



**Estudo de alternativas para o  
incremento da oferta hídrica nas  
áreas de escassez crônica no  
norte de Minas Gerais**

**RESUMO EXECUTIVO**

**Belo Horizonte**

**Mai de 2018**

## 1 INTRODUÇÃO

O presente resumo executivo apresenta o trabalho denominado “Estudo de alternativas para o incremento da oferta hídrica nas áreas de escassez crônica no Norte de Minas Gerais”, que tem por objetivo garantir a toda a população da região, seja ela rural ou urbana, água potável em todas as situações, mesmo durante os períodos frequentes de escassez que assolam aquela região.

### 1.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Semiárido brasileiro é uma região devidamente delimitada por lei e que inclui parte dos municípios do Norte de Minas Gerais. O estudo realizado inclui o espaço geográfico de 85 municípios do semiárido mineiro (no total, são 91 municípios em Minas Gerais)<sup>1</sup>, além dos demais municípios vizinhos em que se identificou as mesmas características climáticas (pluviosidade, evaporação, temperatura, etc.). Como a unidade de estudo pretendida é a bacia hidrográfica, foram agregados alguns poucos municípios de modo que, ao final, sete sub-bacias hidrográficas foram contempladas, perfazendo a totalidade das áreas de 131 municípios.

As bacias hidrográficas contempladas no estudo são:

- JQ1 – Alto Jequitinhonha;
- JQ2 – Rio Araçuaí;
- JQ3 – Médio e baixo Jequitinhonha;
- PA1 – Rio Pardo;
- SF6 – São Francisco – Rios Jequitaí e Pacuí;
- SF9 – São Francisco – Rio Pandeiros; e
- SF10 – São Francisco – Rio Verde Grande.

O mapa apresentado na Figura 1 apresenta a área de estudo localizada no estado de Minas Gerais.

A listagem dos municípios contemplados pelo estudo está apresentada no Anexo 1, ao final.

---

<sup>1</sup> Em 2017, o Conselho Deliberativo da Sudene (Condel) aprovou a inclusão de mais seis municípios na zona do semiárido mineiro: Buritizeiro, Pirapora, Santa Fé Minas, São Francisco, São Romão e Várzea da Palma. Dentre eles, São Francisco já está contemplado no presente estudo.

## **1.2 DADOS DA OFERTA**

Para se alcançar os resultados pretendidos pelo estudo foi elaborada uma série de estudos de caracterização do meio nos seus aspectos fisiográficos, bióticos e antrópicos. Ao final, pôde-se estabelecer as disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas em termos quantitativos e qualitativos e a sua espacialização dentro do território estudado.

## **1.3 DADOS DA DEMANDA**

Para se estabelecer a demanda por água potável para a população local, foram elaborados estudos demográficos para a região contemplando o universo dos municípios e suas populações urbana e rural. Os dados projetam a população para 2045, com base na população de 2015. Os estudos foram realizados pela COPASA e pelo CEDEPLAR (Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG). A partir das populações projetadas, calcularam-se as vazões necessárias para atender a população de cada município no período de alcance do estudo (30 anos). As vazões foram calculadas com base em *per capita* medidos pela COPASA em localidades na região e projetados para as demais. As vazões calculadas estão apresentadas no Anexo 1.

## **1.4 CRITÉRIOS PARA SOLUÇÕES DE ABASTECIMENTO**

Para atender à população alvo do estudo, foram estabelecidos critérios de atendimento partindo-se das soluções mais simples e menos custosas até as mais complexas e de custos de implantação mais elevados. Assim foi estabelecida a seguinte hierarquia:

1. Solução por manancial subterrâneo, através da perfuração e instalação de poços profundos com tratamento simplificado da água por cloração e fluoretação, e distribuição para a comunidade;
2. Solução por manancial superficial local através de captação, tratamento convencional completo e distribuição para a comunidade; e
3. Nos casos mais complexos de escassez, a utilização de sistemas integrados onde a água é buscada em mananciais distantes das localidades e distribuída por meio de sistemas adutores e reservatórios, depois de devidamente tratada.

## 1.5 RESULTADOS DOS ESTUDOS

A partir da caracterização do meio físico, biótico e antrópico da região, da caracterização das disponibilidades hídricas regionais (oferta) e da demanda por água da população local, foram estabelecidas e priorizadas as intervenções sanitárias na região que garantirão a disponibilidade permanente de água para aquela população (Figura 2).

