

# A Segurança Hídrica de Belo Horizonte: situação e ameaças

(incluindo contexto Hidrogeológico)

Geólogo Dr. Paulo Rodrigues (UFRJ e Johannes Gutenberg Universität – Mainz/Alemanha)  
Pesquisador Titular e Professor do Programa de Pós-Graduação do CDTN

**O abastecimento público de água da  
Região Metropolitana de Belo Horizonte  
(com foco nos municípios abastecidos pela Copasa)**



## Instituto de Pesquisa da Comissão Nacional de Energia Nuclear



Localização: Belo Horizonte (Campus da UFMG)

SEAMA - Serviço de Análise e Meio Ambiente

Atuação principal:  
Aplicação de técnicas nucleares (e correlatas) nos estudos dos recursos  
hídricos superficiais e subterrâneos

## **Primeiro Bloco:**

Situação Hidrogeológica  
(ênfase no Quadrilátero)

## **Segundo Bloco:**

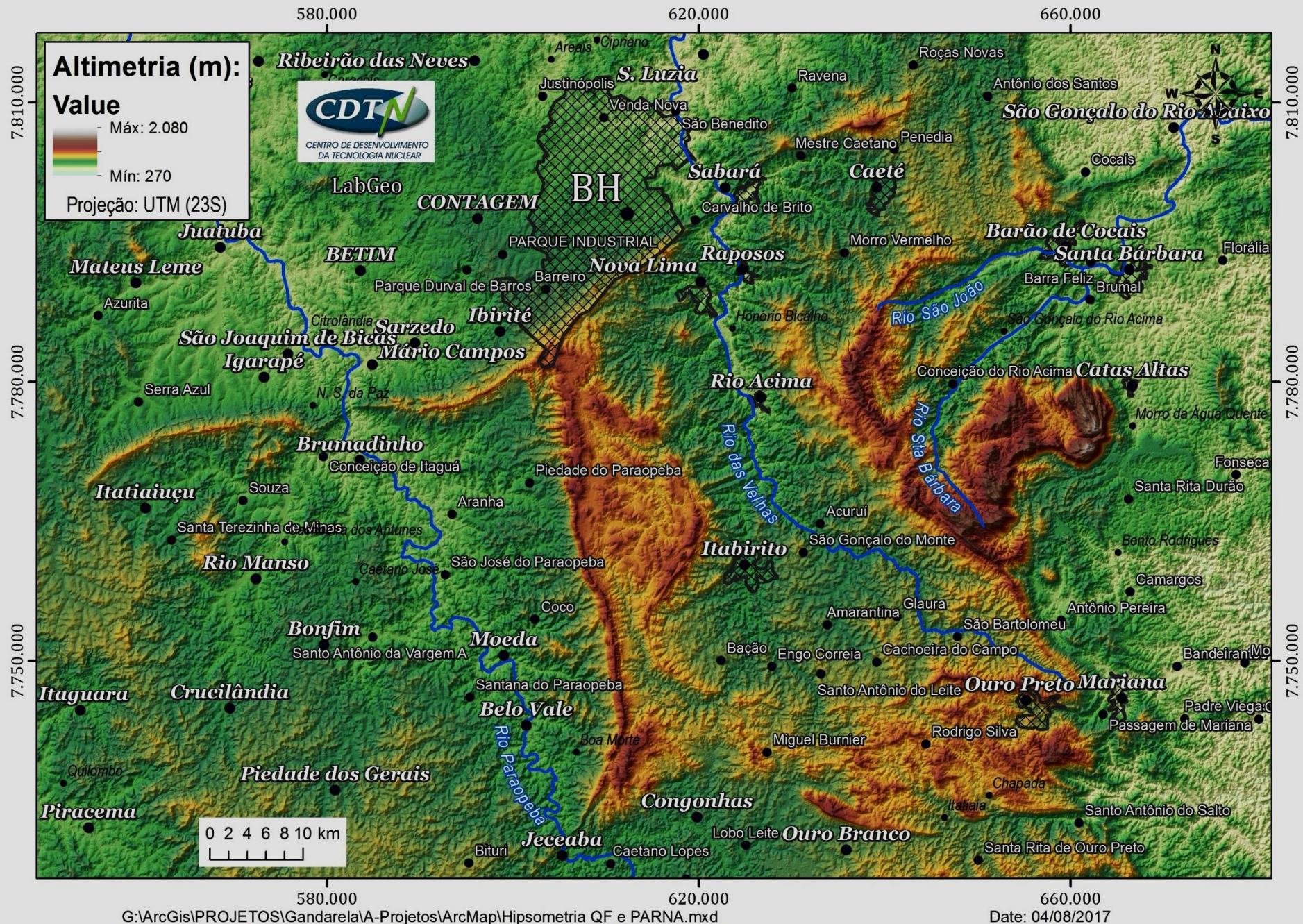
Ameaças à Segurança Hídrica de Belo Horizonte



## **Primeiro Bloco:**

Situação Hidrogeológica  
(ênfase no Quadrilátero)







### Altimetria (SRTM):



Projeção: UTM (23S)  
Datum: WGS84



LabGeo



### Aquíferos (\*):

Cangas (antes das minerações)

### Unidades hidrogeológicas:

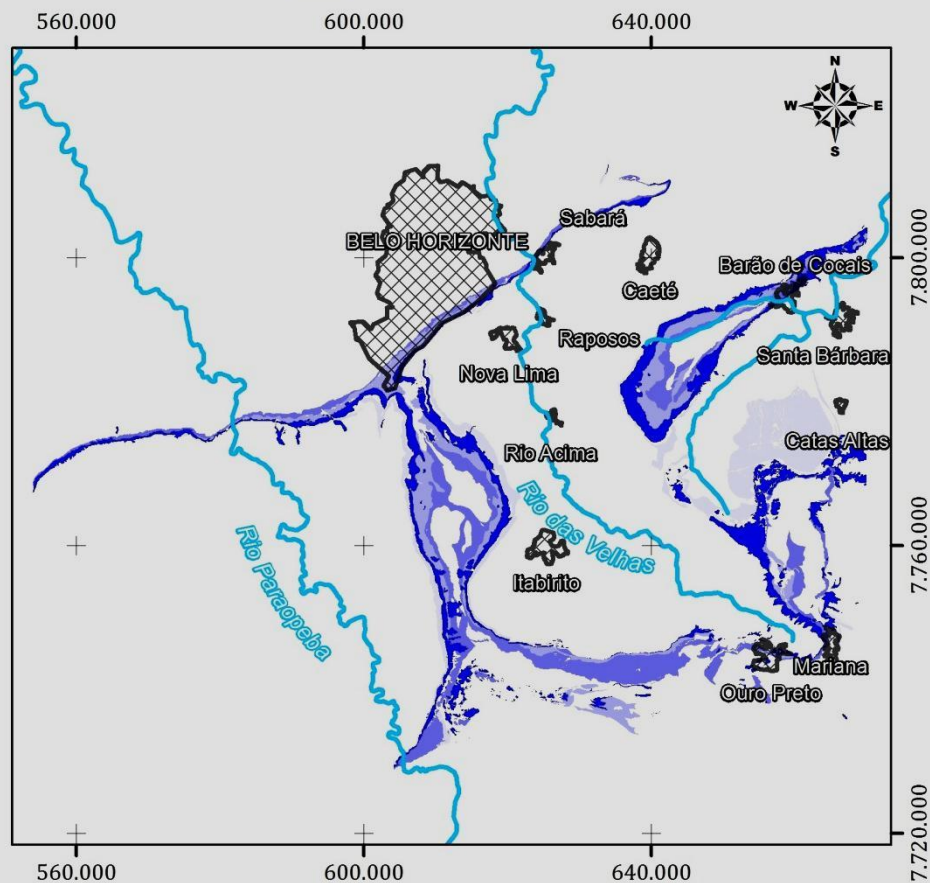
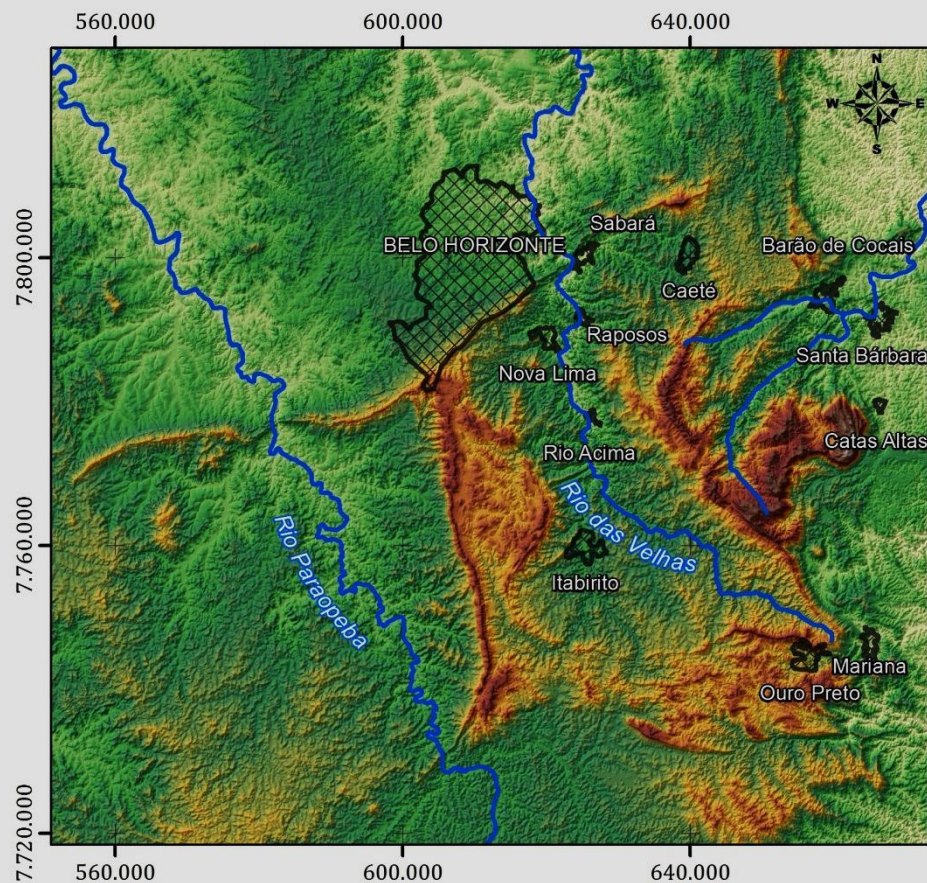
(em sequência estratigráfica)

Fm Cercadinho

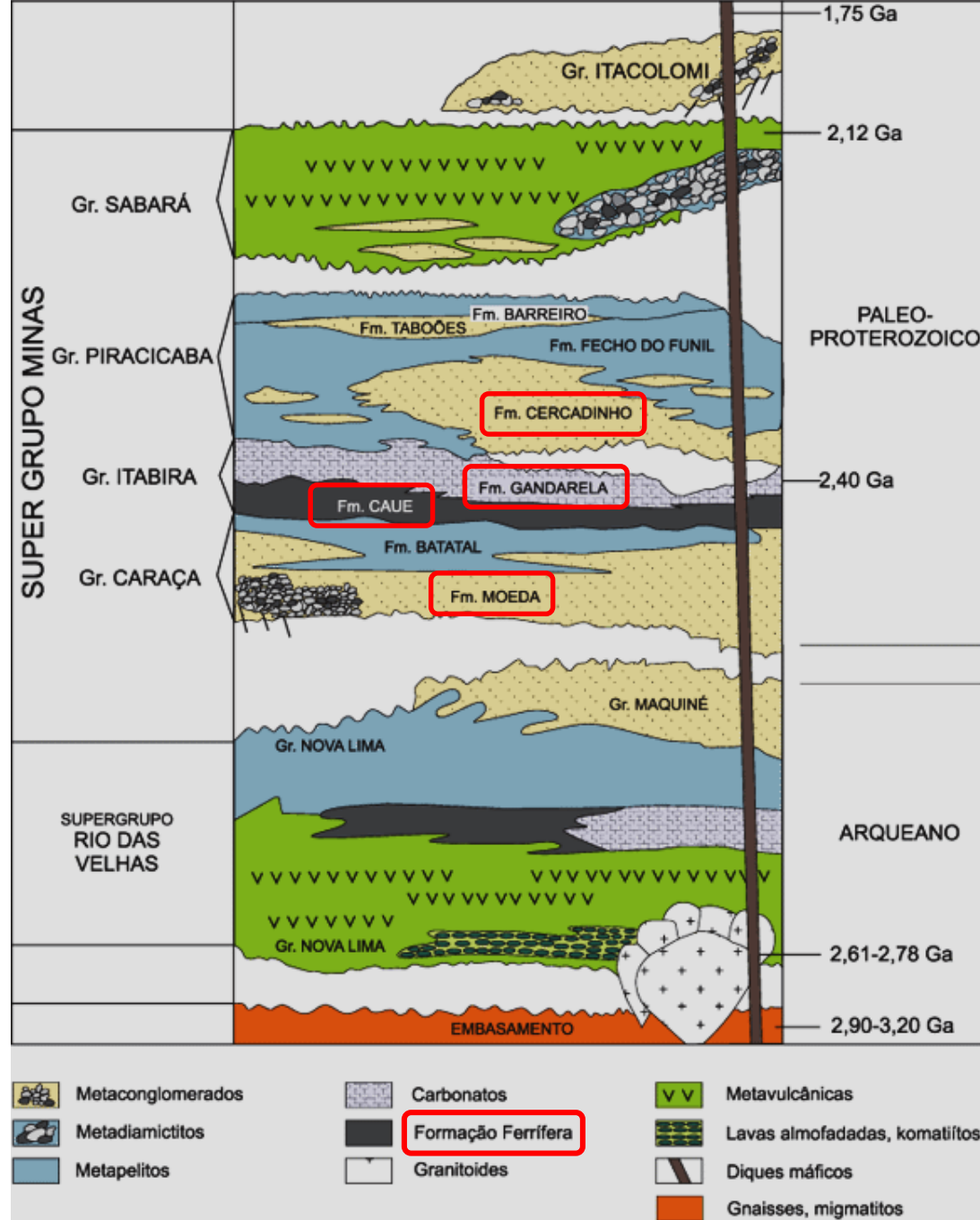
Fm Gandarela

Fm Cauê

Fm Moeda



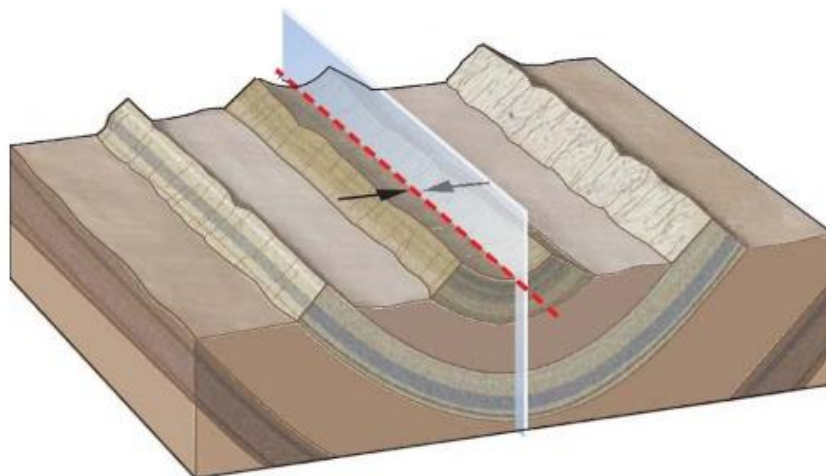
(\*) Aquíferos baseados em dados SIG de Geologia: Lobato et al., CODEMIG (2005).



