



**PLANO EXECUTIVO  
PROGRAMA ÁGUA  
DOCE 2020-2029**



**MINAS  
GERAIS**

GOVERNO  
DIFERENTE.  
ESTADO  
EFICIENTE.

**GOVERNO DE MINAS GERAIS**

**ROMEU ZEMA NETO**

Governador do Estado de Minas Gerais

**PAULO EDUARDO ROCHA BRANT**

Vice-Governador do Estado de Minas Gerais

**GERMANO LUIZ GOMES VIEIRA**

Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

**RODRIGO SOUSA RODRIGUES, CEL PM**

Chefe do Gabinete Militar do Governador e  
Coordenador Estadual de Defesa Civil

**MARÍLIA CARVALHO DE MELO**

Diretora-Geral do IGAM

**NÚCLEO DE GESTÃO ESTADUAL**

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e  
Desenvolvimento Sustentável – SEMAD  
Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM  
Instituto de Desenvolvimento do Norte e  
Nordeste de Minas Gerais – IDENE  
Empresa de Assistência Técnica e Extensão  
Rural MG – EMATER  
Companhia de Saneamento de Minas Gerais –  
COPASA  
Companhia Energética de Minas Gerais –  
CEMIG  
Copasa Serviços de Saneamento Integrado do  
Norte e Nordeste de Minas Gerais –  
COPANOR  
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil -  
CEDEC

**COORDENAÇÃO ESTADUAL DO  
PROGRAMA ÁGUA DOCE MG**

**JOSÉ OCIMAR DE ANDRADE JÚNIOR, Cap PM**  
Coordenador Estadual

**JANE TEREZINHA PEREIRA LEAL**

Coordenadora Componente Mobilização Social

**CHARLES SOARES DE SOUSA, SD PM**

Coordenador Componente Sustentabilidade  
Ambiental

**ELABORAÇÃO E ORGANIZAÇÃO**

JOSÉ OCIMAR DE ANDRADE JÚNIOR, Cap PM  
JANE TEREZINHA PEREIRA LEAL  
CHARLES SOARES DE SOUSA, SD PM  
JOSE GERALDO DE FREITAS  
FABRICIO LISBOA VIEIRA MACHADO  
GABRIEL LUCAS MARTINS  
NADIA ANTONIA PINHEIRO SANTOS  
LUIZA PINHEIRO REZENDE RIBAS  
MARIA IMACULADA FERREIRA CALDEIRA

**EDITORÇÃO**

MARCOS AURÉLIO SILVA DIAS DE PAULA,  
3º SGT PM

---

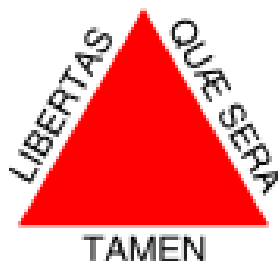
1. CONTEXTUALIZAÇÃO (Minas Gerais).....	4
1.2 Bacias Hidrográficas .....	6
1.3 Descrição Socioeconômica de MG .....	10
1.3.1 Índice de Gini.....	10
1.3.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH – 2.000.....	11
1.3.3 Índice de Mortalidade Infantil.....	13
1.3.4 Acesso à água tratada e encanada .....	14
1.3.5. Esgotamento Sanitário .....	19
1.4 Caracterização do semiárido mineiro .....	20
1.5. Programa Água Doce em Minas Gerais.....	33
2. OBJETIVOS.....	42
2.1. Geral .....	42
2.2. Específicos.....	42
2.3 Priorização dos Municípios .....	44
3. METAS .....	47
REFERÊNCIAS.....	58



## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO (Minas Gerais)

---

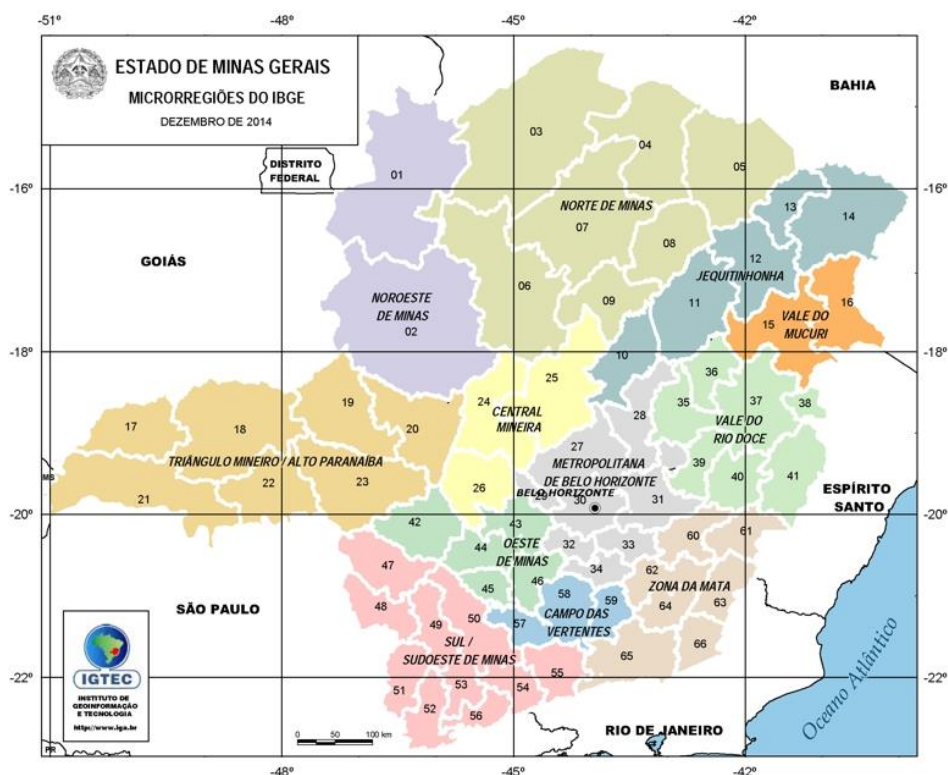
O Estado de Minas Gerais possui uma superfície aproximada de 586.528,293 Km, equivalente a 6,9 % da área total do País. É o estado brasileiro com o maior número de municípios, que somam uma população de 21.168.791 habitantes (IBGE, 2019). Localiza-se no interior do território brasileiro, limitando-se com todos os demais estados da região Sudeste, dois da região Centro-Oeste, além do Distrito Federal e um estado da região Nordeste.



Conta com ampla variedade de clima, solo, relevo, vegetação, fauna e potenciais hidrológicos, bem como alta diversidade econômica, cultural e social que - associadas à grande fragmentação de administrações municipais - interagem no desenvolvimento de grandes desigualdades entre os municípios e regiões.

O Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) divide Minas Gerais em 12 mesorregiões (Figura 1). Esta regionalização orienta a instalação de unidades administrativas destinadas à descentralização da ação de órgãos públicos da administração direta, das Fundações, Autarquias, Conselhos reguladores e Temáticos ou organizações da sociedade civil de abrangência estadual e federal; como exemplo de superintendências regionais, escritórios, centros de pesquisa ou unidades locais de atendimento dos sistemas de saúde, educação, indústria e comércio, meio ambiente, trabalho, agricultura, segurança pública, ciência e tecnologia.

**Figura 1: Microrregiões Geográficas MG**



Fonte: Minas Gerais (2019)a.

**Tabela 1: Mesorregiões e Microrregiões de Minas Gerais.**

MESORREGIÃO	ÁREA	MUNICÍPIOS	MUNICÍPIOS POLO DAS MICRORREGIÕES
Noroeste de Minas	62.381,061	19	Unaí, Paracatu
Norte de Minas	128.454,108	89	Januária, Janaúba, Salinas, Pirapora, Montes Claros, Grão Mogol, Bocaiúva
Jequitinhonha	50.143,249	51	Diamantina, Capelinha, Araçuaí, Pedra Azul, Almenara
Vale do Mucuri	20.080,657	23	Teófilo Otoni, Nanuque
Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba	90.545,534	66	Ituiutaba, Uberlândia, Patrocínio, Patos de Minas, Frutal, Uberaba, Araxá
Central Mineira	32.751,901	30	Três Marias, Curvelo, Bom Despacho
Metropolitana de Belo Horizonte	39.486,678	105	Sete Lagoas, Conceição do Mato Dentro, Pará de Minas, Belo Horizonte, Itabira, Ouro Preto, Conselheiro Lafaiete
Vale do Rio Doce	41.809,873	102	Peçanha, Governador Valadares, Mantena, Ipatinga, Caratinga, Aimorés
Oeste de Minas	24.043,467	44	Piumhi, Divinópolis, Formiga, Campo Belo, Oliveira
Sul e Sudoeste de Minas	49.523,893	146	Passos, São Sebastião do Paraíso, Alfenas, Varginha, Poços de Caldas, Pouso Alegre, Santa Rita do Sapucaí, São Lourenço, Andrelândia, Itajubá
Campo das Vertentes	12.563,667	36	Lavras, São João del-Rei, Barbacena
Zona da Mata	35.747,729	142	Ponte Nova, Manhuaçu, Viçosa, Muriaé, Ubá, Juiz de Fora, Cataguases

Fonte: Minas Gerais, 2019b.

## 1.2 Bacias Hidrográficas

Segundo informações colhidas no Instituto Mineiro de Gestão das águas, o Estado de Minas Gerais ficou conhecido como a "caixa d'água" brasileira, numa referência à relevância das suas bacias hidrográficas. Seu território engloba dezessete bacias hidrográficas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), correspondentes às nascentes de alguns dos principais rios federais. As principais bacias que compõe a rede hidrográfica do Estado são as dos rios Doce, Grande, Jequitinhonha, Mucuri, Paraíba do Sul, Paranaíba, Pardo e São Francisco, estando distribuídas da seguinte forma:

**Bacia do rio Doce:** Está localizada a sudeste de Minas Gerais compreendendo uma área 70.701 km<sup>2</sup> no Estado.

**Bacia do rio Grande:** Pertence à bacia brasileira do rio Paraná. Possui uma área total em Minas de 86.831 km<sup>2</sup>.

**Bacia do rio Jequitinhonha:** Abrange grande parte do nordeste do Estado e uma pequena parte do sudeste da Bahia. Em Minas, totaliza uma área 65.940 km<sup>2</sup>.

**Bacia dos rios Mucuri:** O Mucuri é formado pela junção dos rios Mucuri do Sul, que nasce em Malacacheta, e o Mucuri do Norte, cuja nascente fica em Ladainha. A área total da abrangência da bacia no Estado é 14.503 km<sup>2</sup>.

**Bacia do rio Paraíba do Sul:** Atinge 20.922 km<sup>2</sup>. O rio Paraíba do Sul nasce na Serra da Mantiqueira e é o principal curso d'água desta bacia, cuja extensão total é de 708 milhões de km<sup>2</sup>.

**Bacia do rio Paranaíba:** O rio Paranaíba é o principal formador do rio Paraná. Nasce na serra da Mata da Corda, município de Paranaíba. Tem aproximadamente 1.070km de curso até a junção ao rio Grande, onde ambos passam a formar o rio Paraná, no ponto que marca o encontro entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. O rio Paranaíba é conhecido principalmente pela sua riqueza diamantífera e pelas grandes possibilidades hidrelétricas que apresenta. Nesta bacia e na bacia do rio Grande se localizam algumas das maiores usinas hidrelétricas do Brasil.

**Bacia dos rios Pardo:** O rio Pardo nasce em Rio Pardo de Minas.

**Bacia do rio São Francisco:** É a terceira bacia hidrográfica do Brasil e abrange uma área de 234.296 km<sup>2</sup> no Estado. A cabeceira do "Velho Chico", nome popular do rio, fica na Serra da Canastra, em Minas, e a foz, no oceano Atlântico, entre os Estados de Sergipe e Alagoas.

Além das principais bacias que compoem a rede hidrográfica do Estado. Estão representadas em seu território também as bacias hidrográficas do Rio Tietê, do Rio São Mateus, do Rio Buranhém, do Rio Itanhém, do Rio Peruípe, do Rio Itaúnas, do Rio Itapemirim e do Rio Itabapoana.

**Figura 2 – Bacias Hidrográficas de Minas Gerais - 2014**



Fonte – Minas Gerais, 2019c.

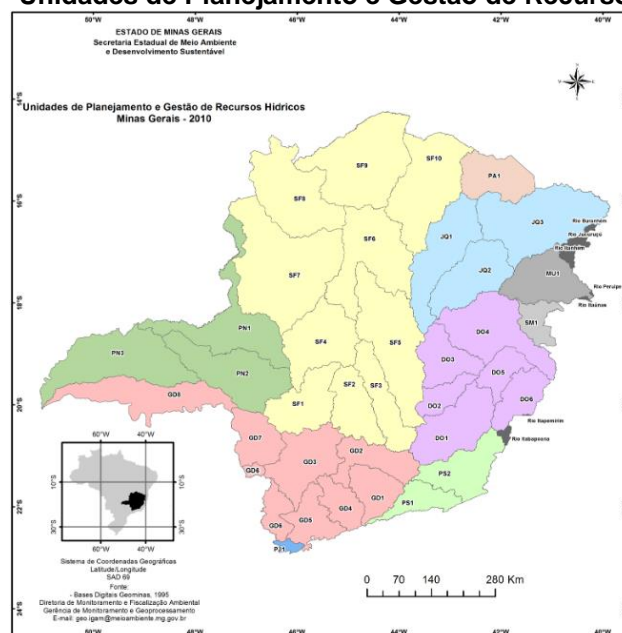
Com o objetivo de orientar a realização da Política Nacional de Recursos Hídricos, foram identificadas e instituídas as Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos no Estado (UPGRH). Elas são unidades físico-territoriais,

identificadas dentro das bacias hidrográficas do Estado, que apresentam uma identidade regional caracterizada por aspectos físicos, socioculturais, econômicos e políticos (Figura 3 e Tabela 2). Tais identidades envolvem desde o clima, a disponibilidade hídrica, os biomas, o tipo, uso e ocupação do solo, a densidade demográfica, o nível de urbanização e as atividades econômicas que interferem na quantidade e qualidade das águas.

Cada uma destas UPGRH pode ter como predominância a extração mineral ou a indústria siderúrgica; a pecuária ou agricultura intensiva; o reflorestamento ou a produção de carvão; a hortifruticultura ou a indústria de beneficiamento alimentício; o turismo ou o adensamento populacional urbano. Por decorrência destas e de outras atividades, podem ser desencadeados diversos impactos ambientais que afetam os recursos hídricos e o meio ambiente, como a contaminação e poluição dos cursos d'água pelo lançamento de efluentes domésticos ou industriais; o assoreamento e a erosão resultantes do desmatamento, a destruição das matas ciliares e de topo de morro.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tietê, em sua porção que se encontra nos limites do território mineiro, se subdivide nas bacias do Rio Piracicaba e do Rio Jaguari. Desta forma, a UPGRH que contempla a malha hidrográfica correspondente a estas bacias está denominada como PJ1.

**Figura 3 - Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos**



Fonte: IGAM, 2020



Na perspectiva de tratar estas diferenças com equidade e promover a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos de forma participativa, em Minas, estão constituídos 36 Comitês de Bacias Hidrográficas – CBH, compostos por representantes do poder público municipal e estadual, dos usuários e de entidades da sociedade civil. Legitimados por Ato do Governador do Estado, os CBH são órgãos normativos, deliberativos e gerenciais dos Planos de Bacia, do enquadramento dos corpos d'água, da outorga e cobrança pelo uso da água, da compensação de municípios e do sistema de informações de recursos hídricos, nas suas respectivas bacias. Tanto as UPGRH quanto os CBH integram o SEGRH-MG.

**Tabela 2 – Dados sobre as bacias hidrográficas de Minas Gerais (2010)**

BACIA DO RIO	UNIDADES DE PLANEJAMENTO	Sedes Municipais	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	População
<b>SÃO FRANCISCO</b>	SF1 Alto curso 20do São Francisco até confluência com o Pará	20	14.203	260.698
	SF2 Bacia do rio Pará	27	12.233	732.755
	SF3 Bacia do rio Paraopeba	35	12.054	1.318.885
	SF4 Bacia do entorno da represa de Três Marias	15	18.655	178.479
	SF5 Bacia do rio das Velhas	44	27.857	4.403.860
	SF6 Bacias dos rios Jequitá e Pacuí	19	25.045	271.535
	SF7 Bacia hidrográfica dos afluentes mineiros do Paracatu	12	41372	280.736
	SF8 Bacia do rio Uruçuia	8	25.034	94.408
	SF9 Bacias dos rios Pandeiros e Calindó	17	31.151	284.457
	SF10 Bacia dos afluentes mineiros do rio Verde Grande	24	27.033	715.006
<b>PARANAÍBA</b>	PN1 Bacia do rio Dourados	18	22.244	417.602
	PN2 Bacia do rio Araguari	13	21.500	914.842
	PN3 Bacia dos afluentes mineiros do baixo Paranaíba	13	29.894	242.638
<b>GRANDE</b>	GD1 Bacia do Alto rio Grande	21	8.758	106.906
	GD2 Bacias dos rios das Mortes e Jacaré	30	10.540	562476
	GD3 Bacia do reservatório de Furnas	34	16.643	713.279
	GD4 Bacia do rio Verde	23	6.864	460.192
	GD5 Bacia do rio Sapucaí	40	8.882	527.545
	GD6 Bacias dos afluentes mineiros dos rios Mogi-Guaçu/Pardo	21	6.370	410.687
	GD7 Bacia dos afluentes mineiros do Médio rio Grande	19	9.767	325.091
	GD8 Bacia dos afluentes mineiros do Baixo rio Grande	18	18.726	525.693
<b>DOCE</b>	DO1 Bacia do rio Piranga	69	17.562	711.026
	DO2 Bacia do rio Piracicaba	17	5.686	761.356
	DO3 Bacia do rio Santo Antônio	23	10.774	181.421
	DO4 Bacia do rio Suaçuí	41	21.545	568.973
	DO5 Região dos rios Caratinga	25	6.708	325.648

	DO6 Bacia do rio Manhuaçu	23	8.977	300.320
JEQUITINHONHA	JQ1 Bacia do Alto Jequitinhonha	10	19.855	120.965
	JQ2 Bacia do rio Araçuá	21	16.280	288.556
	JQ3 Bacia do Médio e Baixo Jequitinhonha	29	29.617	380.341
PARAÍBA DO SUL	PS1 Bacia dos afluentes mineiros dos rios Preto e Paraibuna	22	7.199	636.902
	PS2 - Bacia dos afluentes mineiros dos rios Pomba e Muriaé	58	13.199	837.509
PARDO	PA1 - Toda a área da bacia no Estado	11	12.729	134.333
MUCURI	MU1 - Toda a área da bacia em MG	12	14.549	324.562
PIRACICABA/JAGUARI	PJ1Toda a área da bacia no Estado de MG	4	1.159	63.720
SÃO MATEUS	SM1 Toda a área da bacia em MG	13	5.640	107.751
ITANHÉM	Não Constitui UPGRH	-	-	-
BURANHÉM	Não Constitui UPGRH	-	-	-
PERUÍBE	Não Constitui UPGRH	-	-	-
ITABAPOANA	Não Constitui UPGRH	-	-	-
ITAÚNAS	Não Constitui UPGRH	-	-	-
JUCURUÇU	Não Constitui UPGRH	-	-	-

Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM.