Apresenta-se o Quadro 1 com a listagem priorizada das intervenções de barragens regularizadoras de vazão e poços propostas para a região.

**Quadro 1 – Priorização da implantação de barragens e poços profundos**

Prioridade	Bacia	Item	Quantidade
1	PA1	Barragens de Regularização	4
	SF10,	Poços	285
		Reservatórios	285
	PA1	Rede de distribuição DN50 (Km)	1.425
		Removedor de Fe/Mn e Abrandador	106
2	JQ1, JQ2, JQ3	Poços	216
		Reservatórios	216
		Rede de distribuição DN50 (Km)	1.080
		Removedor de Fe/Mn e Abrandador	52
3	SF6,	Poços	164
		Reservatórios	164
	SF9	Rede de distribuição DN50 (Km)	820
		Removedor de Fe/Mn e Abrandador	70

O Quadro 2 apresenta a listagem priorizada de intervenções de sistemas integrados proposta pelo estudo, num total de 29.

**Quadro 2 – Priorização de intervenções dos sistemas integrados**

Item	Área	Localidade	População	Vazão (L/s)	Custo Total (R\$)	Custo/hab	Prazo de implantação (anos)	Criticidade	IPI
1	SF10-2	Espinosa/ Monte Azul	65.262	167,0	60.522.675,41	927,38	3	Extr. Crítica	84,2
2	SF10-4	Porterinha	40.324	100,5	59.485.640,70	1.153,66	3	Extr. Crítica	81,2
3	SF9-1	Lontra/ Pedra de Maria da Cruz	15.009	30,0	46.463.246,79	3095,69	3	Extr. Crítica	77,3
4	JQ2-5	Itamarandiba/ Aricanduva	41.343	86,5	45.518.279,28	861,02	4	Muito Crítica	74,0
5	JQ2-2	Leme do Prado/ Chapada do Norte	35.756	69,0	45.052.828,44	1260,01	4	Muito Crítica	74,0
6	PA1-3	São João do Paraíso	29.169	56,0	24.450.235,08	655,52	3	Muito Crítica	74,0
7	JQ2-3	Jenipapo de Minas	20.992	38,0	24.579.384,90	1170,89	3	Muito Crítica	74,0
8	JQ1-3	Cristália/ Grão Mogol/ Botumirim	15.608	35,0	61.898.568,56	3.101,42	3	Extr. Crítica	73,9
9	JQ2-4	Capelinha/ Angelândia	61.837	138,0	55.442.356,18	701,17	4	Muito Crítica	73,4
10	PA1-4	Rio Pardo de Minas	17.754	35,0	20.986.206,69	924,41	2	Muito Crítica	72,9
11	JQ2-1	Berilo/José Gonçalves de Minas	10.126	20,0	16.678.228,97	1.288,07	3	Muito Crítica	72,3

**Quadro 2 – Priorização de intervenções dos sistemas integrados (continuação)**

Item	Área	Localidade	População	Vazão (L/s)	Custo Total (R\$)	Custo/hab	Prazo de implantação (anos)	Criticidade	IPI
12	SF6-1	Ibiaí/Montes Claros/ Brasília de Minas/ Luislândia	315.780	600,0	307.267.206,33	973,04	3	Extr. Crítica	70,3
13	PA1	Barragens de reg. do rio Pardo	355.578	1.125,0	270.290.117,69	760,14	4	Extr. Crítica	68,3
14	SF10-6	Patis	7.853	17,5	18.698.592,52	1.862,09	3	Muito Crítica	67,9
15	JQ3-2	Itaobim/ Medina/ Ponto dos Volantes	40.650	50,0	62.836.380,17	1.545,79	3	Med. Crítica	67,6
16	PA1-5	Curral de Dentro	9.628	15,0	30.013.907,11	2.437,89	3	Muito Crítica	66,0
17	JQ3-4	Jacinto/ Santa Maria do Salto	14.230	19,3	23.489.923,04	1.290,93	2	Med. Crítica	63,7
18	SF10-1	Canal do Jaíba	164.000	389,0	469.052.972,19	2.236,69	4	Muito Crítica	62,1
19	JQ1-4	Itacambira/ Vargem Grande	2.644	4,8	3.493.438,74	1.033,28	2	Med. Crítica	61,6
20	JQ3-3	Almenara/ Rubim/Rio do Prado	12.551	33,3	60.330.868,75	3.759,14	3	Med. Crítica	58,8
21	JQ3-1	Pedra Azul/ Mata Verde	51.864	97,0	137.634.070,02	2.075,33	6	Extr. Crítica	56,4
23	SF9-5	Itacarambi/ São João das Missões	21.403	36,4	12.391.989,34	452,79	2	Pouco Crítica	51,0