Fonte: Alkmim & Marshak (1998) apud Ruchkys (2009)



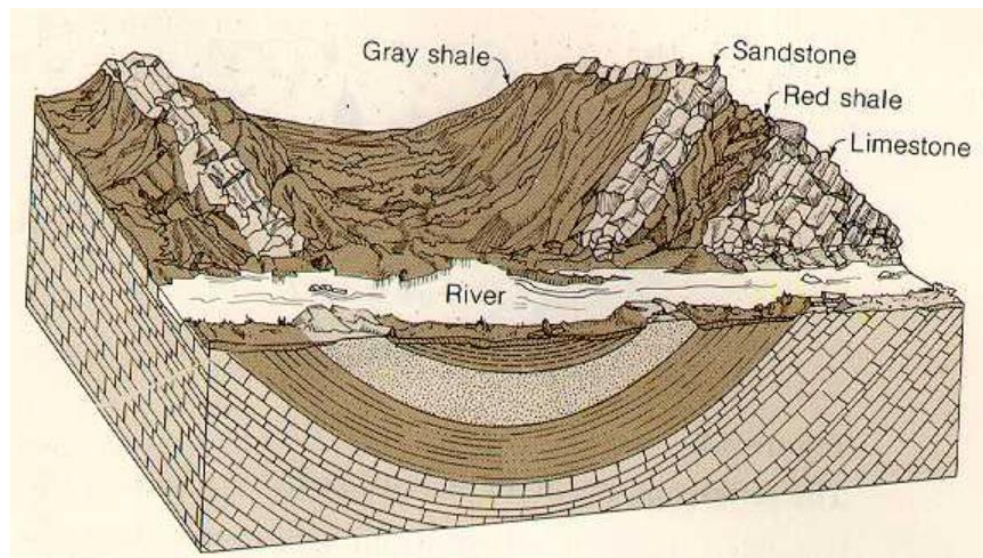
# Estruturas geológicas recorrentes no Quadrilátero: sinclinais



<http://geologylearn.blogspot.com/2016/03/folds-and-foliations.html>



<http://geotripperimages.com/images/DSC08720%20Syncline%20at%20Calico%20Ghost%20Town.jpg>



<http://csmgeo.csm.jmu.edu/geollab/vageol/outreach/fieldtrips/Batt/Glossary.htm>

**Aquíferos:**

Cangas (antes das minerações)

**Unidades hidrogeológicas:**

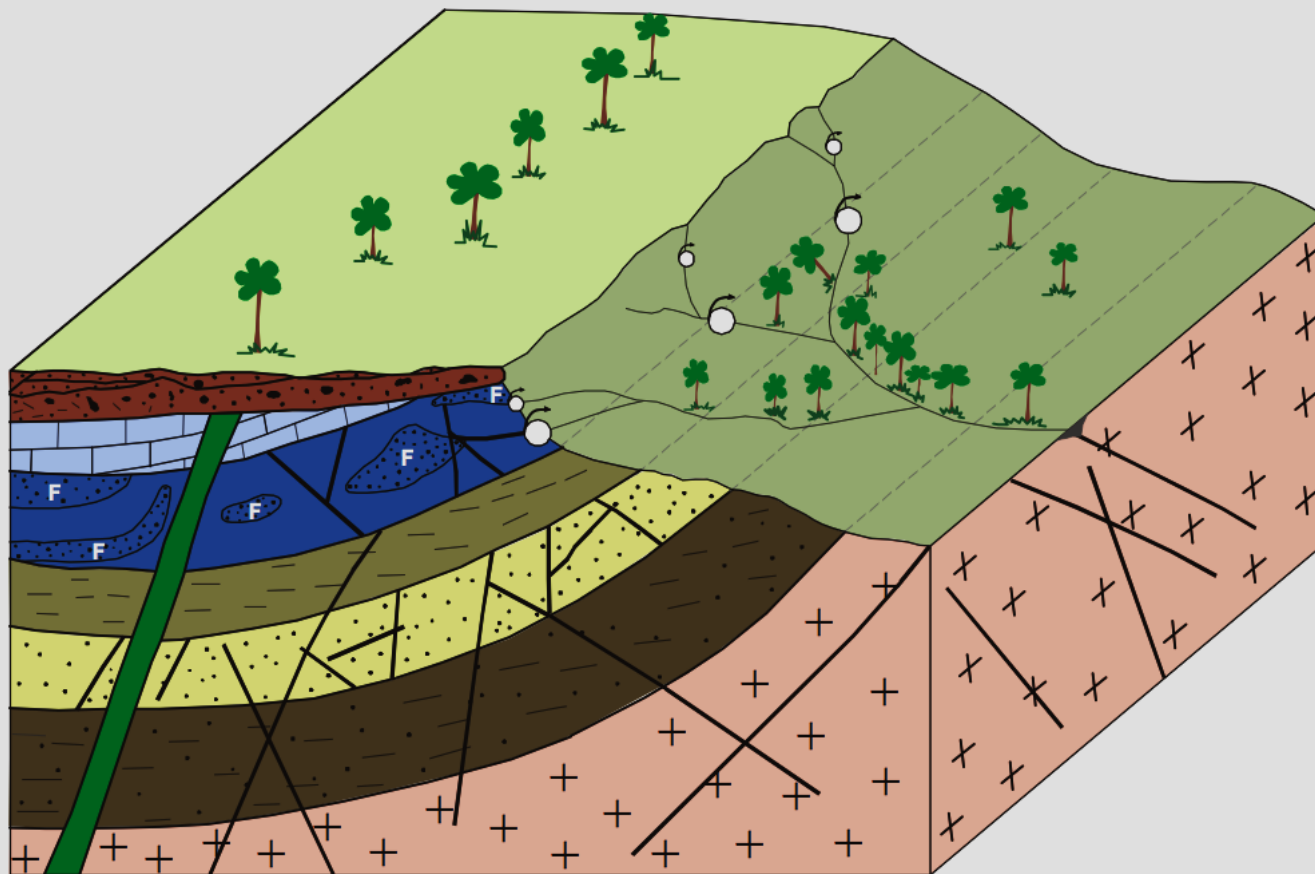
(em sequência estratigráfica)

Fm Cercadinho

Fm Gandarela

Fm Cauê

Fm Moeda



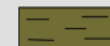
Cobertura detrito-laterítica



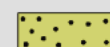
Dolomito **Gandarela**



Itabirito (F - Friável) **Cauê**



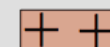
Filito



Quartzito **Moeda**



Xisto



Granito-gnaisse



Dique básico



Fratura

6

Surgência



550 000

600 000

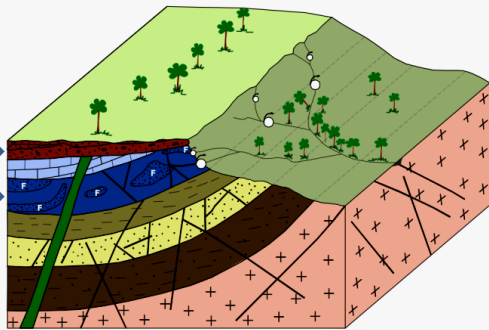
650.000

700.000

# Os Aquíferos Profundos do QF

Cangas

Itabiritos



- Cobertura detrito-laterítica Dolomito
- Itabirito (F - Friável)
- Filito
- Quartzito
- Xisto
- Granito-gnáisse
- Dique básico
- Fraturo
- 5

Fonte: BEATO et al. (2006).

Escala de 1:50.000

Cerca de 80% das reservas aquíferas do QF estão no Cauê

Silva et al. (1994 - in IBRAM, pg 84)

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

**Aquíferos:**

Cangas (antes das minerações)

**Unidades hidrogeológicas:**

(em sequência estratigráfica)

