



# A situação atual dos cursos d'água, visando a regularidade do abastecimento e a qualidade da água no Município de Belo Horizonte e seu entorno

Geólogo Paulo Rodrigues (PhD)

**Principal concessionária  
pública de água na RMBH:  
COPASA**

# Dados e localização da Região Metropolitana de BH...

# Principais RM do Brasil:

População em 2016

- 1 São Paulo **21.242.939** hab
- 2 Rio de Janeiro **12.330.186** hab
- 3 Belo Horizonte **5.278.144** hab

RMBH: 34 municípios

Colar Metropolitano: 16 municípios

Fonte:

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o\\_Metropolitana\\_de\\_S%C3%A3o\\_Paulo](https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o_Metropolitana_de_S%C3%A3o_Paulo)

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o\\_Metropolitana\\_do\\_Rio\\_de\\_Janeiro](https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%A3o_Metropolitana_do_Rio_de_Janeiro)

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Região\\_Metropolitana\\_de\\_Belo\\_Horizonte](https://pt.wikipedia.org/wiki/Região_Metropolitana_de_Belo_Horizonte)

44°0'0"W

43°0'0"W



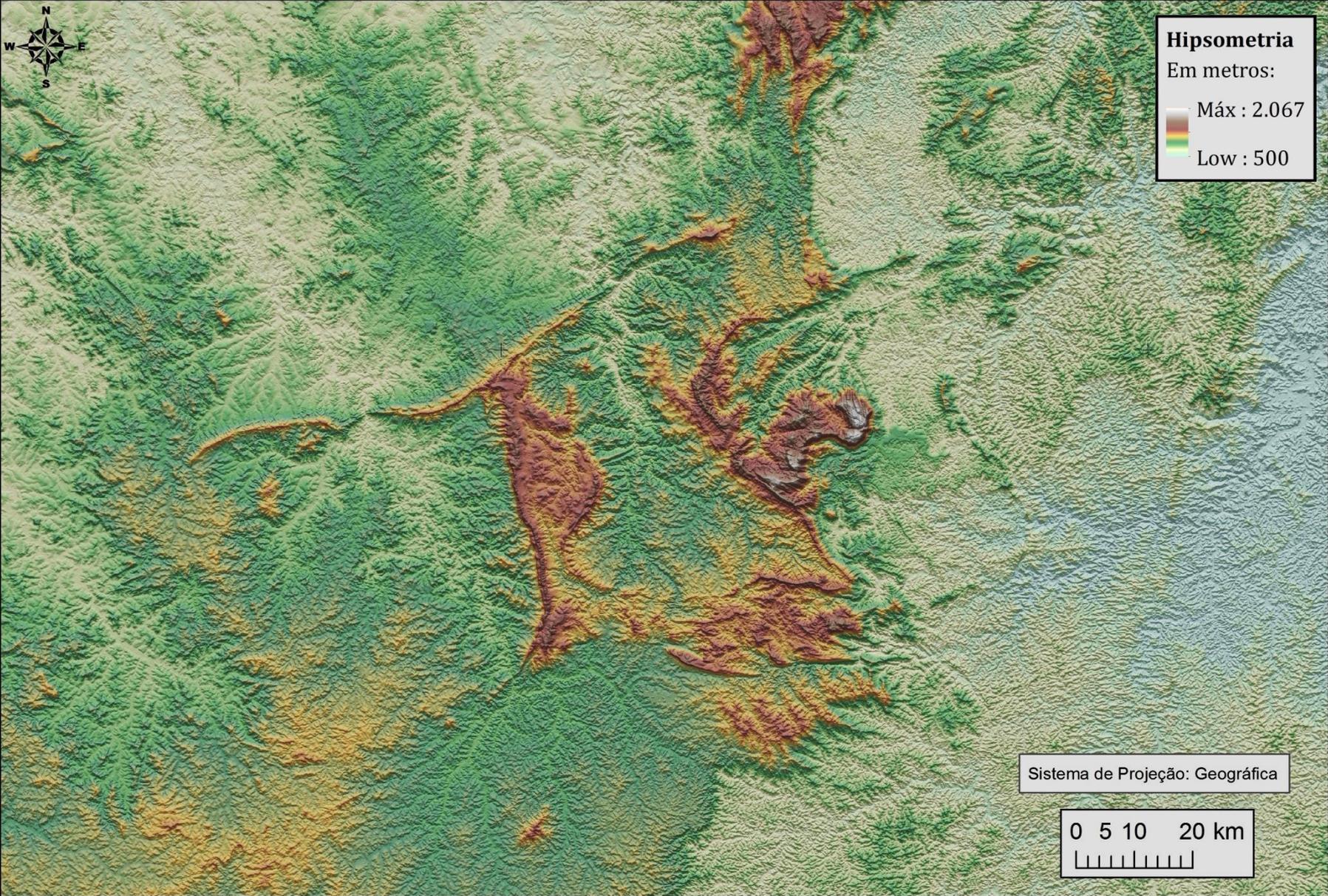
**Hipsometria**  
Em metros:

Máx : 2.067

Low : 500

20°0'0"S

20°0'0"S



Sistema de Projeção: Geográfica



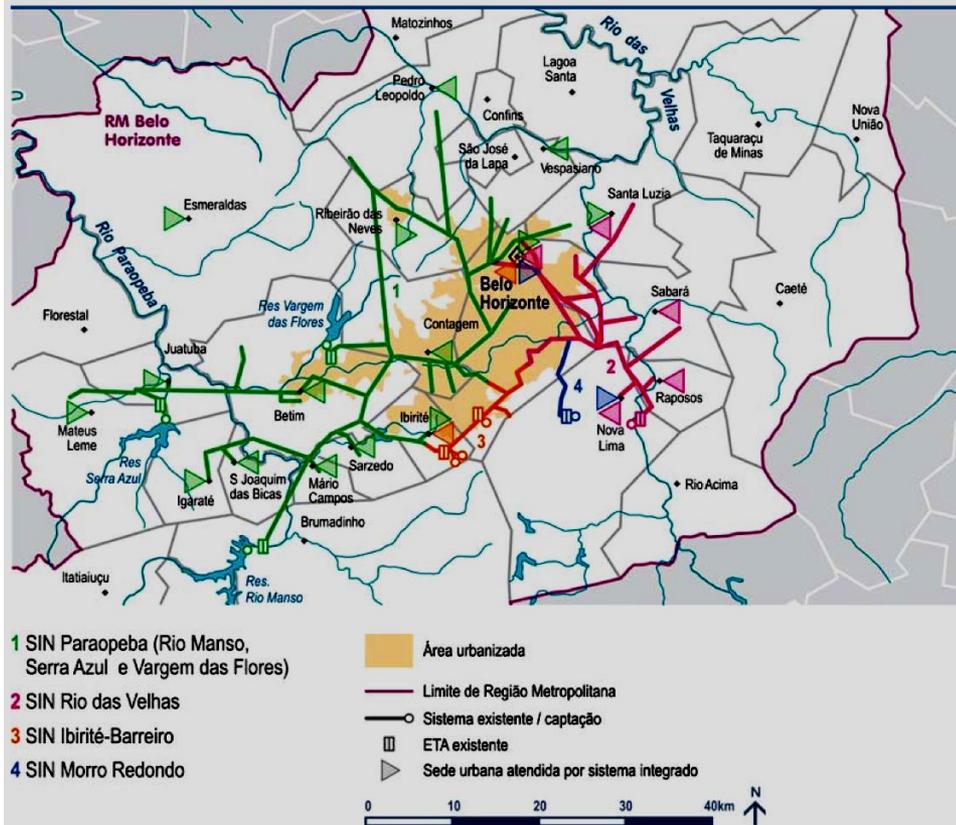
44°0'0"W

43°0'0"W

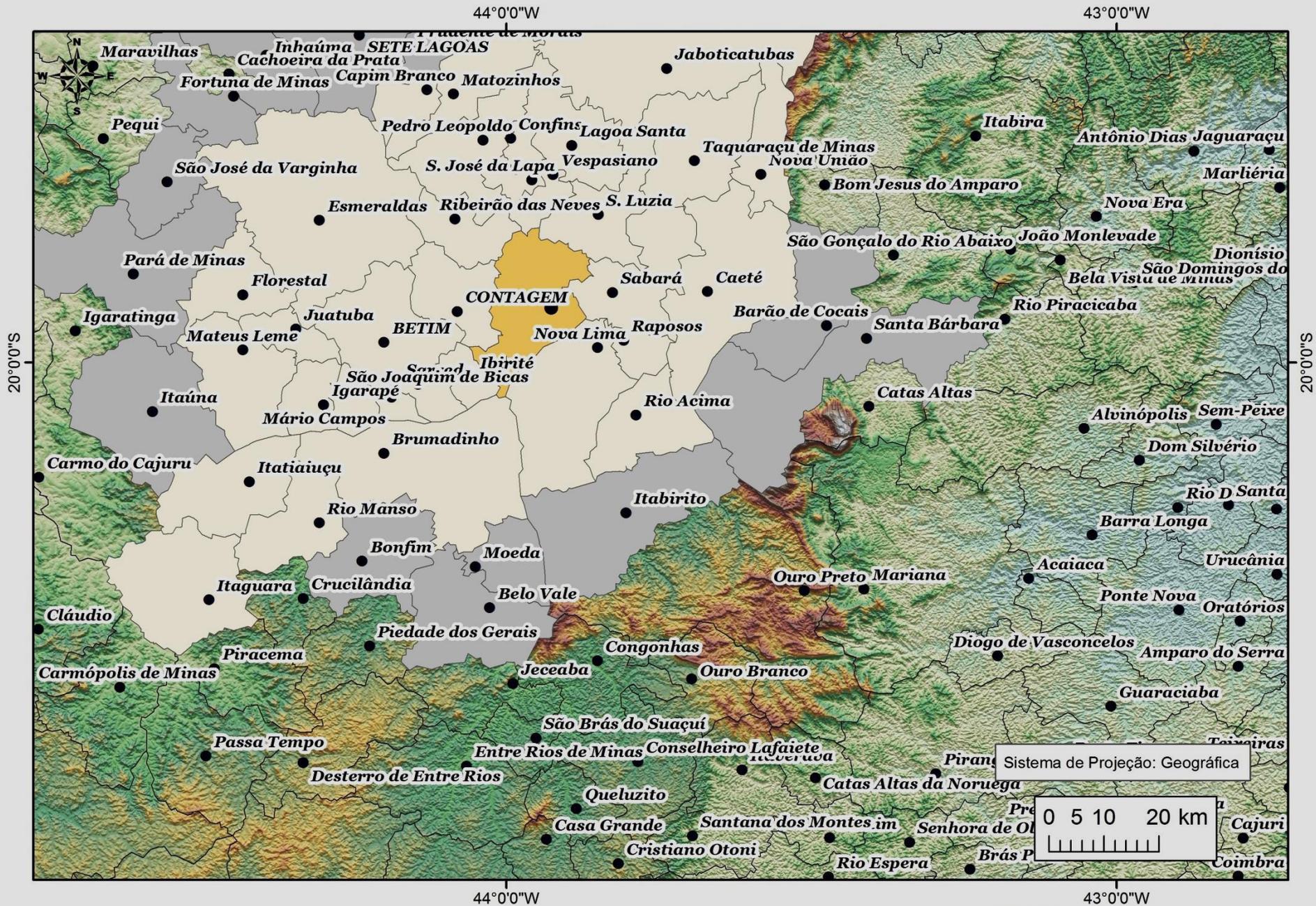


# Os Sistemas Integrados (SINs) da COPASA na RMBH

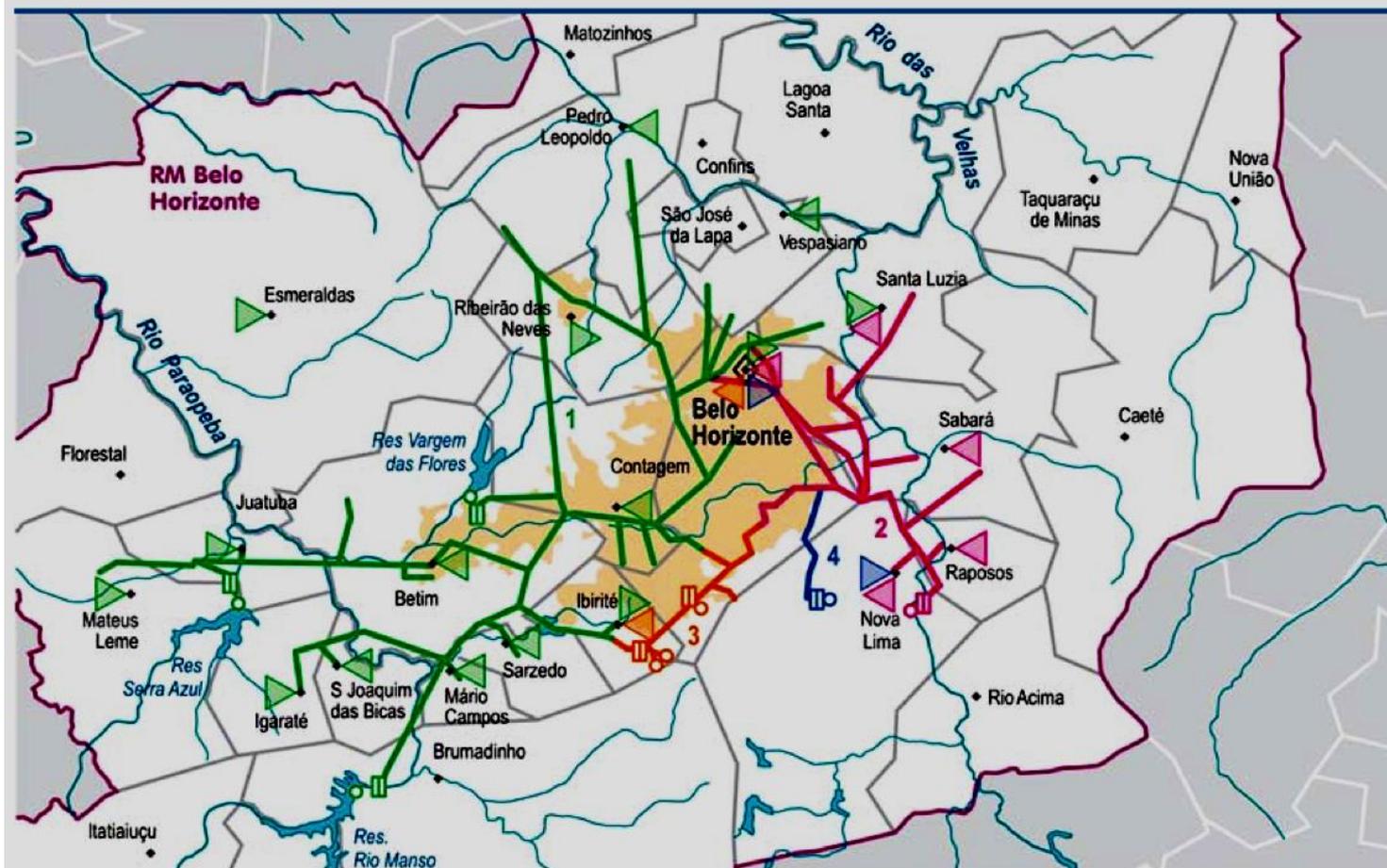
## REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE



Fonte: ANA, 2010 (Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água, Vol. 2, pág.66).



# REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE



1 SIN Paroipeba (Rio Manso, Serra Azul e Vargem das Flores)

2 SIN Rio das Velhas

3 SIN Ibirité-Barreiro

4 SIN Morro Redondo

Área urbanizada

Limite de Região Metropolitana

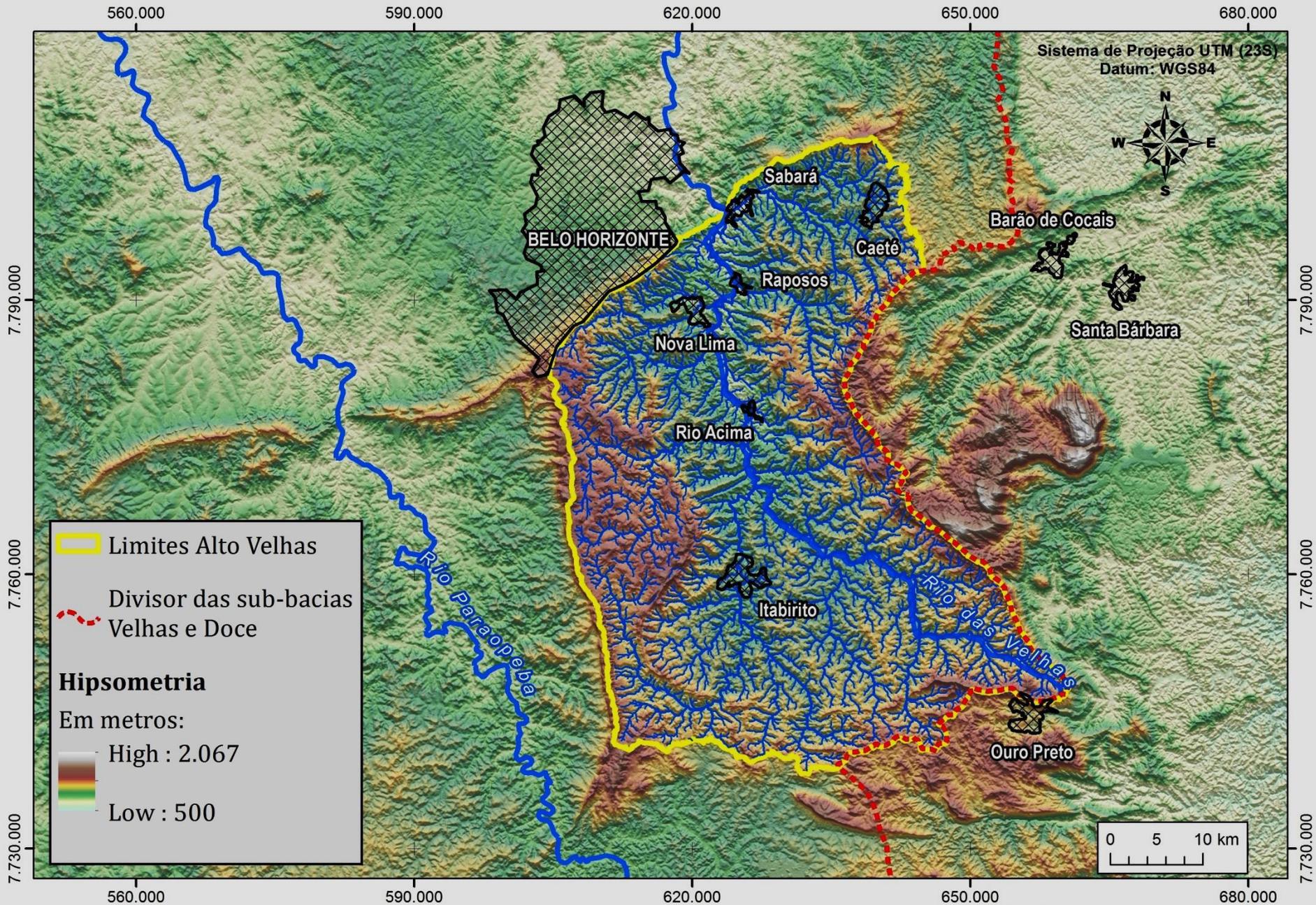
Sistema existente / captação

ETA existente

Sede urbana atendida por sistema integrado



# Os Sistemas Intregados (SINs) da COPASA no **Alto Rio das Velhas**



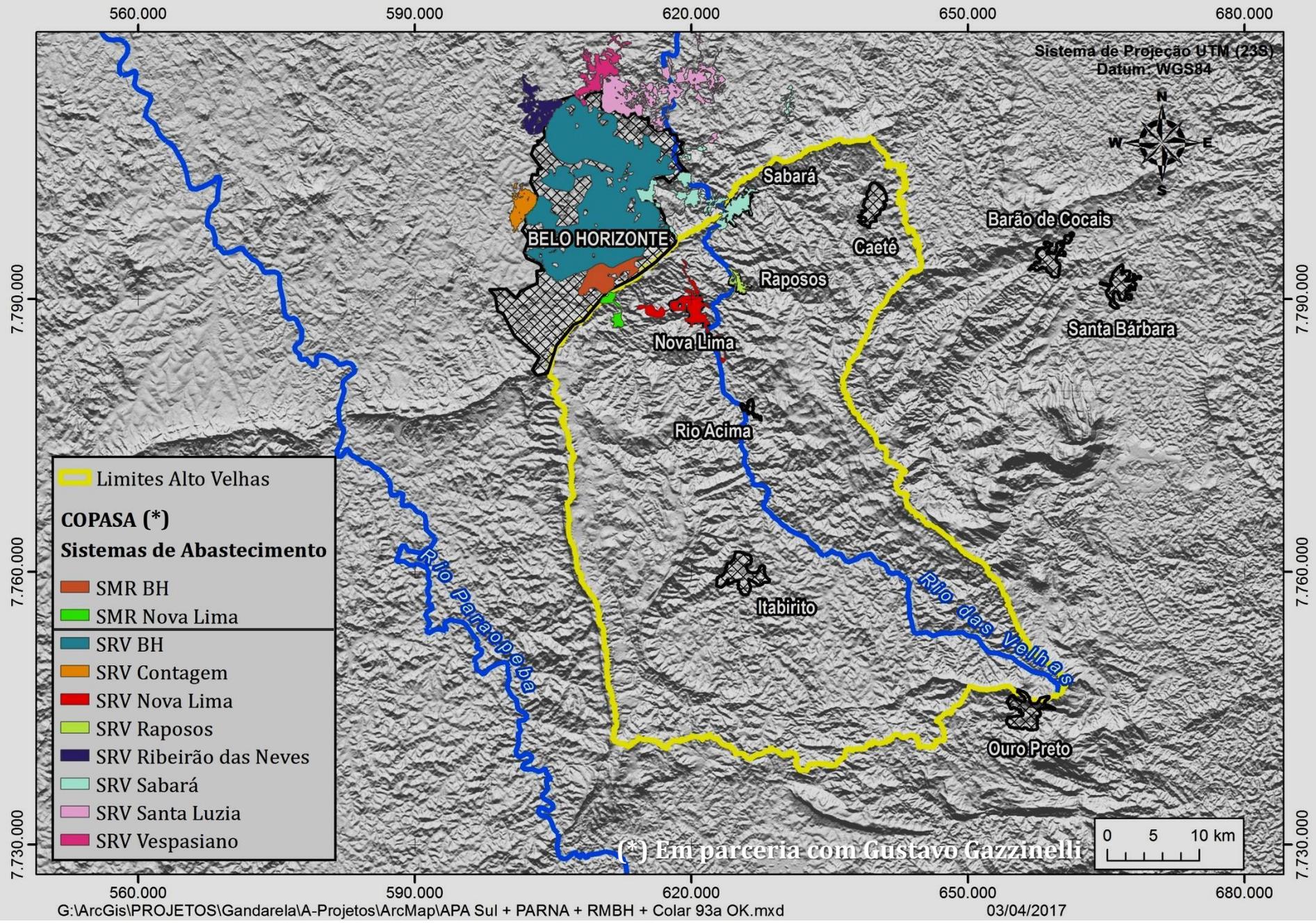
## Os Sistemas Intregados (SINs) do Alto Rio das Velhas:

- SIN Rio das Velhas
- SIN Morro Redondo

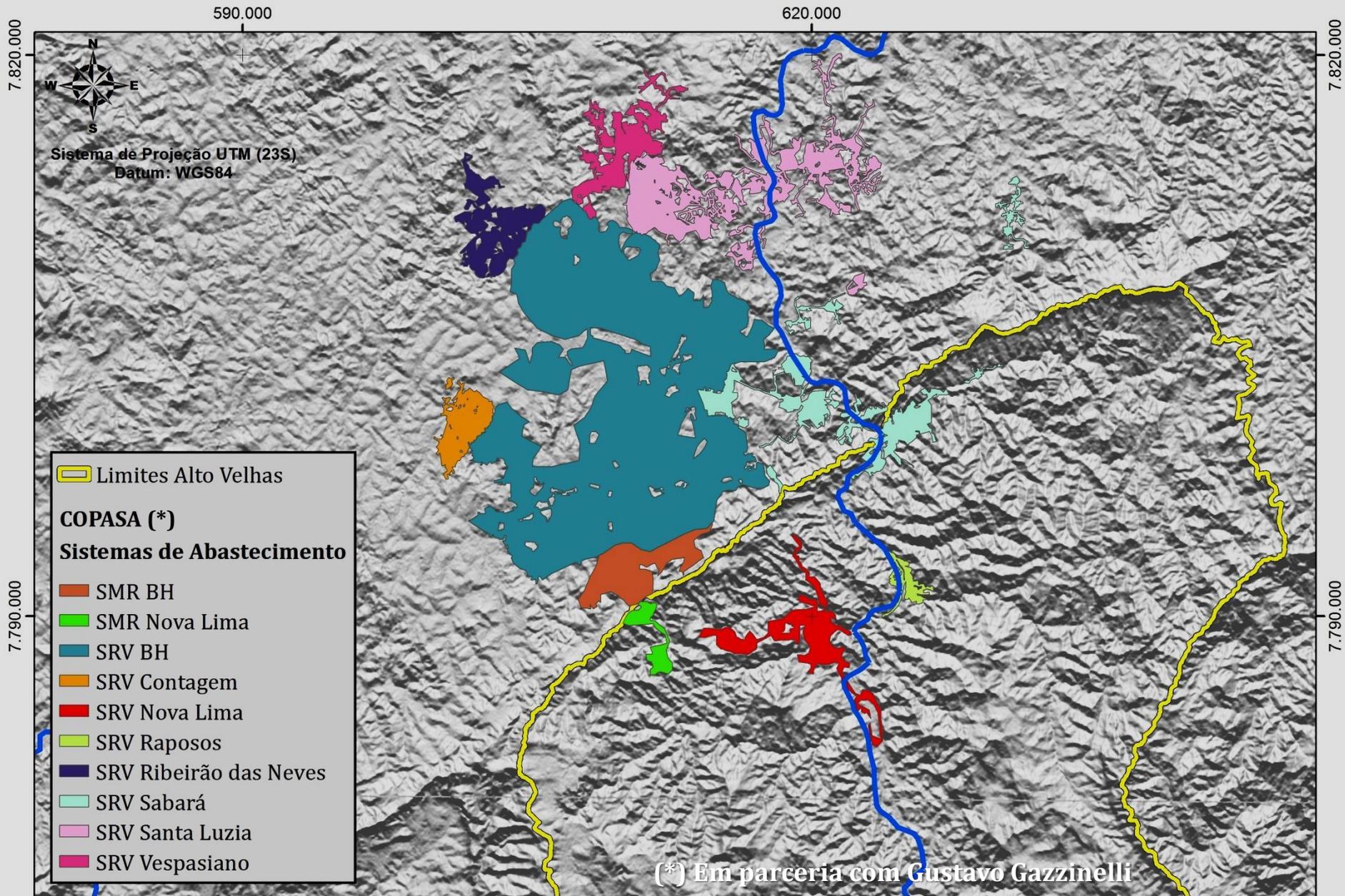
**INFORMAÇÕES DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOS SISTEMAS RIO DAS VELHAS E MORRO REDONDO**

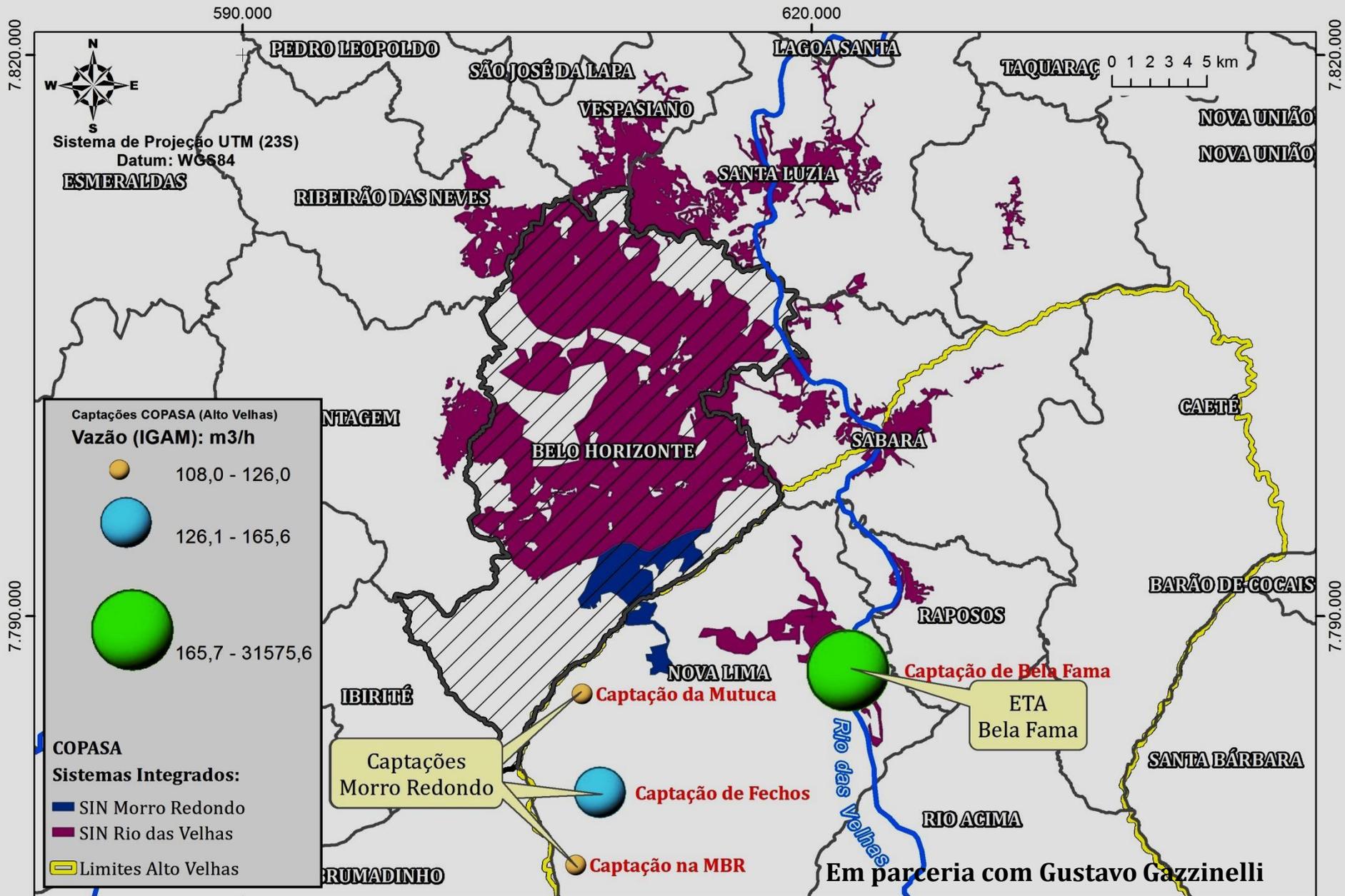
LOCALIDADE	LIGAÇÕES ÁGUA (DATA BASE FEV/2017)				MÉDIA DO ANO 2016						
					CONTRIBUIÇÃO DO SRV PARA A LOCALIDADE		CONTRIBUIÇÃO DO SMR PARA A LOCALIDADE		CONTRIBUIÇÃO DEMAIS SISTEMAS M <sup>3</sup> /MÊS		TOTAL DO VOLUME M <sup>3</sup> /MÊS
					M <sup>3</sup> /MÊS	%	M <sup>3</sup> /MÊS	%	M <sup>3</sup> /MÊS	%	
RESIDENCIAIS SRV	EMPRESARIAIS SRV	RESIDENCIAIS SMR	EMPRESARIAIS SMR								
BELO HORIZONTE	710.055	115.619	98.777	20.251	13.180.580	70,60%	975.653	5,23%	4.511.875	24,17%	18.668.108
CONTAGEM	27.277	3.476	-	-	247.407	5,25%	-	-	4.461.014	94,75%	4.708.421
NOVA LIMA	26.573	2.807	5.193	490	605.631	74,85%	89.262	11,03%	114.282	14,12%	809.174
RAPOSOS	3.801	248			112.315	100,00%			-	-	112.315
RIB DAS NEVES	43.108	2.619			710.484	34,82%			1.329.972	65,18%	2.040.456
SABARÁ	46.220	3.438	-	-	1.004.518	97,72%	-	-	23.463	2,28%	1.027.981
SANTA LUZIA	74.761	7.306			1.290.456	99,50%			6.474	0,50%	1.296.930
VESPASIANO	28.426	1.306			324.196	41,28%			461.196	58,72%	785.392

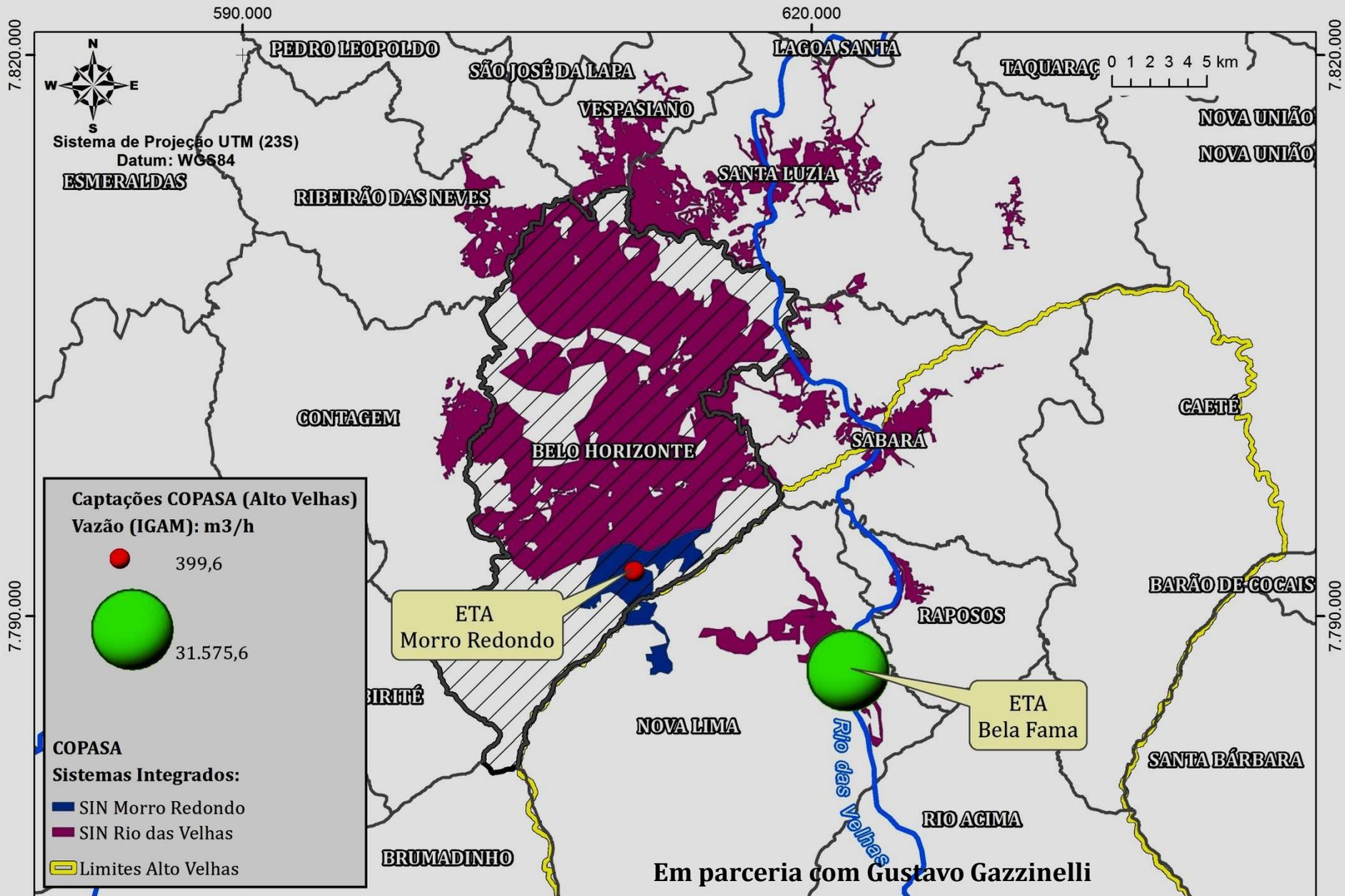
[http://www.copasa.com.br/wps/wcm/connect/9bcce0c8-4aca-4aa7-a192-22063a072e2f/PMI\\_InformacoesDaDistribuicaoDeAguaDosSistemasRioDasVelhasEMorroRedondo.pdf?MOD=AJPERES](http://www.copasa.com.br/wps/wcm/connect/9bcce0c8-4aca-4aa7-a192-22063a072e2f/PMI_InformacoesDaDistribuicaoDeAguaDosSistemasRioDasVelhasEMorroRedondo.pdf?MOD=AJPERES)



