE	25/06/2018	55	14,74	14,10	1,05
56960005	-20,173	-41,961	1240	FAZENDA VARGEM ALEGRE	RIO MANHUACU	20/06/2018	73	11,55	2,21	5,23
56976000	-19,750	-41,781	1521	FAZENDA BRAGANCA	RIO MANHUACU	25/06/2018	139	20,83	9,00	2,31
56978000	-19,679	-41,836	2287	SANTO ANTONIO DO MANHUACU	RIO MANHUACU	22/06/2018	190	22,65	6,65	3,41
56983000	-20,107	-41,728	390	DORES DE MANHUMIRIM	RIO JOSE PEDRO	21/06/2018	109	3,09	1,46	2,12
56988500	-19,799	-41,707	1420	IPANEMA	RIO JOSE PEDRO	25/06/2018	144	10,50	4,01	2,62
56989001	-19,811	-41,438	1187	MUTUM	RIO SAO MANOEL	21/06/2018	133	5,73	2,16	2,65
56990990	-20,078	-41,124	466	AFONSO CLAUDIO-MONTANTE	RIO GUANDU	26/06/2018	99	1,98	1,48	1,34
56991500	-19,901	-41,058	1331	LARANJA DA TERRA	RIO GUANDU	27/06/2018	101	6,32	4,31	1,47
56992000	-19,523	-41,014	2135	BAIXO GUANDU	RIO GUANDU	18/07/2018	79	5,30	4,68	1,13

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m ³ /s)	QMínima até 2013* (m ³ /s)	Razão
56993551	-19,559	-40,732	873	JUSANTE CORREGO DA PIABA	RIO SANTA JOANA	16/07/2018	121	0,78	0,31	2,51
57040008	-19,953	-40,552	82,8	VALSUGANA VELHA-MONTANTE	RIO TIMBUI	27/06/2018	132	0,95	0,23	4,12
57130000	-20,099	-40,528	997	SANTA LEOPOLDINA	RIO SANTA MARIA DA VITORIA	28/06/2018	77	3,98	2,66	1,50
57170000	-20,317	-40,653	973	CORREGO DO GALO	RIO JUCU-BRACO NORTE	19/07/2018	39	5,72	4,97	1,15
57230000	-20,414	-40,485	1690	FAZENDA JUCURUABA	RIO JUCU	18/07/2018	113	12,59	9,32	1,35
57250000	-20,557	-40,811	210	MATILDE	RIO BENEVENTE	17/07/2018	75	3,49	2,12	1,65
57300000	-20,886	-40,947	304	PAU D'ALHO	RIO NOVO	13/07/2018	80	4,21	1,44	2,92
57320000	-20,777	-40,783	148	ICONHA-MONTANTE	RIO ICONHA	17/07/2018	69	3,14	1,07	2,94
57350000	-20,371	-41,407	223	USINA FORTALEZA	RIO BRACO NORTE ESQUERDO	20/07/2018	96	1,36	0,80	1,70
57360000	-20,352	-41,533	426	IUNA	RIO PARDO	24/07/2018	48	3,83	2,33	1,64
57370000	-20,430	-41,503	602	TERRA CORRIDA-MONTANTE	RIO PARDO	23/07/2018	67	5,33	3,36	1,59
57400000	-20,528	-41,511	1045	ITAICI	RIO BRACO NORTE ESQUERDO	20/07/2018	90	8,50	5,38	1,58
57420000	-20,541	-41,664	342	IBITIRAMA	RIO BRACO NORTE DIREITO	23/07/2018	134	3,07	1,65	1,86