Fm Cercadinho

Fm Gandarela

Fm Cauê

Fm Moeda

# O Ciclo Hidrológico da Água



# Ciclo da Água





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

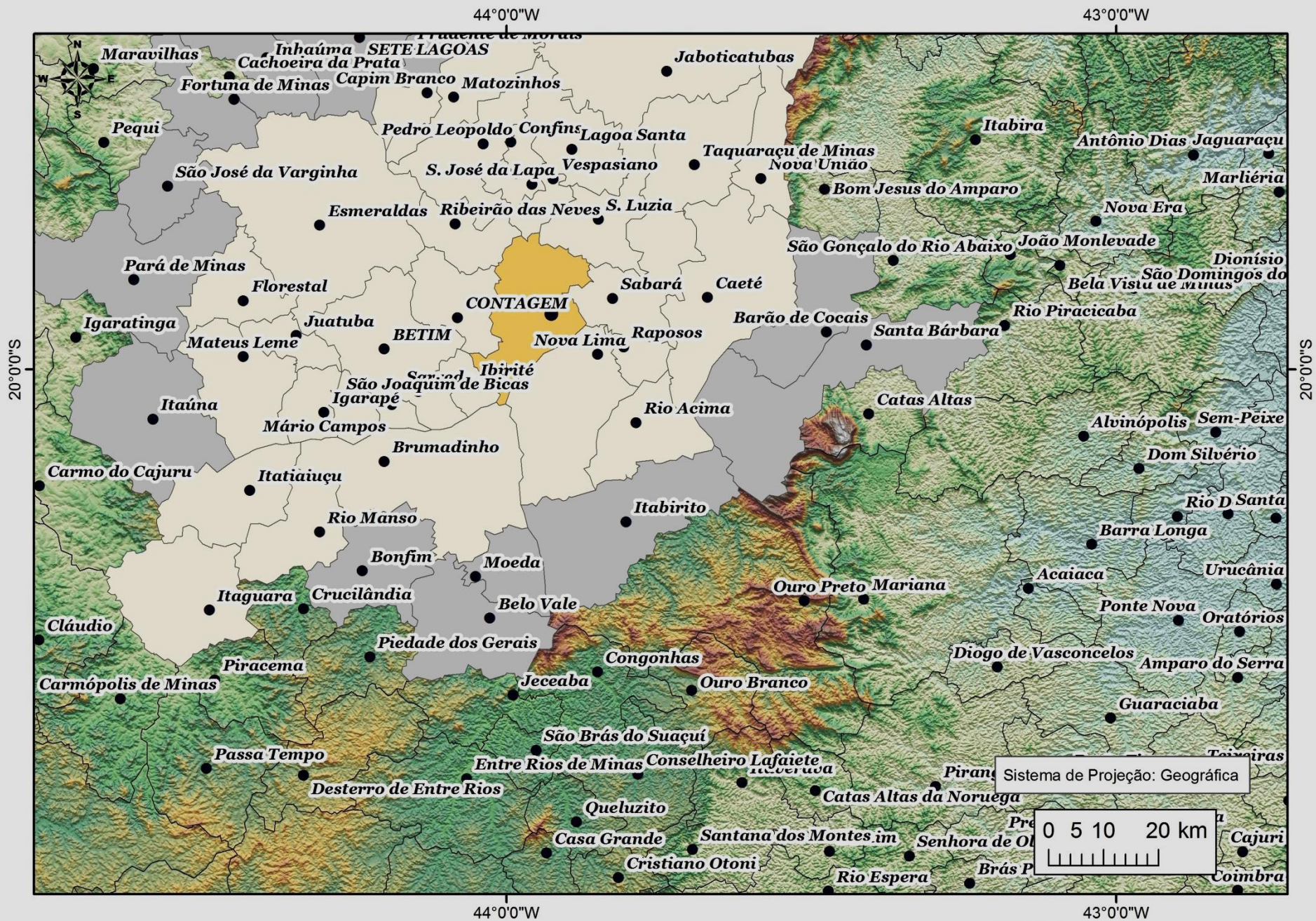
0 5 10 20 km



44°0'0"W

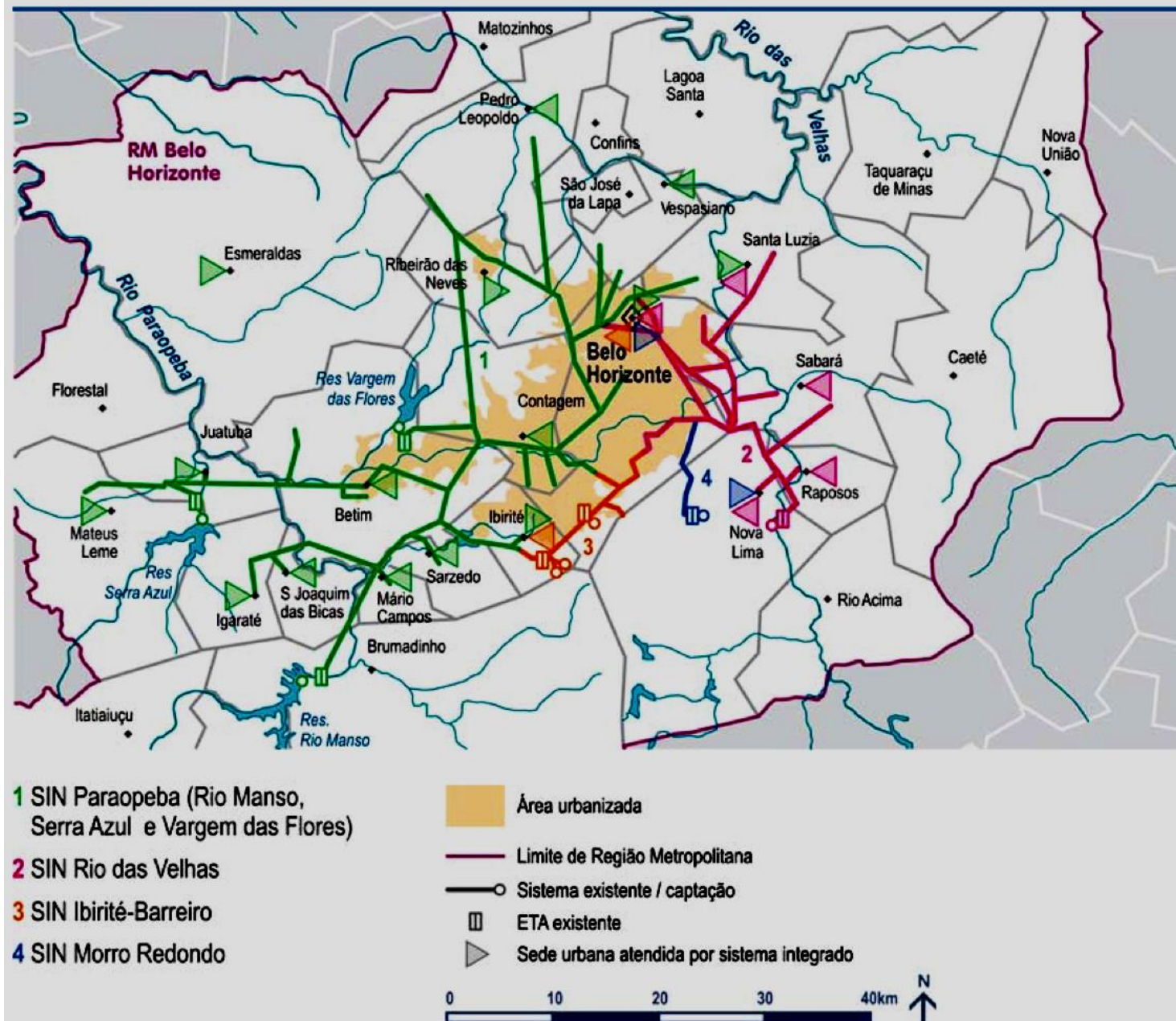
43°0'0"W



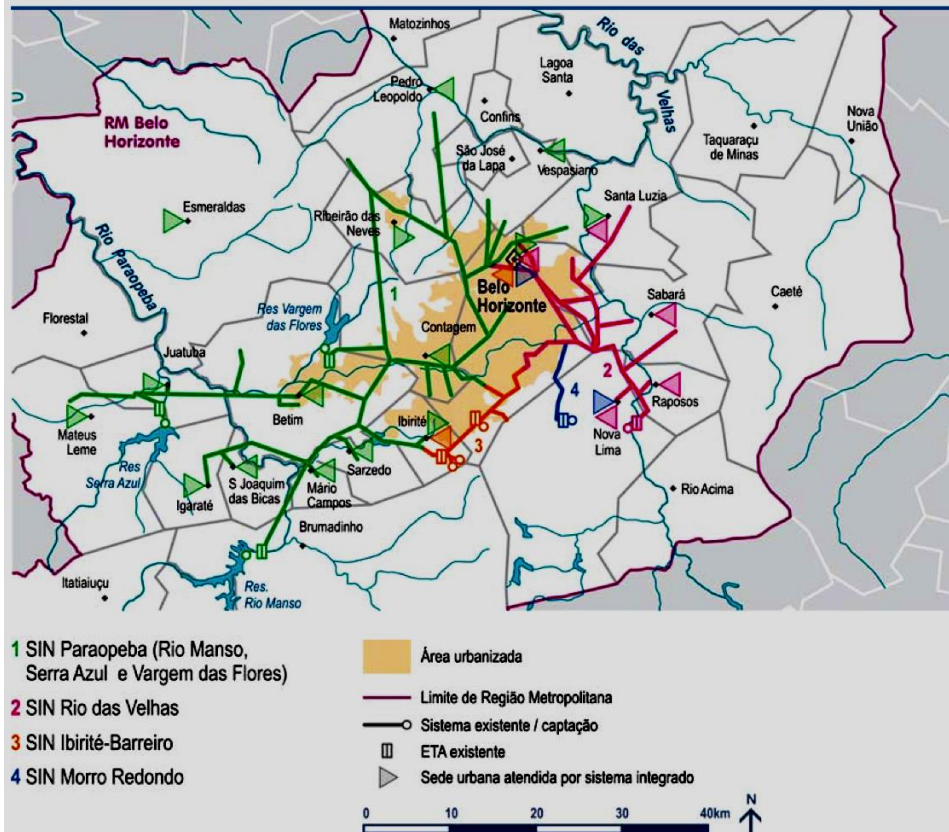




# REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE



## REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE



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







## As duas captações da Copasa “dentro do QF”

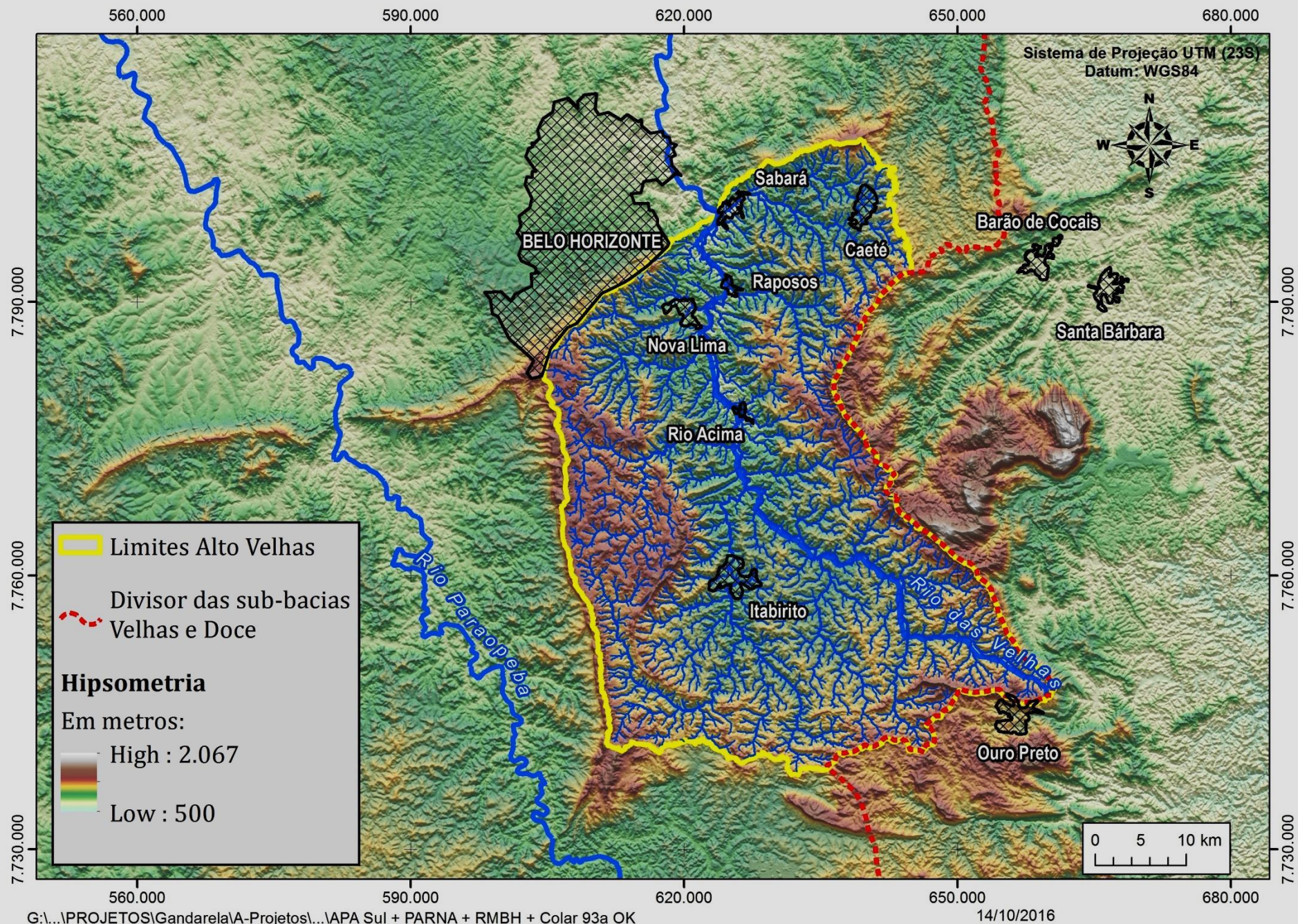
INFORMAÇÕES DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DOS SISTEMAS RIO DAS VELHAS E MORRO REDONDO											
	LIGAÇÕES ÁGUA (DATA BASE FEV/2017)				MÉDIA DO ANO 2016						
					CONTRIBUIÇÃO DO SRV PARA A LOCALIDADE		CONTRIBUIÇÃO DO SMR PARA A LOCALIDADE		CONTRIBUIÇÃO DEMAIS SISTEMAS M³/MÊS		TOTAL DO VOLUME M³/MÊS
LOCALIDADE	RESIDENCIAIS SRV	EMPRESARIAIS SRV	RESIDENCIAIS SMR	EMPRESARIAIS SMR	M³/MÊS	%	M³/MÊS	%	M³/MÊS	%	
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)

Foco nos dois SINs do **Alto Rio das Velhas:**

- SIN Rio das Velhas
- SIN Morro Redondo







# A Captação de Bela Fama



Image © 2013 DigitalGlobe  
© 2013 MapLink

202 m

Google earth



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

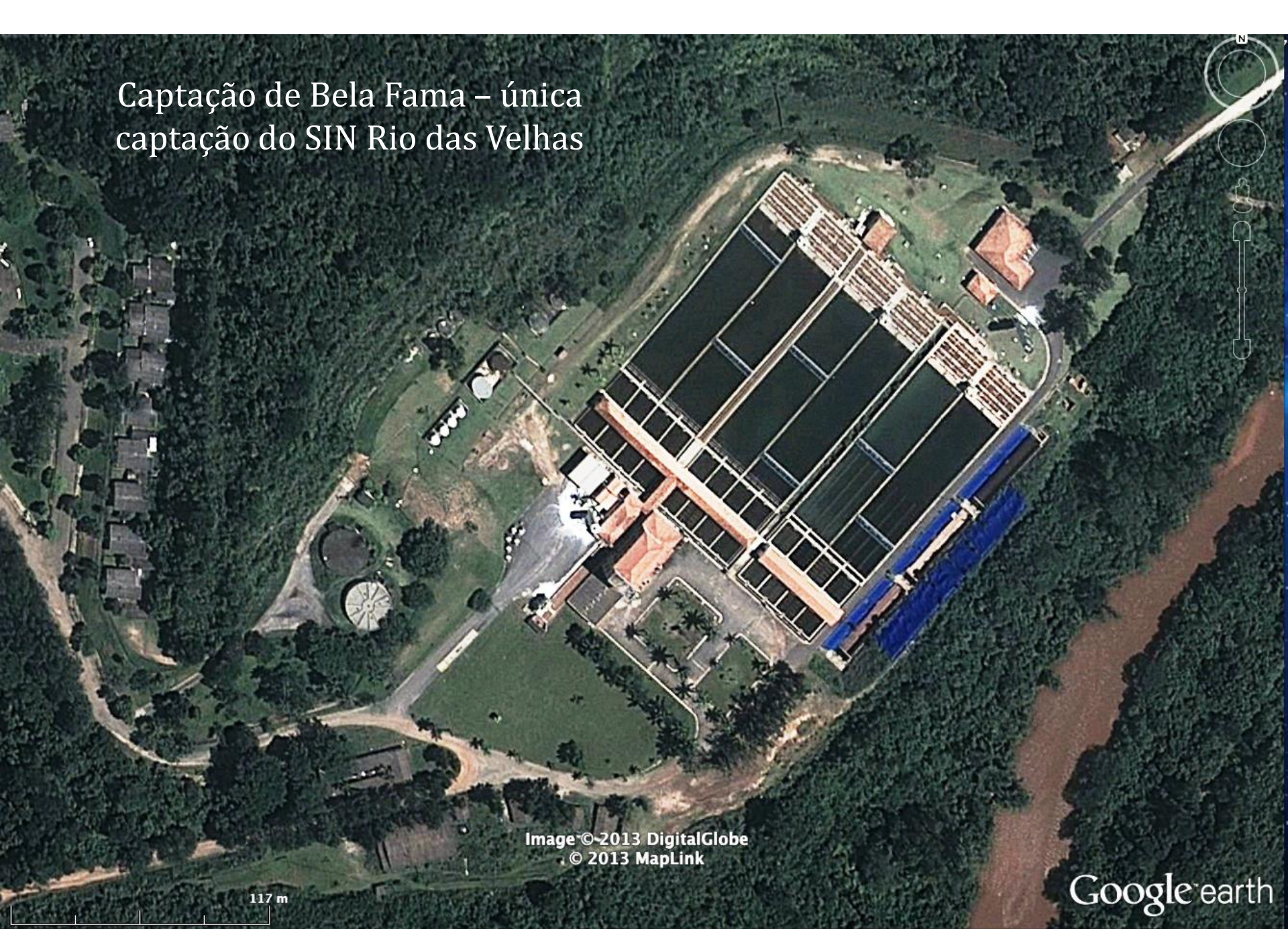


Image © 2013 DigitalGlobe  
© 2013 MapLink

117 m

Google earth



# 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% (***)

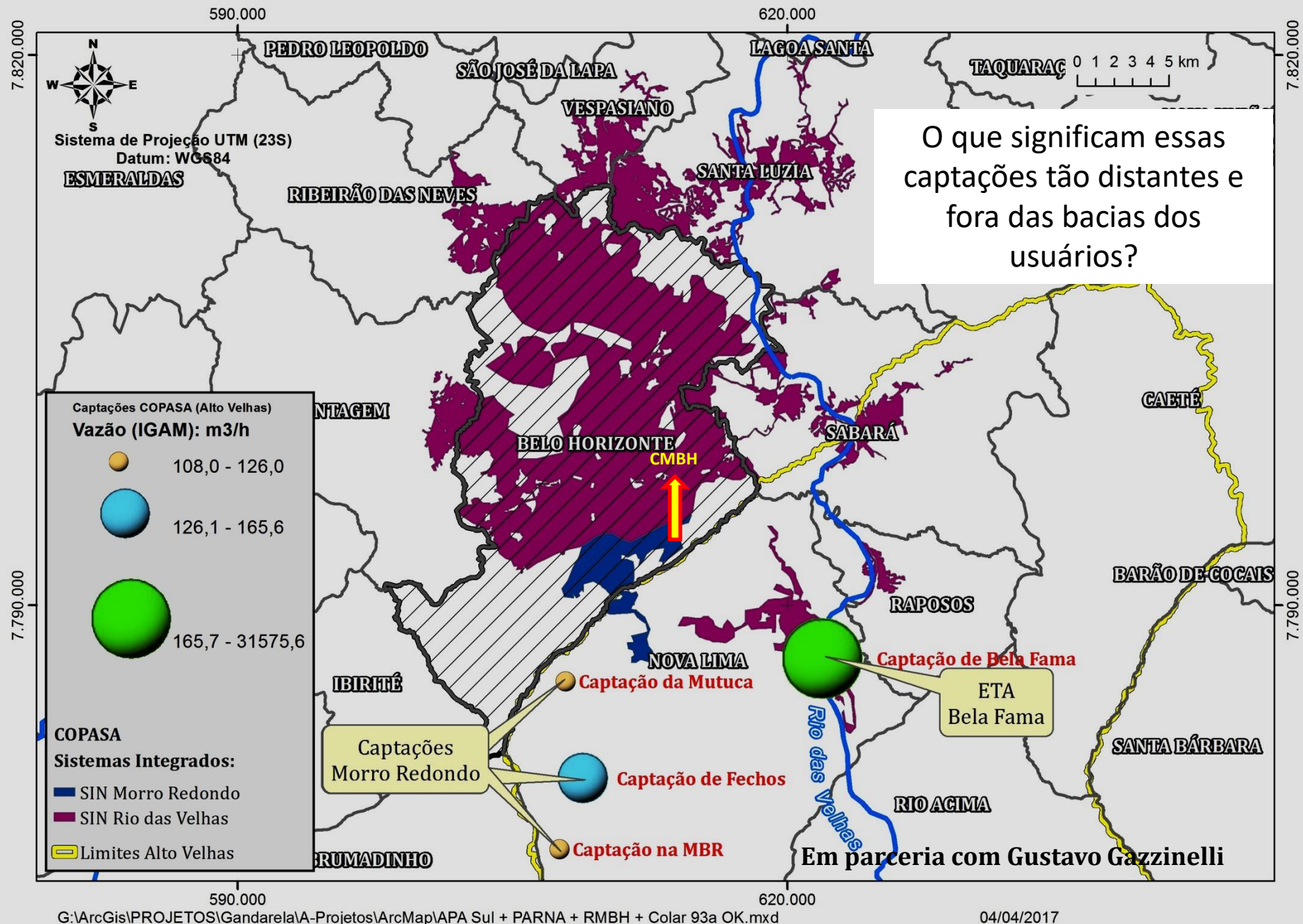
População Total (IBGE, 2016*)	População Abastecida (calculada)
16.312	16.312
217.610	216.522
135.196	132.114
91.069	68.165
2.513.451	1.774.496
120.510	49.747
325.846	113.460
653.800	34.325
	<b>2.405.140</b>

(\*) [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>

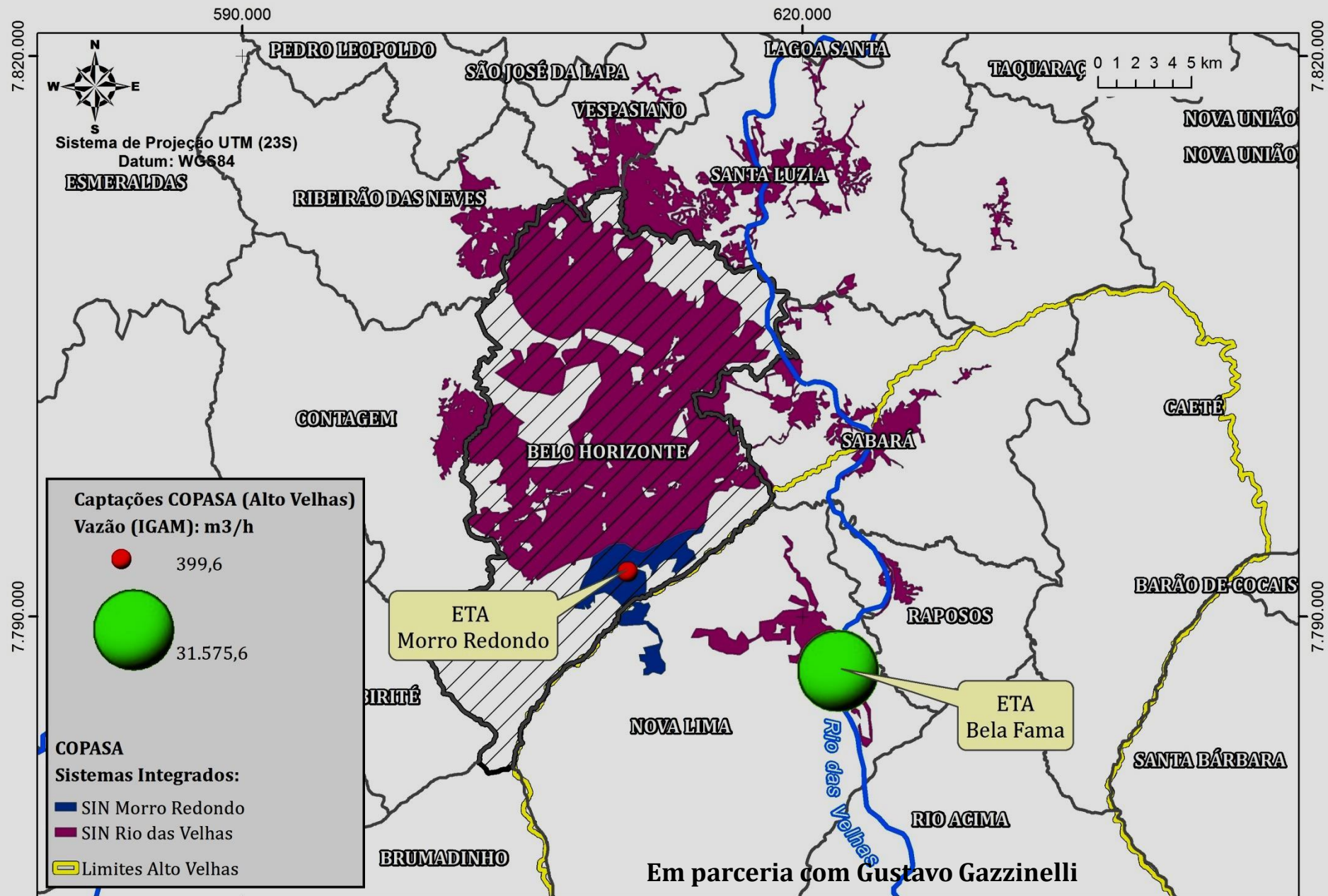
(\*\*\*) calculado a partir de [www.copasa.com.br/Producao\\_de\\_agua/PAGINA/sistemas/default.htm](http://www.copasa.com.br/Producao_de_agua/PAGINA/sistemas/default.htm)

(\*) 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)



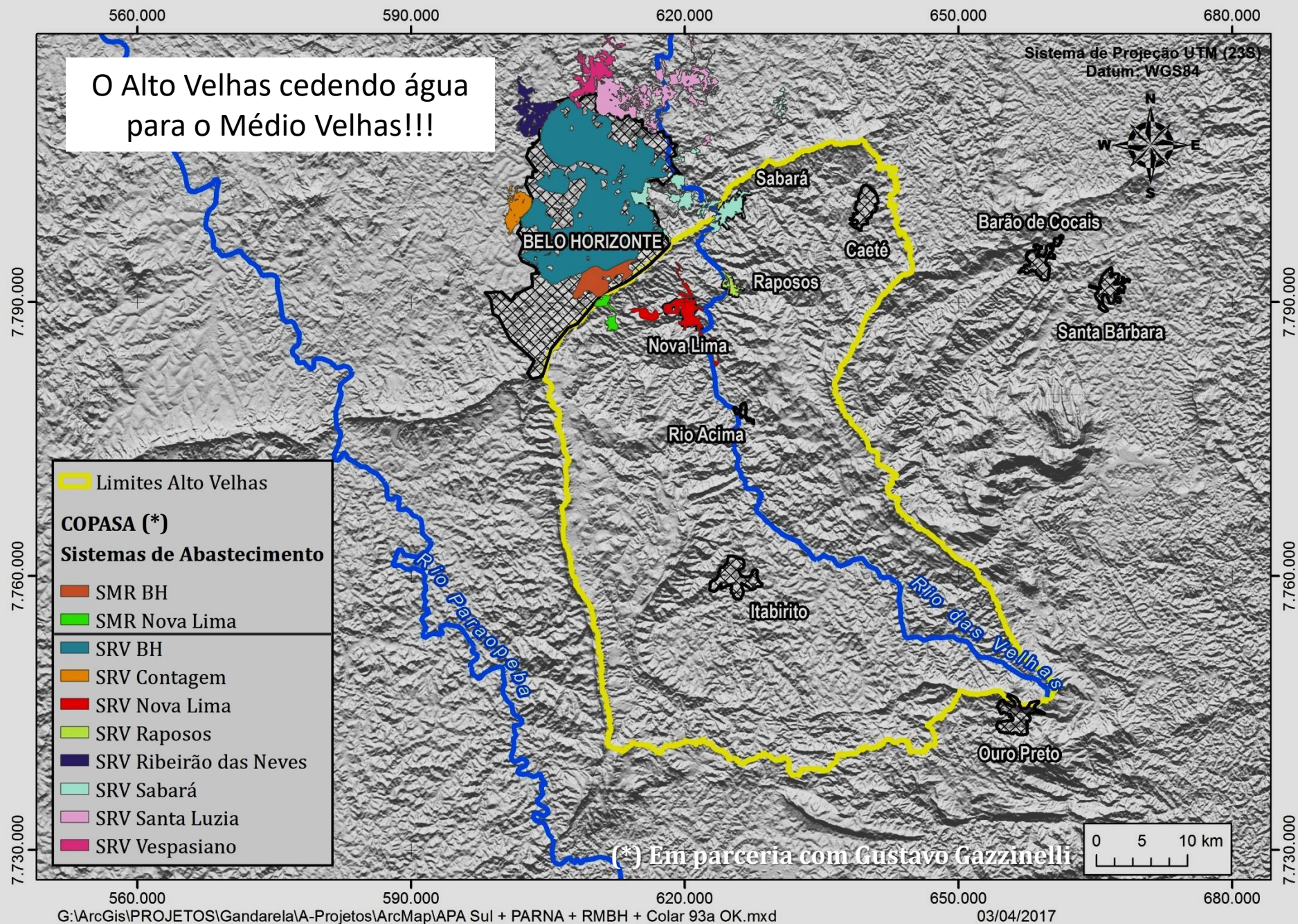
O que significam essas captações tão distantes e fora das bacias dos usuários?