(\*) Em parceria com Gustavo Gazzinelli







**INFORMAÇÕES DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOS SISTEMAS RIO DAS VELHAS E MORRO REDONDO**

LOCALIDADE	LIGAÇÕES ÁGUA (DATA BASE FEV/2017)				MÉDIA DO ANO 2016						
					CONTRIBUIÇÃO DO SRV PARA A LOCALIDADE		CONTRIBUIÇÃO DO SMR PARA A LOCALIDADE		CONTRIBUIÇÃO DEMAIS SISTEMAS M <sup>3</sup> /MÊS		TOTAL DO VOLUME M <sup>3</sup> /MÊS
					M <sup>3</sup> /MÊS	%	M <sup>3</sup> /MÊS	%	M <sup>3</sup> /MÊS	%	
<b>BELO HORIZONTE</b>	710.055	115.619	98.777	20.251	13.180.580	70,60%	975.653	5,23%	4.511.875	24,17%	18.668.108
<b>CONTAGEM</b>	27.277	3.476	-	-	247.407	5,25%	-	-	4.461.014	94,75%	4.708.421
<b>NOVA LIMA</b>	26.573	2.807	5.193	490	605.631	74,85%	89.262	11,03%	114.282	14,12%	809.174
<b>RAPOSOS</b>	3.801	248			112.315	100,00%			-	-	112.315
<b>RIB DAS NEVES</b>	43.108	2.619			710.484	34,82%			1.329.972	65,18%	2.040.456
<b>SABARÁ</b>	46.220	3.438	-	-	1.004.518	97,72%	-	-	23.463	2,28%	1.027.981
<b>SANTA LUZIA</b>	74.761	7.306			1.290.456	99,50%			6.474	0,50%	1.296.930
<b>VESPASIANO</b>	28.426	1.306			324.196	41,28%			461.196	58,72%	785.392

[http://www.copasa.com.br/wps/wcm/connect/9bcce0c8-4aca-4aa7-a192-22063a072e2f/PMI\\_InformacoesDaDistribuicaoDeAguaDosSistemasRioDasVelhasEMorroRedondo.pdf?MOD=AJPERES](http://www.copasa.com.br/wps/wcm/connect/9bcce0c8-4aca-4aa7-a192-22063a072e2f/PMI_InformacoesDaDistribuicaoDeAguaDosSistemasRioDasVelhasEMorroRedondo.pdf?MOD=AJPERES)

# Percentual de dependência de alguns municípios da RMBH do Sistema Integrado Rio das Velhas (SIN Rio das Velhas - Captação de Bela Fama)

Município	Dependência do SIN Rio das Velhas % (*)
Raposos	100,00
Santa Luzia	99,50
Sabará	97,72
Nova Lima	74,85
Belo Horizonte	70,60 (**)
Vespasiano	41,28
Ribeirão das Neves	34,82
Contagem	5,25
RMBH	~41% (***)

População Total (IBGE, 2016*)	População Abastecida (calculada)
16.312	16.312
217.610	216.522
135.196	132.114
91.069	68.165
2.513.451	1.774.496
120.510	49.747
325.846	113.460
653.800	34.325
	<b>2.405.140</b>

(\*) [http://www.copasa.com.br/wps/wcm/connect/9bcce0c8-4aca-4aa7-a192-22063a072e2f/PMI\\_InformacoesDaDistribuicaoDeAguaDosSistemasRioDasVelhasEMorroRedondo.pdf?MOD=AJPERES](http://www.copasa.com.br/wps/wcm/connect/9bcce0c8-4aca-4aa7-a192-22063a072e2f/PMI_InformacoesDaDistribuicaoDeAguaDosSistemasRioDasVelhasEMorroRedondo.pdf?MOD=AJPERES)

(\*\*) 74% em <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/ConsultaDados.aspx>

(\*\*\*) calculado a partir de [www.copasa.com.br/Producao\\_de\\_agua/PAGINA/sistemas/default.htm](http://www.copasa.com.br/Producao_de_agua/PAGINA/sistemas/default.htm)

(\*) Estimada, segundo IBGE [http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=\\_EN&coduf=31&search=minas-gerais](http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=_EN&coduf=31&search=minas-gerais)

## Principais RM do Brasil:

População em 2016

1 RM São Paulo	<b>21.242.939</b> hab
2 RM Rio de Janeiro	<b>12.330.186</b> hab
3 RM Belo Horizonte	<b>5.278.144</b> hab (2.405.140 por Bela Fama ~ <b>45%</b> )

Cidade de BH: **2.513.451** hab (1.774.496 por Bela Fama ~ **70%**)

RMBH: 34 municípios (8 por Bela Fama)

Colar Metropolitano: 16 municípios

# A Captação de Bela Fama



Image © 2013 DigitalGlobe  
© 2013 MapLink

Google earth

202 m

Captação de Bela Fama – única  
captação do SIN Rio das Velhas



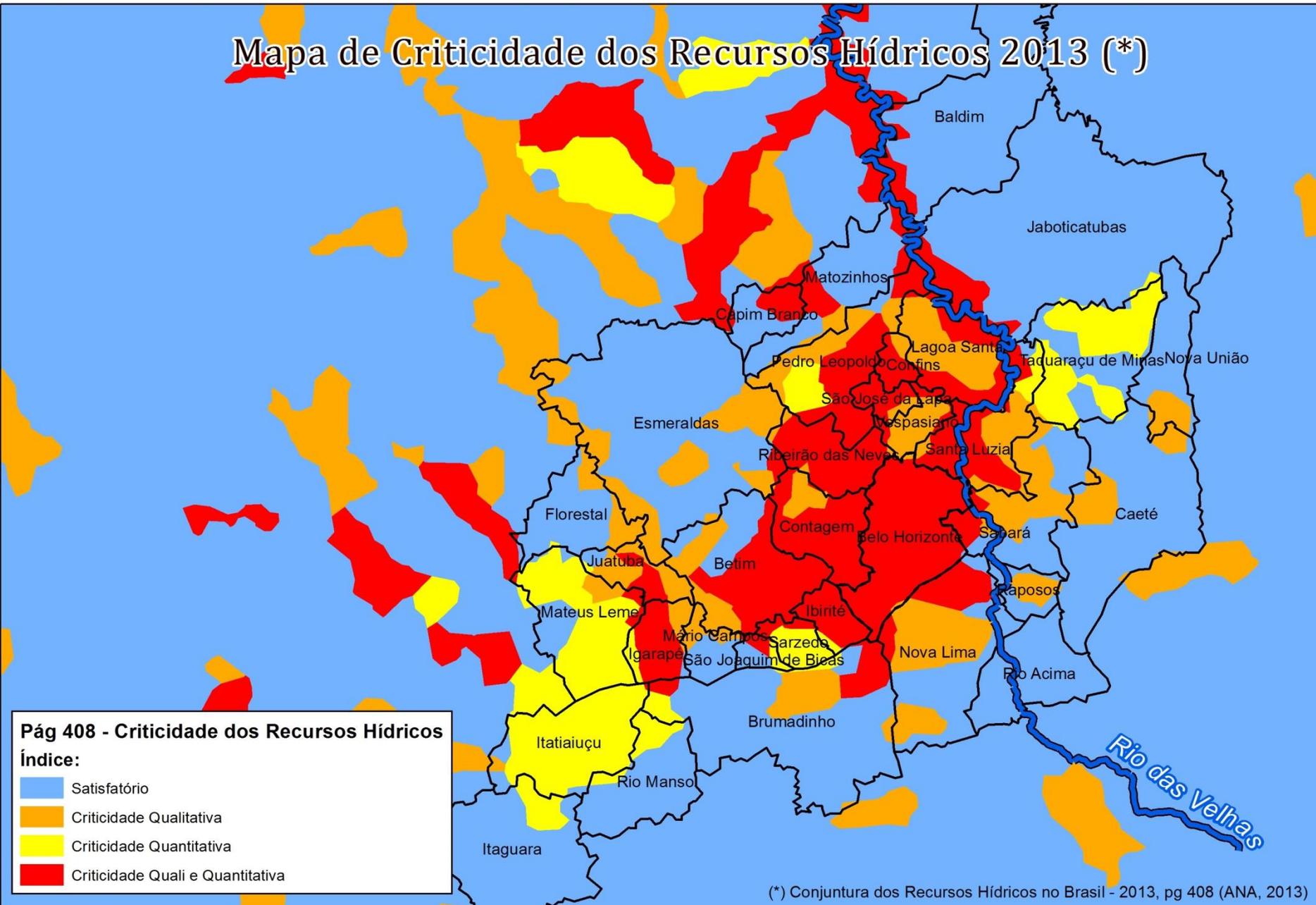
Image © 2013 DigitalGlobe  
© 2013 MapLink

117 m

Google earth



# Mapa de Criticidade dos Recursos Hídricos 2013 (\*)



(\*) Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - 2013, pg 408 (ANA, 2013)

# Mapa de Críticidade dos Recursos Hídricos 2013 (\*)

## Críticidade dos Recursos Hídricos

### Índice:

-  Satisfatório
-  Críticidade Qualitativa
-  Críticidade Quantitativa
-  Críticidade Quali e Quantitativa