### 1.3 Descrição Socioeconômica de MG

Para descrever as características socioeconômicas de Minas Gerais tomou-se como referência o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M, Taxas de Mortalidade Infantil - TMI; a porcentagem de domicílios com acesso à água encanada, a cobertura dos serviços prestados pela COPASA, a Cobertura dos Serviços Municipais de coleta de lixo domiciliar e de destinação final de resíduos sólidos.

O estudo focou-se na verificação da hipótese das desigualdades espaciais presentes em Minas Gerais, através da análise comparativa entre os valores incidentes no estado e os incidentes nos municípios inseridos na região do semiárido.

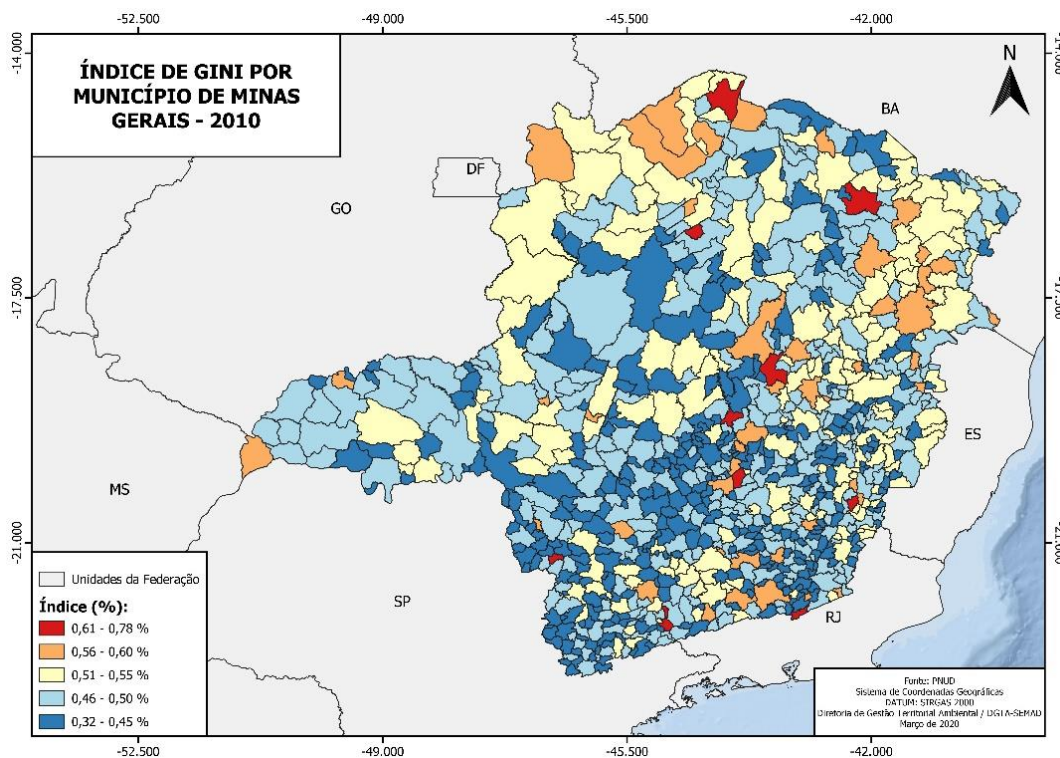
#### 1.3.1 Índice de Gini

O índice de Gini<sup>1</sup>, um dos principais indicadores de desigualdade social no mundo, é medido a nível nacional, estadual e municipal. Em 2000, o Índice de Gini no Brasil era 0,65 e no Estado de Minas Gerais era de 0,62. Dos 853 municípios de

<sup>1</sup> O matemático italiano Corrado Gini desenvolveu o coeficiente GINI, que foi adotado pela ONU, para medir a igualdade ou desigualdade dos países na distribuição de renda da população. O cálculo considera variáveis econômicas para verificar o grau de espalhamento da renda, em escala de zero a 1. Quanto mais próximo de zero for o GINI de uma localidade, mais igualitária é sua sociedade. Quanto mais o GINI se aproxima de 1 [um], maior é a concentração de riqueza. O Gini não mede riqueza ou pobreza de um país, ele mede a distribuição de riquezas entre o seu povo.

Minas apenas 6 municípios tinham um valor entre 0,38 e 0,45, 242 tinham um valor entre 0,45 e 0,53; 478 tinham um valor entre 0,53 e 0,60; 109 (12,8%) tinham um valor entre 0,60 e 0,68; e 18 tinham um valor entre 0,68 e 0,75. Já no ano de 2010 o índice de Gini brasileiro foi de 0,61 e o mineiro de 0,56. Verifica-se que o Estado de Minas Gerais teve uma evolução na diminuição da desigualdade social superior a média nacional. Em relação ao semiárido mineiro, nota-se que é a região do Estado que apresenta maior desigualdade social, mesmo com a evolução entre os Censos de 2000 e 2010 sendo identificadas algumas situações em que houve o aumento do índice de Gini que demonstra consequente aumento da desigualdade.

**Figura 4 – Índice de GINI (2010)**



**Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2010.**

### 1.3.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH – 2.000

A distribuição espacial do IDH-M<sup>2</sup> segue a mesma tendência do Gini. Vale ressaltar que, além da renda, o IDH leva em consideração a educação e a longevidade. Este indicador varia de zero a um. Quanto mais próximo de 1[um], maior

<sup>2</sup> IDH-M: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Foi criado em 1990 pelo economista paquistanês Mahud ul Haq com a colaboração do economista indiano Amartya Tem com objetivo de oferecer uma metodologia alternativa ao PIB, para cálculo do desenvolvimento econômico. Além da renda, o IDH leva em consideração a educação e a longevidade. Este indicador varia de zero a um. Quanto mais próximo de um, maior o desenvolvimento humano de determinado país, região ou município.

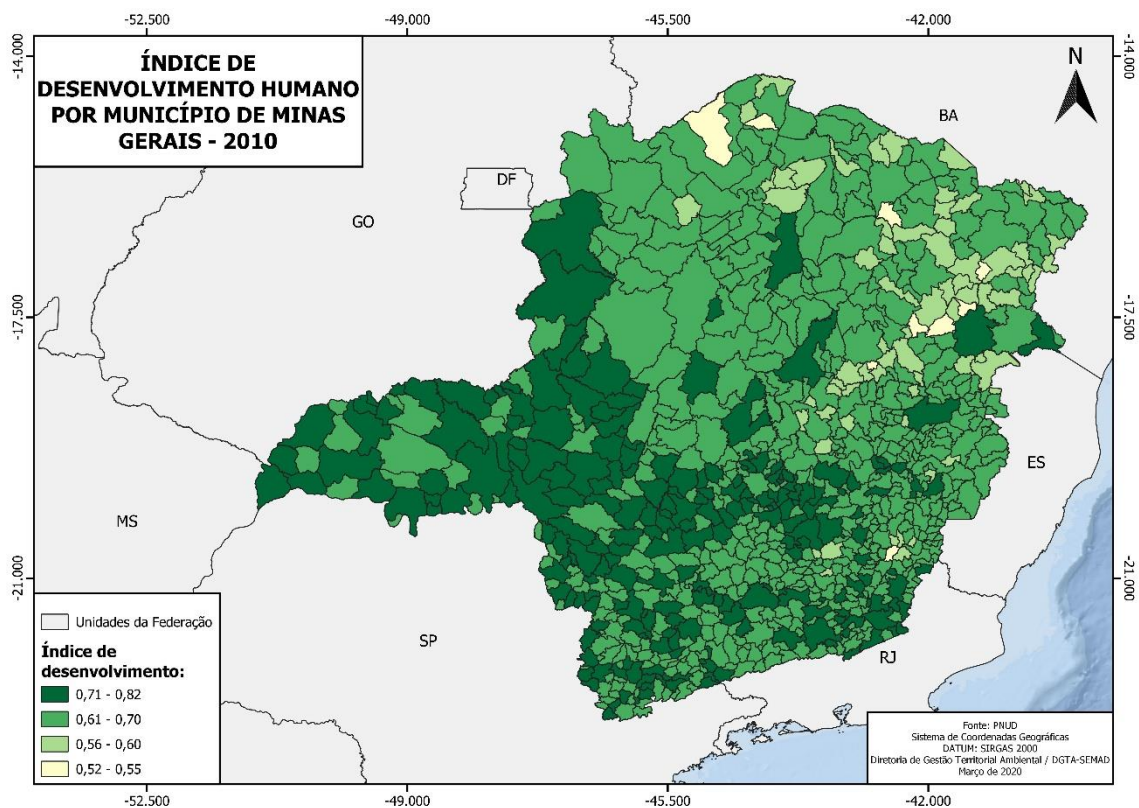
o desenvolvimento humano de um país, região ou município. Considera-se como portadoras de baixo desenvolvimento humano as localidades com IDH-M inferior a 0,5, como médio desenvolvimento humano as localidades enquadradas na faixa 0,5 – 0,8 e como alto nível de DH os locais com IDH-M superior a 0,8.

O IDH-M estadual de Minas Gerais passou de 0,624 em 2000 para 0,731 em 2010 apresentando uma evolução de 17% tendo 2 municípios (Belo Horizonte e Nova Lima) apresentando IDH acima do índice superior.

Dentre os 10 municípios que apresentaram o menor IDH, 5 estão localizados no semiárido mineiro e fazem parte dos municípios a serem contemplados com o PAD. São eles: Bonito de Minas (0,537), Fruta de Leite (0,544), Monte Formoso (0,541) e São João das Missões (0,529)

Verifica-se através da Figura 5 que a região norte do estado é a que contém municípios com menor IDH-M registrado em 2010

**Figura 5 - IDH-M dos municípios de Minas Gerais (2010)**



Fonte – Atlas do Desenvolvimento Humano, 2010.



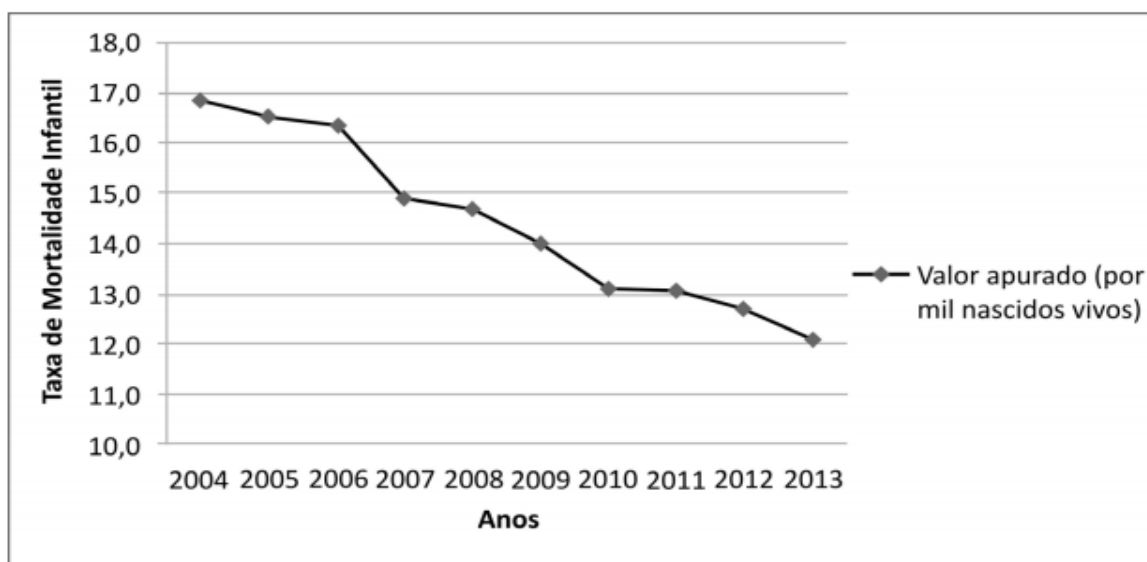
Em resumo, a região do semiárido mineiro se enquadra abaixo da média estadual (0,731).

### 1.3.3 Índice de Mortalidade Infantil

A taxa de mortalidade infantil é um índice de extrema importância, pois diz respeito à realidade do meio, mostrando a qualidade das condições sanitárias e de nutrição, bem como as condições de desenvolvimento socioeconômico e da infraestrutura ambiental de uma região, sendo também, um indicativo da eficiência de programas de saúde (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2005). O indicador expressa o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, na população de determinado espaço geográfico durante determinado ano (MINAS GERAIS, 2011).

Ao longo dos anos, de acordo com Santos, Silveira e Oliveira (2016), a taxa de mortalidade infantil em Minas Gerais (mais específico entre os anos de 2004 e 2013), diminuiu cerca de 28,4%, conforme gráfico abaixo (gráfico 1). Tal progresso pode ser atribuído à melhoria nas condições de saneamento e de saúde da população, assim como as condições de habitação e infraestrutura.

**Gráfico 1 – Tendência do indicador taxa de mortalidade infantil - MG, 2004 – 2013.**



**Fonte: Santos, Silveira e Oliveira (2016).**

No ano de 2010, considerando as regiões de planejamento do Estado de Minas Gerais, a região com a taxa de mortalidade infantil mais alta foi o Jequitinhonha/Mucuri

(19%), seguido da Zona da Mata (15,9%). Sendo o Triângulo Mineiro, a região com menor taxa (10,9%) (MINAS GERAIS, 2011).

Quando se analisa os dados sobre a proporção de nascidos vivos de mães com sete ou mais consultas de pré-natal, têm-se uma tendência favorável de crescimento do número de gestantes que realizam procedimentos pré-natal, e consequente nascimentos, indicando menor taxa de mortalidade quando se há o acompanhamento médico durante a gestação.

Isso contribui para o indicador esperança de vida ao nascer, que leva em conta tanto a mortalidade infantil, quanto os riscos de morte associados ao longo dos anos. A tendência deste indicador aumentou cerca de 3,7% entre os anos de 2004 e 2012, devendo principalmente à redução da taxa de mortalidade infantil no estado (SANTOS, SILVEIRA E OLIVEIRA, 2016).

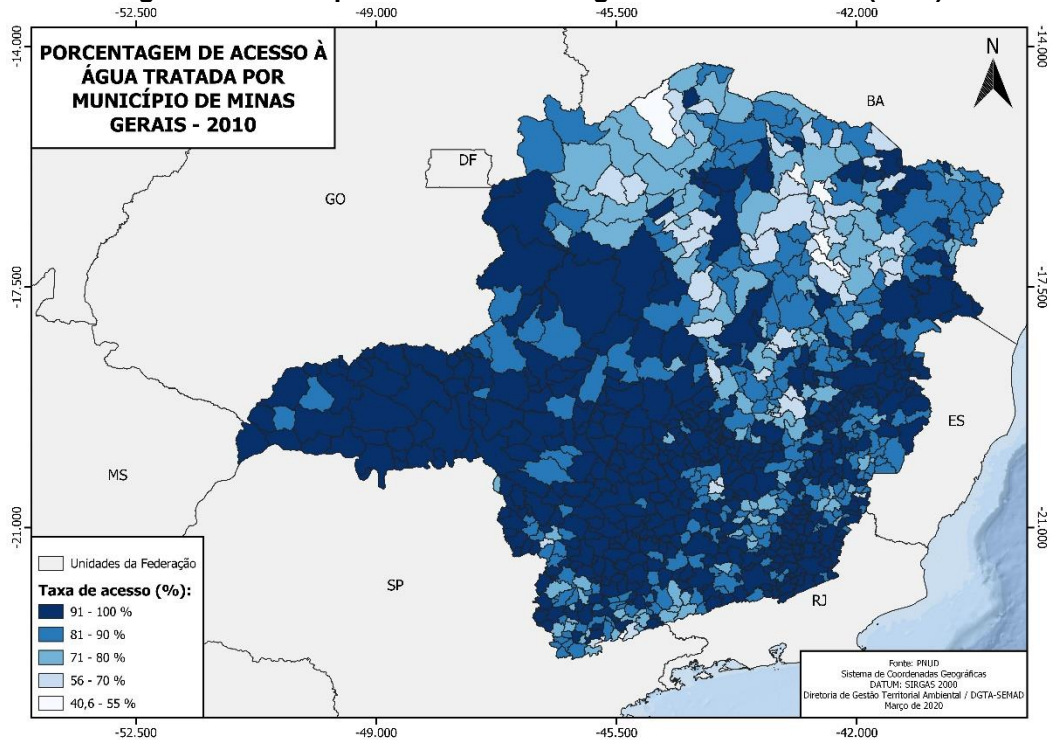
#### 1.3.4 Acesso à água tratada e encanada

Os índices de desigualdade, de desenvolvimento humano e de mortalidade infantil são diretamente afetados pelo nível de acesso à água potável, de serviços de esgotamento sanitário e pela forma de destinação dos resíduos sólidos.

No ano de 2010 a taxa de acesso a água dos municípios de Minas Gerais (Figura 6) mostrava-se alta na porção centro sul e oeste do Estado, diminuindo consideravelmente em direção ao Norte. Ressalta-se ainda o fato de que as Concessionárias estaduais responsáveis pelos serviços de tratamento e distribuição de água (Copasa e Copanor) possuem concessão para atuar em aproximadamente 73% dos municípios mineiros (Copasa, 2019).

A Figura 7 ilustra a distribuição dos empreendimentos de responsabilidade das concessionárias no Estado. Essa concessão geralmente se restringe ao atendimento na zona urbana, devido às dificuldades de implantação de sistemas coletivos na zona rural, pela dispersão das residências, topografia, dentre outros fatores.