Em parceria com Gustavo Gazzinelli



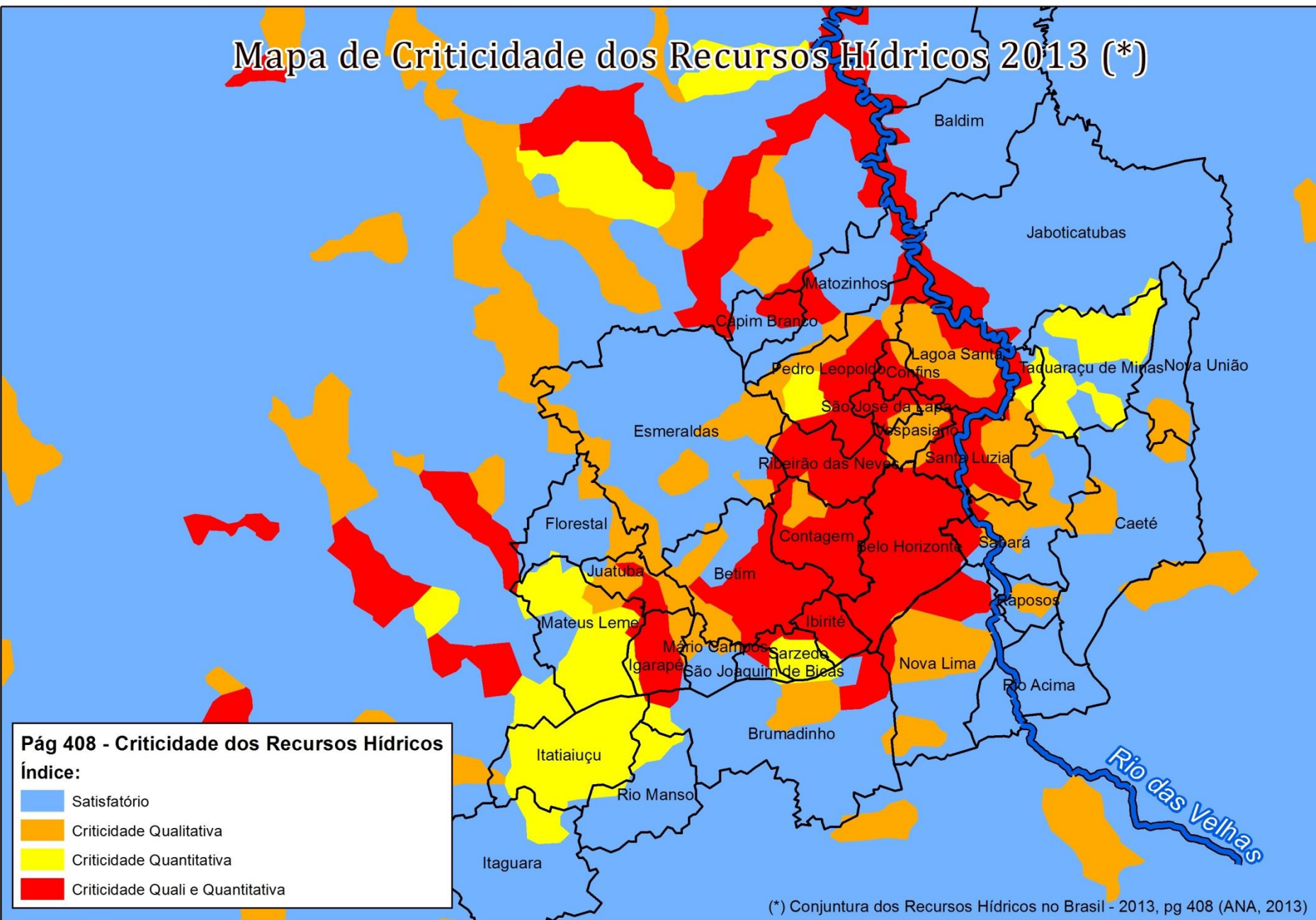


O Alto Velhas cedendo água  
para o Médio Velhas!!!





# 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)



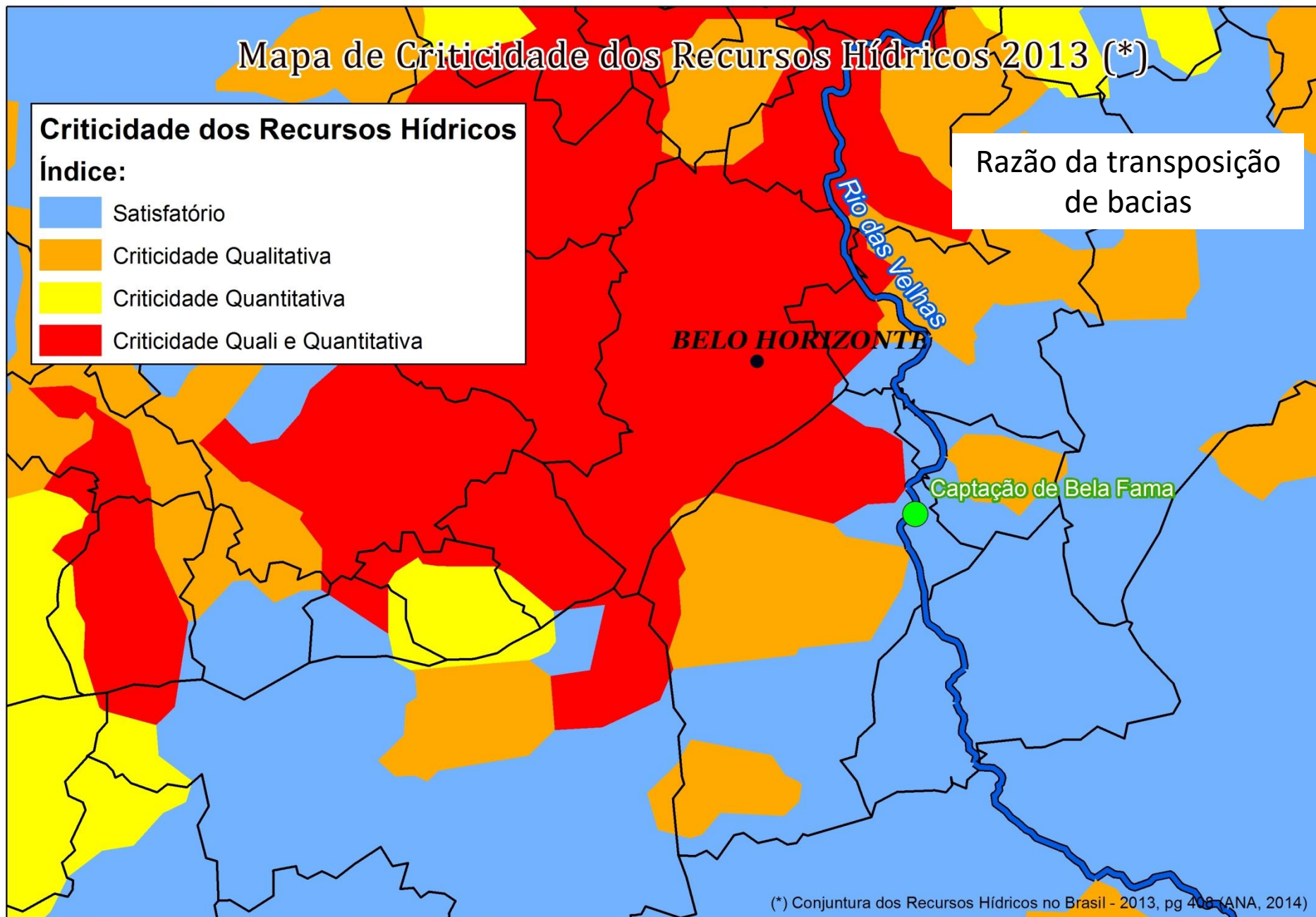
# Mapa de Críticidade dos Recursos Hídricos 2013 (\*)

## Críticidade dos Recursos Hídricos

### Índice:

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

Razão da transposição  
de bacias



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

# A Segurança Hídrica

# O que é segurança hídrica?

O direito da população ao acesso à água em quantidade e qualidade para todas as suas necessidades.

## Qual o melhor cenário para a segurança hídrica???

A “gota na velocidade certa”...



K – Condutividade hidráulica (m/s) – velocidade com que a água se movimenta no aquífero

Classe Aquíferos	Mín cm/h	Máx cm/h
1	$\geq 6$	
2	6	0,6
3	0,6	0,06
4	0,06	0,006
5	0,006	0,0006
6	$\leq 0,0006$	

Baseado em Mapa Hidrogeológico do Brasil (CPRM, 2014)

# Agrupamento de Cenários de Proteção

**ZRs**

Zonas de Rec. Indireta  
(Rio → Aquífero)

**Topos de morro**

Margem de rio

Entorno de lagoas/lagos/represas

Encostas > 45°

Restingas

Manguezais

Veredas

Altitudes > 1.800m

Bordas de tabuleiros /chapadas

**Nascentes/olhos d' água**

Rios

Lagos/lagoas/represas

**ZDs**

**APPs**

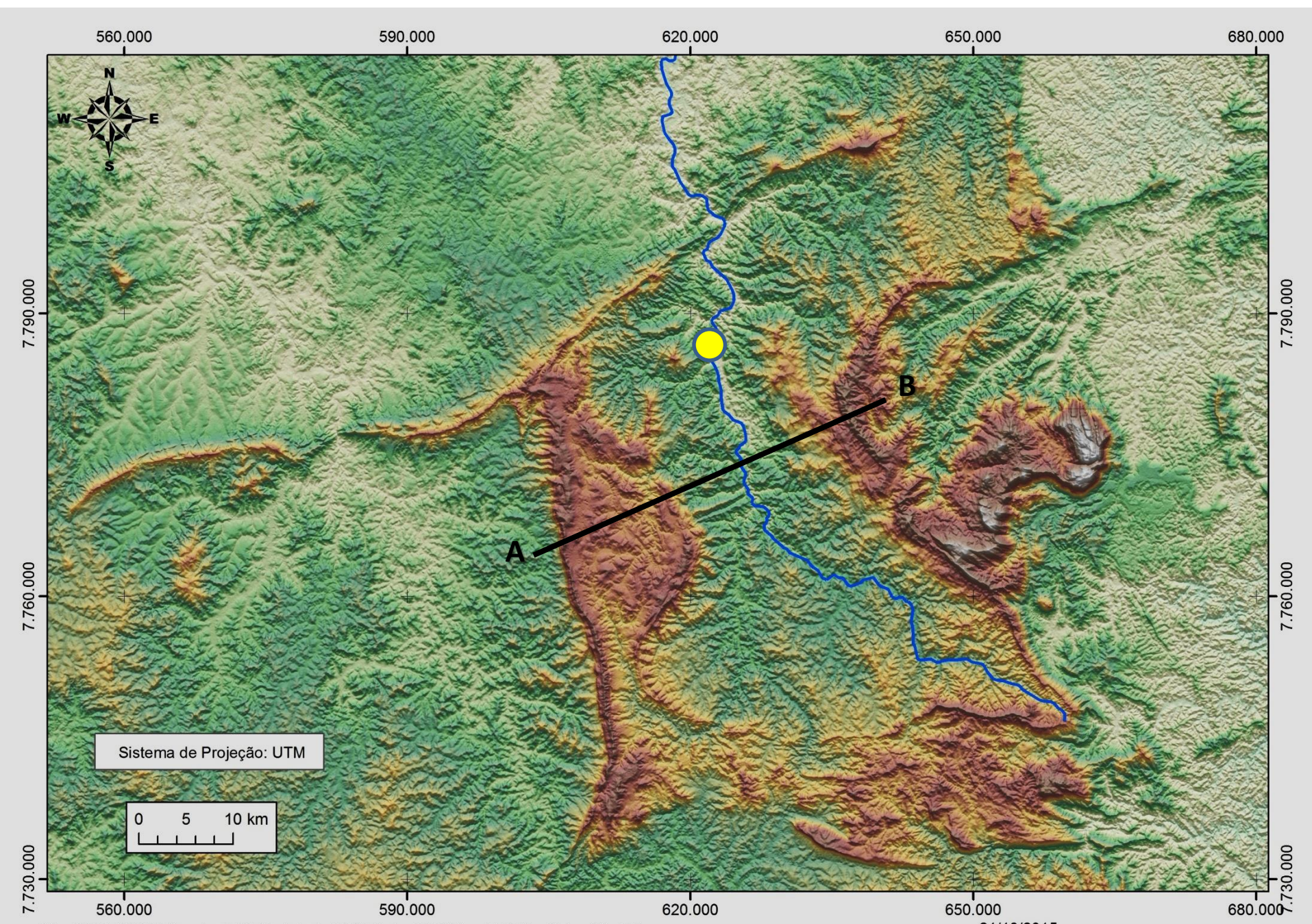
Art. 4º da Lei  
Federal 12.651

# Singularidades responsáveis pela riqueza hídrica do Quadrilátero

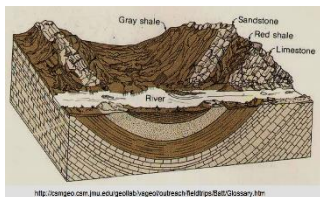
<i>Condicionantes simultâneas</i>	<i>Fenômeno natural correspondente</i>	<i>Agente físico-químico responsável</i>
1. Disponibilidade hídrica	<b>Chuva</b>	Pluviosidade farta
2. Recarga hídrica	Grande infiltração direta em <b>Zonas de Recarga</b> (APP - Topo de Morro)	Cangas ferruginosas
3. Recarga hídrica	Grande infiltração (in)direta em <b>Zonas de Recarga</b> (APP - Topo de Morro)	Itabirito Cauê
4. Acumulação hídrica	Grande <b>porosidade intersticial</b> e grande <b>espessura</b> (até 400m)	Itabirito Cauê
5. Circulação hídrica	Grande <b>porosidade fissural</b> e grande <b>espessura</b> (até 400m)	Itabirito Cauê
6. Forte inclinação das camadas	Aquífero elevado mas com circulação hídrica <b> muito profunda</b> (até 1.000 metros) e com alta condutividade hidráulica	Itabirito Cauê
7. Excelente potabilidade	<b>Baixa concentração</b> de minerais de intemperismo no Geossistema Canga-Itabirito	Baixos teores de íons salinos e argilominerais

**Geossistema**  
**Hidro-Ferruginoso**









Groundwater flows from up  
areas to valley dischar

**Captação  
de  
Bela  
Fama**

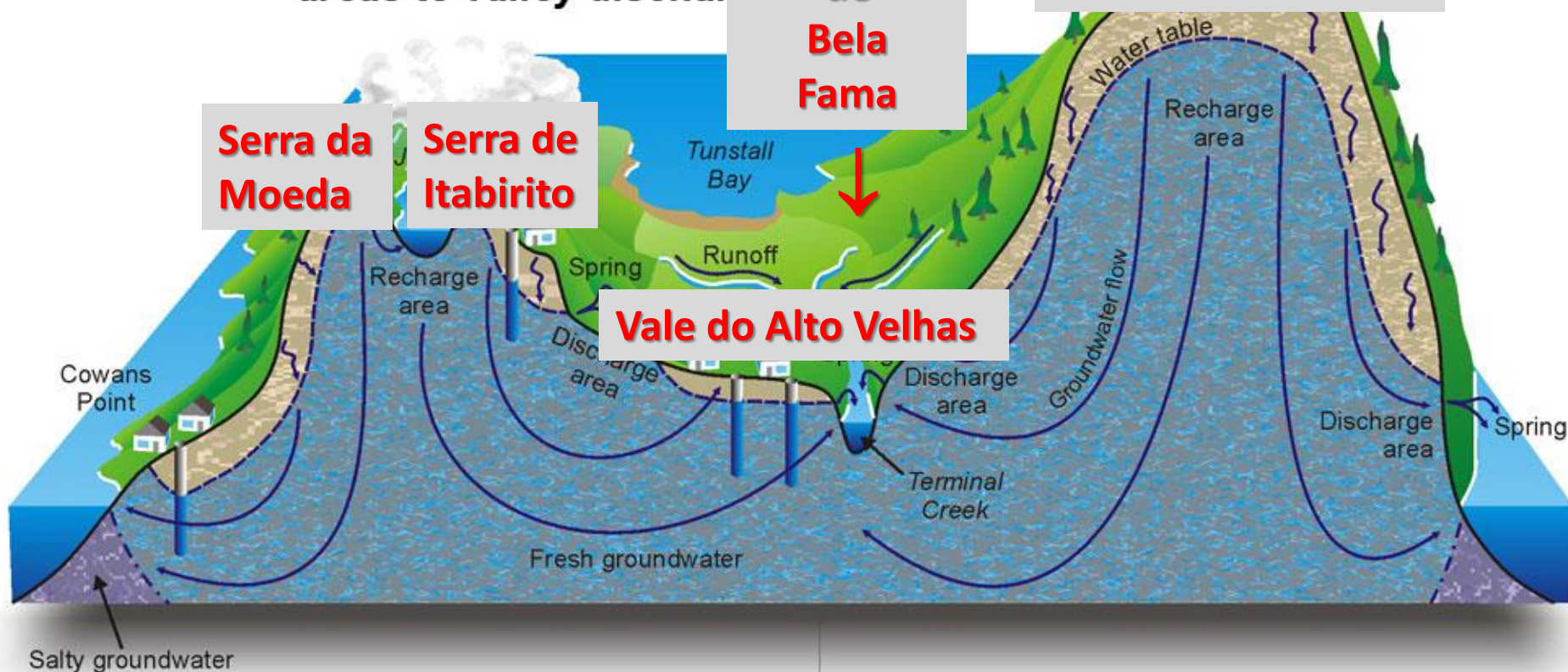
Mount  
Gardner

**Serra do Gandarela**

**Serra da  
Moeda**

**Serra de  
Itabirito**

**Vale do Alto Velhas**



**A**

**É preciso preservar tanto as Áreas de Recarga como as de Descarga!!**

**B**

Mestrado da Nívia Lopes  
(CDTN em março de 2017)