**Quadro 2 – Priorização de intervenções dos sistemas integrados (continuação)**

Item	Área	Localidade	População	Vazão (L/s)	Custo Total (R\$)	Custo/hab	Prazo de implantação (anos)	Criticidade	IPI
24	PA1-1	Montezuma	10.114	19,6	146.691.180,79	11.342,50	6	Extr. Crítica	49,5
25	SF9-4	Pintópolis	7.728	18,3	14.097.789,96	1.426,63	2	Pouco Crítica	45,5
26	SF9-6	Capitânia/ Pitarana/ Cana Brava	4.186	11,0	15.884.149,37	2.967,51	2	Pouco Crítica	45,5
27	JQ1-1	Fruta de Leite/ Padre Carvalho	14.531	32,3	78.486.009,05	4.224,00	6	Med. Crítica	42,7
28	SF9-3	Januária	8.516	20,6	66.170.742,37	6.076,56	2	Pouco Crítica	42,3
29	PA1-2	Vargem Grande do Rio Pardo	8.224	14,4	127.882.619,11	12.160,63	6	Muito Crítica	42,3

permite avaliar a proporção das intervenções propostas em relação à demanda prevista para final de plano do projeto (2045).

**Tabela 1 – intervenções propostas**

Sub-bacia	Vazões em l/s		
	Demanda 2045	Sistemas integrados	Poços novos
JQ1 – Alto Jequitinhonha	271	83	14,5
JQ2 – Araçuaí	604	520	30
JQ3 – Médio Baixo Jequitinhonha	896	215	63,5
PA1 – Rio Pardo	243	80	41
SF6 – Jequitaí e Pacuí	460	-	30
SF9 – Pandeiros e Carinhanha	610	113	52
SF10 – Rio Verde Grande	2.408	1.830	101,5
<b>Total</b>	<b>5.491</b>	<b>2.841</b>	<b>332,5</b>

## 1.6 CUSTOS DAS INTERVENÇÕES

As intervenções previstas perfazem custo total da ordem de 3 bilhões de reais distribuídos conforme mostra o Quadro 3.