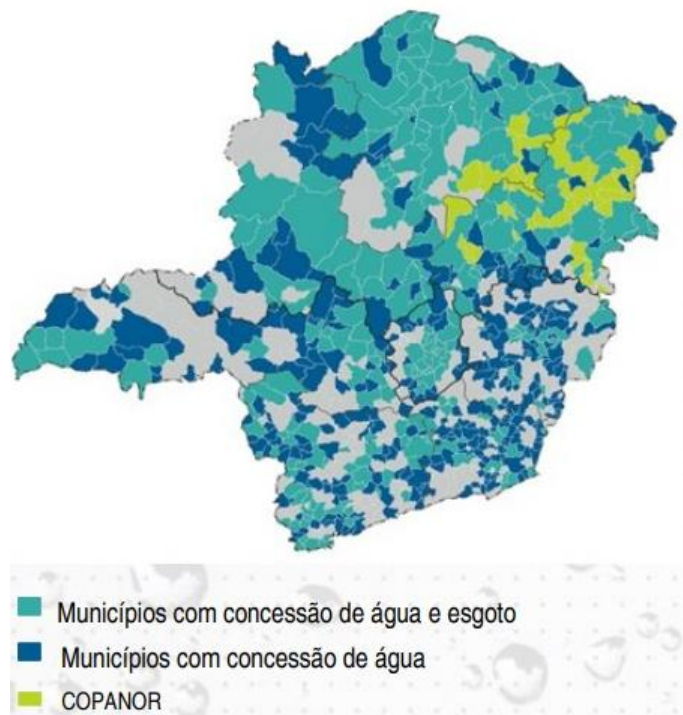
**Figura 6 - Municípios com acesso a água em Minas Gerais (2010)**



Fonte. Atlas do Desenvolvimento Humano, 2010

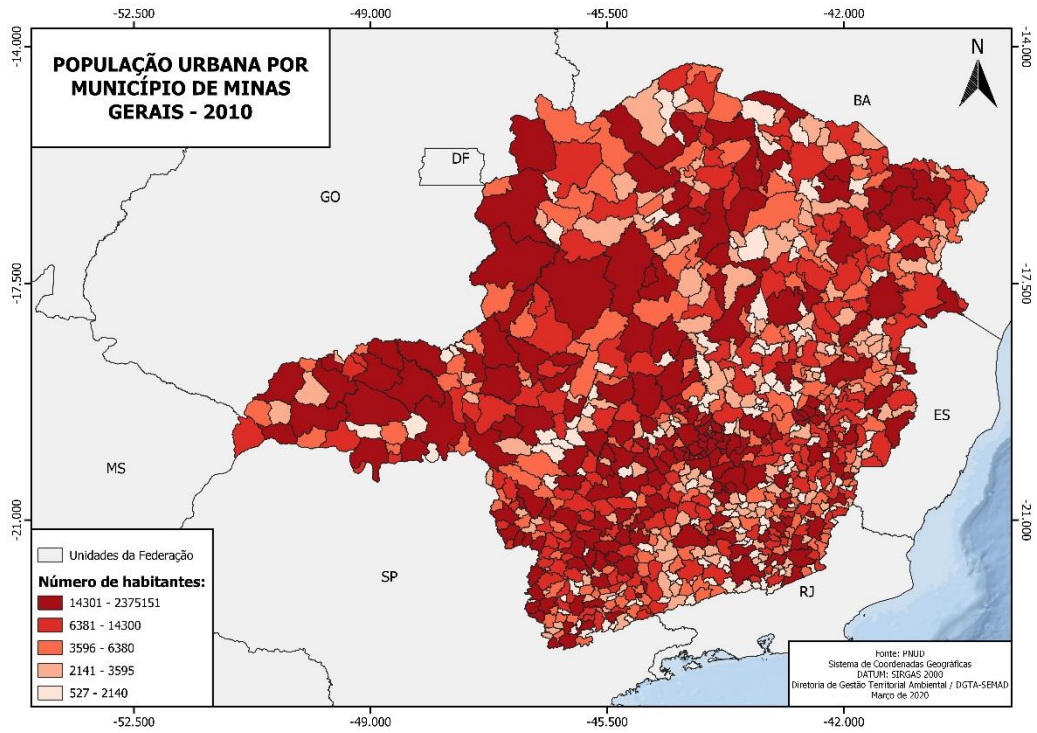
A área atendida pelo programa, ou seja, a parte norte do estado, possuem pouca disponibilidade de acesso a água tratada a sua população.

**Figura 7: Distribuição das Concessões Copasa e Copanor no Estado de Minas Gerais**



Fonte: Copasa, 2019

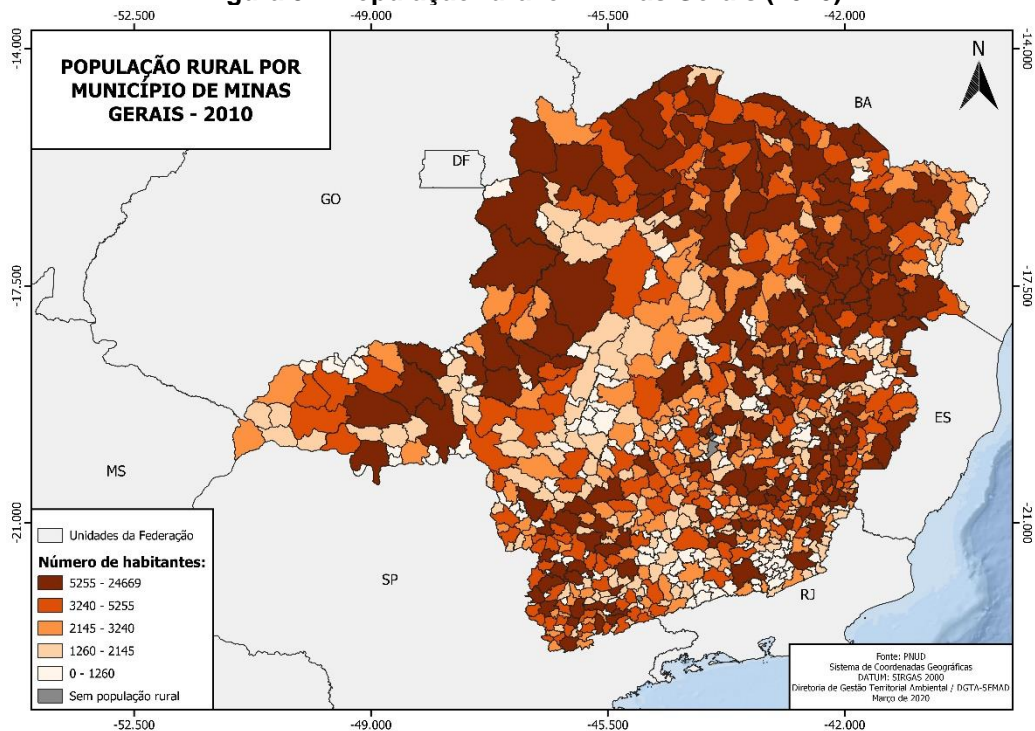
**Figura 8 - População urbana em Minas Gerais (2010)**



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2010

Existe um predomínio das populações urbanas serem superiores as populações rurais, contudo a região do semiárido mineiro, esta tendência nem sempre é seguida, conforme verificação nos mapas das Figuras 8 e 9.

**Figura 9 - População rural em Minas Gerais (2010)**



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2010

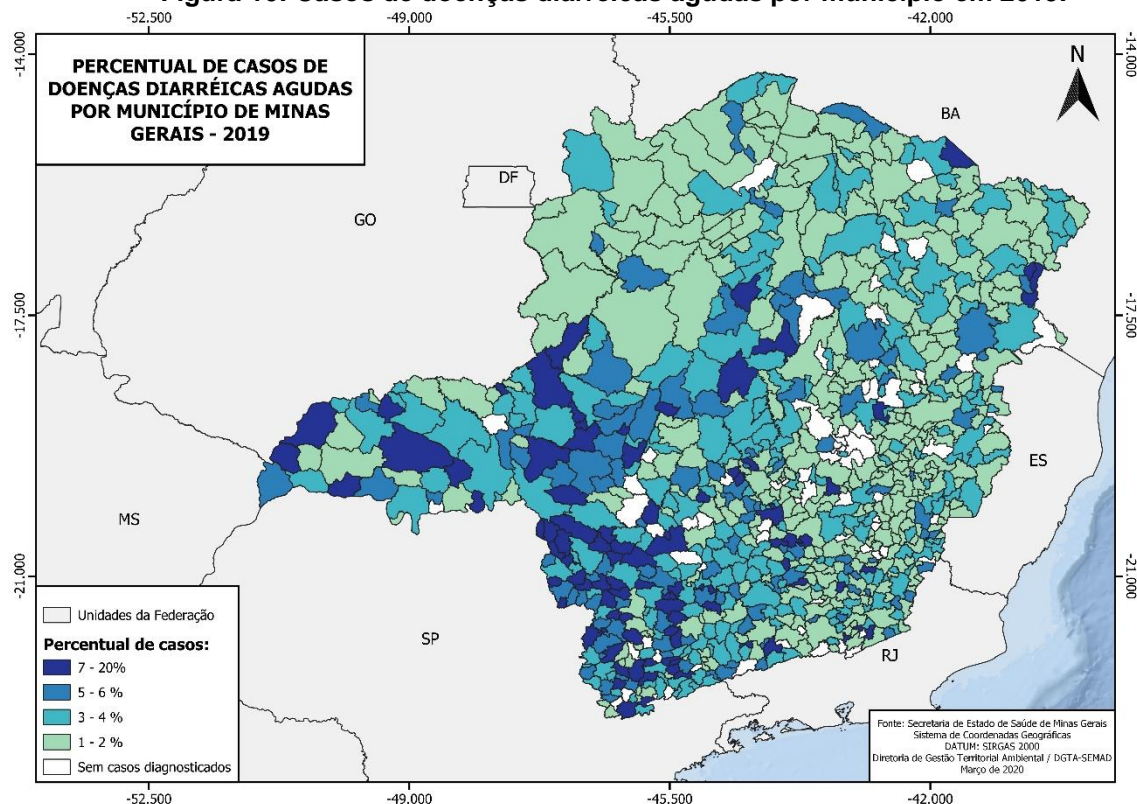


Os mapas constantes nas figuras 7, 8 e 9 sintetizam a necessidade de adequação da demanda de água nas áreas rurais, e a indicação metodológica para a implantação do Programa Água Doce no semiárido de Minas Gerais.

A Figura 10 apresenta os dados referentes à incidência de doenças diarreicas agudas, relacionadas diretamente à má qualidade da água e falta de higiene. Os dados apresentados abaixo retratam a incidência de doenças entre os anos de 2015 e 2019.

O Programa Água Doce em Minas Gerais irá realizar constante avaliação dos dados após a implantação do programa, a fim de verificar a efetividade das ações de melhoria da qualidade da água fornecida e a saúde dos moradores das áreas atendidas.

**Figura 10: Casos de doenças diarreicas agudas por município em 2019.**



**Fonte: SES, 2020**

Através da análise dos dados supracitados, verifica-se a real necessidade de investimentos que garantam a universalização do acesso a água de qualidade em quantidade suficiente para suprir a necessidade das populações do norte mineiro, incluindo-se o semiárido, local de atuação do PAD.

Ressalta-se ainda que os municípios que compõem o PAD possuem grande parcela de sua população localizada na zona rural, sendo que em alguns casos esta supera a população urbana em números.

Em seu relatório quadrimestral referente ao primeiro semestre do ano de 2019, a Copasa apresentou os empreendimentos de maior relevância que estavam em execução na região Jequitinhonha e Mucuri e na região Norte de Minas, ambas as regiões possuem municípios a serem contemplados pelo PAD. A Tabela 3 apresenta o total de empreendimentos e do investimento previstos para o ano de 2019 nas referidas regiões e a Tabela 4 apresenta os dados referentes às principais obras de infraestrutura.

**Tabela 3: Empreendimentos previstos pela Copasa/Coponor em 2019**

Região	Empreendimentos de abastecimento de água	Empreendimentos de esgotamento sanitário	Investimento total previsto
<b>Jequitinhonha e Mucuri</b>	43	23	R\$ 56,5 mi
<b>Norte</b>	43	15	R\$ 54,3 mi

Fonte: Copasa, 2019

As obras deverão ser acompanhadas pela Coordenação Estadual do PAD, para evitar sobreposição de serviços de acesso a água a população.

**Tabela 4: Principais obras de infraestrutura previstas para o ano de 2019.**

Região	Principais obras	Valor	% realizado	previsão conclusão
<b>Jequitinhonha e Mucuri</b>	Complementação do SES de Araçuaí: redes coletoras, interceptores, elevatória e ampliação da ETE	R\$ 15,8 mi	14,7	2020
	Complementação do SES em Diamantina: interceptores, redes coletoras e elevatórias.	R\$ 13,0 mi	11,4	2020
	Complementação do SES de Teófilo Otoni: interceptores, redes coletoras, elevatórias e melhorias na ETE	R\$ 11,8 mi	17,3	2020
	Complementação do SES de Capelinha: interceptores e redes coletoras	R\$ 11,7 mi	25,9	2019

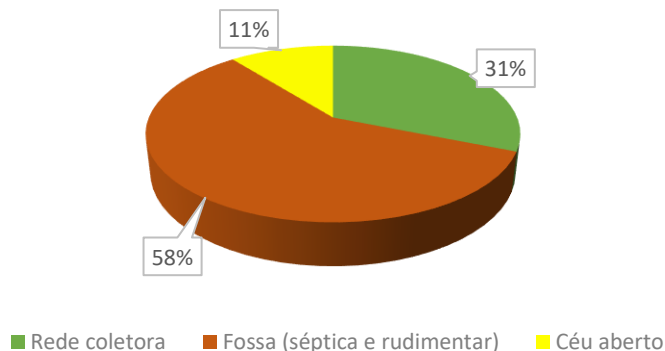
	Complementação do sistema de esgotamento sanitário com implantação de interceptores e implantação de ETE em Itamarandiba.	R\$ 9,1 mi	37	2020
<b>Norte</b>	Ampliação do SAA de Montes Claros: ampliação da ETA Verde Grande, adequações na ETA Morrinhos, Reservatórios e Adutoras.	R\$ 85,2 mi	61,4	2021
	Implantação de redes coletoras, elevatórias, interceptores, ETE's no sistema de esgotamento sanitário de Espinosa	R\$ 39,1 mi	75,7	2021
	Ampliação do SES de Januária: redes coletoras e ampliação da ETE	R\$13,2 mi	4,8	2020
	Implantação de redes coletoras e elevatória em Capitão Eneias	R\$ 13,1 mi	96,1	2019
	Implantação de redes coletoras, elevatória e ETE em Verdelândia	R\$ 9,5 mi	19,9	2020

Fonte: Copasa, 2019

### 1.3.5. Esgotamento Sanitário

A região semiárida, além de sofrer com a escassez de água, é ainda uma área carente de infraestruturas para coleta, tratamento e destinação adequada dos efluentes domésticos. Verifica-se que 58% das residências destinam seus efluentes em fossas, podendo ser estas sépticas ou rudimentares. Sabe-se que as instalações existentes na zona rural são predominantemente fossas rudimentares. Outros 31% possuem rede de coleta de esgotos. Os 11% restantes lançam o efluente gerado em suas residências diretamente a céu aberto (Gráfico 2).

**Gráfico 2 - Destinação de esgoto doméstico no semiárido mineiro - 2015**



Fonte: Ministério da Saúde, 2015

#### 1.4 Caracterização do semiárido mineiro

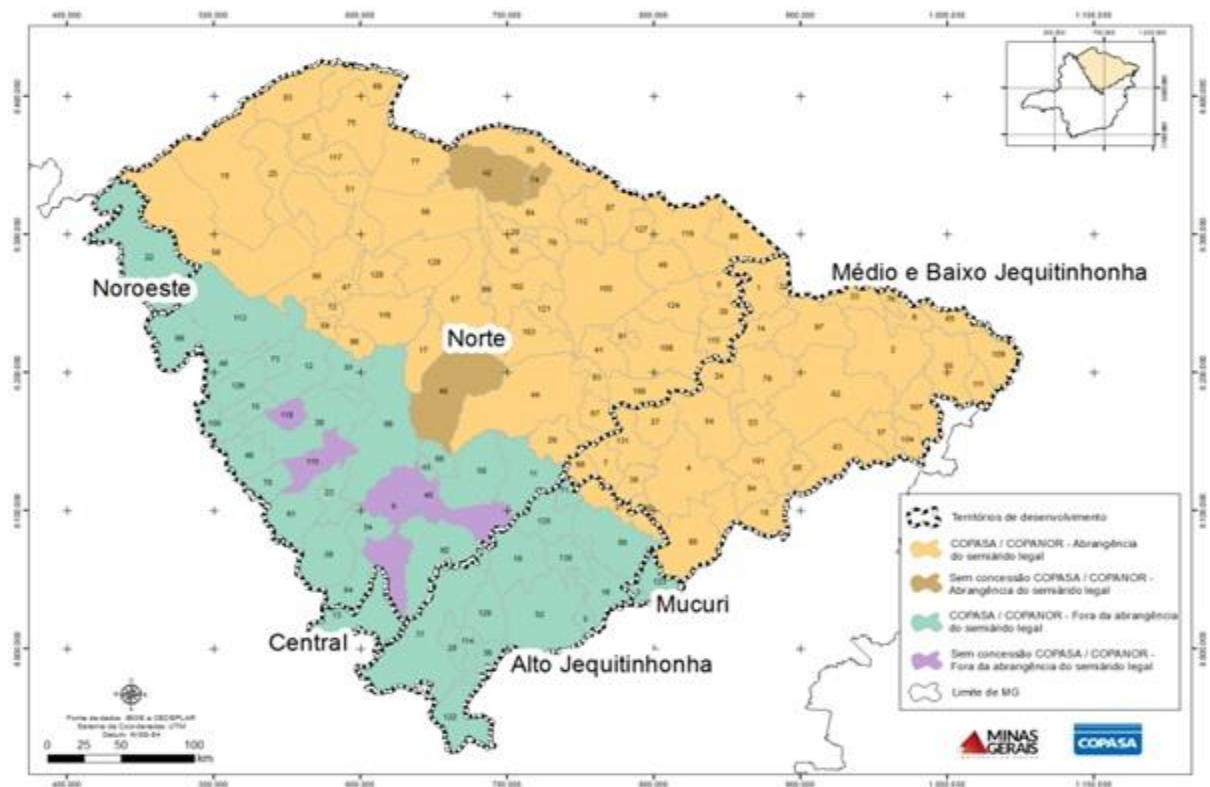
No ano de 2017, a Copasa elaborou o “Estudo de Alternativas para Incremento da Oferta Hídrica no Semiárido Mineiro”. O estudo realizado contemplou 131 municípios do norte e nordeste de Minas Gerais (Figura 11).

O presente trabalho pautou-se pela absoluta necessidade da população do semiárido mineiro em ter garantia do abastecimento de água – Segurança Hídrica. O que se pretendeu foi garantir ao menor custo possível o abastecimento da população, sem interferir de maneira significativa nos outros usos da água pretendidos e diagnosticados.