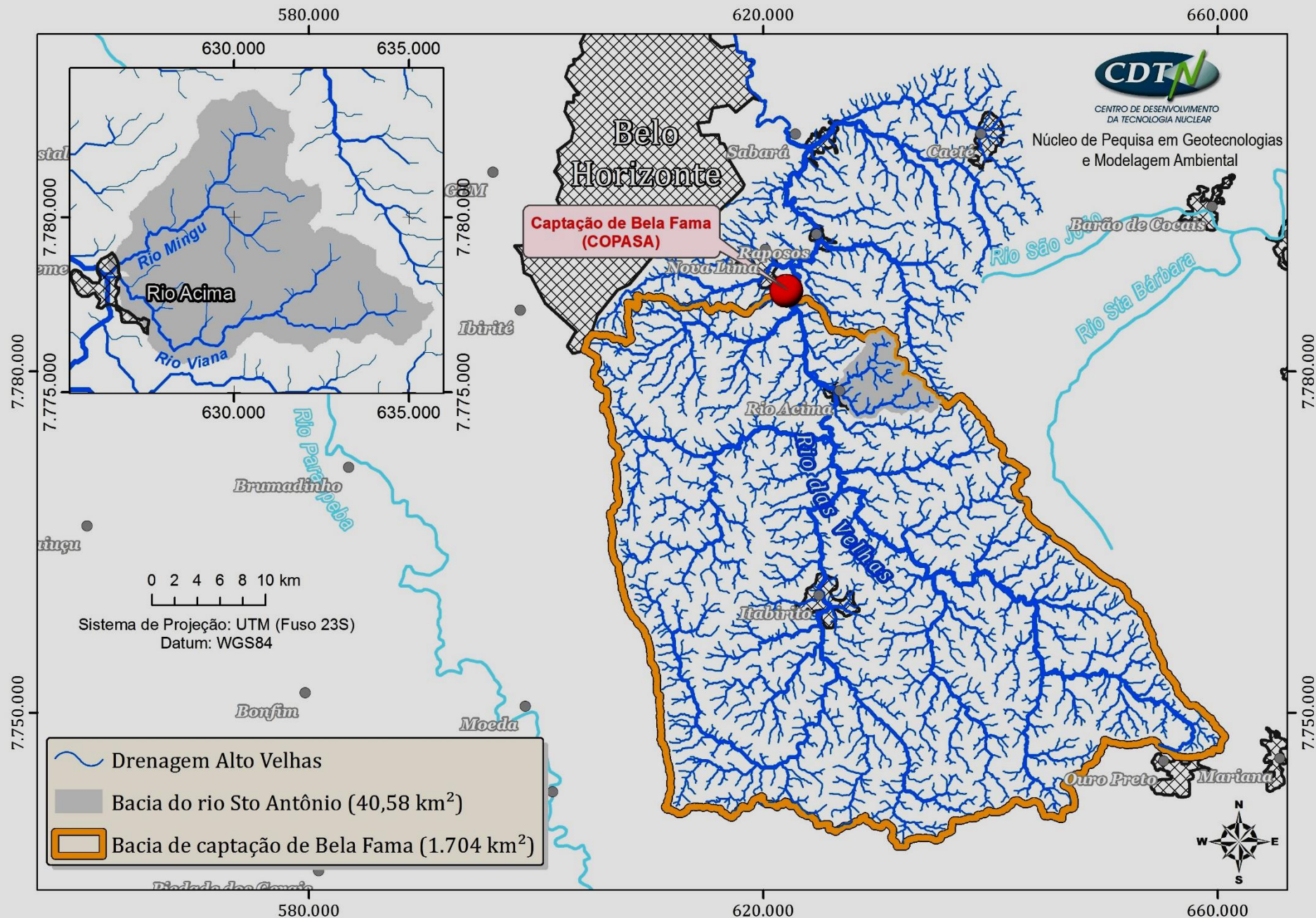




Bacia	Área 2D (km <sup>2</sup> )	Área 3D (km <sup>2</sup> )	Percentual da área da bacia de Bela Fama (3D)
Rio Viana	19,91	20,32	1,192%
Rio Mingu	19,88	20,21	1,186%
Rio Santo Antônio	0,05	0,05	0,003%
	(0,047079)	(0,047080)	(0,002935)
TOTAL:	39,84	40,58	2,38%
Bela Fama	1.680	1.704	100%

Bacia	Área 3D (km <sup>2</sup> )	Correspondência da área da bacia de captação de Bela Fama (3D)	Correspondência da vazão <b>média</b> de Bela Fama	Correspondência da vazão <b>máxima</b> de Bela Fama
Rio Santo Antônio	40,58	2,38%	4,74%	7,43%





Até aqui vimos que:

- A captação de água mais importante para BH (70%) é a de Bela Fama (no interior do QF - na bacia do alto rio das Velhas);
- Bela Fama depende da preservação das Zonas de Recarga (e Descarga) hídrica de quase todo o QF, mas em especial da preservação das Cangas e do Aquífero Cauê que estão em seus topos de morro.



## **Segundo Bloco:**

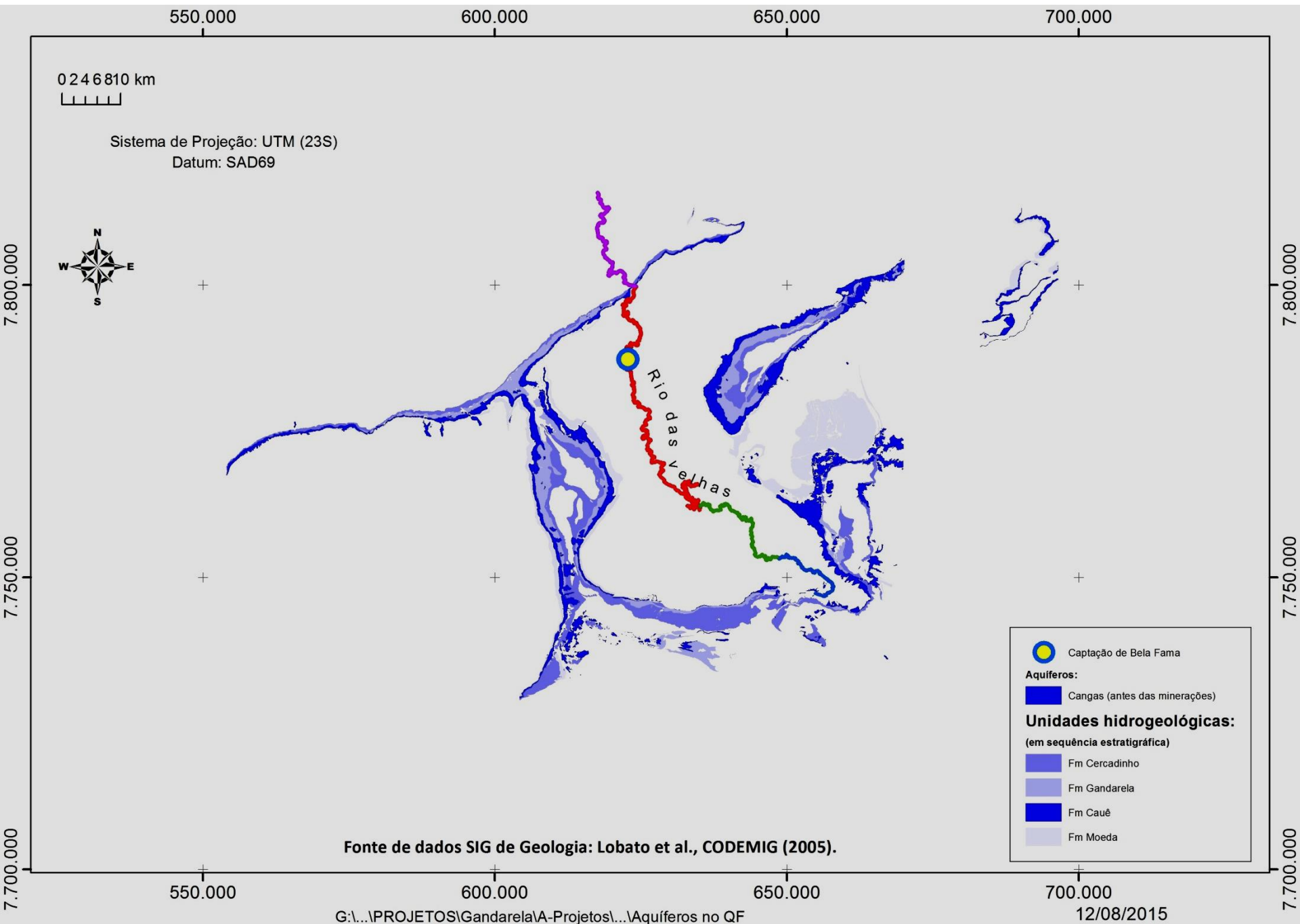
Ameaças à Segurança Hídrica de Belo Horizonte

# Conflitos que ameaçam a Segurança Hídrica de BH:

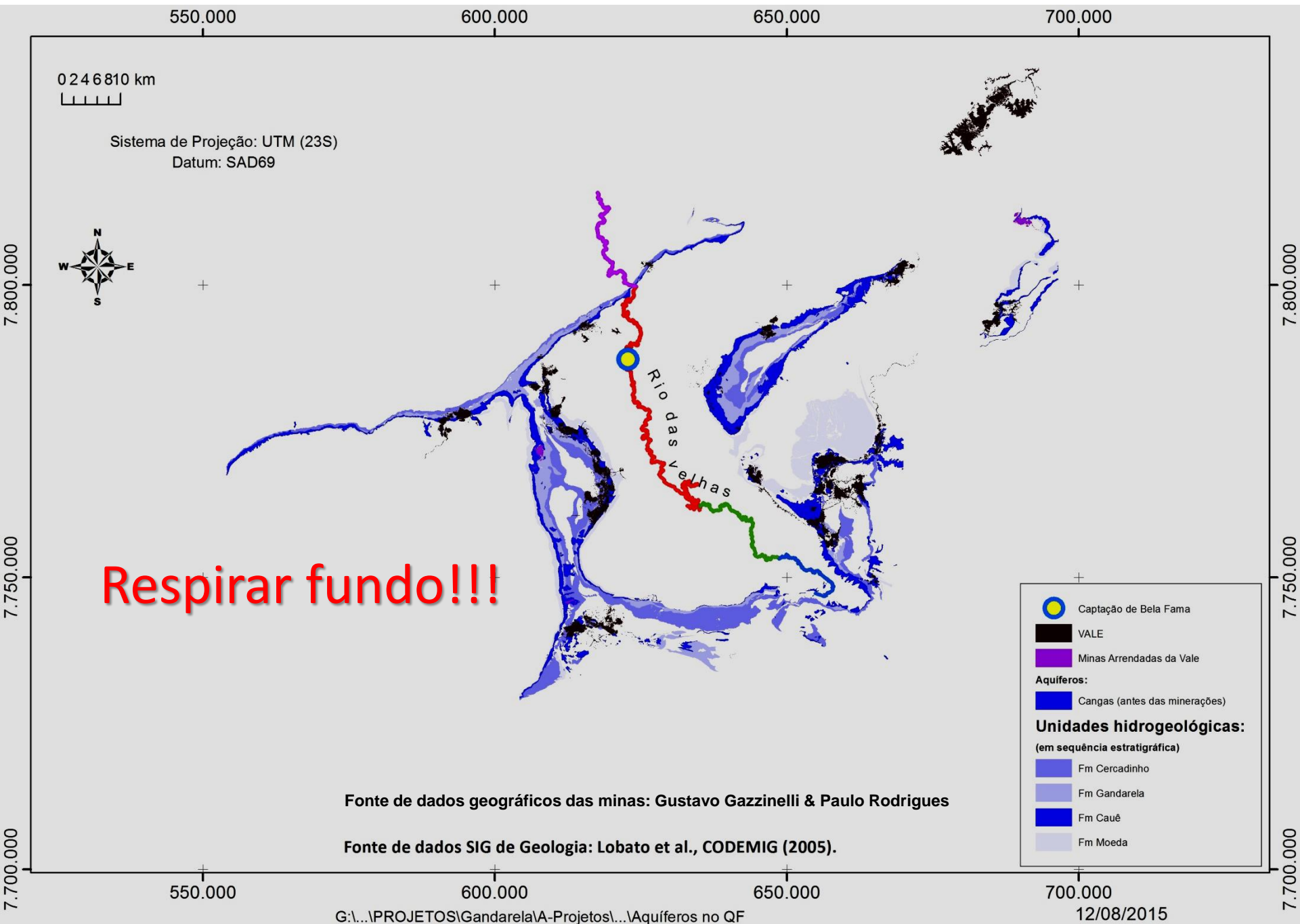
- A. Destruição dos aquíferos profundos no QFA (Aquífero Cauê) e de suas Áreas de Recarga direta ou indireta (Cangas):
  - atividades de mineração de ferro;
  - ocupação antrópica (especulação imobiliária) nos topos de morro do QF
- B. Risco de contaminação do alto rio das Velhas por rompimento das bacias de rejeito de mineração de ferro ou ouro (a montante de BF).
- C. Contaminação silenciosa dos rec. hídricos por resíduos de mineração (em cenário de “normalidade”);
- D. Especulação imobiliária sobre os Aquíferos de circulação hídrica profunda do QF (com destaque para CSul)



## A. Destruição dos aquíferos profundos no QFA (Aquífero Cauê)







■ Direitos minerários (ANM 18.fev.2019)

**AQUÍFEROS\*:**

■ Cangas (antes das minerações)