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m³/s)	QMínima até 2013* (m³/s)	Razão
57450000	-20,747	-41,466	2217	RIVE	RIO ITAPEMIRIM	11/07/2018	87	9,46	10,00	0,95
57476500	-20,426	-41,275	436	FAZENDA LAJINHA	RIO CASTELO	19/07/2018	86	2,83	1,30	2,18
57490000	-20,606	-41,200	975	CASTELO	RIO CASTELO	12/07/2018	95	6,60	1,76	3,75
57580000	-20,954	-40,951	5166	USINA PAINEIRAS	RIO ITAPEMIRIM	13/07/2018	117	32,32	18,07	1,79
60010000	-18,841	-46,568	2714	SANTANA DE PATOS	RIO PARANAIBA	20/06/2018	86	12,30	8,13	1,51
60011000	-18,602	-46,540	3632	PATOS DE MINAS (PCD)	RIO PARANAIBA	27/06/2018	85	14,50	8,79	1,65
60012100	-18,299	-47,123	7224	PONTE VICENTE GOULART	RIO PARANAIBA	26/06/2018	96	29,20	28,02	1,04
60100000	-18,901	-46,966	69	CHARQUEADA DO PATROCINIO	RIO DOURADOS	21/06/2018	94	0,49	0,22	2,21
60110000	-18,491	-47,406	1906	ABADIA DOS DOURADOS	RIO DOURADOS	25/06/2018	127	3,02	3,64	0,83
60130000	-18,780	-47,408	125	FAZENDA CACHOEIRA	RIO PERDIZES	23/06/2018	37	0,48	0,25	1,90
60145000	-18,976	-47,456	82	IRAI DE MINAS	RIO BAGAGEM	21/06/2018	72	0,45	0,25	1,81
60150000	-18,738	-47,690	787	ESTRELA DO SUL	RIO BAGAGEM	22/06/2018	54	3,60	3,25	1,11
60220000	-20,014	-47,017	1205	DESEMBOQUE	RIO ARAGUARI	26/06/2018	68	11,10	7,83	1,42
60250000	-19,516	-46,571	1231	FAZENDA SAO MATEUS	RIO QUEBRA ANZOL	18/06/2018	73	14,50	11,07	1,31
60265000	-19,476	-46,542	1307	IBIA	RIO MISERICORDIA	15/06/2018	113	10,20	8,12	1,26
60272000	-19,324	-46,637	945	PONTE DO RIO SAO JOAO	RIO SAO JOAO	19/06/2018	125	3,83	3,28	1,17
60381000	-18,988	-48,190	924	FAZENDA LETREIRO	RIO UBERABINHA	14/06/2018	70	6,77	2,62	2,58
60615000	-18,698	-48,781	199	FAZENDA	RIO POUSO ALEGRE	15/06/2018	148	1,72	1,16	1,49

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m³/s)	QMínima até 2013* (m³/s)	Razão
				CACHOEIRA						
60835000	-19,244	-48,562	1469	FAZENDA PARAISO	RIO TIJUCO	16/06/2018	339	8,88	4,06	2,19
60842000	-19,039	-49,009	3780	PONTE BR-153 (Posto Tejuco)	RIO TIJUCO	19/06/2018	127	27,30	14,84	1,84
60845000	-18,941	-49,452	6154	ITUIUTABA	RIO TIJUCO	22/06/2018	125	37,20	19,82	1,88
60848000	-19,502	-48,859	0	PONTE BR-153 (FAZ.NS.APARECID A)	RIO DA PRATA	19/06/2018	47	4,50	2,31	1,95
60850000	-19,359	-49,180	2526	FAZENDA BURITI DO PRATA	RIO DA PRATA	18/06/2018	91	15,30	7,80	1,96
60855000	-19,034	-49,698	5174	PONTE DO PRATA	RIO DA PRATA	20/06/2018	49	23,50	11,98	1,96
60856000	-18,885	-50,005	670	PONTE BR-365 (FAZ.BOA VISTA)	RIBEIRAO SAO JERONIMO	20/06/2018	36	2,76	1,60	1,72
60925001	-19,219	-50,676	3540	PONTE SAO DOMINGOS	RIBEIRAO SAO DOMINGOS	21/06/2018	197	15,80	7,13	2,22
61173000	-21,342	-45,171	385	USINA COURO DO CERVO	RIO COURO DO CERVO	19/06/2018	170	1,85	2,36	0,78
61565000	-21,788	-46,122	339	CACHOEIRA POÇO FUNDO	RIO MACHADO	20/06/2018	109	2,84	1,89	1,50
61568000	-21,688	-45,905	732	MACHADO	RIO MACHADO	20/06/2018	71	4,99	4,29	1,16
61700000	-20,810	-46,807	473	USINA SANTANA	RIO SANTANA	26/06/2018	54	2,19	2,38	0,92
61770000	-21,135	-47,013	227	FAZENDA CARVALHAIS	RIBEIRAO DO PINHEIRINHO	25/06/2018	153	0,77	1,02	0,75
61788000	-20,200	-48,283	6271	FAZENDA SÃO DOMINGOS	RIO SAPUCAI PAULISTA	23/06/2018	151	50,70	34,50	1,47
61800500	-22,003	-46,306	356	BEIRA DE SANTA RITA	RIO PARDO	21/06/2018	41	2,96	2,36	1,25

Tabela 6 – Dados de medição entre junho e julho de 2018 para cada estação e razão da vazão medida pela vazão mínima medida até 2013 da série histórica

Código	Lat	Long	AD (Km2)	Estação	Rio	Data	Cota	Qmedida (m ³ /s)	QMínima até 2013* (m ³ /s)	Razão
61815000	-21,294	-46,704	73	GUAXUPÉ	RIO GUAXUPE	25/06/2018	77	0,14	0,29	0,47
61861000	-22,318	-46,322	462	INCONFIDENTES	RIO MOJI-GUACU	22/06/2018	101	2,97	3,52	0,84
61865000	-22,270	-46,604	918	JACUTINGA	RIO MOJI-GUACU	22/06/2018	115	5,75	7,53	0,76

*vazão mínima medida da série histórica até 2013