**Quadro 3 – Custos envolvidos no estudo**

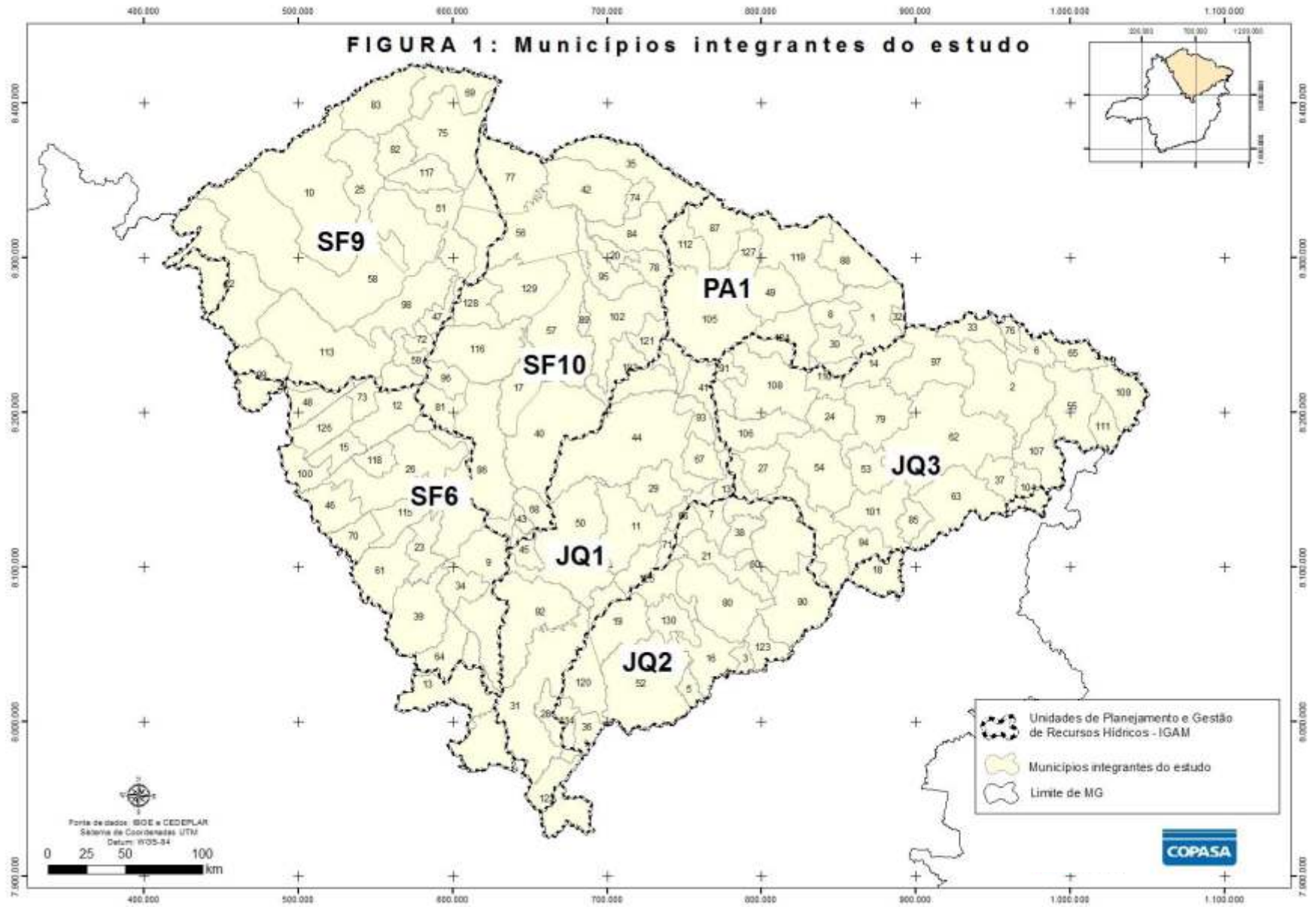
N.	Descrição	Quantidades	Custo (1.000 x R\$)
1	Barragens do rio Pardo	4	211.000,00
2	Intervenções em poços e sistemas isolados	665	511.000,00
3	Sistemas integrados	31	1.585.000,00
4	Projetos de engenharia, Fiscalização, Regularização ambiental, etc.	Global	399.000,00
5	Barragens de outros órgãos	3	320.000,00
<b>6</b>	<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>3.026.000,00</b>



## **1.7 ANDAMENTO DO ESTUDO**

Em 2017, as Alternativas JQ1-2 que engloba a região de Lelivéldia (município de Berilo) e a SF10-5B que apresenta parte da solução proposta para região de Montes Claros (captação no rio Pacuí) tiveram suas propostas ajustadas, licitadas e encontram-se em andamento.

Para o restante das alternativas propostas, está sendo preparado o processo de licitação dos estudos e projetos básicos com um valor aproximado de 71,7 milhões.