**Unidades hidrogeológicas:**

**(em sequência estratigráfica)**

■ Fm Cercadinho

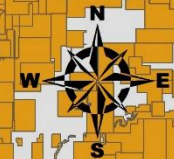
■ Fm Gandarela

■ Fm Cauê

■ Fm Moeda



CENTRO DE DESENVOLVIMENTO  
DA TECNOLOGIA NUCLEAR



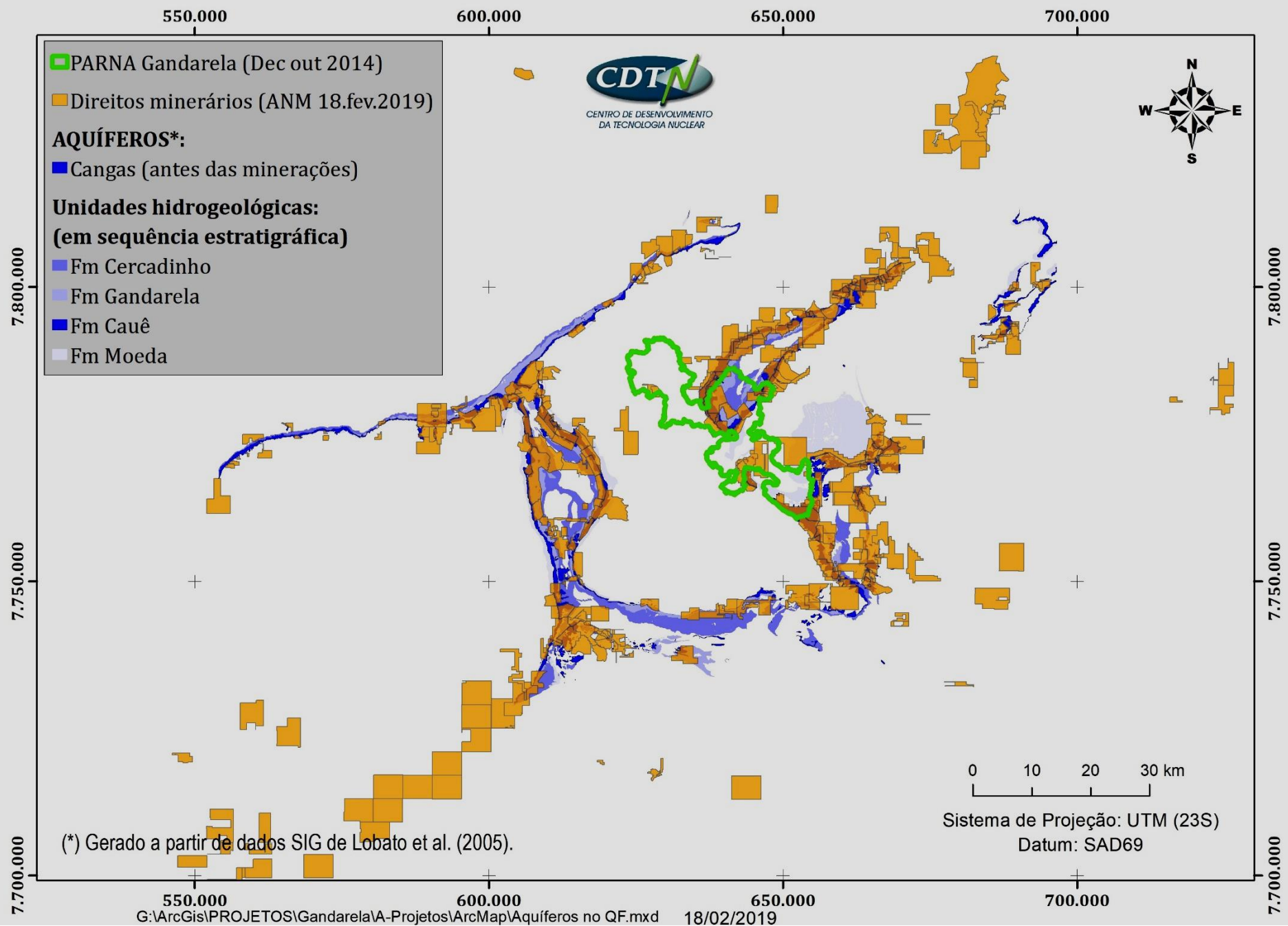
0 10 20 30 km

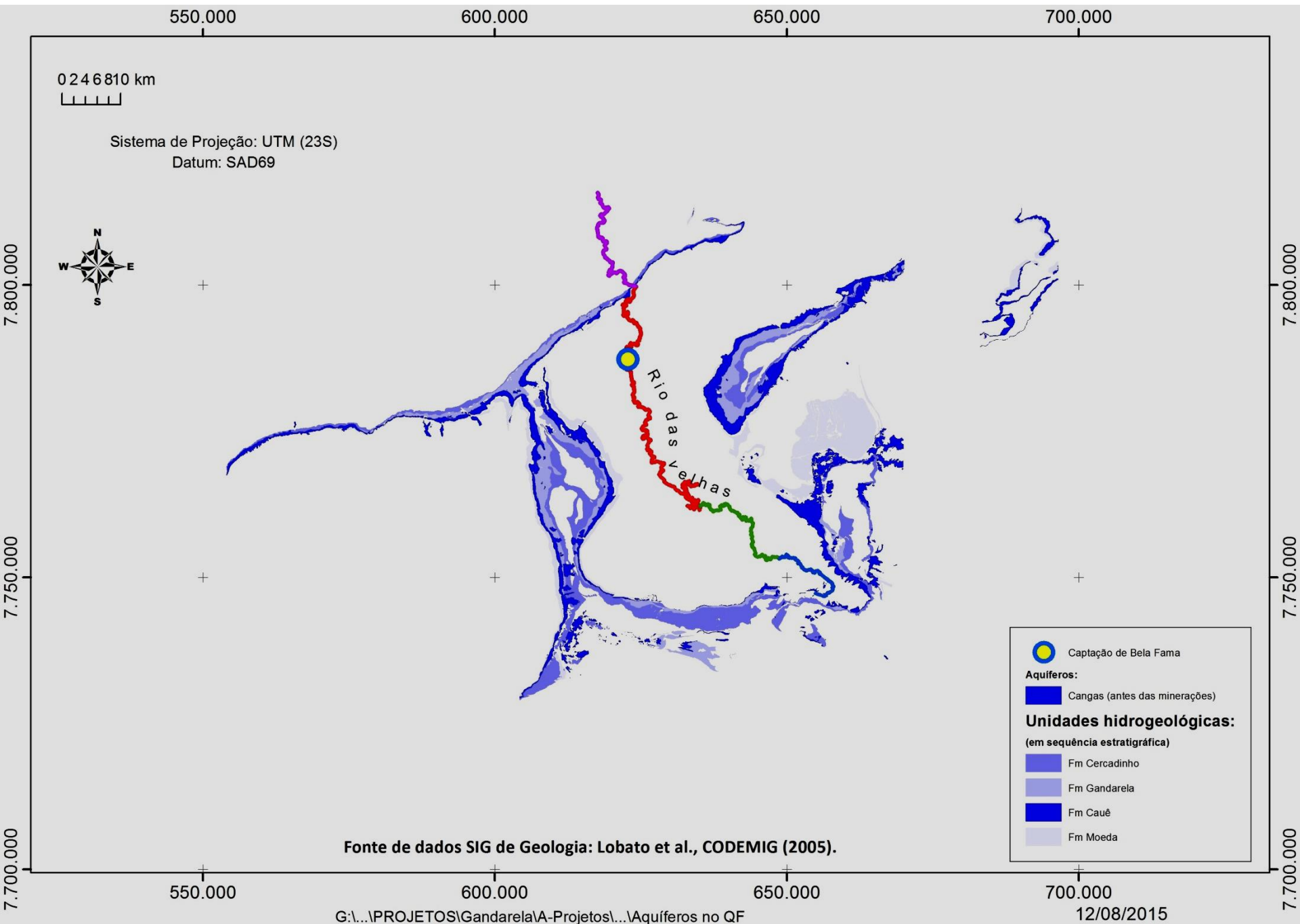
Sistema de Projeção: UTM (23S)

Datum: SAD69

(\*) Gerado a partir de dados SIG de Lobato et al. (2005).









Como ficam os licenciamentos ambientais da SEMAD concedidos pelo poder público aos grandes empreendimentos que interferem no aquífero Cauê do Quadrilátero?

Será que eles não comprometem as Áreas de Recarga, ou seja, os serviços ecossistêmicos (serviços hidrossistêmicos) dos aquíferos profundos dos quais dependem o abastecimento de BH?

E as outorgas de água do IGAM para uso intensivo em grandes empreendimentos? Não comprometem o fornecimento de água para o abastecimento público?

Onde estão os estudos com a Avaliação Ambiental Integrada?

No QFA as outorgas para captação de água (IGAM) e licenciamentos ambientais (SUPRAMs + CTEs)\* para as mineradoras de Fe não somente degradam os recursos hídricos como também destroem irreversivelmente os aquíferos profundos, os quais são a fonte primária dos rios e poços!!!

Com a Lei 21.972/2016, a sociedade civil deixou de ser participativa nos processos de licenciamentos ambientais para ser apenas reativa.

(\*)

Classes 1 a 4 - Superintendências Regionais de Meio Ambiente - é um órgão à SEMAD  
Classes 5 e 6 - Câmaras Técnicas Especializadas (6 assentos para o setor público e 6 sociedade civil ... somente 1 ONG)



## B. Risco de contaminação por rompimento de Barragens de Rejeito (de mineração)

# Barragens de Mineração

Por que elas são necessárias?

No Quadrilátero Ferrífero-Aquífero existem, principalmente, bacias de rejeitos de minério de Ferro (Fe) e de Ouro (Au).

Onde elas ficam em MG e no QFA?



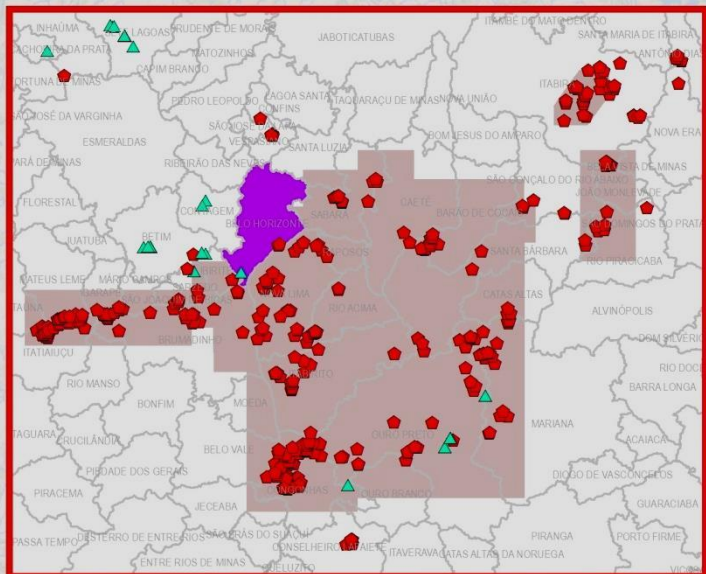
# Os bancos de dados de barragens

- I. FEAM (Fundação Est. do Meio Ambiente - dados de 2013)
- II. ANM (Agência Nacional de Mineração - antigo DNPM)
- III. ANA (Agência Nacional de Águas)

# I. FEAM



## ZOOM no Quadrilátero



Dados FEAM (2013)

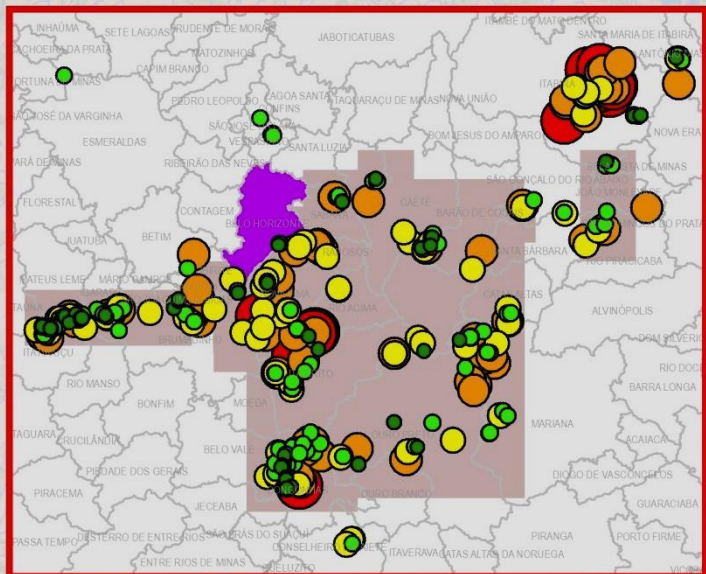
**Barragens semi-consistidas (702 registros)**

### TIPOLOGIA

- Destilaria de Acool
- ▲ Indústria
- ◆ Mineração

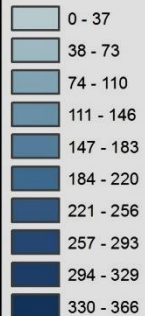


## ZOOM no Quadrilátero



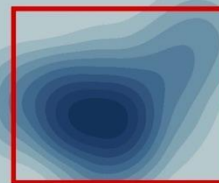
### Densidade Kernel (425 registros - Mineração)

#### Nr Ocorrências/Grau Geog.2

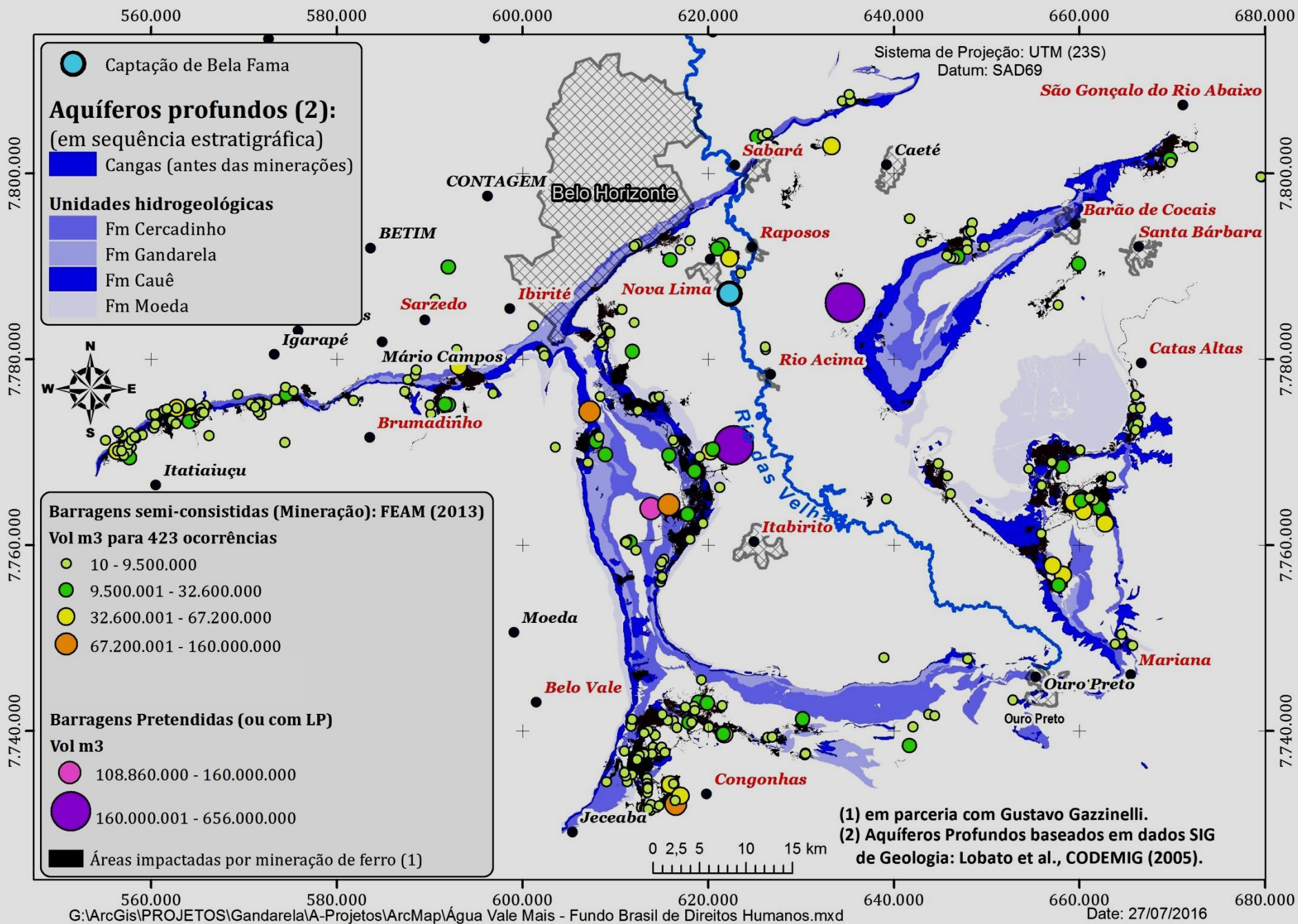


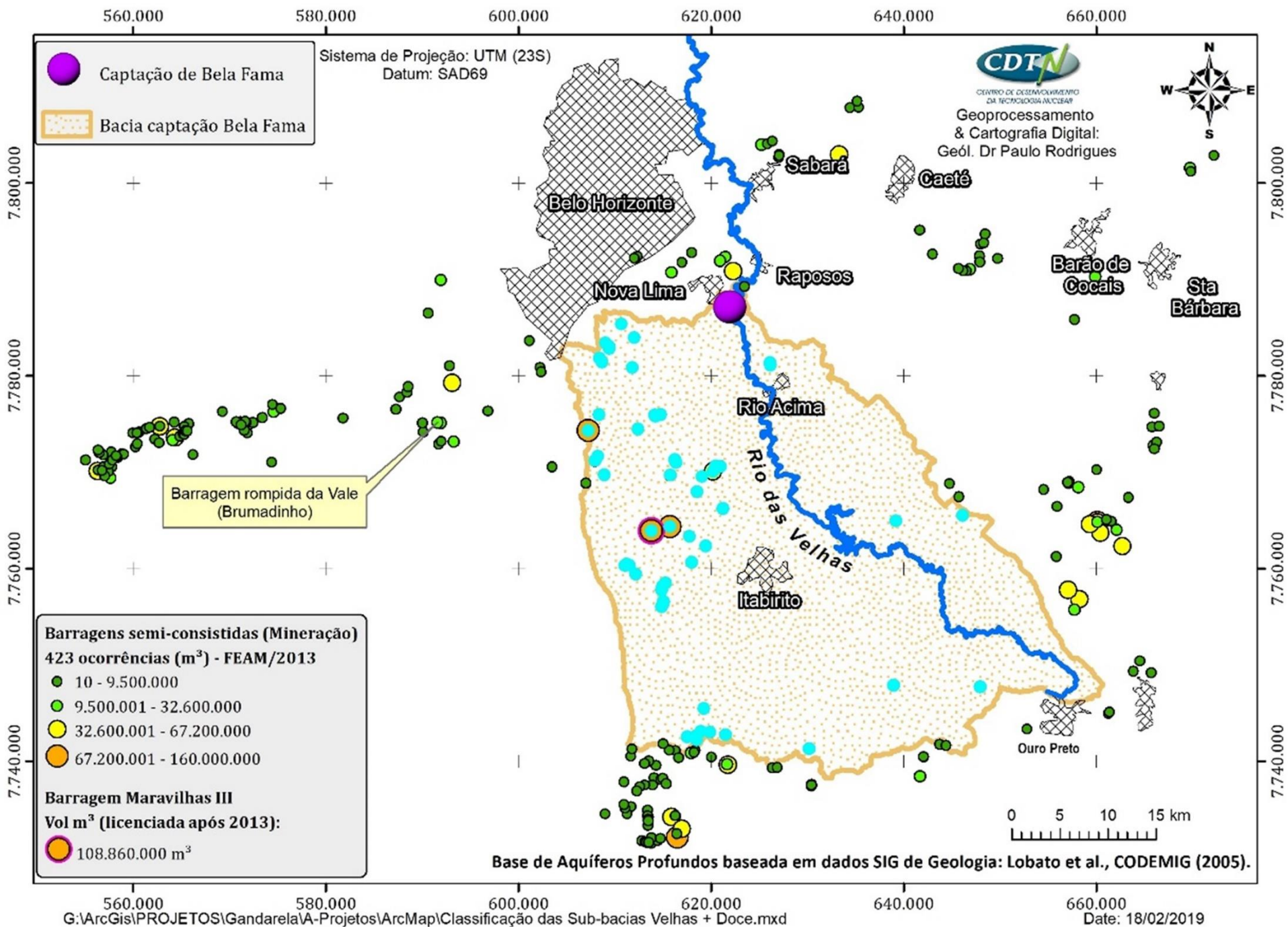
Apenas localização  
(sem ponderação por volume)