Foram estudados e apresentados os arranjos de infraestrutura concebidos como referencial para o desenvolvimento dos projetos necessários à viabilização das futuras obras.

Foram cedidos para o PAD todos os dados do referido estudo a fim de serem utilizados como norteadores para realização dos trabalhos e atendimento eficiente às necessidades da população mais carente de disponibilidade de água de qualidade e em quantidade suficiente para atendimento de suas necessidades.

**Figura 11: Municípios integrantes do estudo**





Fonte: Copasa, 2017

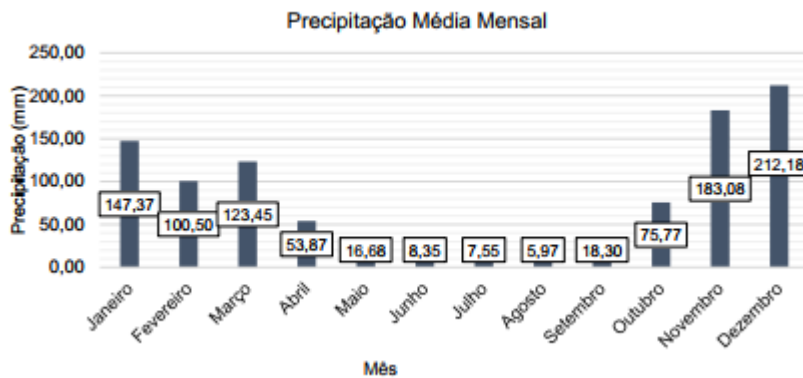
#### 1.4.1. Pluviometria

O regime pluviométrico da região de estudo apresenta dois períodos distintos e bem demarcados, um seco e outro chuvoso. O período chuvoso, que se inicia em outubro e termina em março, concentra cerca de 90% da precipitação total anual. O mês de dezembro é o que apresenta maior pluviosidade em todas as estações (Gráfico 3).

O período seco vai de abril a setembro e é bastante severo na região, sendo que, em várias estações a precipitação é nula nos meses de julho e agosto.

Além da variação sazonal, a precipitação na região também apresenta uma variação anual marcante, com anos muito secos em toda a região, como os períodos 2002-2003 e 2013-2014, bem como anos acima da média em toda a região, como 2008-2009.

**Gráfico 3: Regime pluviométrico dos municípios mineiros presentes no estudo.**

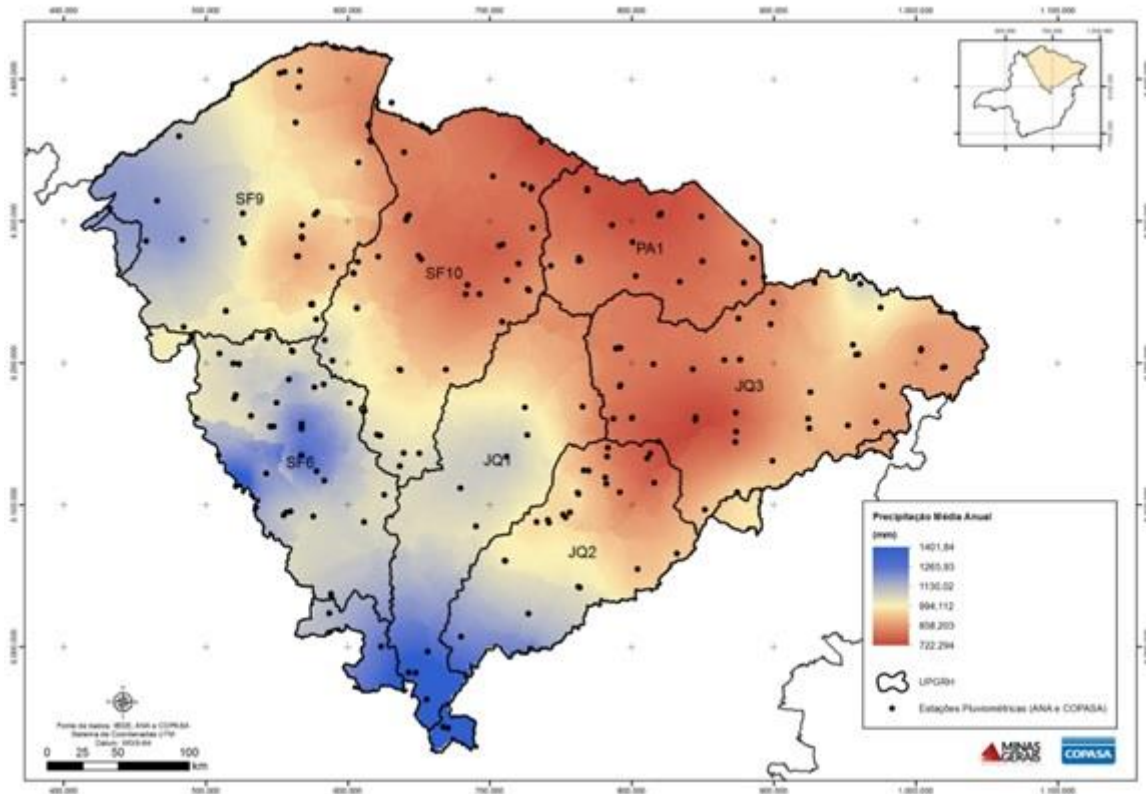


Fonte: Copasa, 2017

A precipitação total anual média na região é de 954mm, enquanto a máxima verificada foi 1.271,06 mm e a mínima 603,37 mm. Existem também registros de anos em que essa variabilidade é perceptível apenas em locais específicos, mostrando certa heterogeneidade na precipitação na região.

É possível observar que os locais onde ocorrem as maiores precipitações médias anuais estão próximos às nascentes do rio Jequitinhonha (JQ1), mais precisamente nas cidades de Diamantina e Serro (aproximadamente 1.400 mm), e em partes das bacias dos rios Jequitaí (SF6) e Pandeiros (SF9).

**Figura 12: Caracterização da precipitação média anual.**



Fonte: Copasa, 2017

#### 1.4.2. Evaporação

Nas regiões áridas e semiáridas, a evaporação quase sempre acarreta o comprometimento da disponibilidade das vazões regularizadas em reservatórios projetados com fim de abastecimento público. Assim, a avaliação dessa característica se torna extremamente necessária no estabelecimento das alternativas de soluções de oferta de água para abastecimento no semiárido, requerendo, no mínimo, sua análise quantitativa e a respectiva inserção nos projetos, inclusive, quando cabível, considerando os custos com a aplicação de métodos e/ou produtos destinados a minimizar a perda de água devida à evaporação, principalmente em reservatórios existentes.

Analisando os valores de evaporação das estações climatológicas localizadas na região em estudo, verificou-se que o menor valor da evaporação mensal foi de 59,2 mm, observado na estação Teófilo Otoni no mês de junho. O maior valor observado foi de 283,2 mm na estação Espinosa, no mês de setembro.

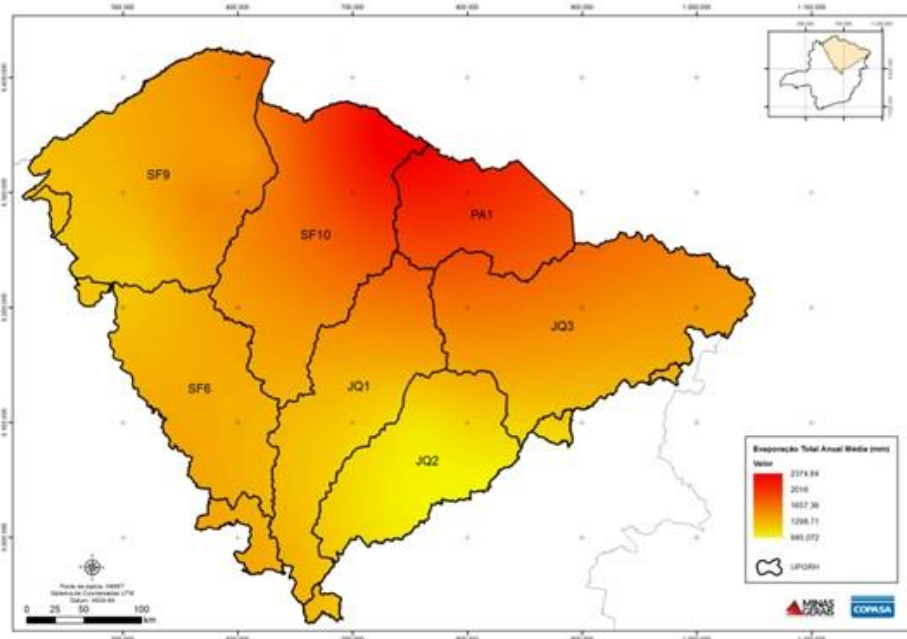
A evaporação média anual calculada para a região em estudo foi de 1.382,9 mm. Apenas como referência, observa-se que essa média supera bastante a observada na RMBH, se enquadrando próxima aos valores observados no sertão nordestino e em Israel:

- Sertão nordestino: .....1.000 a 2.000mm
- Israel: .....1.500 a 3.500mm
- BH: ..... 950 mm

A Figura 13, mostra ainda, que a UPGRH da bacia do rio Pardo (PA1) e parte da UPGRH da bacia do rio Verde Grande (SF10) apresentam as maiores taxas de evaporação anual média, chegando a valores da ordem de 2.300 mm/ano, superiores às médias do sertão nordestino e comparáveis às verificadas em Israel.

As menores taxas anuais são observadas na UPGRH da bacia do rio Araçuaí (JQ2), com ocorrência de valores da ordem de 950 mm, valor médio compatível com o verificado na RMBH.

**Figura 13: Evaporação total anual média**



Fonte: Copasa, 2017

#### 1.4.3. Caracterização geomorfológica

O Norte de Minas Gerais, mais especificamente na região de abrangência desse trabalho, segundo Souza (1995), apresenta praticamente todos os tipos de sistemas aquíferos existentes no Estado de Minas Gerais, exceto o sistema aquífero basáltico que se localiza apenas nas bacias do Rio Grande e do Rio Paranaíba.

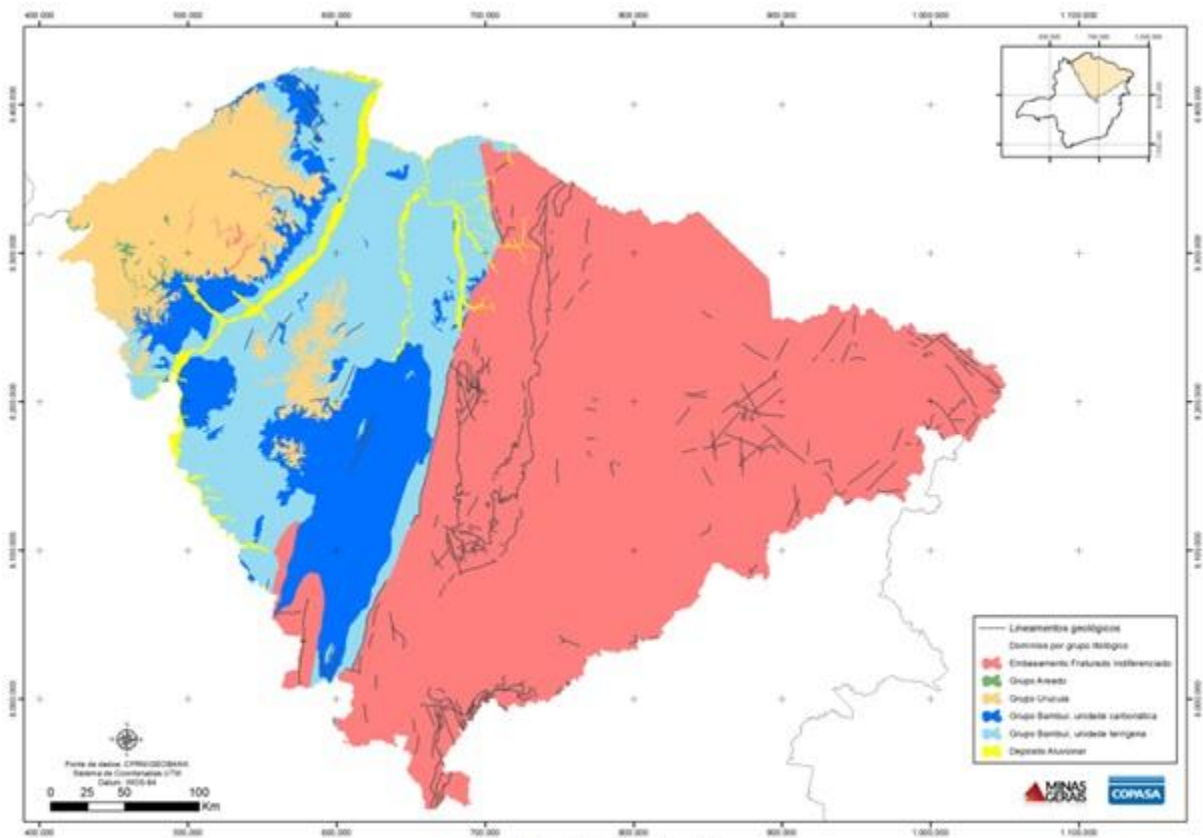
A área de estudo foi dividida em três domínios hidrogeológicos distintos: A bacia sedimentar sanfranciscana, onde predominam os aquíferos aluvionares dos Grupos Urucuia e Areado, na porção oeste; os aquíferos cársticos do Grupo Bambuí, na porção central; e os aquíferos fraturados do Grupo Macaúbas, Faixa Araçuaí e Complexo Juiz de Fora caracterizados por rochas quartzítica, xistosa e ao embasamento cristalino gnáissico-granítico respectivamente, estando presentes a partir da porção central até o extremo oeste (Figura 14). Este modelo pode ser ainda mais sintetizado conforme mostra a Figura 15 que expressa os Domínios Hidrogeológicos conforme os tipos de aquíferos: Granular, Cárstico ou Fraturado.

Em relação às vazões específicas, também de acordo com o trabalho de Souza (1995), Foram observados que os melhores resultados são dos poços perfurados na região de Jaíba, Matias Cardoso, Manga e Itacarambí, na região de Mirabela, São João da Ponte e Varzelândia, e na região de Francisco Sá. Todos esses poços são abastecidos pelos Aquíferos Pelítico e Carbonático com litologia do Grupo Bambuí. As suas vazões específicas são geralmente acima de 5 l/s.m.

Os poços perfurados no sistema aquífero Arenítico, litologia do Grupo Urucuia, apresentam vazões específicas da ordem de 1 a 5 l/s.m. Esses poços apresentam uma boa qualidade de água, mas na região do município de São Francisco, é comum alguns poços apresentarem parâmetros de fluoreto elevado, por influência do Aquífero Pelítico-carbonático do Grupo Bambuí sotoposto.

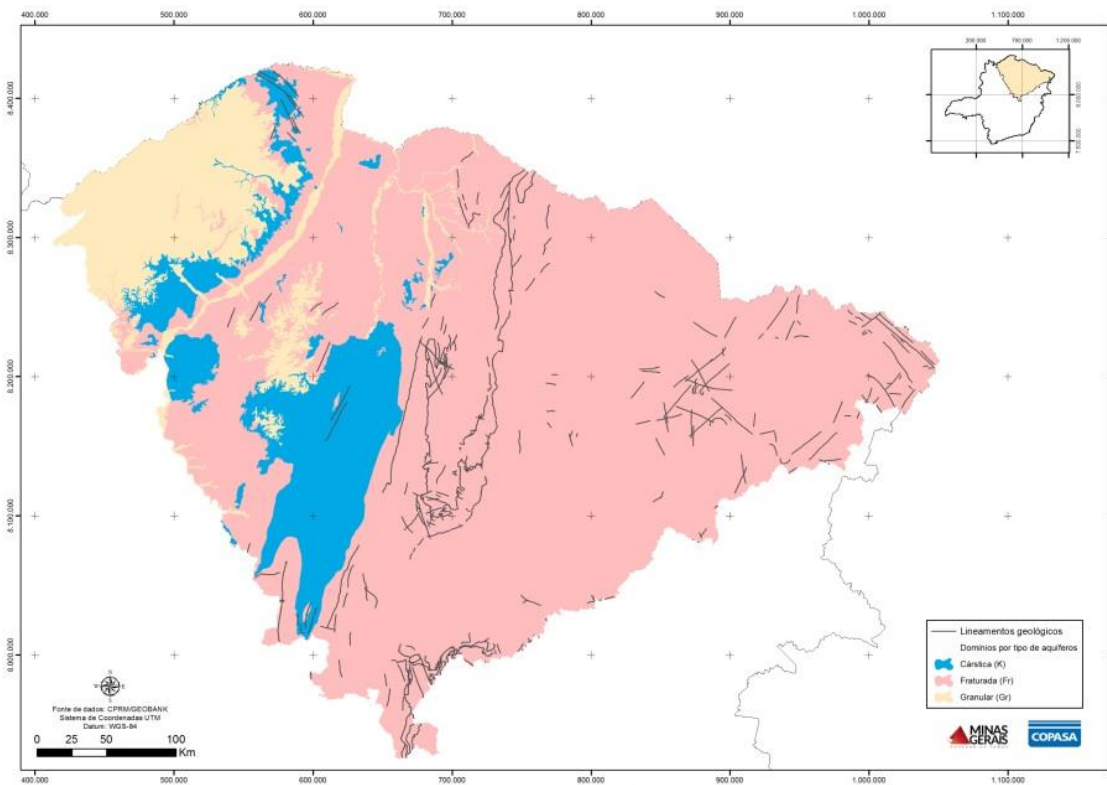


Figura 14: Domínios Hidrogeológicos



Fonte: Copasa, 2017

Figura 15: Domínios Hidrogeológicos



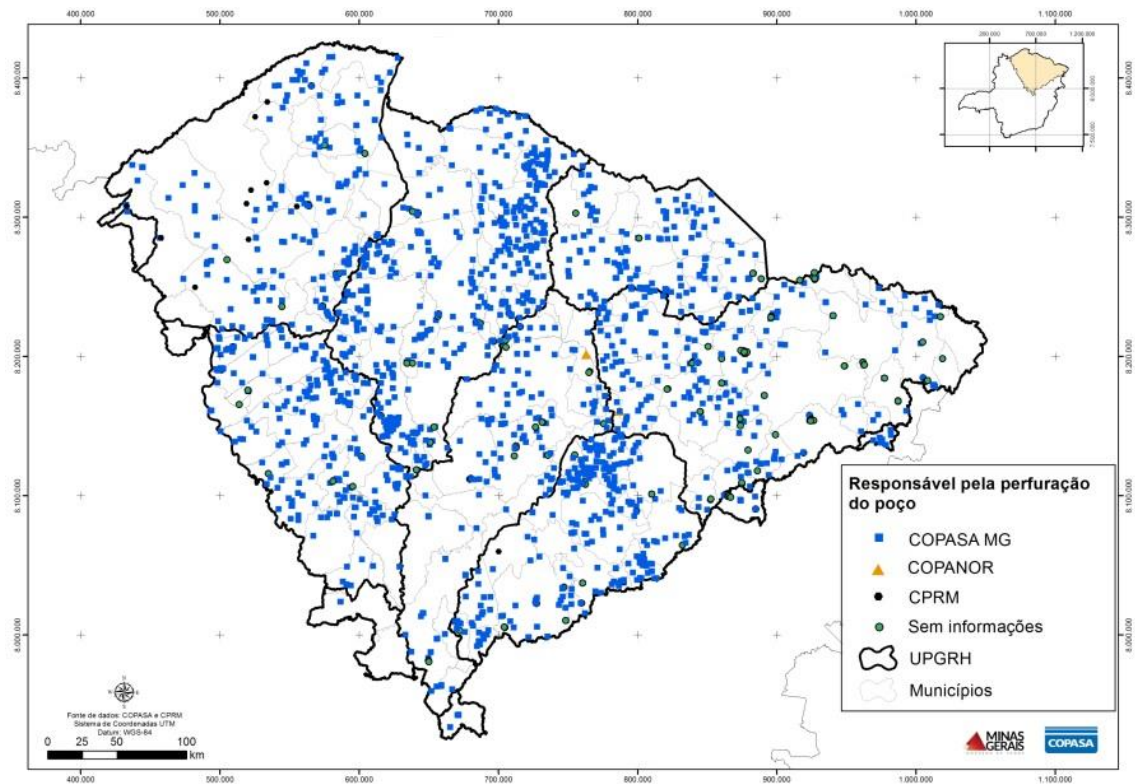
Os poços do Aquífero Carbonático perfurados na região dos municípios de Montes Claros, Mirabela, São João da Ponte, Januária e Montalvânia com litologia do Grupo Bambuí, apresentam vazões específicas da ordem de 1 a 5 l/s.m. Esses poços geralmente apresentam valores de dureza elevados.