**BELO HORIZONTE**

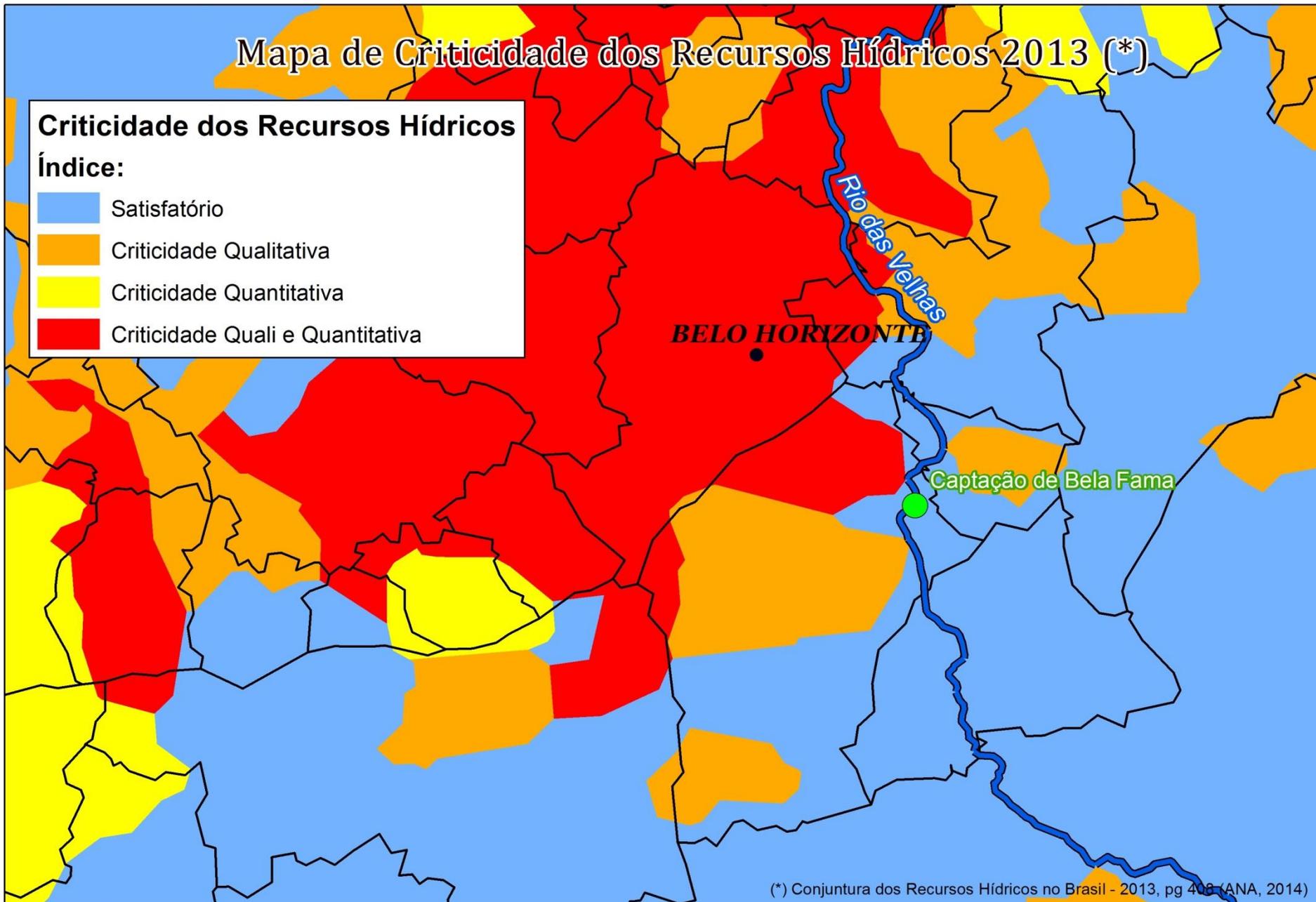
(\*) Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - 2013, pg 408 (ANA, 2014)

# Mapa de Críticidade dos Recursos Hídricos 2013 (\*)

## Críticidade dos Recursos Hídricos

### Índice:

-  Satisfatório
-  Críticidade Qualitativa
-  Críticidade Quantitativa
-  Críticidade Quali e Quantitativa



(\*) Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - 2013, pg 408 (ANA, 2014)



Para: Brasília (BSB)

De: Belo Horizonte (CNF) R\$ 358,03\*

Para: São Paulo (GRU)

De: Belo Horizonte (CNF) R\$ 149,03\*

NÃO DEIXE SUA VIAGEM PARA DEPOIS. Confira regras e condições em voegol.com.br \*Taxa de embarque inclusa



- Polícia Cidades Política Oportunidades Entretenimento Esportes Galerias Vídeos



### Cidades

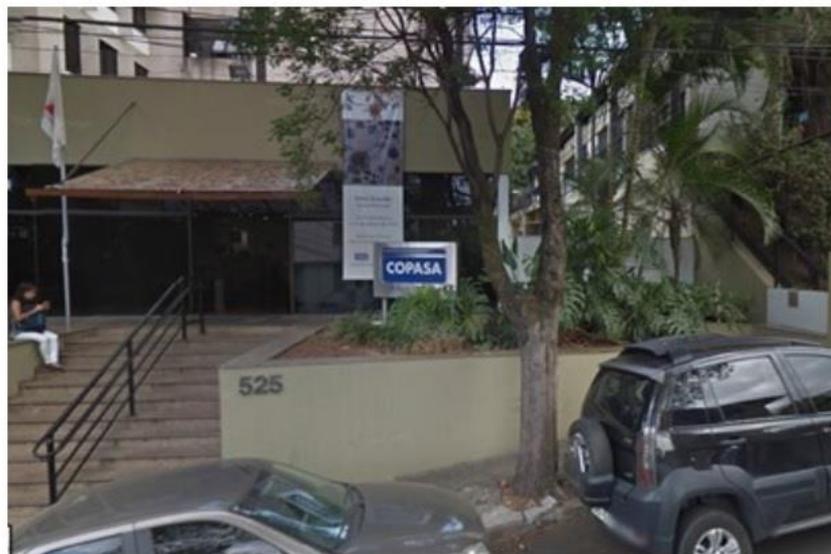
06/03/2018 às 08h53

Redação Sete Lagoas / MG



## Ministério Público indica que a água de Belo Horizonte estaria imprópria para consumo

Empresa também pode ter que devolver R\$ 230 milhões em cobranças que teriam sido feitas indevidamente pelo tratamento de esgoto.



A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) pode ter que devolver aos consumidores de Belo Horizonte mais de R\$ 230 milhões em cobranças que teriam sido feitas indevidamente pelo tratamento de esgoto. Após quase dois anos de investigação, o Ministério Público Estadual (MP), embasado em laudos feitos por peritos, constatou que a empresa teria cobrado pela coleta e tratamento de esgoto, enquanto realizou, de fato, em alguns casos, apenas a coleta. Além da cobrança indevida, laudos anexados no

inquérito apontam que a água estaria imprópria para o consumo (fora dos padrões para consumo).

Segundo os cálculos apontados pelo laudo anexado ao inquérito do MP, ao qual a Itatiaia teve acesso, o tratamento de

Para: Brasília (BSB) R\$ 358,03\* Ver agora

Para: Belo Horizonte (CNF) R\$ 149,43\* Ver agora

NÃO DEIXE SUA VIAGEM PARA DEPOIS. Confira regras e condições em voegol.com.br \*Taxa de embarque inclusa

EMPRESÁRIO João Wellington

FESTIVAL SOLIDÁRIO SETE LAGOAS 13 e 14 ABRIL

3 CERVEJAS R\$10,00

BRAMA

Partners: Brahma, Figue Assis, BEMDO BRASIL, WS, DENNIS, Planos Grátis

### Facebook

De: Belo Horizonte (CNF) Para: São Paulo (GRU) R\$ 149,03\* Ver

De: Belo Horizonte (CNF) Para: Brasília (BSB) R\$ 358,03\* Ver



Para: Brasília (BSB)

De: Belo Horizonte (CNF) R\$ 358,03\*

Para: São Paulo (GRU)

De: Belo Horizonte (CNF) R\$ 149,03\*

NÃO DEIXE SUA VIAGEM PARA DEPOIS.

Confira regras e condições em voegol.com.br \*Taxa de embarque inclusa



“Nós esperamos que esse conjunto de pessoas consiga implementar uma forma de minorar esse problema e acabar com isso. Precisamos de uma água de qualidade. E não será só com discurso, com reuniões que a gente fará isso. É preciso ter ações. Esperamos que o Ministério Público também haja em cima disso, já está agindo bastante, mas que cobre das pessoas e que essas coisas sejam resolvidas rapidamente”, pede.

### Qualidade da água

A qualidade da água fornecida para os belo-horizontinos também é alvo de investigação do MP. Laudos anexados no inquérito, também feitos por peritos, apontam que a água estaria imprópria para o consumo. No período de 2013 a 2017 foi realizado um monitoramento da qualidade da água na capital. Dos 55 meses analisados, a água foi encontrada fora do padrão de potabilidade, conforme previsto em Portaria do Ministério da Saúde, em 42 meses, o que representa 76% do total.

Conforme a promotora Luciana Ribeiro da Fonseca, a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) e a Arsae já estariam providenciando melhorias para garantir a qualidade da água na capital. “O lançamento do esgoto nos cursos d’água fazem, naturalmente, com que haja uma piora na qualidade da água. O que implica que o tratamento dessa água teria que ser muito mais efetivo, muito mais cuidadoso. Apesar de Belo Horizonte não captar água dos cursos d’água onde são lançados os esgotos, naturalmente, a própria forma como nós percebemos que o sistema estava funcionando indicava que poderia haver algum problema com a qualidade da água. Mas isso, pelo que foi informado pelo município de Belo Horizonte e pela Arsae, já está sendo objeto de cuidados deles, para tentar fazer com que tenhamos água de qualidade e segura para o nosso consumo”.

### Testes

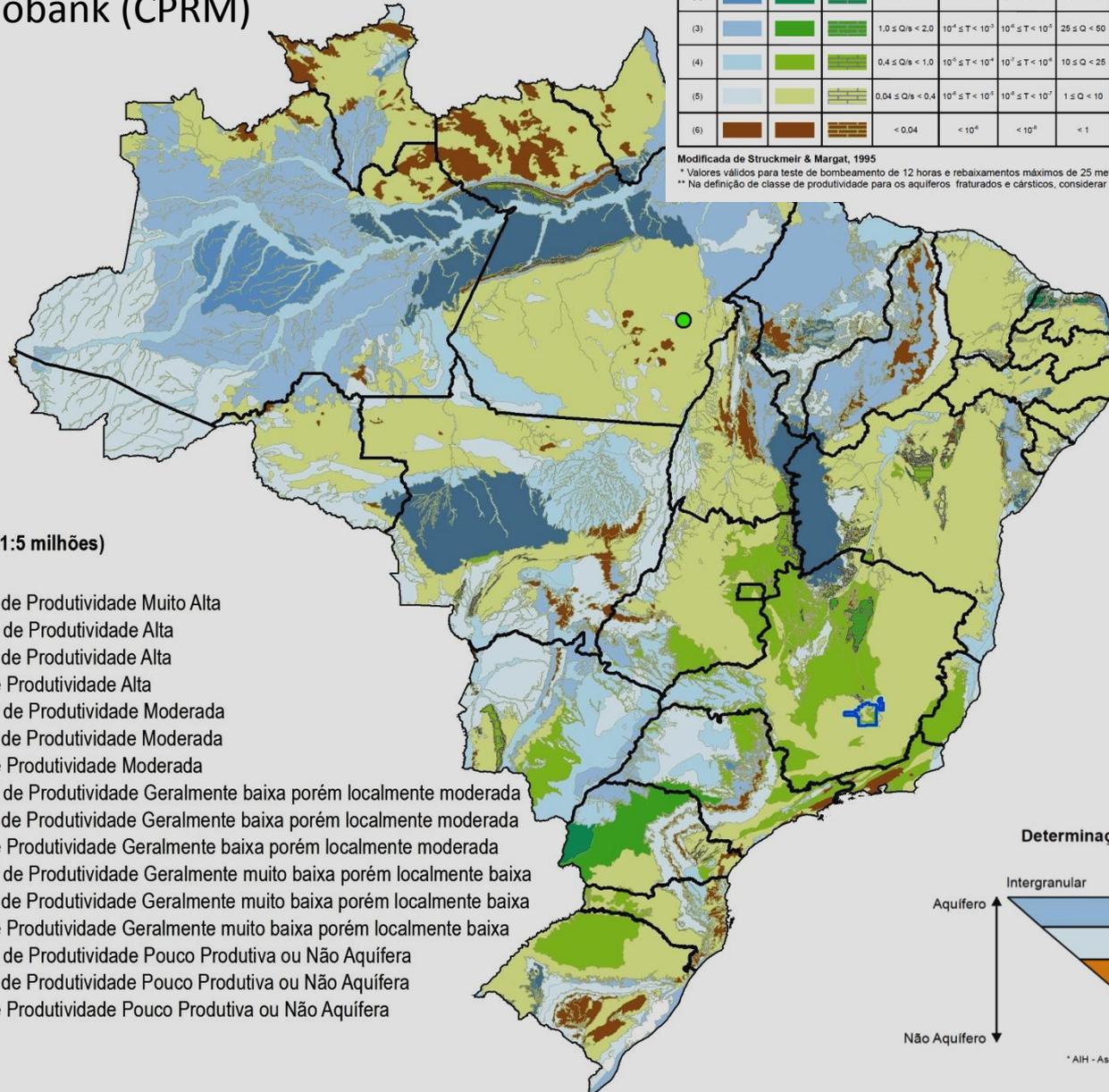
A qualidade oferecida pela empresa é testada pela Vigilância Sanitária do município, seguindo as diretrizes do Ministério da Saúde. Os dados fornecidos pela Vigilância à reportagem da Itatiaia não batem com os números do laudo feito pelo perito do MP. Entretanto, as análises feitas pela PBH não estão completas desde abril de 2015, quando começou a faltar reagente para fazer os testes, que são obrigatórios. Ainda assim, a diretora da Vigilância Sanitária de Belo Horizonte, Zilmara Ribeiro, afirma que a água em BH está própria para o consumo.