**Figura 1 – Os 131 municípios integrantes no estudo de alternativas de abastecimento**

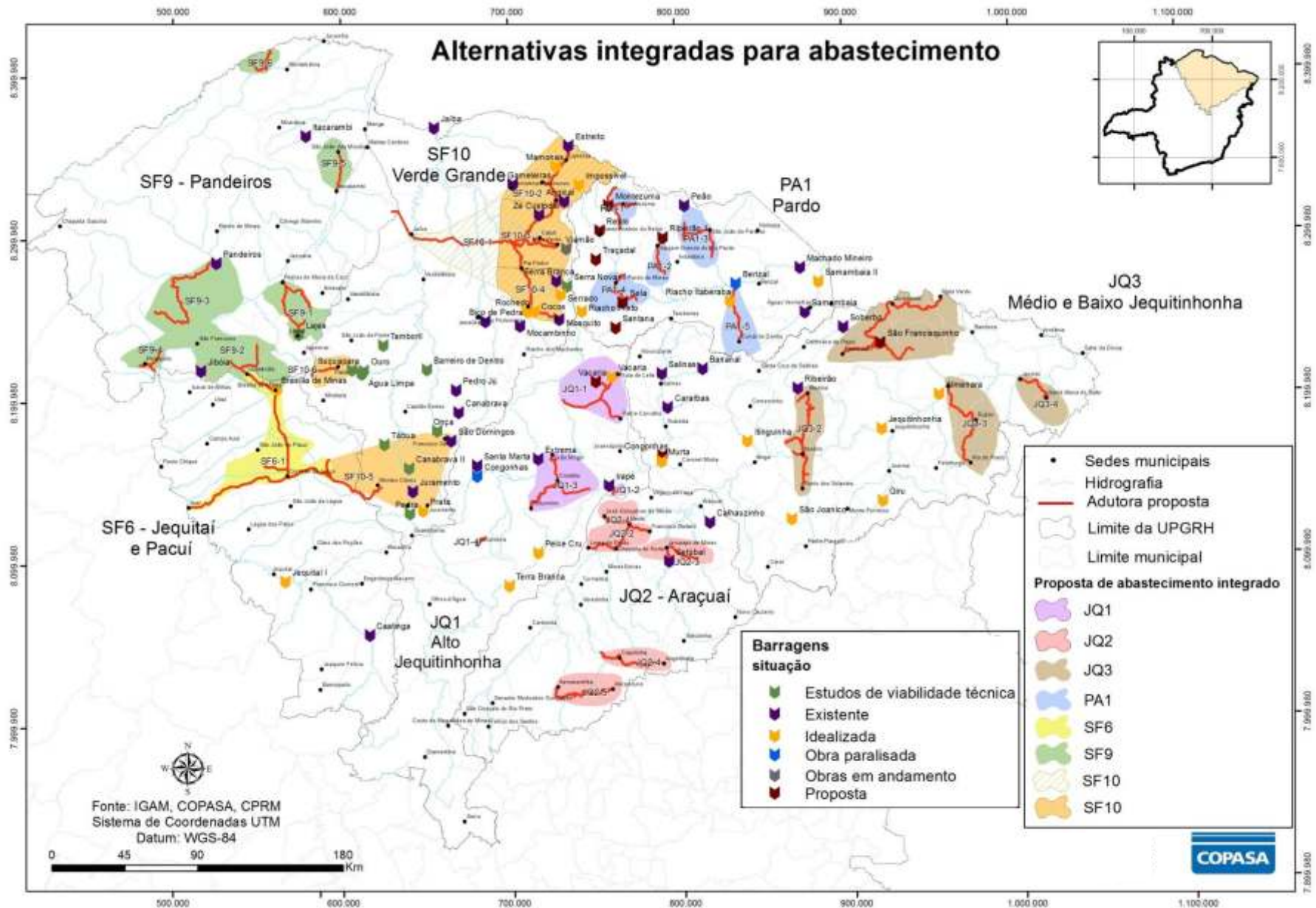


Figura 2 – Representação gráfica das alternativas integradas de abastecimento propostas no estudo

## ANEXO 1

Município	Vazão (l/s)	
	2015	2045
1 Águas Vermelhas	23,0	23,8
2 Almenara	94,0	116,4
3 Angelândia	16,3	20,0
4 Araçuaí	81,3	85,1
5 Aricanduva	10,5	15,2
6 Bandeira	9,6	8,9
7 Berilo	23,5	23,5
8 Berizal	10,0	11,9
9 Bocaiúva	102,7	110,0
10 Bonito de Minas	17,8	26,5
11 Botumirim	13,7	11,9
12 Brasília de Minas	66,4	68,9
13 Buenópolis	22,4	19,3
14 Cachoeira de Pajeú	18,4	21,8
15 Campo Azul	6,5	7,2
16 Capelinha	77,9	100,5
17 Capitão Enéas	27,5	27,8
18 Carai	35,4	40,7
19 Carbonita	17,8	19,9
20 Catuti	10,3	9,6
21 Chapada do Norte	20,6	20,6
22 Chapada Gaúcha	19,4	31,5
23 Claro dos Poções	14,6	12,7
24 Comercinho	16,6	12,3
25 Cônego Marinho	9,8	12,5
26 Coração de Jesus	61,1	59,2
27 Coronel Murta	19,7	20,4
28 Couto de Magalhães de Minas	10,1	11,7
29 Cristália	11,7	10,4
30 Curral de Dentro	10,9	14,1
31 Diamantina	114,3	126,0