Na região do Alto Jequitinhonha e na bacia do rio Pardo, predominam os Aquíferos Xistosos com litologias basicamente dos Grupos Macaúbas e Espinhaço. As vazões específicas obtidas variam de 0,1 a 0,3 l/s.m, podendo os poços apresentarem salinidade (região do Jequitinhonha) e ferro (Grupo Espinhaço) elevados.

No Baixo e Médio Jequitinhonha temos predominância dos Aquíferos Gnáissico-Graníticos e a litologia Grupo Juiz de Fora (gnaisses, migmatitos, quartzitos, biotita). As vazões específicas dos poços dessa região variam de 0,1 a 0,5 l/s.m, podendo apresentarem salinidade, ferro e manganês elevados.

Para a elaboração dos mapas seguintes (Localização de Poços, pág. 53 e Vazão Específica de Poços, pág. 54) utilizou-se o banco de dados da CPRM. Este banco de dados, atualizado até 2011, possui uma rede de 21.063 poços, onde 10.848 se encontram nos municípios de abrangência do projeto. Destes, somente 4.593 poços possuem dados completos de testes de bombeamento. Após a consistência desses dados pela equipe, resolveu-se utilizar apenas os poços de propriedade da COPASA, COPANOR e CPRM, por possuírem informações mais confiáveis de testes de bombeamento, perfazendo um total de 2.085 poços, com sua espacialização demonstrada na Figura 16.

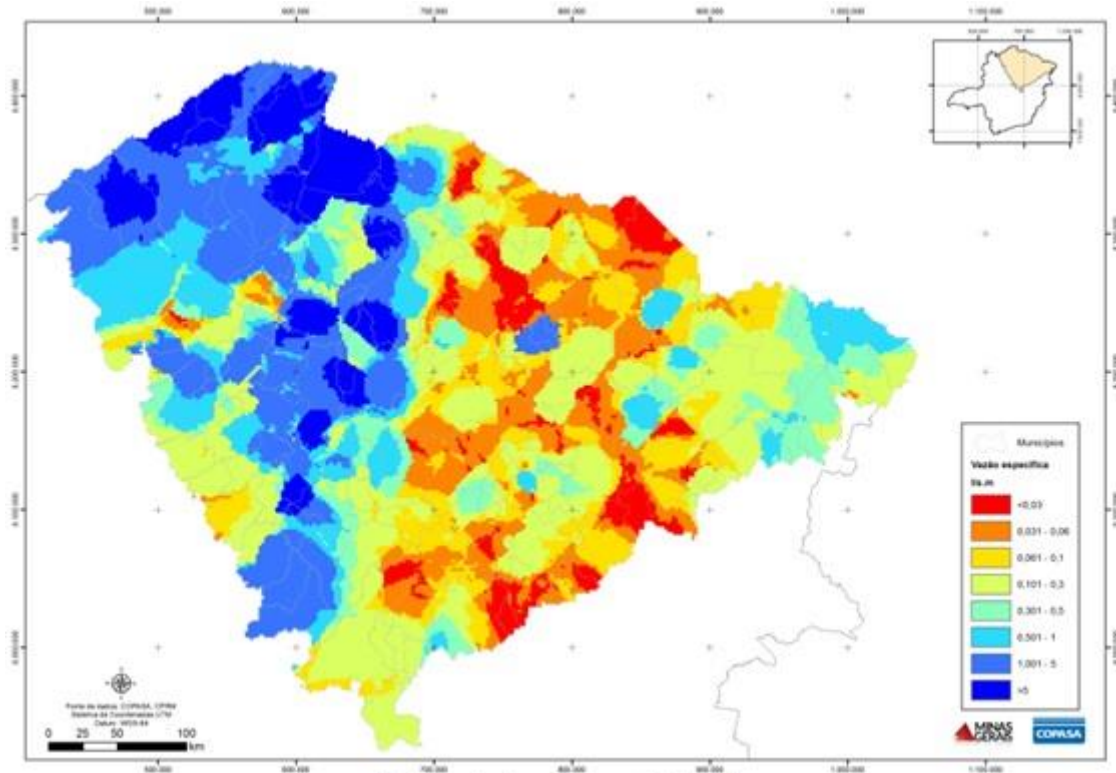
**Figura 16: Localização dos poços**



Fonte: Copasa, 2017

Com base nesses dados foram calculadas as vazões específicas (l/s.m) e demonstradas no Mapa de Vazão Específica de Poços (Figura 17). Ao correlacionar estas informações, pode-se perceber que as melhores vazões específicas encontram-se nas regiões da bacia do rio São Francisco, claramente explicável pelo substrato de formações do Grupo Bambuí e Urucua. Já as regiões de Novorizonte e entorno e, de Jordânia / Bandeira / Jacinto possuem substrato de rochas cristalinas (de origem ígnea ou metamórfica) com condicionamento estrutural (lineamentos geológicos) porém, a vazão desta última região apresenta-se maior quando compara-se as duas, demonstrando que, localmente, os valores de vazão se diferenciam devido às peculiaridades da formação geológica dos substratos.

Figura 17: Vazão específica dos poços



Fonte: Copasa, 2017.

#### 1.4.4. Caracterização hidroquímica

A qualidade química das águas subterrâneas depende fundamentalmente do arcabouço geológico por onde escoam e se armazenam e, do tempo no qual esta dinâmica se processa.

O contato entre as águas subterrâneas e a matriz rochosa (incluindo perfis de solo e sedimentos não consolidados) e, o tempo de residência destas águas nestes aquíferos exerce enorme influência em suas características químicas. Por esta razão, em função do tipo de aquífero e do tipo de rocha com a qual os fluídos mantêm contato, é possível de realizarem-se previsões sobre sua qualidade.

Uma vez analisados os principais parâmetros químicos de águas subterrâneas de um mesmo aquífero (do ponto de vista químico, deve-se sempre referir a um mesmo corpo aquífero, caso contrário haveria mistura de propriedades químicas de diferentes águas), as águas podem ser classificadas de acordo com diagramas clássicos em hidrogeologia. Estas informações, uma vez localizadas no espaço,



geram expectativas da qualidade química das águas subterrâneas, onde devem estar reconhecidos aqueles locais impróprios para captação e consumo.

As informações utilizadas neste item são provenientes dos dados de 3.502 poços da COPASA. Assim, 1.007 poços são os mesmo utilizados no item anterior e, para a caracterização hidroquímica foram acrescentados 2.495 poços (salienta-se que nem todos os poços estão ativos).

A partir dos dados de poços da COPASA, foram identificados 290 poços tubulares profundos distribuídos nos 11 municípios e seus distritos que compõem a bacia do Alto Jequitinhonha (UPGRH JQ1). Destes, 53 foram considerados nulos ou com vazão insignificante.

Para a bacia do Rio Araçuai (UPGRH JQ2) foram identificados 753 poços tubulares profundos distribuídos em 21 municípios e seus distritos. Deste total, 252 foram considerados nulos ou com vazão insignificante. Percebe-se que em todos os municípios desta bacia, o ferro e o manganês apresentam-se com valores elevados, variando entre 0,31 a 21,50 mg/L para o ferro e 0,11 a 5,00 mg/L para o manganês. 141 poços, ou seja, 19% dos poços ativos desta bacia apresentam concentrações de ferro e manganês acima dos valores máximos permitidos pela Portaria nº 2914/2011, 0,3 mg/L e 0,1 mg/L, respectivamente. Foi identificado que fluoretos ocorrem com concentrações acima dos valores permitidos em dois municípios, que seriam: Felício do Santos (localidade de Real – poço C-01 e C-03) com concentração de 2,31 mg/L em cada poço e, também em Araçuai (localidade de Barriguda de Baixo) com concentração de 1,51 mg/L.

Dentre os 29 municípios e seus distritos, que compõem a bacia do Médio/Baixo Jequitinhonha (UPGRH JQ3), foram identificados 567 poços tubulares profundos. Deste total, 160 foram considerados nulos ou com vazão insignificante. Percebe-se que em alguns municípios desta bacia, o ferro, manganês e fluoretos apresentam-se com valores elevados, variando entre 0,31 a 65,0 mg/L para o ferro, 0,11 a 8,8 mg/L para o manganês e 1,53 a 6,1 mg/L de fluoreto. 117 poços disseminados em 23 municípios, apresentaram de forma concomitante teores de ferro e manganês acima do Valor Máximo Permitido pela Portaria nº 2914/2011 que é de 0,3 mg/L e 0,01 mg/L respectivamente, o que corresponde a aproximadamente 20,63% dos municípios que compõem a bacia do Médio/Baixo Jequitinhonha.

Na bacia do Rio Pardo (PA1), foram identificados 229 poços tubulares profundos distribuídos nos 11 municípios e seus distritos. Deste total, 78 foram considerados nulos ou com vazão insignificante. Percebe-se que em alguns municípios desta bacia, o ferro, manganês e o fluoreto apresentam-se com valores elevados, variando entre 0,32 a 10,0 mg/L para o ferro, 0,12 a 9,23 mg/L para o manganês e 2,1 a 2,5 mg/L de fluoreto. 22 poços disseminados em nove municípios, apresentam de forma concomitante teores de ferro e manganês acima do Valor Máximo Permitido pela Portaria nº 2914/2011, 0,3 mg/L e 0,1 mg/L respectivamente, que são eles: Águas vermelhas, Berizal, Curral de Dentro, Divisa Alegre, Indaiabira, Montezuma, Ninheira, Rio Pardo de Minas, São João do Paraíso. A condutividade elétrica é alta na maioria dos municípios, com os maiores valores variando entre 500 a 4.900  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ . Os valores de condutividade elétrica acima de 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  mostram alta salinidade das águas. O pH alterna de moderadamente ácido a alcalino (básico), com valores que vão entre 5,20 a 8,8. Foram identificados também, concentração de fluoreto acima dos valores máximos permitidos que é de 1,5 mg/L, em 02 poços dos municípios das bacia do rio Pardo: Águas vermelhas (2,10 mg/L), Curral de Dentro (2,5 mg/L).

Considerando que os aquíferos da bacia do Rio Jequitai e Pacuí (UPGRH SF6) estão em sua maior extensão inseridos em um meio fraturado e carbonático, as águas subterrâneas percolam predominantemente nos calcários, dolomitos e subordinadamente pelitos calcíferos, dando a estas águas, um caráter altamente bicarbonatado, com acentuada predominância do cálcio sobre os outros cátions, não obstante a presença do magnésio também seja significativa.

Foram identificados 488 poços tubulares profundos distribuídos nos 18 municípios e seus distritos operados pela Copasa. Deste total, 101 foram considerados nulos ou com vazão insignificante. Percebe-se que em alguns municípios desta bacia, o ferro, manganês e o fluoreto apresentam-se com valores elevados, variando entre 0,31 a 4,05 mg/L para o ferro, 0,12 a 1,40 mg/L para o manganês e 1,60 a 5,43 mg/L de fluoreto. Em 11 municípios, os poços apresentam de forma concomitante teores de ferro e manganês acima do Valor Máximo Permitido pela Portaria nº 2914/2011 (0,3 mg/L e 0,1 mg/L respectivamente), que são eles:

Na bacia do Rio Pandeiros (UPGRH SF9) foram identificados 378 poços distribuídos dentre os 17 municípios e seus distritos. Deste total, 31 foram

considerados nulos ou com vazão insignificante. Do ponto de vista hidroquímico, as águas subterrâneas que circulam nas diferentes unidades aquíferas da bacia do rio Pandeiros apresentam captações subterrâneas no aquífero cárstico-fissurado que apresentam águas do tipo bicarbonatadas cálcicas em 82,4% dos casos, raramente cloretadas cálcicas, com concentrações variadas de sódio e magnésio. As concentrações de cloreto e sulfato apresentam grande variação e, em alguns casos, a quantidade de sódio pode ultrapassar a de cálcio, resultando em águas bicarbonatadas sódicas (8,8%) e o cloreto pode preponderar sobre o bicarbonato, resultando em águas cloretadas cálcicas (8,8%). As águas que percolam os corpos intrusivos graníticos aflorantes das unidades aquíferas fraturadas são águas bicarbonatadas cálcicas à magnesianas. As águas subterrâneas que percolam as unidades aquíferas granulares (Sistemas arenítico, detrítico e aluvionar) são águas bicarbonatadas cálcicas, não sendo incomum aparecer águas magnesianas, mistas e cloretadas bicarbonatadas.

A Bacia Verde Grande (UPGRH SF10) apresenta aquíferos cárstico-fissural onde predominam águas bicarbonatadas cálcicas, algumas vezes cloretadas cálcicas com concentrações variadas de sódio e magnésio, podendo ser encontradas em alguns poços dos municípios de Catuti, Espinosa, Porteirinha, Serranópolis de Minas e Verdelândia. As concentrações de cloreto e sulfato apresentam grande variação. Em alguns casos a quantidade de sódio pode ultrapassar a de cálcio, resultando em águas bicarbonatadas sódicas e no caso do cloreto preponderando sobre o bicarbonato, as águas resultantes são do tipo cloretadas cálcicas. O Ph alterna de moderadamente neutro a alcalino (básico), com valores que vão entre 6,50 a 9,30.

Foram identificados 797 poços tubulares profundos distribuídos nos 24 municípios e seus distritos, que compõem a bacia do rio Verde Grande (SF10). Deste total, 137 foram considerados nulos ou com vazão insignificante. Percebe-se que em alguns municípios desta bacia, o ferro e manganês e o fluoreto apresentam-se com valores elevados, variando entre 0,32 a 6,80 mg/L para o ferro, 0,11 a 4,86 mg/L para o manganês e 1,63 a 11,43 mg/L de fluoreto. 125 poços disseminados em 10 municípios, apresentaram de forma concomitante teores de ferro e manganês acima do Valor Máximo Permitido pela Portaria nº 2914/2011 que é de 0,3 mg/L e 0,1 mg/L respectivamente, que são eles: Espinosa, Francisco Sá, Glaucilândia, Juramento, Mamonas, Mato Verde, Mirabela, Monte Azul, Montes Claros, Patis, Porteirinha, São

João da Ponte, Serranópolis de Minas, Varzelândia e Verdelândia. A condutividade elétrica é alta na maioria dos municípios, com os maiores valores variando entre 300 a 10.000  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  sendo que, valores de condutividade elétrica acima de 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , indicam alta salinidade das águas.