“Os resultados dessas análises atendem, estão com nível de aprovação muito bom, inclusive variando de 92% a 97%”

### Mais lidas

- Alerta  
**1 URGENTE - Confirmada morte de macaco por Febre Amarela em Sete Lagoas**
- Araçá  
**2 Ônibus escolar da prefeitura de Araçá tenta atravessar córrego e quase causa uma tragédia próximo a fazendinhas Pai José**
- Polêmica  
**3 Mulheres de associados do clube Náutico denunciam festa de lançamento da Copa da Amizade**
- Acidente  
**4 Neste momento - Mulher tenta resgatar cão e cai em córrego do Diogo na Avenida Renato Azeredo**
- Bahia  
**5 Mulher comemora morte do marido com cerveja e música alta: 'não apanho mais dele'**

# Dados SIG: Geobank (CPRM)



**Mapa Hidrogeológico do Brasil (1:5 milhões)  
CPRM (2014)**

- (1) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Muito Alta
- (2) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Alta
- (2) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Alta
- (2) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Alta
- (3) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Moderada
- (3) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Moderada
- (3) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Moderada
- (4) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
- (4) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
- (4) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
- (5) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Geralmente muito baixa porém localmente baixa
- (5) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Geralmente muito baixa porém localmente baixa
- (5) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Geralmente muito baixa porém localmente baixa
- (6) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Pouco Produtiva ou Não Aquífera
- (6) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Pouco Produtiva ou Não Aquífera
- (6) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Pouco Produtiva ou Não Aquífera

## CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS UNIDADES HIDROESTRATIGRÁFICAS

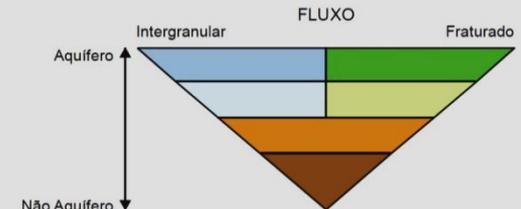
Classes	Granulares	Fraturadas	Cársticas	Q/s (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ) *	T (m <sup>2</sup> /s)	K (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /h)	Produtividade **
(1)				≥ 4.0	≥ 10 <sup>2</sup>	≥ 10 <sup>-4</sup>	≥ 100	Muito alta - Fornecedor de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destacam em âmbito nacional.
(2)				2.0 ≤ Q/s < 4.0	10 <sup>2</sup> ≤ T < 10 <sup>3</sup>	10 <sup>-5</sup> ≤ T < 10 <sup>-4</sup>	50 ≤ Q < 100	Alta - Características semelhantes a classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.
(3)				1.0 ≤ Q/s < 2.0	10 <sup>4</sup> ≤ T < 10 <sup>5</sup>	10 <sup>-6</sup> ≤ T < 10 <sup>-5</sup>	25 ≤ Q < 50	Moderada - Fornecedor de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades e irrigação em áreas restritas.
(4)				0.4 ≤ Q/s < 1.0	10 <sup>6</sup> ≤ T < 10 <sup>7</sup>	10 <sup>-7</sup> ≤ T < 10 <sup>-6</sup>	10 ≤ Q < 25	Geralmente baixa, porém localmente moderada - Fornecedor de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(5)				0.04 ≤ Q/s < 0.4	10 <sup>8</sup> ≤ T < 10 <sup>9</sup>	10 <sup>-8</sup> ≤ T < 10 <sup>-7</sup>	1 ≤ Q < 10	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa - Fornecedor contínuo difícilmente são garantidos.
(6)				< 0.04	< 10 <sup>8</sup>	< 10 <sup>-8</sup>	< 1	Pouco produtiva ou não aquífera - Fornecedor insignificante de água. Abastecimento restrito ao uso de bombas manuais.

Modificada de Struckmeir & Margat, 1995

\* Valores válidos para teste de bombeamento de 12 horas e rebaixamentos máximos de 25 metros

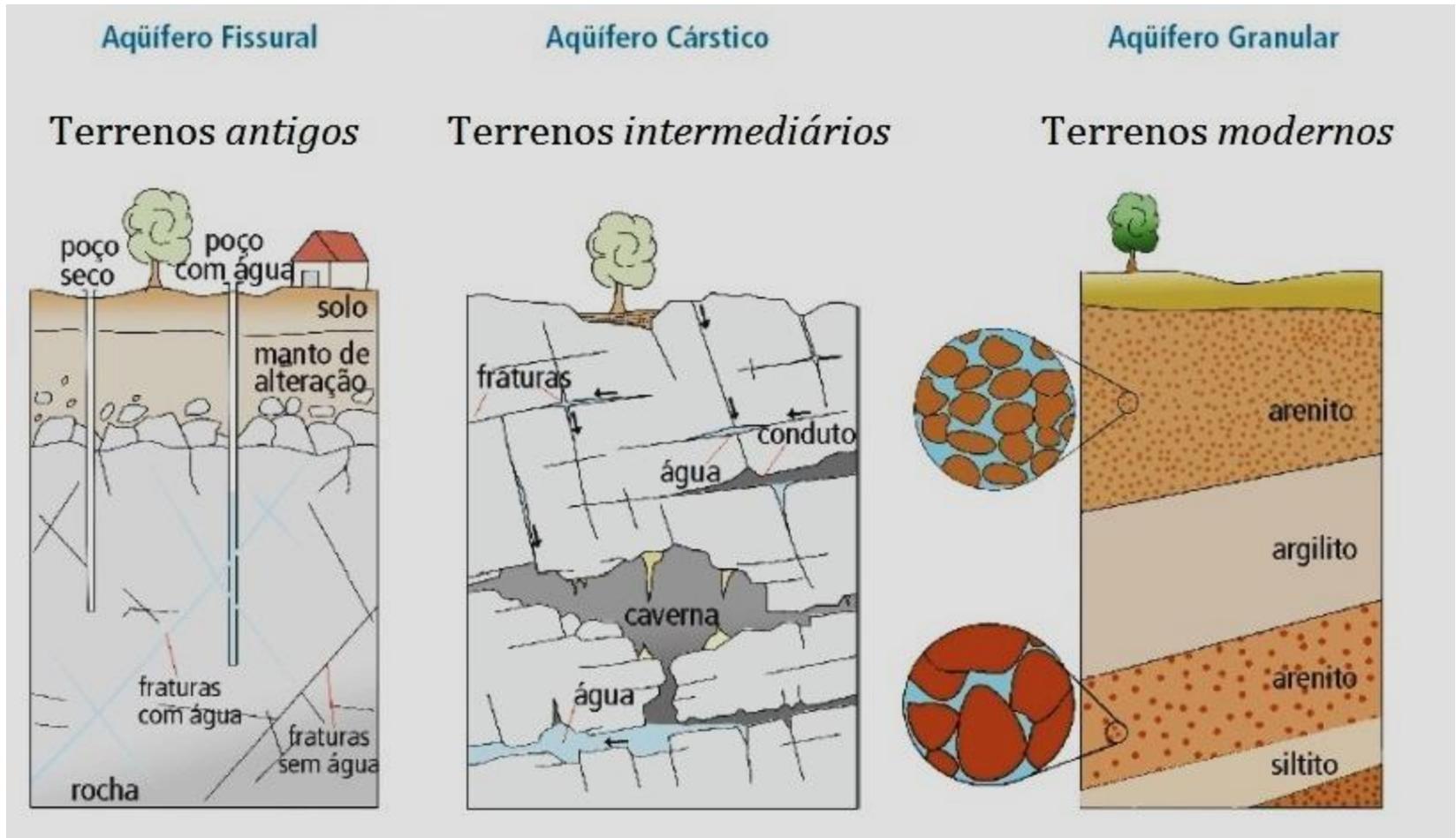
\*\* Na definição de classe de produtividade para os aquíferos fraturados e cársticos, considerar apenas dados de vazão

### Determinação dos Sistemas Aquíferos



\* AIH - Associação Internacional de Hidrogeologia

# Tipos clássicos de Aquíferos



Ruins

Bons mas mto heterogêneos e localizados

Bons, mais “homogêneos” e em grandes extensões geográficas

## CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS UNIDADES HIDROESTRATIGRÁFICAS

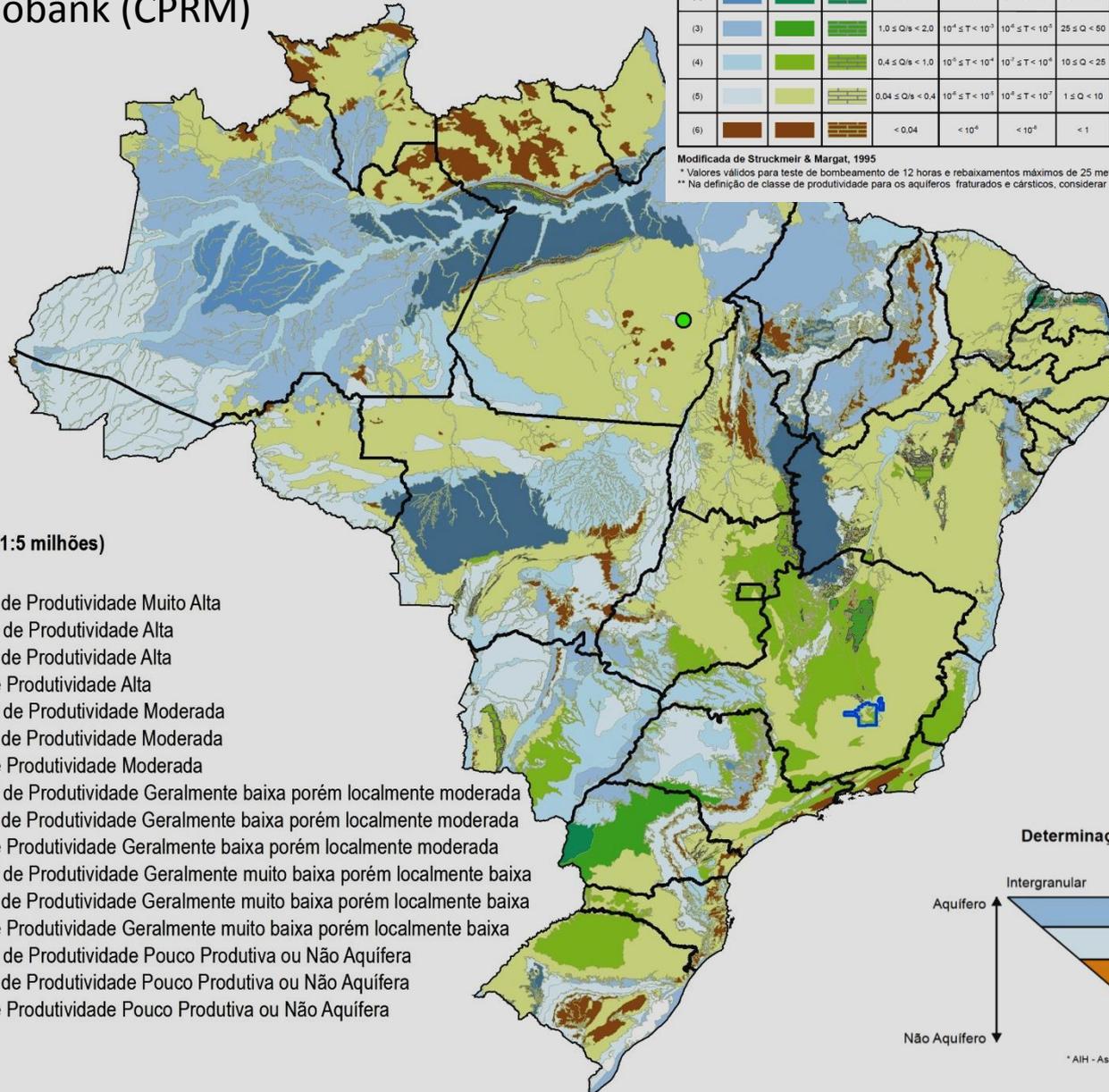
Classes	Granulares	Faturadas	Cársticas	Q/s (m <sup>3</sup> /h/m) *	T (m <sup>2</sup> /s)	K (m/s)	Q (m <sup>2</sup> /h)	Produtividade **
(1)				$\geq 4,0$	$\geq 10^{-2}$	$\geq 10^{-4}$	$\geq 100$	Muito alta - Fornecimento de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destacam em âmbito nacional.
(2)				$2,0 \leq Q/s < 4,0$	$10^{-3} \leq T < 10^{-2}$	$10^{-5} \leq T < 10^{-4}$	$50 \leq Q < 100$	Alta - Características semelhantes à classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.
(3)				$1,0 \leq Q/s < 2,0$	$10^{-4} \leq T < 10^{-3}$	$10^{-6} \leq T < 10^{-5}$	$25 \leq Q < 50$	Moderada - Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades e irrigação em áreas restritas.
(4)				$0,4 \leq Q/s < 1,0$	$10^{-5} \leq T < 10^{-4}$	$10^{-7} \leq T < 10^{-6}$	$10 \leq Q < 25$	Geralmente baixa, porém localmente moderada - Fornecimento de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(5)				$0,04 \leq Q/s < 0,4$	$10^{-6} \leq T < 10^{-5}$	$10^{-8} \leq T < 10^{-7}$	$1 \leq Q < 10$	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa - Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.
(6)				$< 0,04$	$< 10^{-6}$	$< 10^{-8}$	$< 1$	Pouco produtiva ou não aquífera - Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimento restrito ao uso de bombas manuais.