Município	Vazão (l/s)	
	2015	2045
32 Divisa Alegre	11,8	15,4
33 Divisópolis	14,4	22,1
34 Engenheiro Navarro	18,6	17,3
35 Espinosa	81,3	77,4
36 Felício dos Santos	9,8	9,2
37 Felisburgo	15,0	20,3
38 Francisco Badaró	21,4	24,1
39 Francisco Dumont	12,0	13,8
40 Francisco Sá	59,3	58,8
41 Fruta de Leite	11,6	8,4
42 Gameleiras	10,7	11,4
43 Glaucilândia	5,4	6,4
44 Grão Mogol	28,1	27,9
45 Guaraciama	10,6	12,1
46 Ibiaí	15,2	17,4
47 Ibiracatu	9,5	8,2
48 Icarai de Minas	19,2	25,5
49 Indaiabira	11,1	10,5
50 Itacambira	6,8	8,5
51 Itacarambi	34,0	30,8
52 Itamarandiba	62,5	76,9
53 Itaobim	43,6	40,7
54 Itinga	27,8	30,5
55 Jacinto	25,3	25,7
56 Jaíba	68,9	98,3
57 Janaúba	141,8	156,2
58 Januária	160,9	161,9
59 Japonvar	17,6	19,1
60 Jenipapo de Minas	10,1	13,2
61 Jequitai	23,9	18,7
62 Jequitinhonha	56,6	60,9
63 Joáima	27,1	28,0
64 Joaquim Felício	10,4	12,0

Município	Vazão (l/s)	
	2015	2045
65 Jordânia	22,4	25,2
66 José Gonçalves de Minas	7,3	7,0
67 Josenópolis	10,0	11,0
68 Juramento	9,8	10,6
69 Juvenília	11,4	8,3
70 Lagoa dos Patos	8,4	6,7
71 Leme do Prado	10,0	9,8
72 Lontra	16,3	19,3
73 Luislândia	8,9	9,3
74 Mamonas	13,0	13,7
75 Manga	40,6	32,3
76 Mata Verde	14,1	18,5
77 Matias Cardoso	23,6	31,2
78 Mato Verde	24,3	22,5
79 Medina	30,2	28,6
80 Minas Novas	42,9	42,9
81 Mirabela	24,5	24,9
82 Miravânia	7,6	9,4
83 Montalvânia	39,2	38,7
84 Monte Azul	49,1	42,3
85 Monte Formoso	7,8	8,7
86 Montes Claros	1146,5	1592,5
87 Montezuma	13,4	16,7
88 Ninheira	31,5	33,9
89 Nova Porteirinha	14,6	12,0
90 Novo Cruzeiro	49,8	50,5
91 Novorizonte	9,7	11,3
92 Olhos D'Água	2,6	1,7
93 Padre Carvalho	12,3	13,3
94 Padre Paraíso	46,0	55,4
95 Pai Pedro	12,4	12,2
96 Patis	12,0	13,7
97 Pedra Azul	53,1	52,5

Município	Vazão (l/s)	
	2015	2045
98 Pedras de Maria da Cruz	18,3	26,3
99 Pintópolis	15,1	16,3
100 Ponto Chique	8,4	9,5
101 Ponto dos Volantes	22,2	26,1
102 Porteirinha	91,7	83,8
103 Riacho dos Machados	16,4	14,1
104 Rio do Prado	11,2	10,6
105 Rio Pardo de Minas	51,6	52,5
106 Rubelita	15,6	13,0
107 Rubim	15,5	16,3
108 Salinas	75,1	82,4
109 Salto da Divisa	14,8	14,7
110 Santa Cruz de Salinas	6,3	5,2
111 Santa Maria do Salto	11,2	11,0
112 Santo Antônio do Retiro	11,3	11,5
113 São Francisco	10,2	7,0
114 São Gonçalo do Rio Preto	7,4	8,7
115 São João da Lagoa	10,4	11,7
116 São João da Ponte	53,6	48,7
117 São João das Missões	28,3	26,6
118 São João do Pacuí	9,6	12,1
119 São João do Paraíso	40,6	44,5
120 Senador Modestino Gonçalves	6,9	6,7
121 Serranópolis de Minas	6,6	7,2
122 Serro	41,6	34,9
123 Setubinha	22,2	33,4
124 Taiobeiras	58,0	71,5
125 Turmalina	35,8	54,7
126 Ubaí	27,0	29,4
127 Vargem Grande do Rio Pardo	7,7	8,2
128 Varzelândia	35,5	34,0



<b>Município</b>	<b>Vazão (l/s)</b>	
	<b>2015</b>	<b>2045</b>
129 Verdelândia	16,5	19,0
130 Veredinha	11,8	14,0
131 Virgem da Lapa	34,3	38,6