**Quadro 1: Resumo das principais características hidrogeoquímicas de poços em cada UPGRH**

Região / Bacia	Quantidade de poços profundos		Nº de municípios	Características relevantes
	Nulo / vazão insignificante	Total		
<b>Alto Jequitinhonha (UPGRH JQ1)</b>	53	290	11	Elevados teores de ferro e manganês, alta condutividade elétrica
<b>Rio Araçuaí (UPGRH JQ2)</b>	252	753	21	Elevados teores de ferro e manganês, alta condutividade elétrica
<b>Médio e Baixo Jequitinhonha (UPGRH JQ3)</b>	160	567	29	Elevados teores de ferro, fluoretos e manganês, alta condutividade elétrica
<b>Rio Pardo (UPGRH PA1)</b>	78	229	11	Elevados teores de ferro e manganês, alta condutividade elétrica
<b>Jequitai e Pacuí (UPGRH SF6)</b>	101	488	18	Elevados teores de ferro e manganês, alta condutividade elétrica
<b>Rio Pandeiros (UPGRH SF9)</b>	31	378	17	Elevados teores de ferro e manganês, alta condutividade elétrica
<b>Rio Verde Grande (UPGRH SF10)</b>	137	797	24	Elevados teores de ferro e manganês, alta condutividade elétrica
<b>TOTAL</b>	812	3502	131	

Fonte: Copasa, 2017

#### 1.4.5. Demanda e vazões dos sistemas integrados

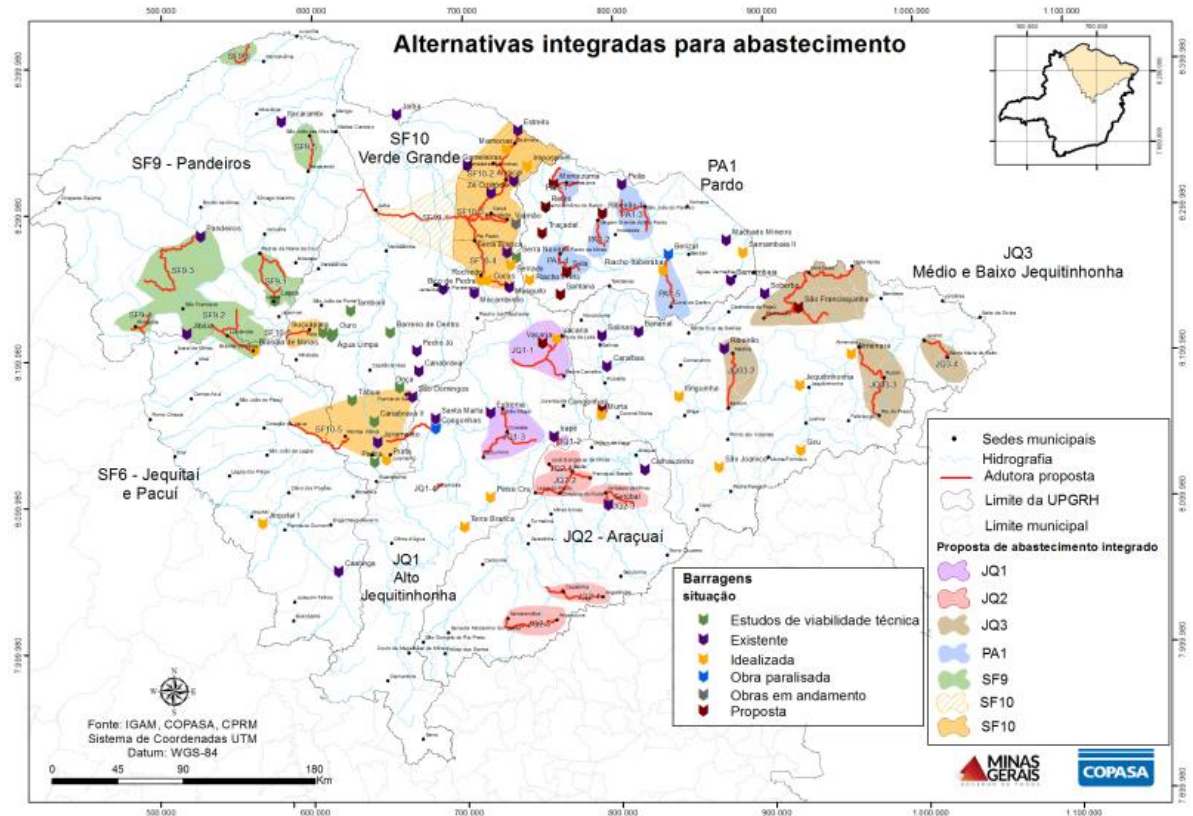
Após levantamento de todas as informações relacionadas à situação do abastecimento de água na área de estudo. Foram definidos arranjos de infraestrutura concebidos como referência para desenvolvimento dos projetos necessários em cada UPGRH, com projeção para o ano de 2045 (Quadro 2)

**Quadro 2: Demandas e vazões dos sistemas integrados e em poços**

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 e Baixo Jequitinhonha	896	215	63,5
PA1 – Rio Pardo	243	80	41
SF6 – Jequitai e Pacuí	460	-	30
SF9 – Pandeiros	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>

A avaliação realizada pela Copasa demonstrou que, implantando-se todas as soluções proposta, é possível garantir o atendimento próximo de 60% da demanda da população projetada para o ano de 2045. O panorama da situação atual dos projetos é apresentado na Figura 18.

**Figura 18: Alternativas integradas para o abastecimento**



Fonte: Copasa, 2017

Face ao exposto, ressalta-se a importância dos investimentos em alternativas diversificadas, no intuito de se chegar ao objetivo maior de universalização dos serviços de abastecimento de água potável através do esforço de todos os setores interessados em prover uma melhoria contínua na qualidade de vida da população.

### 1.5. Programa Água Doce em Minas Gerais

O Programa Água Doce no Estado de Minas Gerais é composto, atualmente, por 85 (oitenta e cinco) municípios localizados no semiárido mineiro (Figura 11).

Conforme dados supracitados, são municípios inseridos na região do estado mais carente de água de qualidade devido à falta de sistemas de tratamento de água



e destinação irregular de esgotos que afeta ainda mais a qualidade do recurso hídrico disponível.

O período de 2016 a 2018 foi marcado pela necessidade de adequações, incluindo alterações na estruturação do próprio Estado com sucessão da SEDRU pela Secretaria de Estado de Cidades e de Integração Regional (SECIR), alteração na Coordenação Estadual do PAD, comprometendo, mais uma vez, o cronograma.

Outra questão relevante, que deve ser ressaltada, foi a dificuldade encontrada pela empresa contratada e partícipes do convênio firmado quanto à adequação do Programa à realidade hídrica do Estado de Minas Gerais, cujos critérios obrigatórios de salinidade foram alvo de reavaliação.

Tal situação somente foi sanada no ano de 2018, após emissão das Notas Técnicas nº 001/2018<sup>3</sup> - Conjunta SECIR e COPASA e nº 1609/2018-MMA, indicando a possibilidade de flexibilização<sup>4</sup> de alguns critérios de seleção de comunidades para a próxima etapa do Programa. Também houve a flexibilização com relação à dureza, que é uma característica muito frequente nas águas de Minas Gerais e que antes se mostrava como um impedimento para a seleção de um poço.

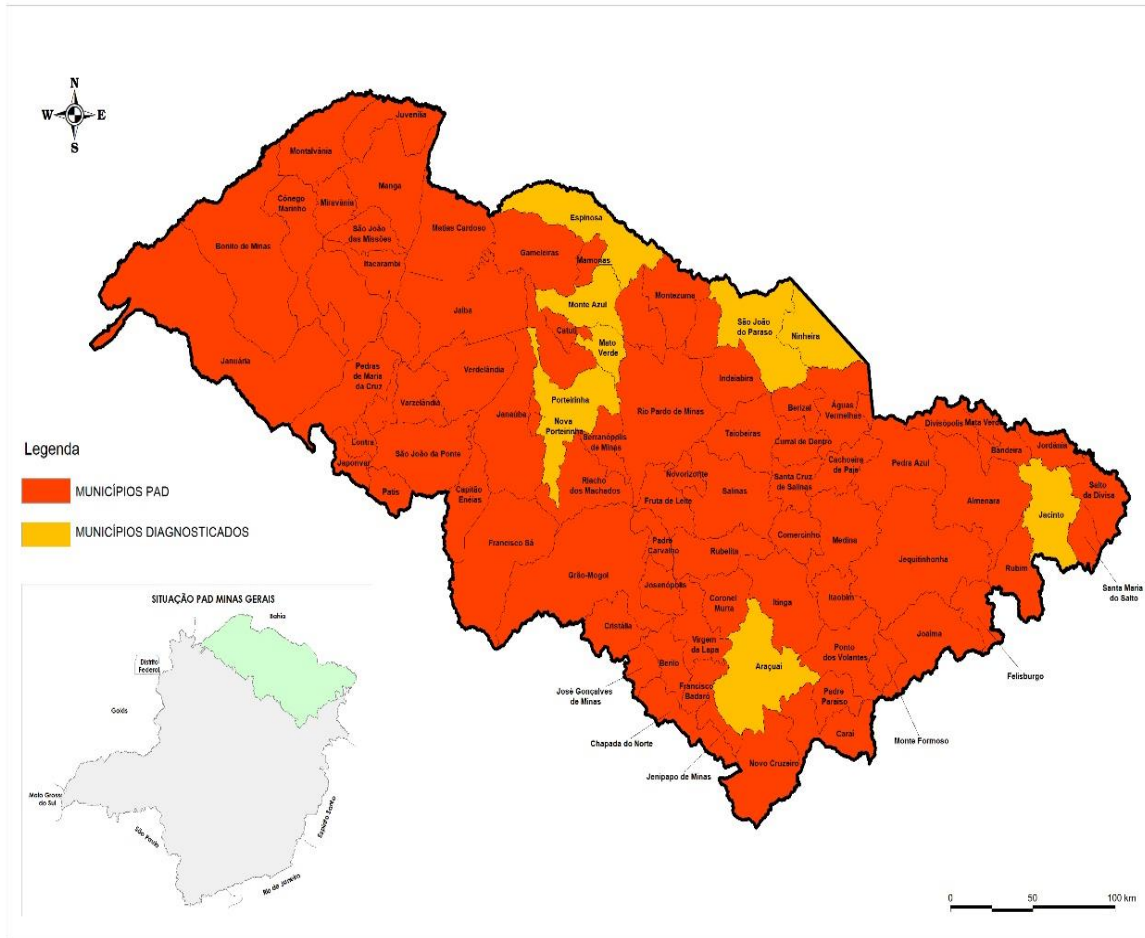
Mesmo com essas dificuldades, foram elaborados 49 (quarenta e nove) diagnósticos junto às comunidades do semiárido mineiro em 8 (oito) municípios, conforme Figura 19, sendo que 27 (vinte e sete) foram considerados aptos, pelo Núcleo Gestor Estadual para dar prosseguimento no programa.

---

<sup>3</sup> A nota técnica conjunta SECIR/COPASA Nº 001/2018 tratou da hidrogeologia do Estado de Minas Gerais, apresentada e discutida em reunião em Brasília/DF com a equipe da coordenação do PAD Nacional, o Secretário e o Subsecretário da SECIR, equipes técnicas da SECIR, COPASA e MMA.

<sup>4</sup> O total de sólidos dissolvidos - TDS mínimo – passou de **1000ppm** para **700ppm**, levando-se em consideração que a média do TDS do semiárido mineiro é um pouco inferior, se comparada ao restante do semiárido nacional.

**Figura 19 Área de abrangência atual do Programa Água Doce em Minas Gerais**



**Fonte: Coordenação PAD MG**

A extinção da SECIR se caracterizou como mais um dificultador na Coordenação Estadual do Programa. Por outro lado, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) foi o órgão que recebeu parte da gestão do saneamento e atividades da SECIR<sup>5</sup>, com disposição para absorver rapidamente todas as atribuições que lhe couberam, bem como estruturar equipe para executar as ações do Programa de forma plena e eficiente.

A SEMAD se configura hoje como uma das Secretarias estaduais no governo mineiro que mais apresentou resultados positivos nos últimos anos, incorporando inovações tecnológicas e atuação dinâmica em diversos setores que envolvem seus

<sup>5</sup> Lei nº 23.304/2019 de 31 de maio de 2019.

órgãos vinculados Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam).

Além dos trabalhos de inovação, gestão dos passivos ambientais e promoção da efetividade na resposta aos eventos extremos ocorridos no Estado, desde o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana/MG e do Feijão em Brumadinho, alterações climáticas, escassez hídrica e gestão de eventos críticos, a Secretaria compactua com o objetivo maior do PAD, que é disponibilizar água de qualidade para consumo humano às comunidades rurais do semiárido mineiro.

Simultaneamente aos processos descritos de regularização do Convênio, foi constituída equipe de trabalho que conta com representantes da Semad, Igam, Instituto de Desenvolvimento do Norte e Nordeste de Minas Gerais (Idene), Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Cedec/MG), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), dentre outros, para estruturação administrativa e operacional do PAD para encerramento da Fase 1 e início da Fase 2 do PAD-MG, com atenção à qualidade técnica e eficiência.

Através do decreto estadual nº 47.743 de 25 de outubro de 2019, foram designados novos membros para compor o Núcleo Estadual de Gestão do PAD instituído pelo decreto estadual 46.192 de 21 de março de 2013.

Para garantir a retomada da elaboração dos diagnósticos e consequente execução das obras dos sistemas de dessalinização e abrandamento de água dura, a Semad pretende, com o apoio dos envolvidos, avaliar a possibilidade de firmar parcerias com entidades que possuem expertise na temática de dessalinização e gestão de secas.

Nessa perspectiva acredita-se que o trabalho de diagnóstico seja retomado e concluído ainda no ano de 2020, e que a proposta de execução da 2ª fase possa ser apresentada à Coordenação Nacional do PAD de acordo com a seção 3 deste Plano Executivo.

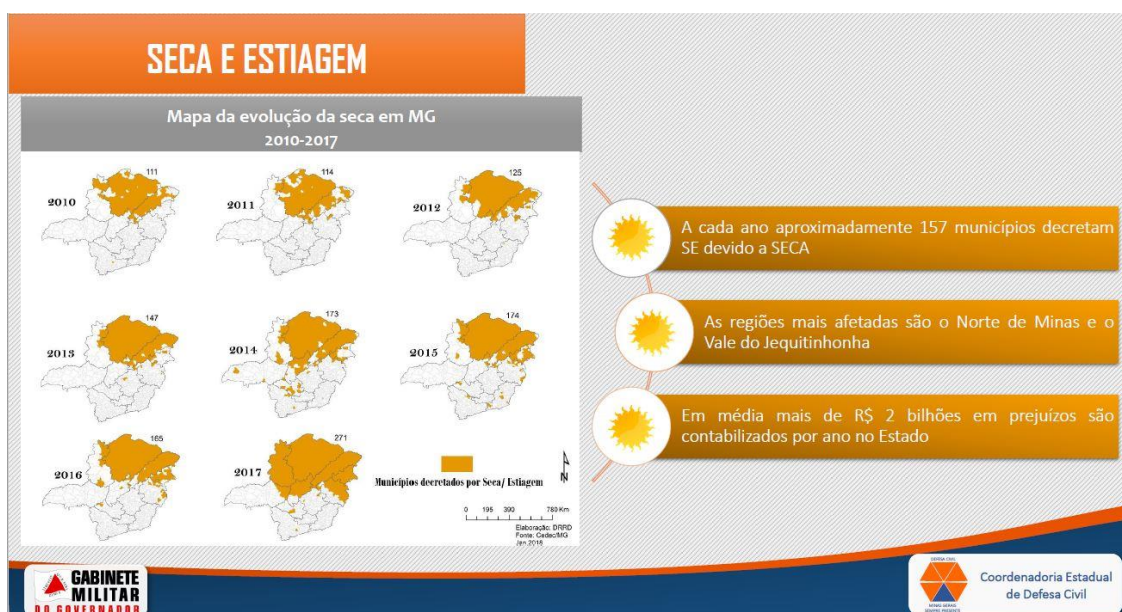
Além de todo o legado do aprendizado adquirido no acompanhamento do Programa Água Doce desde a sua criação, Minas Gerais também conta com estudos importantes sobre a região do Semiárido mineiro que poderão auxiliar na realização

dos diagnósticos restantes da 1ª Fase, bem como para o embasamento da proposição para a 2ª Fase, com os testes de vazão e escolha das localidades a receberem os sistemas, quais sejam: o Projeto Águas do Norte de Minas (PANM), lançado e apresentado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos em dezembro de 2018; Estudo de alternativas para incremento da oferta hídrica nas áreas de escassez crônica no Norte de Minas Gerais, elaborado pela Copasa, além da disponibilização de banco de dados dos poços da região coletados pelo Idene e Cedec.

Ressalta-se que, nos últimos anos, com o advento da irregularidade do regime pluvial no Estado de Minas Gerais, ocorrendo uma elevação do índice de chuvas de maior intensidade e menor duração, acarretando no prejuízo para o balanço hídrico, diminuindo a disponibilidade de água para consumo humano, os municípios no norte mineiro foram bastante afetados, conforme Diretoria do Risco de Desastre Cedec/MG (Plano Estadual de Convivência com a Seca 2019), que apresenta informações referentes aos municípios afetados no período de seca entre o período de 2010 e 2017 (Figura 20).

Esses dados só reforçam como é imperiosa a implantação do Programa Água Doce no estado, que homologa, em média, mais de 100 (cem) situações de emergência e calamidade pública, devido às consequências da seca e estiagem.

**Figura 20: Identificação dos municípios afetados no período de 2010 a 2017.**



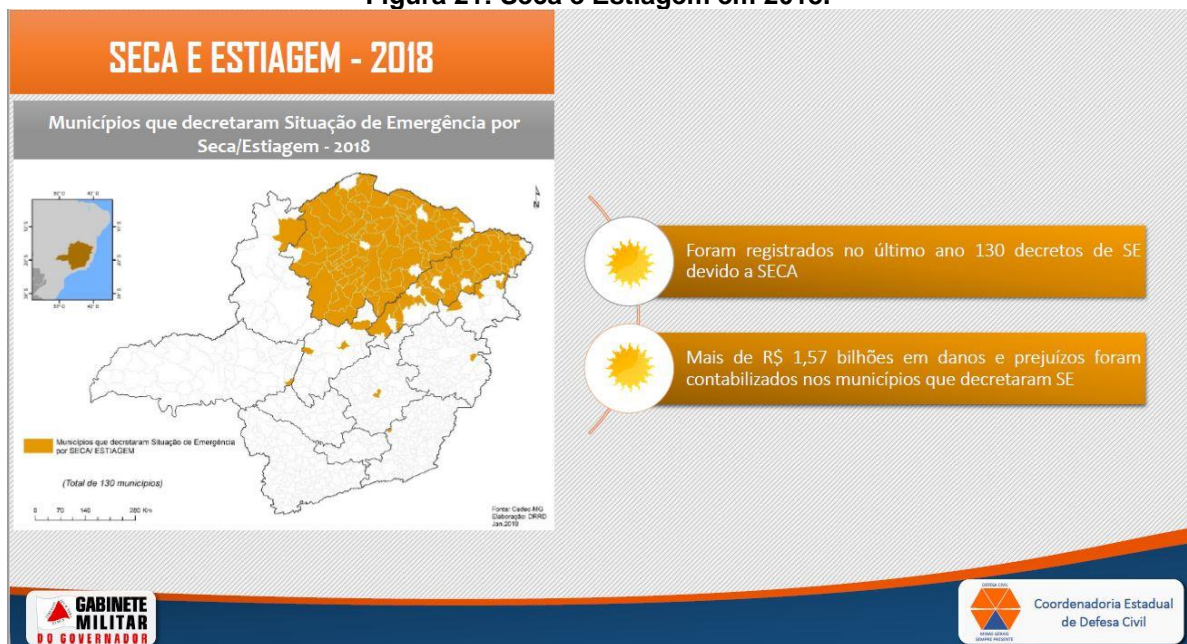
Fonte: CEDEC/MG, 2019.



Verifica-se que as regiões Norte e Jequitinhonha são as mais afetadas. Ainda de acordo com a Cedec (2019), no ano de 2018 houve uma diminuição no número de municípios que foram afetados pela seca.

Isto ocorreu devido a maior regularidade de chuvas no referido ano, porém, ao fazer a avaliação do comportamento pluviométrico nos últimos anos, deve-se concentrar esforços na busca de alternativas de combate à seca no norte mineiro.