Modificada de Struckmeir & Margat, 1995

\* Valores válidos para teste de bombeamento de 12 horas e rebaixamentos máximos de 25 metros

\*\* Na definição de classe de produtividade para os aquíferos fraturados e cársticos, considerar apenas dados de vazão

# Dados SIG: Geobank (CPRM)



**Mapa Hidrogeológico do Brasil (1:5 milhões)  
CPRM (2014)**

- (1) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Muito Alta
- (2) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Alta
- (2) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Alta
- (2) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Alta
- (3) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Moderada
- (3) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Moderada
- (3) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Moderada
- (4) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
- (4) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
- (4) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Geralmente baixa porém localmente moderada
- (5) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Geralmente muito baixa porém localmente baixa
- (5) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Geralmente muito baixa porém localmente baixa
- (5) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Geralmente muito baixa porém localmente baixa
- (6) Fr - Unidade Fraturada (Fr) de Produtividade Pouco Produtiva ou Não Aquífera
- (6) Gr - Unidade Granular (Gr) de Produtividade Pouco Produtiva ou Não Aquífera
- (6) K - Unidade Cárstica (K) de Produtividade Pouco Produtiva ou Não Aquífera

## CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS UNIDADES HIDROESTRATIGRÁFICAS

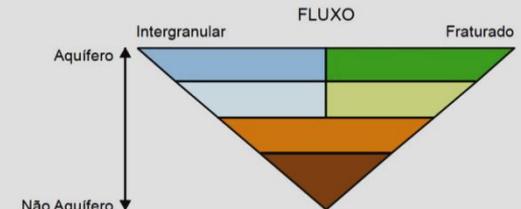
Classes	Granulares	Fraturadas	Cársticas	Q/s (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ) *	T (m <sup>2</sup> /s)	K (m/s)	Q (m <sup>3</sup> /h)	Produtividade **
(1)				≥ 4.0	≥ 10 <sup>2</sup>	≥ 10 <sup>-4</sup>	≥ 100	Muito alta - Fornecimento de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destacam em âmbito nacional.
(2)				2.0 ≤ Q/s < 4.0	10 <sup>2</sup> ≤ T < 10 <sup>3</sup>	10 <sup>-5</sup> ≤ T < 10 <sup>-4</sup>	50 ≤ Q < 100	Alta - Características semelhantes a classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.
(3)				1.0 ≤ Q/s < 2.0	10 <sup>4</sup> ≤ T < 10 <sup>5</sup>	10 <sup>-6</sup> ≤ T < 10 <sup>-5</sup>	25 ≤ Q < 50	Moderada - Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades e irrigação em áreas restritas.
(4)				0.4 ≤ Q/s < 1.0	10 <sup>6</sup> ≤ T < 10 <sup>7</sup>	10 <sup>-7</sup> ≤ T < 10 <sup>-6</sup>	10 ≤ Q < 25	Geralmente baixa, porém localmente moderada - Fornecimento de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(5)				0.04 ≤ Q/s < 0.4	10 <sup>8</sup> ≤ T < 10 <sup>9</sup>	10 <sup>-8</sup> ≤ T < 10 <sup>-7</sup>	1 ≤ Q < 10	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa - Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.
(6)				< 0.04	< 10 <sup>8</sup>	< 10 <sup>-8</sup>	< 1	Pouco produtiva ou não aquífera - Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimento restrito ao uso de bombas manuais.

Modificada de Struckmeir & Margat, 1995

\* Valores válidos para teste de bombeamento de 12 horas e rebaixamentos máximos de 25 metros

\*\* Na definição de classe de produtividade para os aquíferos fraturados e cársticos, considerar apenas dados de vazão

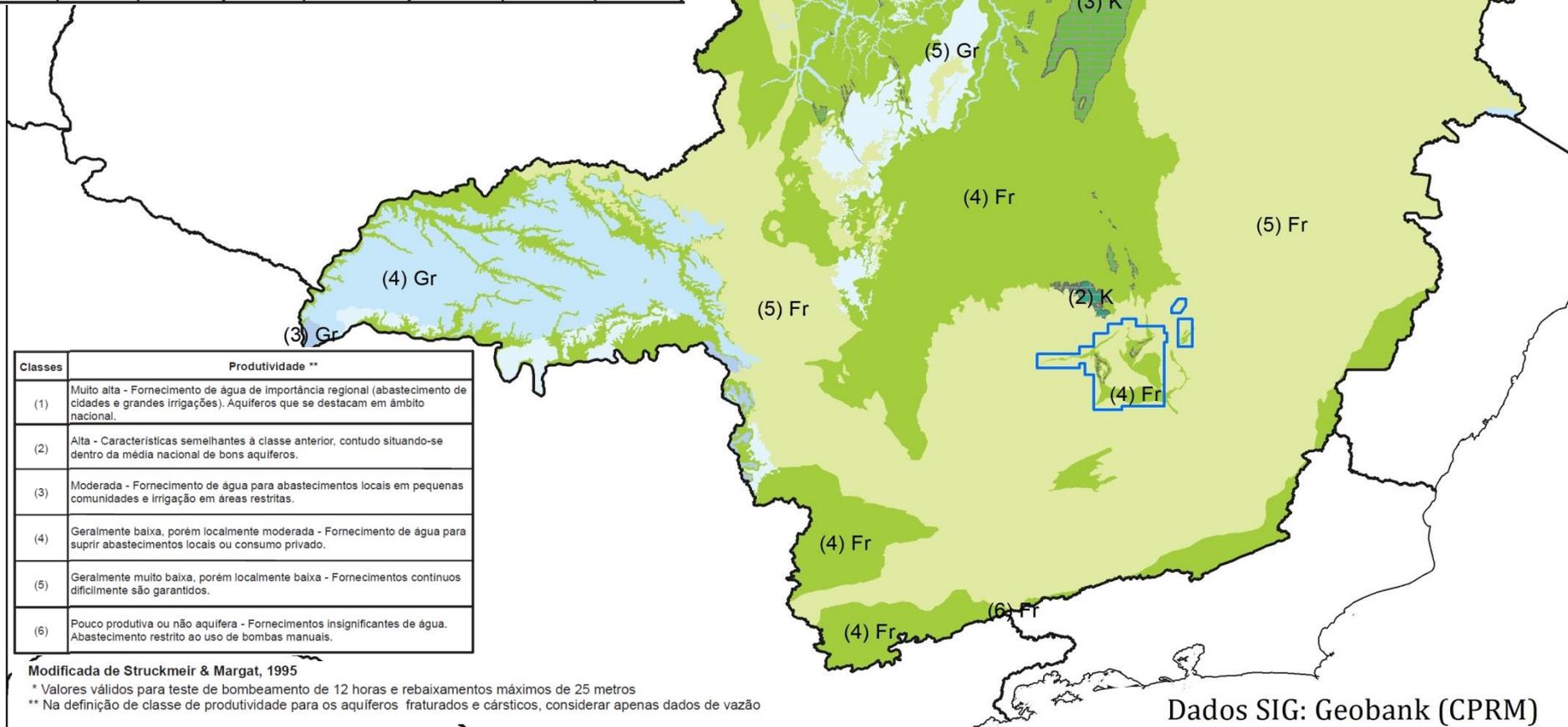
### Determinação dos Sistemas Aquíferos



\* AIH - Associação Internacional de Hidrogeologia

# CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS UNIDADES HIDROESTRATIG

Classes	Granulares	Fraturadas	Cársticas	Q/s (m <sup>3</sup> /h/m) *	T (m <sup>2</sup> /s)	K (m/s)	Q (m <sup>2</sup> /h)
(1)				≥ 4,0	≥ 10 <sup>-2</sup>	≥ 10 <sup>-4</sup>	≥ 100
(2)				2,0 ≤ Q/s < 4,0	10 <sup>-3</sup> ≤ T < 10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-5</sup> ≤ T < 10 <sup>-4</sup>	50 ≤ Q < 100
(3)				1,0 ≤ Q/s < 2,0	10 <sup>-4</sup> ≤ T < 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-6</sup> ≤ T < 10 <sup>-5</sup>	25 ≤ Q < 50
(4)				0,4 ≤ Q/s < 1,0	10 <sup>-5</sup> ≤ T < 10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-7</sup> ≤ T < 10 <sup>-6</sup>	10 ≤ Q < 25
(5)				0,04 ≤ Q/s < 0,4	10 <sup>-6</sup> ≤ T < 10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-8</sup> ≤ T < 10 <sup>-7</sup>	1 ≤ Q < 10
(6)				< 0,04	< 10 <sup>-6</sup>	< 10 <sup>-8</sup>	< 1



Classes	Produtividade **
(1)	Muito alta - Fornecimento de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destacam em âmbito nacional.
(2)	Alta - Características semelhantes à classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.
(3)	Moderada - Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades e irrigação em áreas restritas.
(4)	Geralmente baixa, porém localmente moderada - Fornecimento de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(5)	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa - Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.
(6)	Pouco produtiva ou não aquífera - Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimento restrito ao uso de bombas manuais.