Classificador: Distâncias iguais (10 classes)  
Raio de busca: 0,6 Graus Geográficos

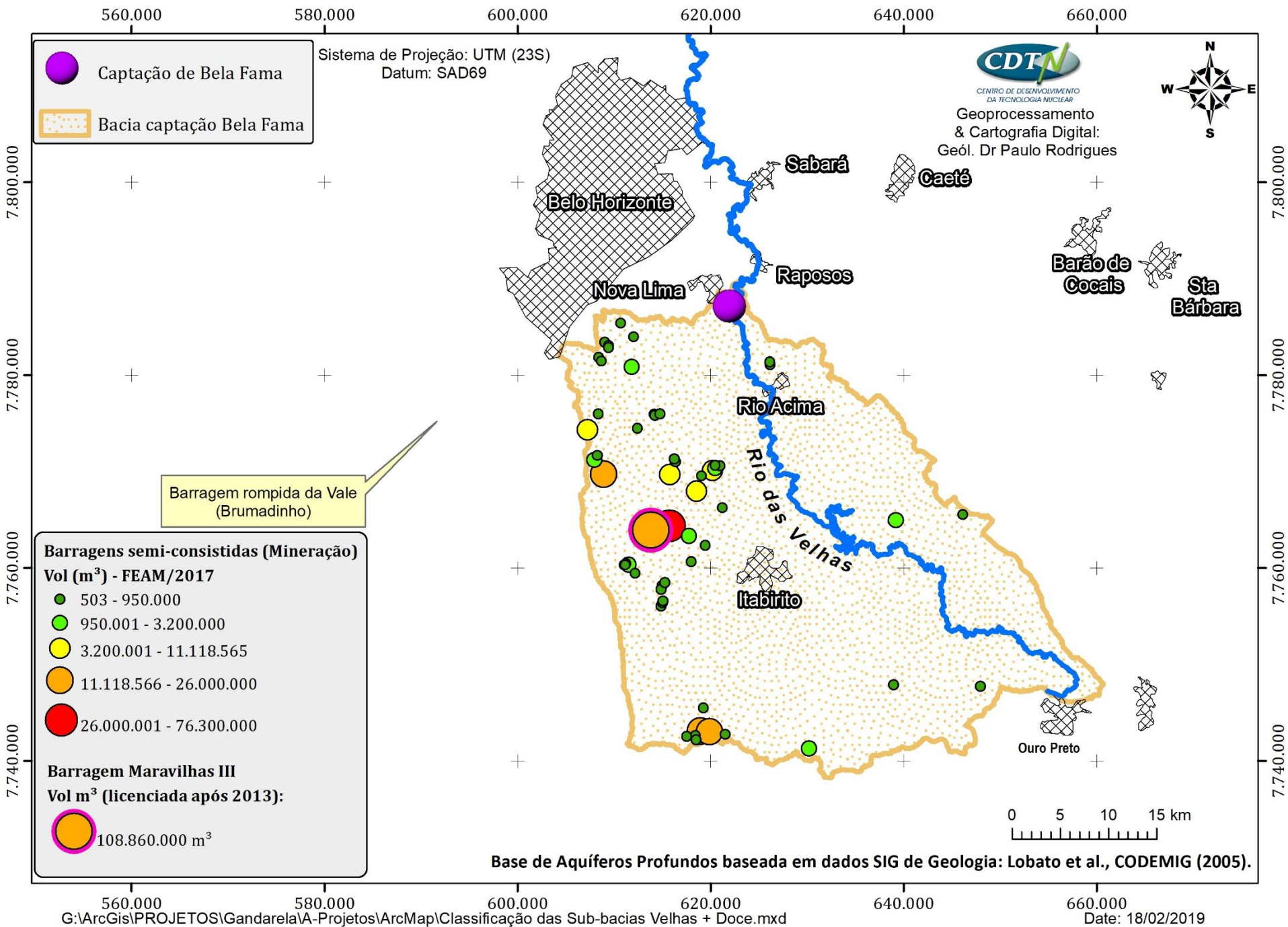












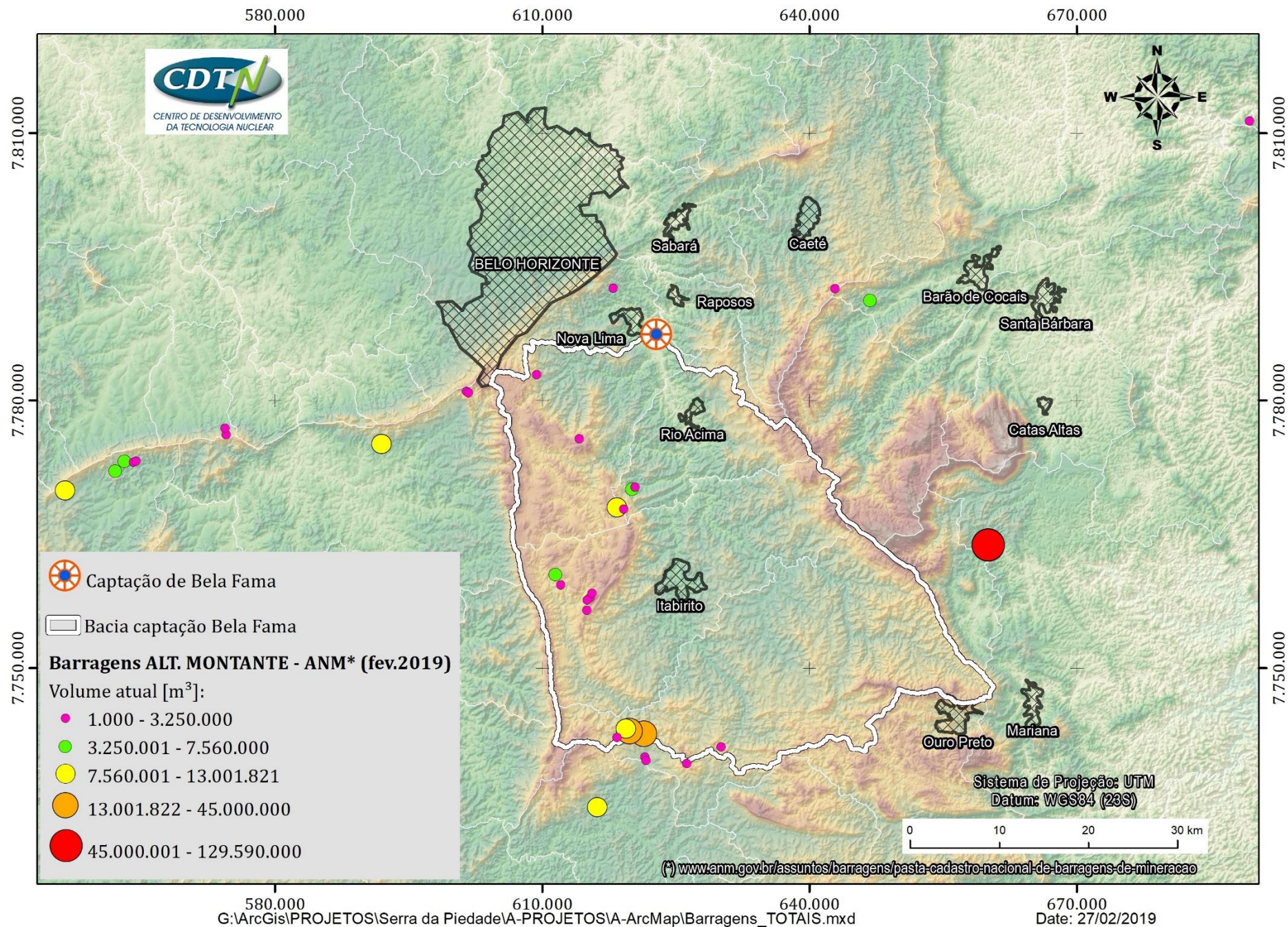


## Barragens semi-consistidas (Mineração)

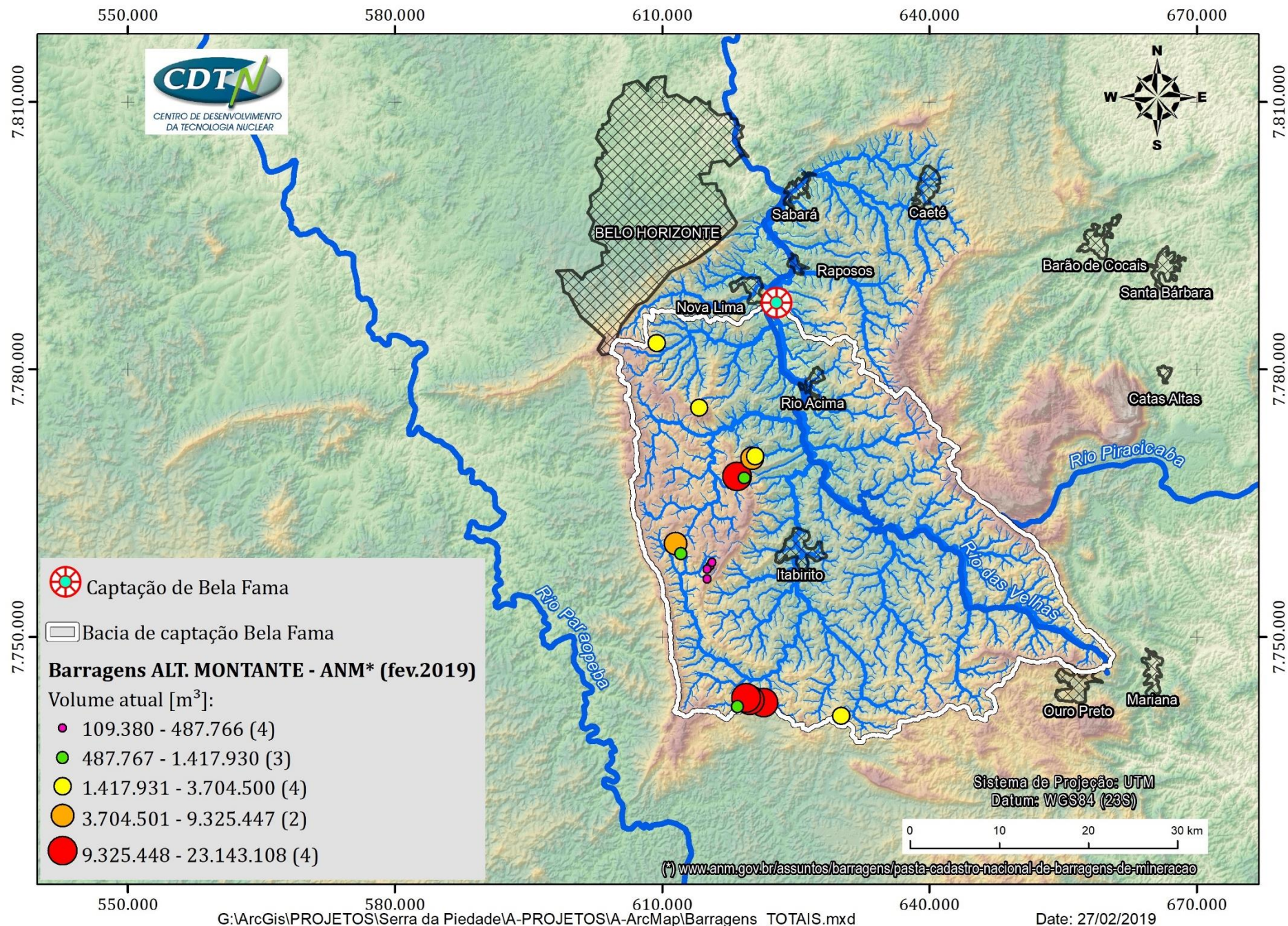
EMPREENDEDOR	NOME	MUNICÍPIO	Vol Aterro	Vol. Reserv	Vol FEAM 2017	OBS
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	CAPTAÇÃO DE TROVÕES	Rio Acima	10.0	20.0	503	<Null>
OPPS MINERACAO CONSTRUÇOES INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	DIQUE N°02 - FABRICA-OPPS	Ouro Preto	2740.0	600.0	600	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	B4 - MINA MAR AZUL	Nova Lima	100000.0	1000.0	1.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM CAPTAÇÃO	Mariana	800.0	3800.0	3.800	Vol FEAM 2017 estimado
ANEX MINERACAO LTDA	DIQUE DO POMAR	Itabirito	16.7	3800.0	3.800	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	Dique 2	Nova Lima	14716.0	5362.0	5.362	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	CB-3	Ouro Preto	4000.0	6000.0	6.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	MATA PORCOS	Congonhas	277.0	7000.0	7.000	<Null>
NACIONAL MINERIOS S/A	BARRAGEM ECOLÓGICA II	Rio Acima	6000.0	5.0E8	7.032	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	B3 - MINA MAR AZUL	Nova Lima	396000.0	12000.0	12.000	<Null>
NACIONAL MINERIOS S/A	BARRAGEM ECOLÓGICA I	Rio Acima	14000.0	6.0E8	17.525	<Null>
MINAR MINERACAO AREDES LTDA	DIQUE 02	Itabirito	4000.0	15000.0	18.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	FORQUILHA III	Congonhas	500000.0	18200.0	18.200	<Null>
OPPS MINERACAO CONSTRUÇOES INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	DIQUE N°01 - FÁBRICA-OPPS	Ouro Preto	2414.0	20000.0	20.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	PRATA I	Ouro Preto	0.0	20000.0	20.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	Dique 3	Nova Lima	10464.0	21259.0	21.259	<Null>
EXTRATIVA MINERAL LTDA	BARRAGEM DE CONTENÇÃO DE SÓLIDOS CARREADOS	Nova Lima	17000.0	28000.0	28.000	<Null>
MINAR MINERACAO AREDES LTDA	DIQUE 01	Itabirito	12000.0	30000.0	30.000	Vol FEAM 2017 estimado
SAFM MINERAÇÃO LTDA	DIQUE 03	Itabirito	30000.0	30000.0	30.000	Vol FEAM 2017 estimado
HERCULANO MINERACAO LTDA	DIQUE DE LAMA	Itabirito	9000.0	19000.0	36.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM CATA BRANCA	Itabirito	9000.0	40000.0	40.000	<Null>
V & M MINERACAO LTDA	DIQUE DE CONTENÇÃO DE SEDIMENTOS CACHOEIRINHA (LISA)	Nova Lima	54528.0	65000.0	65.000	<Null>
SAFM MINERAÇÃO LTDA	DIQUE 02	Itabirito	3000.0	70000.0	70.000	Vol FEAM 2017 estimado
MINERACOES BRASILEIRAS REUNIDAS S/A-MBR	BARRAGEM B2 - MINA MAR AZUL (ANTIGA CAVA C2 PREENCHIMENTO)	Nova Lima	20000.0	70000.0	70.000	Vol FEAM 2017 estimado
HERCULANO MINERACAO LTDA	BARRAGEM B3	Itabirito	5000.0	20000.0	73.000	<Null>
MINAR MINERACAO AREDES LTDA	BARRAGEM MINAR	Itabirito	10000.0	130000.0	87.755	<Null>
SAFM MINERAÇÃO LTDA	DIQUE LONGITUDINAL 01	Itabirito	780.0	8000.0	88.750	<Null>
HERCULANO MINERACAO LTDA	BARRAGEM B2	Itabirito	12500.0	60000.0	102.000	<Null>
MUNDO MINERACAO LTDA	SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE REJEITO	Rio Acima	36915.0	119290.0	119.290	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM B7 - MINA DE MAR AZUL	Nova Lima	150000.0	307000.0	127.151	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	DIQUE NERY	Itabirito	70.0	13000.0	130.000	Vol FEAM 2017 estimado
HERCULANO MINERACAO LTDA	BARRAGEM B4	Itabirito	50700.0	375500.0	135.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM B6 - MINA DE MAR AZUL	Nova Lima	42000.0	185000.0	185.000	<Null>
EXTRATIVA MINERAL LTDA	DIQUE DA PILHA DE REJEITO	Nova Lima	50000.0	250000.0	250.000	<Null>
EXTRATIVA MINERAL LTDA	PILHA BARRAGEM	Nova Lima	50000.0	250000.0	250.000	<Null>
MUNDO MINERACAO LTDA	BARRAGEM II	Rio Acima	99300.0	280000.0	280.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	DIQUE B	Nova Lima	340000.0	418000.0	333.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM 5 - MINA DA MUTUCA	Nova Lima	970000.0	410000.0	410.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM PENEIRINHA	Nova Lima	300000.0	211050.0	431.596	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	GRUPO	Congonhas	120000.0	800000.0	800.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	Barragem Taquaras - Mina de Mar Azul	Nova Lima	48500.0	950000.0	950.000	<Null>
GERDAU ACOMINAS S/A	BARRAGEM DOS ALEMÃES	Ouro Preto	276000.0	1600000.0	1.600.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM MARAVILHAS I	Itabirito	500000.0	2000000.0	2.000.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM CAPÃO DA SERRA - MINA DO TAMANDUÁ	Nova Lima	513000.0	2074000.0	2.300.000	<Null>
V & M MINERACAO LTDA	BARRAGEM DE REJEITO (CO-DISPOSIÇÃO) - CACHOEIRINHA	Nova Lima	960560.0	2338281.0	2.338.281	<Null>
Mineração Serra do Oeste - MSOL	BARRAGEM DO CÔRREGO PACIÊNCIA	Itabirito	320000.0	575000.0	2.410.000	<Null>
NACIONAL MINERIOS S/A	BARRAGEM B2	Rio Acima	400000.0	1700000.0	2.616.466	<Null>
HERCULANO MINERACAO LTDA	DEPÓSITO-BARRAGEM DE REJEITOS B1	Itabirito	130000.0	2100000.0	3.200.000	<Null>
NACIONAL MINERIOS S/A	BARRAGEM AUXILIAR B2	Rio Acima	240000.0	6700000.0	6.439.465	<Null>
AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A	Barragem do Miquelão	Nova Lima	0.0	7890000.0	7.890.000	Vol FEAM 2017 estimado
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM VARGEM GRANDE	Nova Lima	475000.0	2500000.0	9.500.000	<Null>
AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A	Barragem das Codornas	Nova Lima	0.0	1.1118565E7	11.118.565	Vol FEAM 2017 estimado
AngloGold Ashanti Córrego do Sítio Mineração S.A	Barragem Lagoa Grande	Nova Lima	1500000.0	1.8E7	18.000.000	Vol FEAM 2017 estimado
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	FORQUILHA II	Congonhas	640000.0	2.4E7	24.000.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	FORQUILHA I	Congonhas	600000.0	2.6E7	26.000.000	<Null>
COMPANHIA VALE DO RIO DOCE	BARRAGEM MARAVILHAS II	Itabirito	3904000.0	7.63E7	76.300.000	<Null>