**Figura 21: Seca e Estiagem em 2018.**

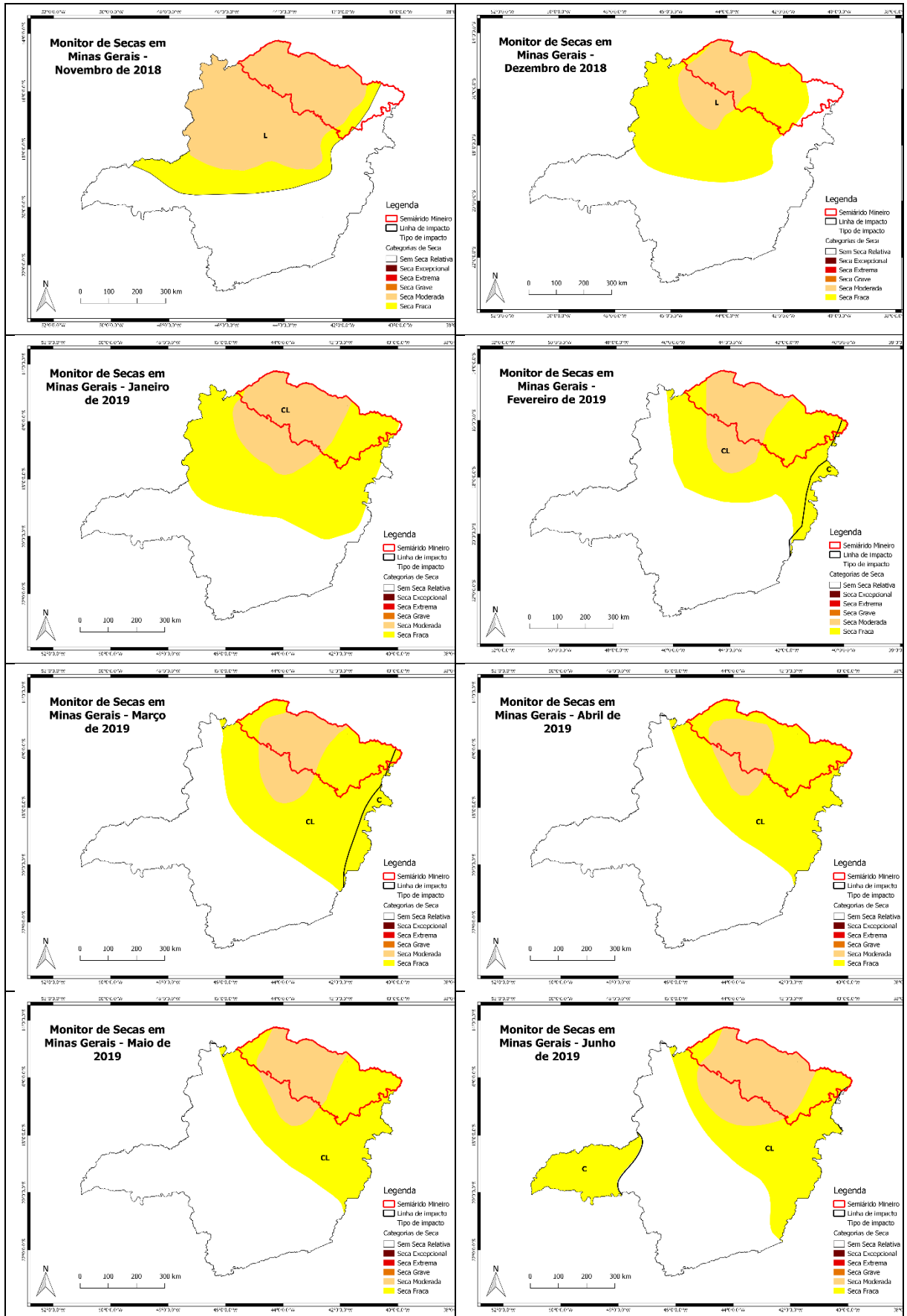


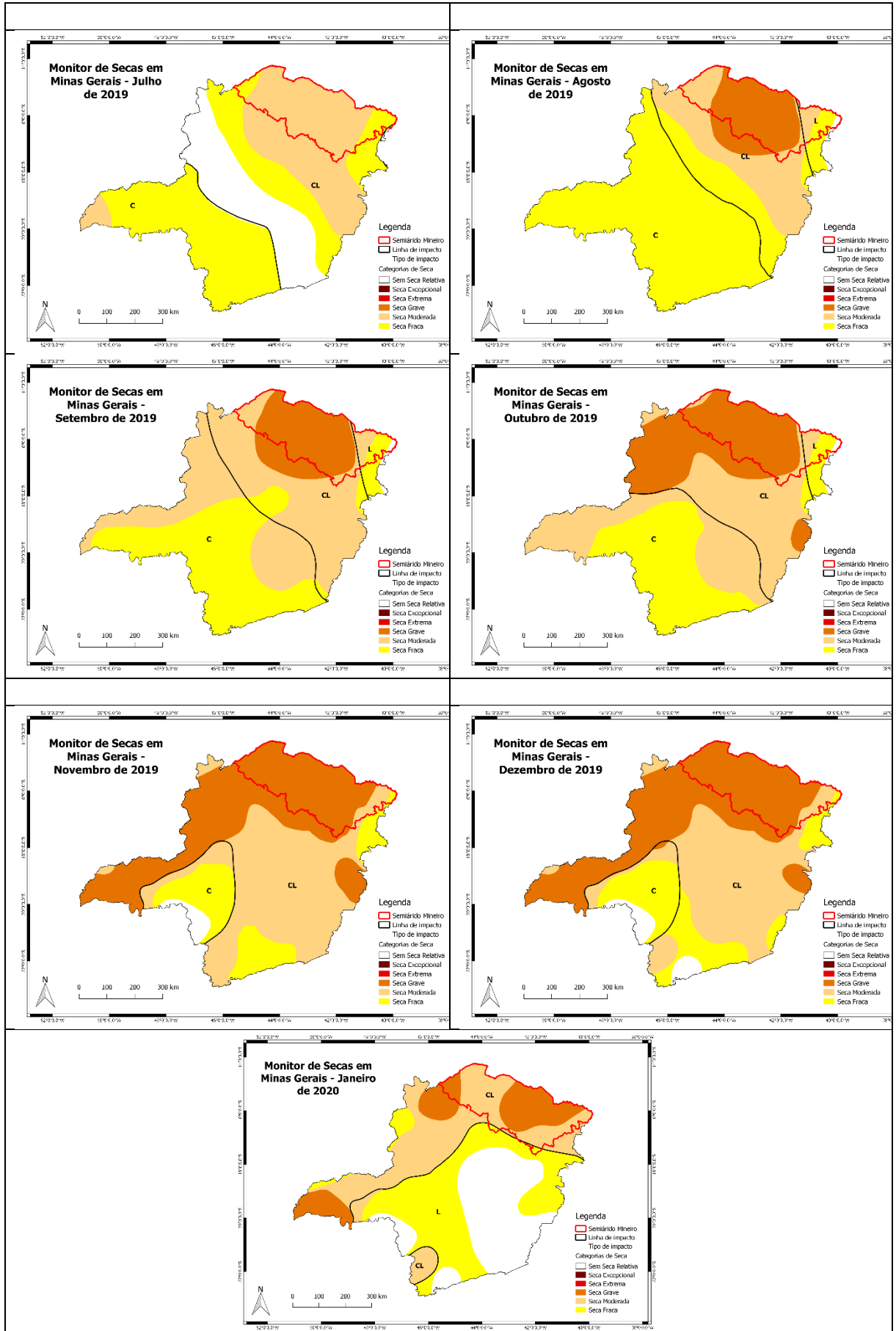
**Fonte: CEDEC/MG, 2019.**

Outra ferramenta utilizada desde o ano de 2018 pelo Estado de Minas Gerais é o monitor de secas. Esta é utilizada para categorizar a intensidade, local e impactos no decorrer do tempo. Através da análise dos dados provenientes desta ferramenta desde novembro de 2018 até janeiro de 2020 (Figura 22), verifica-se que a região compreendida pelo semiárido é atingida por seca moderada a grave durante todo o ano.

Mesmo no período atípico de outubro de 2019 a janeiro de 2020 com altos índices de pluviosidade em todo o Estado, os municípios do semiárido continuaram assolados pela seca, conforme demonstração nos mapas abaixo, oriundos do Monitor de Secas de Minas Gerais:

Figura 22: Monitoramento de secas em Minas Gerais





Fonte: IGAM, 2020

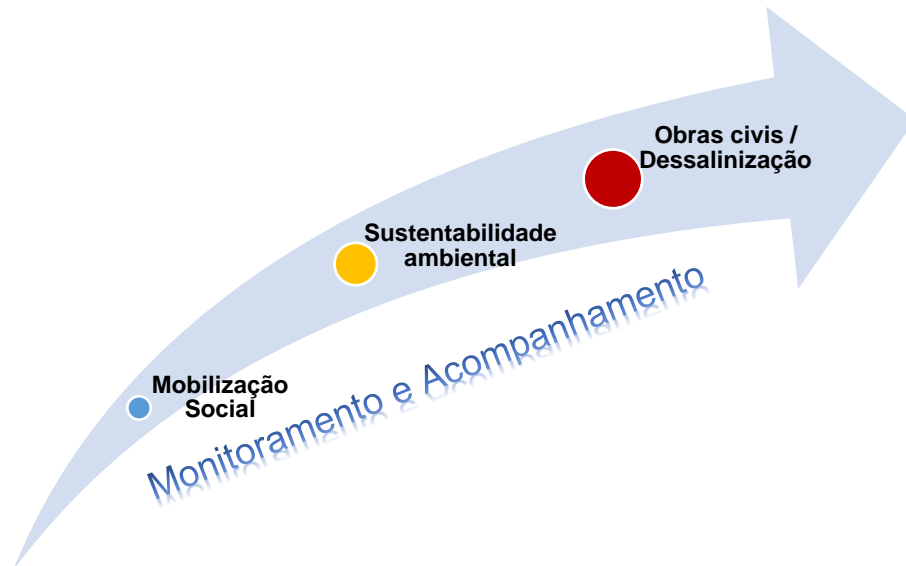
Fica visualmente entendida, a real necessidade de inserção de política pública de acesso a água, nos municípios que compõem o semiárido mineiro, e em situações posteriores, a viabilidade de ampliação desta matriz de acesso a água a outras cidades, pois a seca e estiagem continuada geram impactos a curto, médio e longo prazo, alguns deles podendo transformar-se em irreversíveis.

O Monitor de Secas como ferramenta gerencial e de acompanhamento, não só da seca propriamente dita, mas dos possíveis impactos regionais, possibilita a adoção de políticas públicas mitigatórias, preservativas e corretivas, além de servir de subsídio de informações aos componentes do Programa Água Doce.



## 2. OBJETIVOS

O norteador da política pública permanente, que representa o Programa Água Doce, é proporcionar acesso à água de qualidade às comunidades no semiárido de Minas Gerais. Desta feita, os objetivos terão alinhamento com os componentes:



### 2.1. Geral

Contribuir para a democratização do acesso à água de boa qualidade para consumo humano às populações residentes em áreas do semiárido de Minas Gerais, em especial os suscetibilizados por água salobra, calcária ou salina, extraída por poços tubulares, através de mecanismos socioambientais sustentáveis.

### 2.2. Específicos

Realizar e sistematizar o levantamento de informações sobre os poços tubulares, a qualidade da água e a presença de dessalinizadores instalados na área de abrangência do semiárido mineiro;

Realizar o levantamento de informações sobre as potencialidades institucionais instaladas nos municípios com comunidades expostas à água salobra, salina ou calcárias;

Fortalecer o Núcleo Estadual do PAD, através da definição de uma metodologia de trabalho que garanta articulação das instituições-membros e a responsabilidade de cada uma destas no desenvolvimento e consolidação do Programa;

Promover a articulação das ações do PAD/MG com os diversos programas, projetos e instrumentos de gestão, do Estado de Minas Gerais e da União, voltados para o uso sustentável dos recursos hídricos e a convivência com o semiárido;

Implantar novos sistemas de dessalinização, através da aquisição de equipamentos, visando ampliar a quantidade de comunidades a serem beneficiadas;

Recuperar, operar e manter os sistemas de dessalinização instalados anteriormente, segundo a metodologia estabelecida pelo PAD, quando a viabilidade técnica e financeira permitir;

Instalar e manter em operação novos sistemas que transformem a água salobra ou salina em água potável, nos locais em que não houver disponibilidade de outra fonte hídrica, ou quando estas forem insuficientes;

Transformar os Sistemas de Dessalinização em Sistemas Produtivos, mediante estudo técnico preliminar e verificado o grau de aceitabilidade da comunidade;

Implementar o modelo de gestão concebido no presente Plano, para o sistema de manutenção e funcionamento dos dessalinizadores, visando a autossuficiência;

Sugerir a instalação de sistemas de abrandadores de água, ou outras medidas para comunidades expostas à água dura inseridas na região semiárida;

Elaborar e realizar um Plano de Capacitação das várias instâncias envolvidas pelo PAD, conforme diretrizes da Coordenação Nacional;

Desenvolver e executar uma ferramenta de monitoramento, acompanhamento e avaliação do PAD, no site da SEMAD e de acesso público;

Realizar aprimoramentos para promover a sustentabilidade dos sistemas instalados, tendo na comunidade o principal interlocutor;

Finalizar a 1ª Fase do Programa Água Doce (2010-2019) até 2022;

Participar da 2ª Fase do Programa Água Doce (2020-2029), com austeridade e eficiência.

### **2.3 Priorização dos Municípios**

O PAD utiliza como critérios para identificação dos municípios mais críticos do semiárido em termos de acesso água as seguintes características: menores índices pluviométricos, menor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, maior índice de mortalidade infantil e ausência ou dificuldade de acesso a outras fontes de abastecimento de água, sendo esse último verificado especialmente em nível de comunidade, por meio dos diagnósticos socioambiental e técnico.

No entanto, a partir da observância desses indicadores, também são avaliadas as condições que possibilitem as obras civis dos sistemas e o funcionamento dos dessalinizadores e demais instrumentos de tratamento da água.

A metodologia do PAD prevê a adoção de critérios técnicos para a priorização dos municípios e localidades que serão atendidas pelo Programa, haja vista a grande demanda e o limite de recursos para sua execução. Tais critérios técnicos têm como princípio basilar o Índice de Condições de Acesso à Água-ICAA, o qual adota diversos indicadores dando condições objetivas à seleção e hierarquização dos municípios e respectivas comunidades para receberem o Programa.

Para sua execução, o PAD utiliza a metodologia que está definida no Documento Base e suas orientações técnicas complementares.

O Programa Água Doce atua com 06 (seis) componentes: Apoio à Gestão, Estudos/Pesquisas/Projetos, Sustentabilidade Ambiental, Mobilização Social, Sistemas de Dessalinização e remoção de Dureza, e Unidades Demonstrativas. Cada um dos componentes e seus subcomponentes atuam em áreas específicas que se integram.

No ano de 2018, o PAD Nacional realizou a atualização do ICAA baseado nos últimos dados disponíveis do índice de Mortalidade infantil de até 5 anos, do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, do valor percentual de pobreza no município e a precipitação pluviométrica. Com isso, teve um reposicionamento da ordem de

prioridade das cidades, contudo, para a execução da primeira fase do PAD, manteve-se a lista anterior de prioridades a serem atendidos pelo Programa, pois Minas Gerais ainda está na execução 2010-2019.

Outra mudança ocorreu com a inclusão de 06 (seis) municípios na composição do semiárido mineiro, após revisão dos parâmetros, as Resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene nº 107, de 27/07/2017 e nº 115, de 23/11/2017, incluíram os municípios de Buritizeiro, Pirapora, Santa Fé de Minas, São Francisco, São Romão e Várzea da Palma, municípios que serão incluídos na 2ª Fase do Programa Água Doce, conforme seção 3.

Desta feita, o Estado de Minas Gerais recebeu uma lista de municípios prioritários para atendimento, que são:

**Tabela 5 - Lista dos municípios priorizados pelo Programa Água Doce – MDR**

Ordem	Município	Ordem	Município	Ordem	Município
1	Espinosa	30	Catuti	58	Ponto dos Volantes
2	Mato Verde	31	Monte Formoso	59	Rio Pardo de Minas
3	Monte Azul	32	Padre Carvalho	60	São João da Ponte
4	Porteirinha	33	Riacho dos Machados	61	Taiobeiras
5	Jacinto	34	Santo Antônio do Retiro	62	Vargem Grande Rio Pardo
6	Jordânia	35	Varzelândia	63	Carai
7	São João do Paraíso	36	Verdelândia	64	Chapada do Norte
8	Araçuaí	37	Cachoeira do Pajeú	65	Indaiabira
9	Ninheira	38	Cristália	66	Jenipapo de Minas
10	Pai Pedro	39	Juvenília	67	Montalvânia
11	Divisa Alegre	40	Almenara	68	Montezuma

Ordem	Município	Ordem	Município	Ordem	Município
12	Rubim	41	Coronel Murta	69	Novo Cruzeiro
13	Francisco Badaró	42	Curral de Dentro	70	Padre Paraíso
14	Santa Cruz de Salinas	43	Divisópolis	71	Berilo
15	Itinga	44	Jequitinhonha	72	Janaúba
16	Rubelita	45	Mata Verde	73	Medina
17	Josenópolis	46	Patis	74	Novorizonte
18	Mamonas	47	Virgem Lapa	75	Pedras de Maria da Cruz
19	Manga	48	Gameleiras	76	Salto da Divisa
20	Salinas	49	Grão Mogol	77	Santa Maria do Salto
21	São João das Missões	50	Ibiracatu	78	Capitão Enéas
22	Serranópolis de Minas	51	Itacarambi	79	Cônego Marinho
23	Águas Vermelhas	52	Japonvar	80	Francisco Sá
24	Berizal	53	Joáima	81	Jaíba
25	Comercinho	54	José Gonçalves de Minas	82	Lontra
26	Felisburgo	55	Matias Cardoso	83	Bandeira
27	Fruta de Leite	56	Miravânia	84	Nova Porteirinha
28	Itaobim	57	Pedra Azul	85	Januária
29	Bonito de Minas				



### **3. METAS**

---

Como meta prioritária, o Estado de Minas Gerais se prontifica a cumprir a 1ª Fase do Programa Água Doce (2010-2019), que corresponde a realização de 279 (duzentos e setenta e nove) diagnósticos socioambientais, 138 (cento e trinta e oito), testes de vazão, confecção de 69 (sessenta e nove) projetos e executivos, implantação de 69 (sessenta e nove) sistemas de dessalinização contemplando obras civis e instalação de equipamentos de osmose reversa, acompanhamento e monitoramento de 69 (sessenta e nove) sistemas instalados, e assinatura de 69 (sessenta e nove) acordos de gestão.