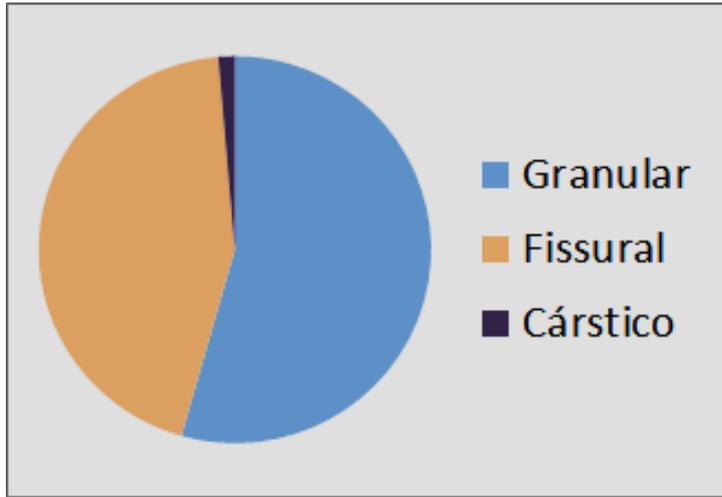
Modificada de Struckmeir & Margat, 1995

\* Valores válidos para teste de bombeamento de 12 horas e rebaixamentos máximos de 25 metros

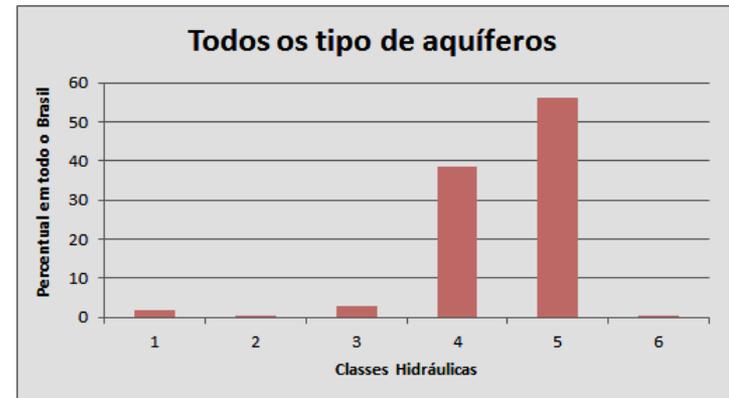
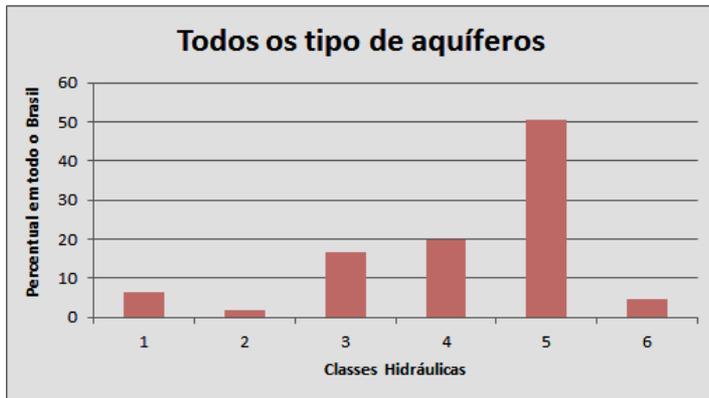
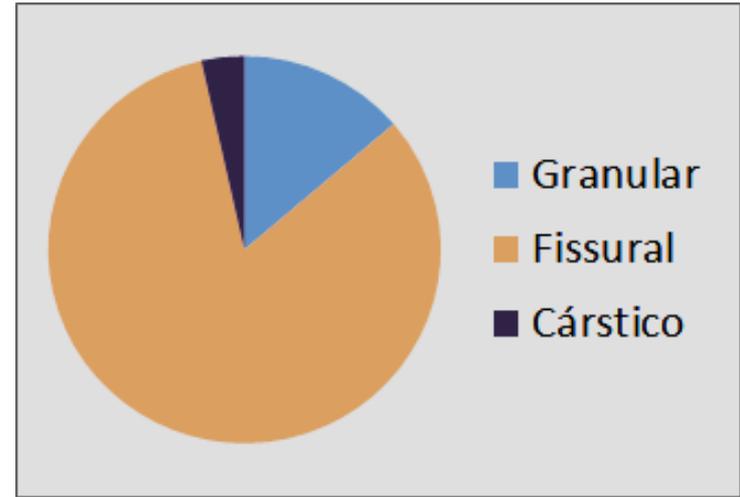
\*\* Na definição de classe de produtividade para os aquíferos fraturados e cársticos, considerar apenas dados de vazão

Dados SIG: Geobank (CPRM)

# Aquíferos no BR



# Aquíferos em MG

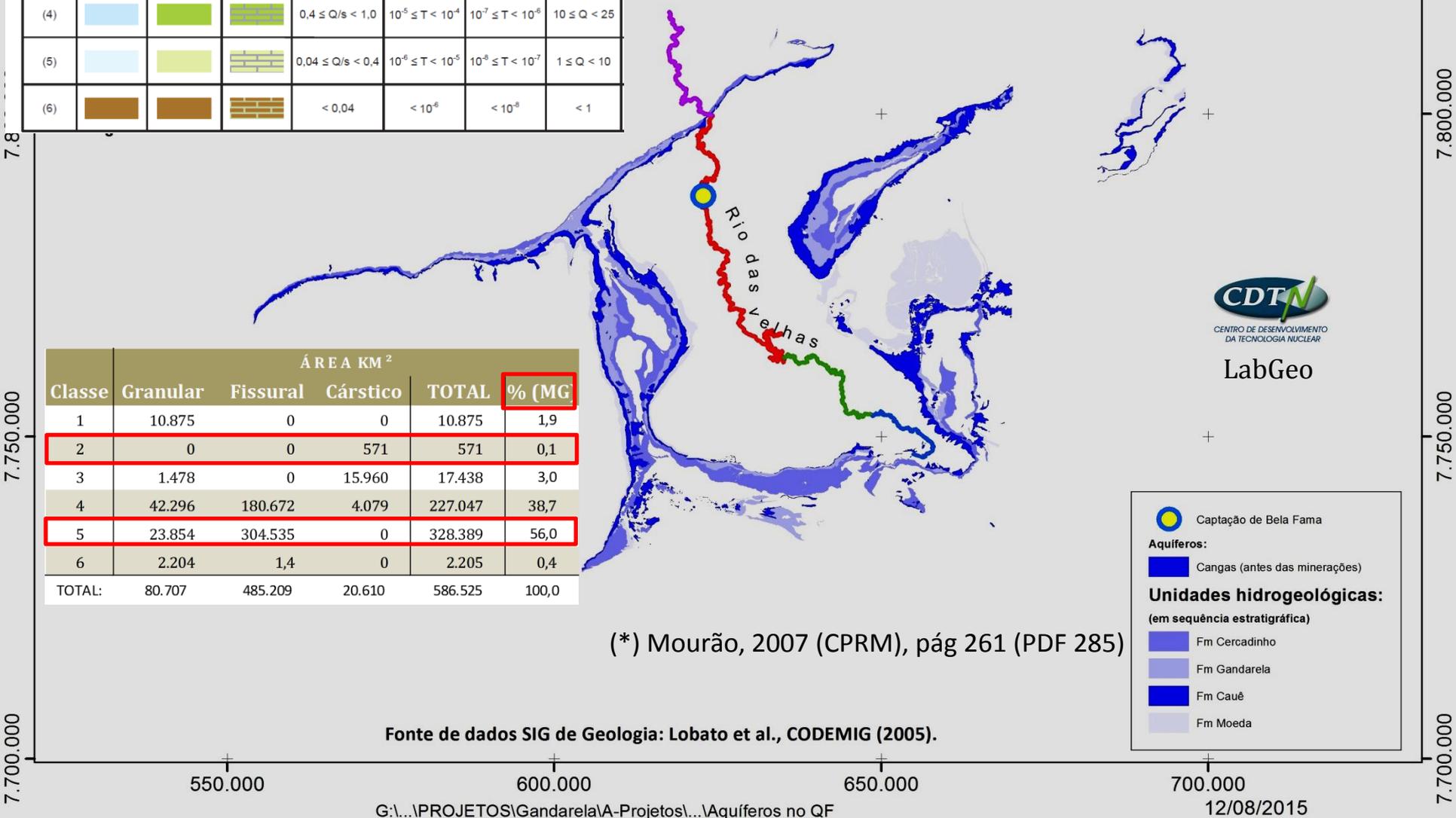


# CARACTERIZAÇÃO HIDRÁULICA DAS UNIDADES HIDROESTRATIG

Classes	Granulares	Fraturadas	Cársticas	Q/s (m <sup>3</sup> /h/m) *	T (m <sup>2</sup> /s)	K (m/s)	Q (m <sup>2</sup> /h)
(1)				≥ 4,0	≥ 10 <sup>-2</sup>	≥ 10 <sup>-4</sup>	≥ 100
(2)				2,0 ≤ Q/s < 4,0	10 <sup>-3</sup> ≤ T < 10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-5</sup> ≤ T < 10 <sup>-4</sup>	50 ≤ Q < 100
(3)				1,0 ≤ Q/s < 2,0	10 <sup>-4</sup> ≤ T < 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-6</sup> ≤ T < 10 <sup>-5</sup>	25 ≤ Q < 50
(4)				0,4 ≤ Q/s < 1,0	10 <sup>-5</sup> ≤ T < 10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-7</sup> ≤ T < 10 <sup>-6</sup>	10 ≤ Q < 25
(5)				0,04 ≤ Q/s < 0,4	10 <sup>-6</sup> ≤ T < 10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-8</sup> ≤ T < 10 <sup>-7</sup>	1 ≤ Q < 10
(6)				< 0,04	< 10 <sup>-6</sup>	< 10 <sup>-8</sup>	< 1

Cond. Hidráulica do Itabirito Cauê pode chegar a:

$2,5 \times 10^{-5} \text{ m/s (*)}$



Classe	ÁREA KM <sup>2</sup>			TOTAL	% (MG)
	Granular	Fissural	Cárstico		
1	10.875	0	0	10.875	1,9
2	0	0	571	571	0,1
3	1.478	0	15.960	17.438	3,0
4	42.296	180.672	4.079	227.047	38,7
5	23.854	304.535	0	328.389	56,0
6	2.204	1,4	0	2.205	0,4
TOTAL:	80.707	485.209	20.610	586.525	100,0

**Aquíferos:**

- Cangas (antes das minerações)

**Unidades hidrogeológicas:**  
(em sequência estratigráfica)

- Fm Cercadinho
- Fm Gandarela
- Fm Cauê
- Fm Moeda

(\*) Mourão, 2007 (CPRM), pág 261 (PDF 285)

Fonte de dados SIG de Geologia: Lobato et al., CODEMIG (2005).

05/03/2013 06:54 - Atualizado em 05/03/2013 06:54

## Mineração ameaça abastecimento de água, alerta Copasa

Bruno Porto - Hoje em Dia

 Curtir 433

Tweetar

A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa) alertou os vereadores de Congonhas sobre o risco de o avanço da mineração resultar em desabastecimento de água na cidade.

Nos últimos oito anos, a estatal verificou redução na vazão mínima de dois mananciais onde há captação de água e que são responsáveis pelo abastecimento de 100% da demanda da cidade. "É extremamente perigoso o avanço da mineração. A água está no minério. Se tira o minério, pode faltar água", diz o superintendente de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Copasa, Tales Heliodoro Viana.

Ele pondera que podem existir outros cursos de água para amenizar a situação, mas que o risco de desabastecimento é real. Caso se confirme a falta de água, ele afirma que as mineradoras serão responsabilizadas e deverão fornecer o recurso.

O alerta da Copasa foi endereçado aos vereadores no ano passado, quando eles discutiam o tombamento da Serra de Casa de Pedra, onde a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) pretende avançar com a exploração de minério.

O **Hoje em Dia** teve acesso ao documento na semana passada. Também na semana passada, o vereador Wagner Luiz de Souza fez um requerimento solicitando uma visita técnica às nascentes de água, com a presença da Copasa.

Samuel Costa/Hoje em Dia



Em Congonhas, moradores prejudicados com o assoreamento de duas nascentes recebem água

# Resolução CONAMA nº 369 (28 de março de 2006)

## Seção I (Das Disposições Gerais)

Art. 1º Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de **utilidade pública** ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental.

Em complemento ao artigo 8º do Novo Código Florestal (2012), o artigo 3º, inciso VIII, alínea b, elevou ao status de utilidade pública a atividade minerária.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

VIII - utilidade pública:

(...)

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como **mineração**, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho. (BRASIL, 2012).

Quais as ameaças à Segurança Hídrica de BH  
(e de sua RM)?

Resposta....

A ganância das mineradoras de Ferro!

Obrigado