Além disso, o Estado de Minas Gerais pretende estender suas ações na 2ª Fase do programa, implementação de energia fotovoltaica, nos sistemas já instalados, implantação de 138 (cento e trinta e oito) novos sistemas.

Para melhor discriminar, segue quadro representativo versando sobre a execução das Fase 1 (2010-2019) e Fase 2 (2020-2029):

PLANO EXECUTIVO PROGRAMA ÁGUA DOCE 2020-2029

Etapa	Início	Fim	Atividades contratada	Atividades Coordenação PAD
Fase 1 (2010-2019) - PAD MG	Março/2012	Dezembro/2022		
<b>Regularização do PAD MG (convênio e contas)</b>	Setembro/2019	Março/2020	---	Verificação junto as coordenações anteriores, e demais órgãos e instituições.
<b>Contratação de empresa para execução dos diagnósticos</b>	Março/2020	Maio/2020	Assinar contrato e repasse de documentação.	Confecção de Termos de Referência e demais componentes do processo licitatório
<b>Treinamento e capacitação para o diagnóstico</b>	Maio/2020	Maio/2020	Participar do treinamento e capacitação com todos os envolvidos no processo.	Realização em conjunto com a Coordenação Nacional.
Etapa 1 - Diagnóstico	Maio/2020	Março/2021	Execução da Fase 1	Acompanhamento e supervisão dos trabalho;
<b>Diagnóstico Socioambiental</b>	Maio/2020	Julho/2020	Realizar visitas técnicas e elaborar os diagnósticos de 230 comunidades.	Realizar reuniões regionais para mobilização social; Supervisionar a elaboração dos diagnósticos através de atividades em campo, leitura e análise dos documentos elaborados

PLANO EXECUTIVO PROGRAMA ÁGUA DOCE 2020-2029

<b>Teste de vazão</b>	Julho/2020	Outubro/2020	Assessorar na escolha das 138 comunidades; realização dos 138 testes de vazão previstos; analisar resultados dos testes de vazão	Definir junto ao Núcleo Estadual do PAD 138 poços para realização dos testes de vazão; acompanhar a realização dos testes e realizar contra provas necessárias.
<b>Seleção das 69 comunidades a serem contempladas pelo PAD</b>	Outubro/2020	Outubro/2020	Assessorar através da análise dos resultados dos testes de vazão para escolha das 69 comunidades onde serão instalados os sistemas de dessalinização	Definir junto ao Núcleo Estadual do PAD as 69 comunidades que irão ser contempladas com os sistemas de dessalinização
<b>Regularização Ambiental e Fundiária</b>	Novembro/2020	Fevereiro/2021	Realizar análises bacteriológicas e de solo; fornecer dados necessários para obtenção de regularização fundiária, outorga dos poços e licenciamento dos sistemas de tratamento	Acompanhar coleta de amostras e análises bacteriológicas e de solo; realizar processo de regularização ambiental e fundiária dos sistemas
<b>Projetos executivos</b>	Novembro/2020	Fevereiro/2021	Elaborar projetos executivos dos 69 sistemas de dessalinização	Acompanhar a elaboração dos projetos e proceder posterior aprovação junto ao Núcleo Estadual do PAD

PLANO EXECUTIVO PROGRAMA ÁGUA DOCE 2020-2029

Etapa 2 - Início das atividades nas comunidades	Março/2021	Dezembro/2021	Execução da Fase 2	Supervisão e Acompanhamento
<b>Processo licitatório de contratação (por lotes)</b>	Março/2021	Abril/2021	Obras civis e sistemas de dessalinização em 69 comunidades, licitados em lotes. O objetivo é iniciar no mesmo período.	Confecção de Termo de Referência e prestar todo apoio á área meio para o processo licitatório.
<b>Oficinas de Mobilização Social e Sustentabilidade Ambiental</b>	Março/2021	Dezembro/2021	Confecção dos Acordos de Gestão	Supervisão e acompanhamento
<b>Aquisição de equipamentos para recuperação dos poços e implantação dos sistemas</b>	Março/2021	Dezembro/2021	Aquisição seguindo os contratos firmados e metodologia do PAD	Acompanhamento e supervisão das atividades
<b>Obras de implantação dos sistemas de dessalinização</b>	Março/2021	Dezembro/2021	Realização das obras e instalação dos equipamentos, com base nas descrições técnicas e projetos produzidos.	Acompanhamento e supervisão das atividades
<b>Capacitação dos operadores</b>	Novembro/2021	Dezembro/2021	Realização das capacitações, conforme o contratado	Participação na orientação, coordenação e realização das capacitações.
Etapa 3 - Manutenção e monitoramento	Dezembro/2021	Dezembro/2022		

PLANO EXECUTIVO PROGRAMA ÁGUA DOCE 2020-2029

<b>Oficinas de Mobilização Social e Sustentabilidade Ambiental</b>	Abril/2021 Outubro/2021	Março/2022 Setembro/2022	Confecção dos Acordos de Gestão	Aprovação e assinatura dos Acordos de Gestão
<b>Acompanhamento dos sistemas de dessalinização instalados (comportamento população; índice de doenças; qualidade da água)</b>	Dezembro/2021	Dezembro/2022	Confecção de relatórios e laudos.	Acompanhamento e supervisão das atividades
<b>Manutenção dos equipamentos</b>	Dezembro/2021	Dezembro/2022	Realizar a devida manutenção, nos termos contratuais	Acompanhamento e supervisão das atividades
Fase 2 (2020-2029) - Ampliação do PAD MG	Janeiro/2022	Dezembro/2024		
<b>Reformulação de Convênio</b>	Janeiro/2022	Março/2022	---	Realizar estudo amplo e propor novos termos para assinatura de novo convênio Fase 2 (2020-2029)
<b>Inclusão de novos municípios do semiárido</b>	Janeiro/2022	Janeiro/2022	---	Remessa de listagem a Coordenação Nacional, mediante Nota Técnica.



PLANO EXECUTIVO PROGRAMA ÁGUA DOCE 2020-2029

<b>Processo licitatório para implantação de 69 sistemas fotovoltaicos</b>	Março/2022	Abril/2022	Participação de processo licitatório.	Confecção de Termo de Referência e demais documentos para compor o processo licitatório.
<b>Obras de instalação de 69 sistemas fotovoltaicos</b>	Maio/2022	Outubro/2022	Execução conforme projetos e contratos firmados.	Acompanhamento e supervisão das atividades
Fase 2 (2020-2029) - PAD MG	Março/2022	Dezembro/2022		
<b>Diagnóstico Socioambiental</b>	Abril/2022	Junho/2022	Realizar visitas técnicas e elaborar os diagnósticos de 414 comunidades.	Realizar reuniões regionais para mobilização social; Supervisionar a elaboração dos diagnósticos através de atividades em campo, leitura e análise dos documentos elaborados
<b>Teste de vazão</b>	Julho/2022	Outubro/2022	Assessorar na escolha das 276 comunidade; realização dos 276 testes de vazão previstos; analisar resultados dos testes de vazão	Definir junto ao Núcleo Estadual do PAD 276 poços para realização dos testes de vazão; acompanhar a realização dos testes e realizar contra provas necessárias.
<b>Seleção das 138 comunidades a serem contempladas pelo PAD</b>	Outubro/2022	Outubro/2022	Assessorar através da análise dos resultados dos testes de vazão para	Definir junto ao Núcleo Estadual do PAD as 138 comunidades que

PLANO EXECUTIVO PROGRAMA ÁGUA DOCE 2020-2029

			escolha das 138 comunidades onde serão instalados os sistemas de dessalinização	irão ser contempladas com os sistemas de dessalinização
<b>Regularização Ambiental e Fundiária</b>	Novembro/2022	Fevereiro/2023	Realizar análises bacteriológicas e de solo; fornecer dados necessários para obtenção de regularização fundiária, outorga dos poços e licenciamento dos sistemas de tratamento	Acompanhar coleta de amostras e análises bacteriológicas e de solo; realizar processo de regularização ambiental e fundiária dos sistemas
<b>Projetos executivos</b>	Novembro/2022	Fevereiro/2023	Elaborar projetos executivos dos 138 sistemas de dessalinização	Acompanhar a elaboração dos projetos e proceder posterior aprovação junto ao Núcleo Estadual do PAD
Etapa 2 - Início das atividades nas comunidades	Março/2023	Dezembro/2024	Execução da Fase 2	Supervisão e Acompanhamento
<b>Processo licitatório de contratação (por lotes)</b>	Março/2023	Abril/2023	Obras civis e sistemas de dessalinização em 69 comunidades, licitados em lotes. O objetivo é iniciar no mesmo período.	Confecção de todo o processo licitatório.
<b>Oficinas de Mobilização Social e Sustentabilidade Ambiental</b>	Março/2023	Dezembro/2023	Confecção dos Acordos de Gestão	Supervisão e acompanhamento

PLANO EXECUTIVO PROGRAMA ÁGUA DOCE 2020-2029

<b>Aquisição de equipamentos para recuperação dos poços e implantação dos sistemas</b>	Março/2023	Dezembro/2023	Aquisição e instalações conforme as descrições técnicas, projetos e definições contratuais.	Acompanhamento e supervisão das atividades
<b>Obras de implantação dos sistemas de dessalinização</b>	Março/2023	Dezembro/2023	Realização de obras e instalação de equipamentos conforme os projetos executivos e contratos firmados.	Acompanhamento e supervisão das atividades
<b>Capacitação dos operadores</b>	Novembro/2023	Dezembro/2023	Realização das oficinas de capacitação.	Definição da metodologia e conteúdo das capacitações.
Etapa 3 - Manutenção e monitoramento	Dezembro/2023	Dezembro/2024		
<b>Oficinas de Mobilização Social e Sustentabilidade Ambiental</b>	Abril/2023 Outubro/2023	Março/2024 Setembro/2024	Confecção de Acordos de Gestão	Aprovação e assinatura dos Acordos de Gestão.
<b>Acompanhamento dos sistemas instalados (comportamento população; índice de doenças; qualidade da água)</b>	Dezembro/2023	Dezembro/2024	Confecção de relatórios e laudos, conforme contratação.	Acompanhamento e supervisão das atividades
<b>Manutenção dos equipamentos</b>	Dezembro/2023	Dezembro/2024	Realização das manutenções preventivas e corretivas	Acompanhamento e supervisão das atividades

A Coordenação do PAD MG também estruturou um cronograma de atividades, com prospecção de estimativa de valores, e com sugestões de prazos para complementar a tabela acima:

**Tabela 6 – Metas de execução PAD MG 2022 a 2025**

Descrição	Serviço	Período	Valor Unit	Valor
Inclusão de municípios	Inclusão dos 06 (seis) novos municípios que compõem o semiárido	jan/22	***	***
Energia Solar	Implantação de 69 sistemas fotovoltaicos	Mar a Out / 2022	R\$80.000,00	R\$5.520.000,00
Diagnóstico	Diagnóstico socioambiental em 414 comunidades.	Abr a Jun / 2022	R\$4.000,00	R\$1.656.000,00
	Teste de vazão em 276 poços	Jul a Out / 2022	R\$4.500,00	R\$1.242.000,00
	Projetos executivos de 138 sistemas	Nov22 a Fev/23	R\$5.000,00	R\$690.000,00
Obras civis e dessalinização	Obras civis e sistemas de dessalinização em 138 comunidades com fotovoltaico	Mar a Dez / 2023	R\$330.000,00	R\$45.540.000,00
Monitoramento e manutenção	Manutenção básica com 4 visitas, limpezas das membranas, etc, de 276 sistemas	Dez/23 a Dez/24	R\$6.000,00	R\$1.656.000,00
Apoio à Gestão	Consultoria pessoa jurídica, equipamentos, locações de veículos, diárias, encontros, capacitações, etc, para 276 sistemas	Mar/22 a Dez/24	***	R\$4.595.152,98
Mobilização Social	Formulação e assinatura de 138 acordos de gestão e acompanhamento de 69 já existentes	Mar/22 a Dez/25	***	R\$1.945.500,00
Sustentabilidade ambiental	Desenvolvimento de serviços técnicos especializados de sustentabilidade ambiental em 276 comunidades	Mar/22 a Dez/25	***	R\$1.149.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>R\$63.993.652,98</b>

**TODOS OS VALORES SÃO ESTIMATIVOS E SERÃO SUJEITOS A PROCESSOS LICITATÓRIOS**  
 Fonte: Coordenação PAD MG

Esta representação é a perspectiva de Minas Gerais até o ano de 2025, contudo para a continuidade no Programa, o Estado entende, como fundamental, uma verificação posterior, e com a implantação dos sistemas de dessalinização em todas as comunidades diagnosticadas, com viabilidade e seguindo os requisitos do programa, e que não foram contempladas nas etapas anteriores.

**Tabela 7 – Metas de execução PAD MG 2025 a 2029**

<b>Meta</b>	<b>Serviço</b>	<b>Período</b>	<b>Valor Unit</b>	<b>Valor</b>
Projeto Executivo	Confecção de 200 projetos executivos de sistemas dentro dos padrões do PAD	2025	R\$5.000,00	R\$1.000.000,00
Obras civis e dessalinização	Obras civis e sistemas de dessalinização em 200 comunidades com fotovoltaico	Até 2026	R\$330.000,00	R\$66.000.000,00
Monitoramento e manutenção	Manutenção básica com 4 visitas, limpezas das membranas, etc, de 476 sistemas	Até 2029	R\$6.000,00	R\$2.856.000,00
Apoio à Gestão	Consultoria pessoa jurídica, equipamentos, locações de veículos, diárias, encontros, capacitações, etc, para 476 sistemas	2025 a 2029	***	R\$7.924.973,98
Mobilização Social	Formulação e assinatura de 200 acordos de gestão e acompanhamento de 276 já existentes	2025 a 2029	***	R\$3.355.282,61
Sustentabilidade ambiental	Desenvolvimento de serviços técnicos especializados de sustentabilidade ambiental em 476 comunidades	Mar/25 a Dez/29	***	R\$1.981.608,70
<b>TOTAL</b>				<b>R\$83.117.865,29</b>

Fonte: Coordenação PAD MG

**TODOS OS VALORES SÃO ESTIMATIVOS E SERÃO SUJEITOS A PROCESSOS LICITATÓRIOS**



Assim, aproveitando os diagnósticos e testes de vazão realizados nas fases anteriores, seriam elencadas 200 (duzentas) comunidades para execução dos projetos executivos, obras e instalação de equipamentos e consequente acompanhamento e monitoramento de 2025 a 2029.

As estimativas informadas de 2020 a 2029, com valores de R\$ 147.111.518,27 (cento e quarente e sete milhões, cento e onze mil, quinhentos e dezoito reais e vinte e sete centavos), são prognósticos que deverão ser endossados pelo Governo de Minas Gerais, tendo em vista a existência dos percentuais da Contrapartida a serem desembolsados pelo Estado.

**Pelo Estado de Minas Gerais**

**GERMANO LUIZ GOMES VIEIRA**

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

**RODRIGO SOUSA RODRIGUES**

Coordenadoria Estadual de Defesa Civil

**MARÍLIA CARVALHO DE MELO**

Diretora-Geral do IGAM

**Pela União**

**RENATO SARAIVA FERREIRA**

Coordenador Nacional do Programa Água Doce

## REFERÊNCIAS

---

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas>>.

Cedec, 2019. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil. Diretoria de Redução do Risco e Desastre. **Plano Estadual de Convivência com a Seca**. Minas Gerais, 2019.

Copasa, 2019. Companhia de Saneamento de Minas Gerais, **Relatório Quadrimestral Primeiro Quadrimestre de 2019**. Junho 2019. Disponível em: <<http://https://www.almg.gov.br/export/sites/default/acompanhe/eventos/hotsites/2019/assembleia-fiscaliza/primeiro-quadrimestre-jan-abril/documentos/10-de-junho/03copasa-e-copanor/00apresentacao-copasa-copanor.pdf>>.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (Minas Gerais). **Mensuração e acompanhamento do nível da mortalidade infantil no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2005. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/verDocumento.php?iCodigo=42754&codUsuario=0>. Acesso em: 10 mar. 2020.

IGAM, 2020. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Monitor de Secas**. Disponível em <http://www.igam.mg.gov.br/banco-de-noticias/2302-monitor-de-secas-detalha-reducao-da-estiagem-em-minas-apos-chuvas-de-janeiro->. Acesso em 11Mar2020.

Minas Gerais, 2019a. Governo do Estado de Minas Gerais. **Regiões de Planejamento**. Disponível em: <<http://www.mg.gov.br>>. Acesso em 05Mar19.

Minas Gerais, 2019b. Governo do Estado de Minas Gerais. **Meso e Microrregiões do IBGE**. Disponível em: <[https://www.mg.gov.br/sites/default/files/paginas/arquivos/2016/ligminas\\_10\\_2\\_04\\_li\\_stamesomicro.pdf](https://www.mg.gov.br/sites/default/files/paginas/arquivos/2016/ligminas_10_2_04_li_stamesomicro.pdf)>.

Minas Gerais, 2019c. Governo do Estado de Minas Gerais. **Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <<https://www.mg.gov.br/conteudo/conhecaminas/geografia/bacias-hidrograficas>>.

Minas Gerais. Escritório de Prioridades Estratégicas. **Caderno de Indicadores**: Indicadores da gestão para cidadania 2011, Governo de Minas Gerais. Minas Gerais: Belo Horizonte, 2011. 270 p. Disponível em: [https://www.almg.gov.br/export/sites/default/acompanhe/eventos/hotsites/2011/seminario\\_pobreza/docs/caderno\\_indicadores\\_gestao.pdf](https://www.almg.gov.br/export/sites/default/acompanhe/eventos/hotsites/2011/seminario_pobreza/docs/caderno_indicadores_gestao.pdf). Acesso em: 10 mar. 2020.

Ministério da Saúde, 2015. **Sistema de informação de Atenção Básica (SIAB) – Situação de Saneamento – Brasil**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?siab/cnv/SIABCbr.def>>.

SANTOS, Geovana Maria Carmo; SILVEIRA, Mauro César; OLIVEIRA, Andre Correa de. Análise de programas estruturadores de saúde do Estado de Minas Gerais por meio de indicadores finalísticos. **Rev. Serv. Público**, Brasília, p.433-461, set. 2016.

Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2571/1/713-4263-1-PB.pdf>.  
Acesso em: 10 mar. 2020.

SES, 2020. Secretaria Estadual de Saúde. Dados de casos notificados de DDA no ano de 2019.