## II. ANM

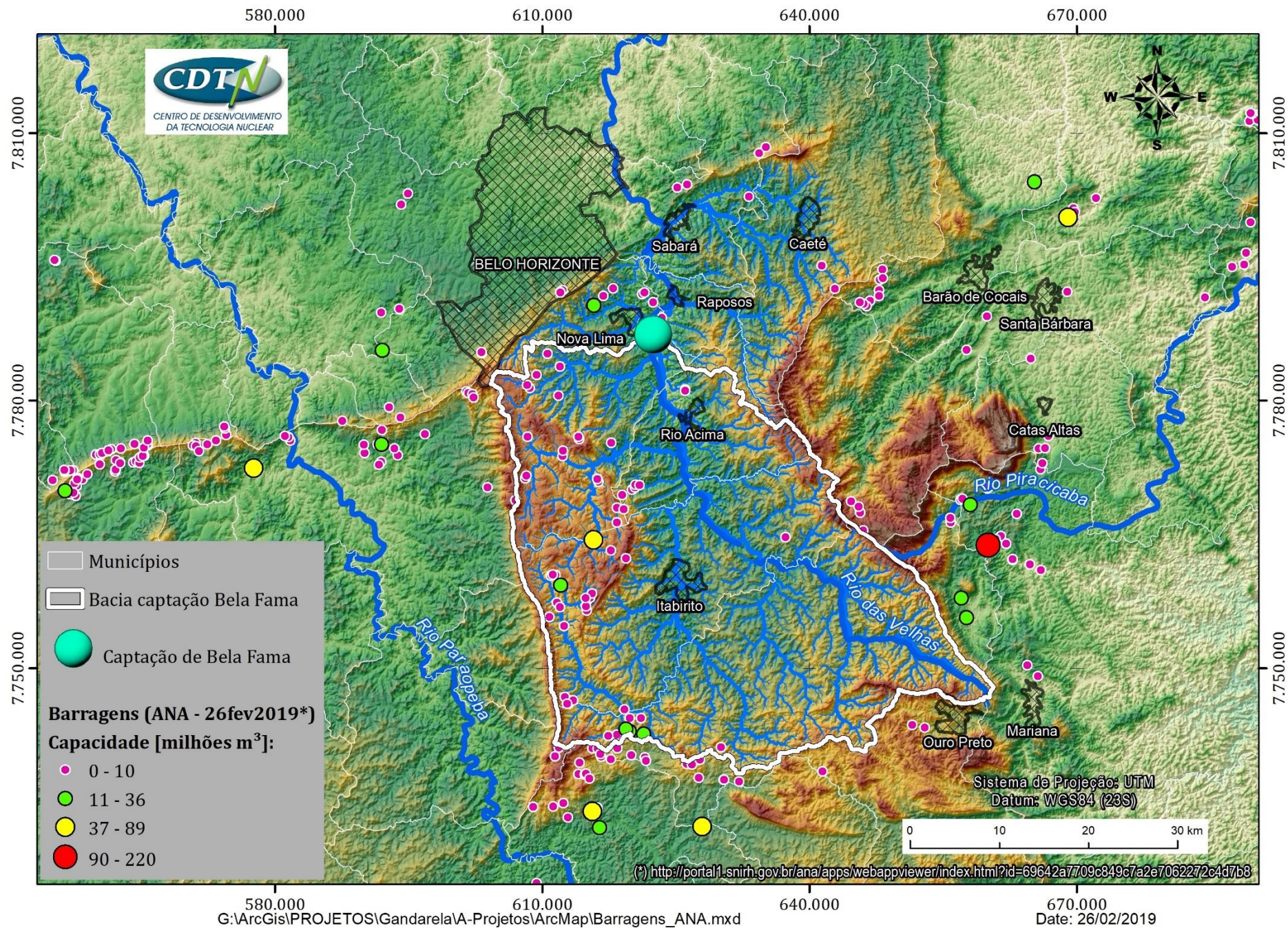




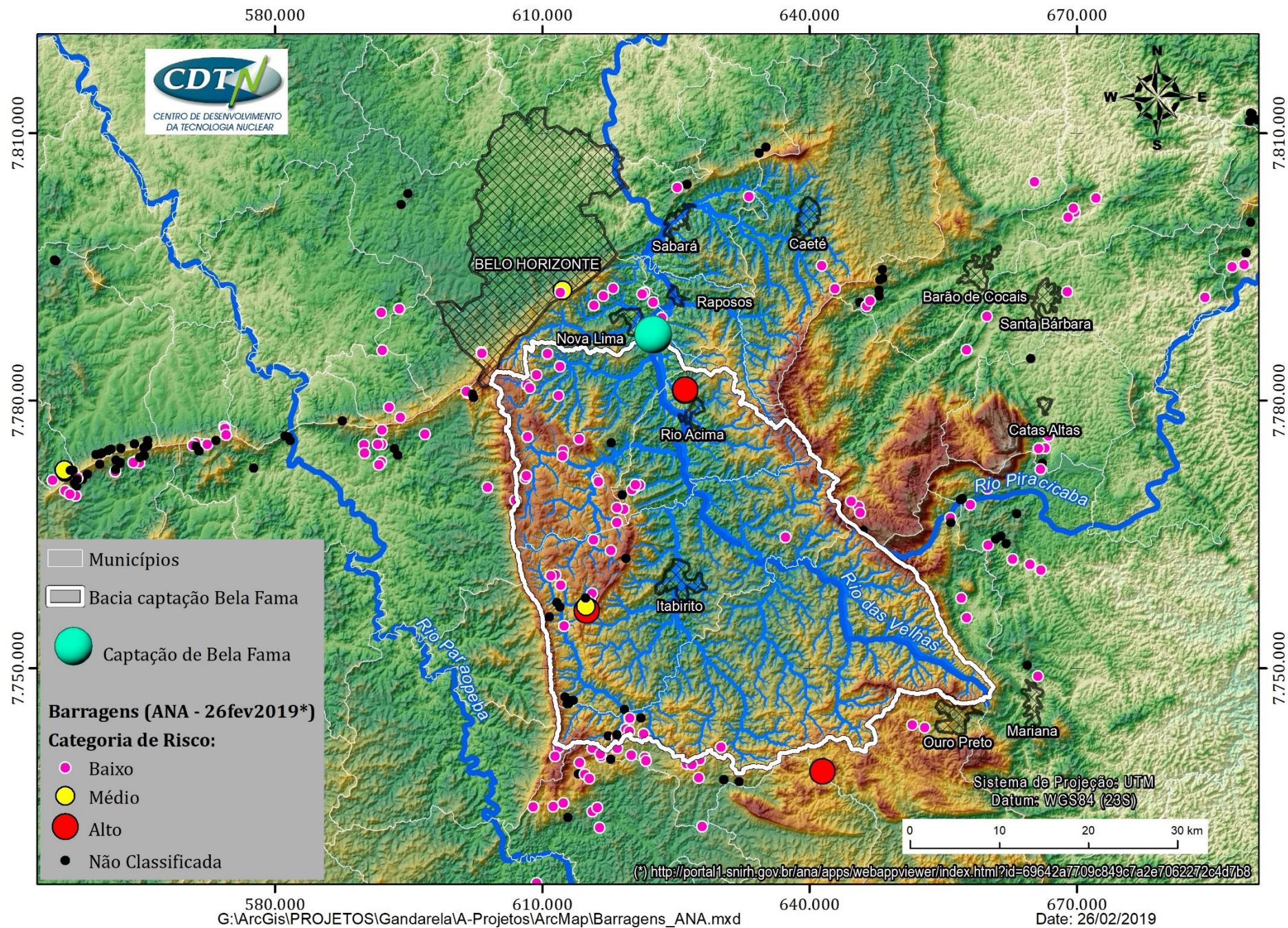


### III. ANA

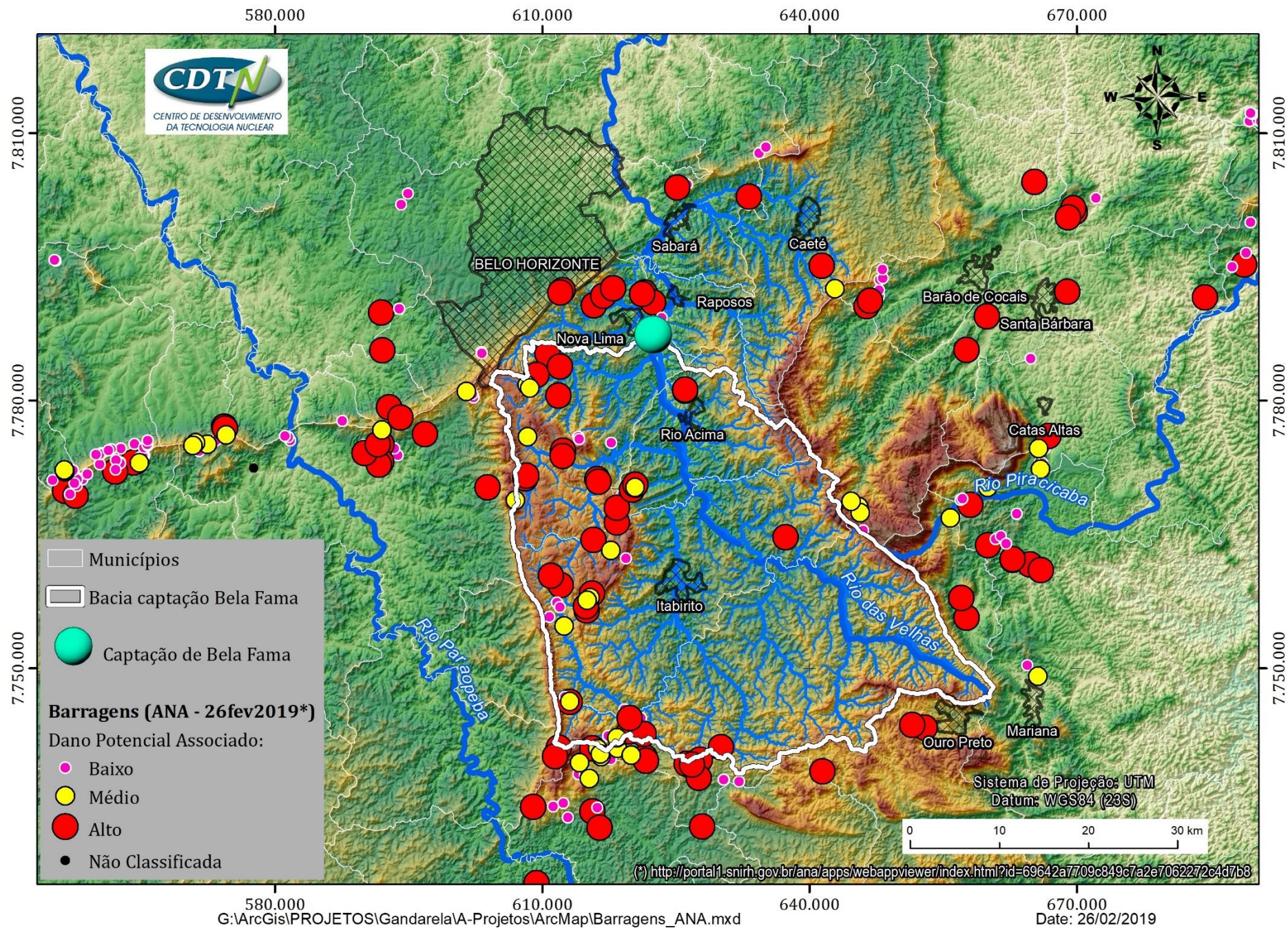












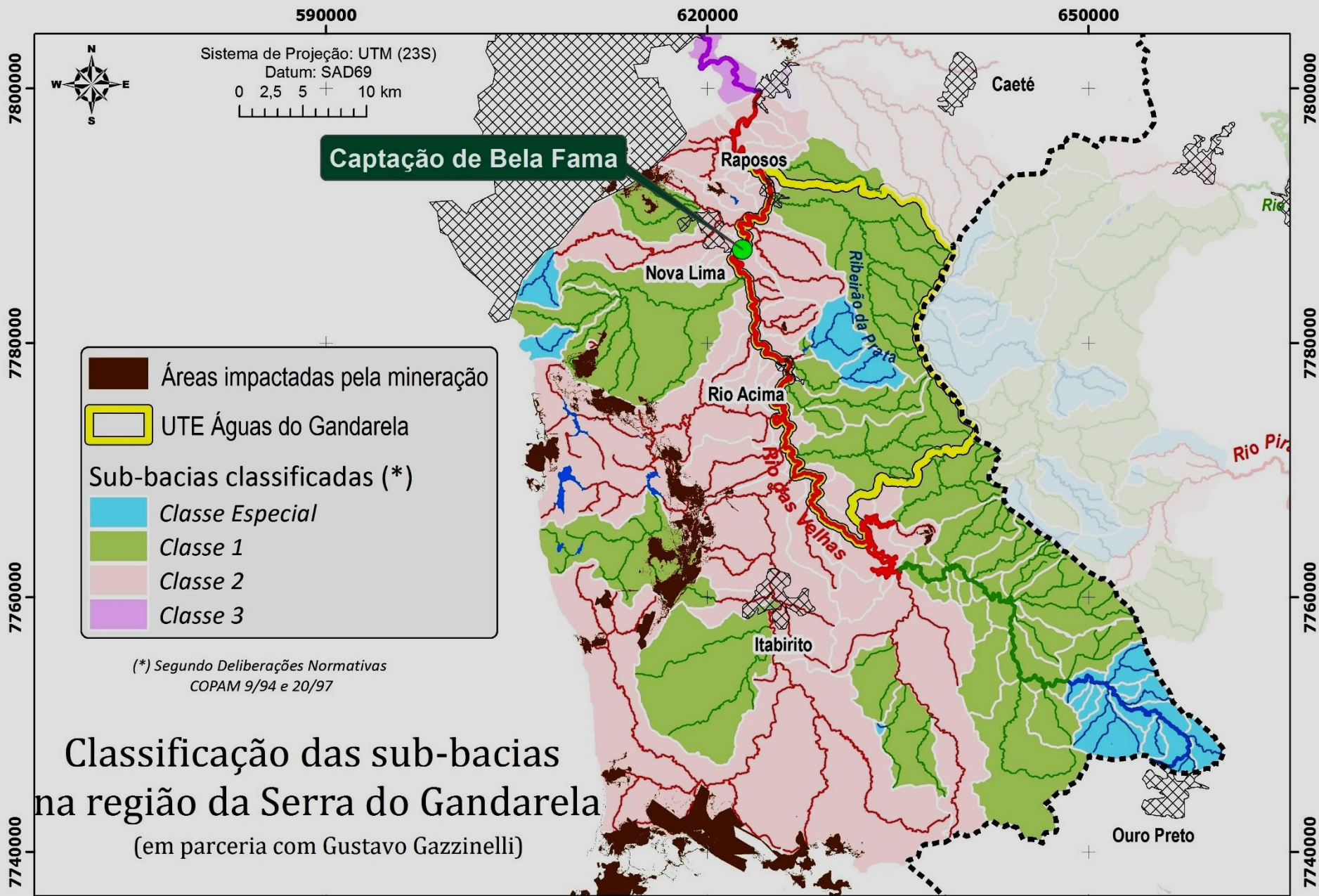


# Conflitos que ameaçam a Segurança Hídrica de BH:

- A. Destruição dos aquíferos profundos no QFA (Aquífero Cauê) e de suas Áreas de Recarga direta ou indireta (Cangas):
  - atividades de mineração de ferro;
  - ocupação antrópica (especulação imobiliária) nos topos de morro do QF
- B. Risco de contaminação do alto rio das Velhas por rompimento das bacias de rejeito de mineração de ferro ou ouro (a montante de BF).
- C. Contaminação silenciosa dos rec. hídricos por resíduos de mineração (em cenário de “normalidade”);
- D. Especulação imobiliária sobre os Aquíferos de circulação hídrica profunda do QF (com destaque para CSul)



## C. Contaminação silenciosa dos rec. hídricos por resíduos de mineração





Até aqui vimos que:

- A captação de água mais importante para BH (70%) é a de Bela Fama (no interior do QF - na bacia do alto rio das Velhas);
- Bela Fama depende da preservação das Zonas de Recarga (e Descarga) hídrica de quase todo o QF, mas em especial da preservação das Cangas e do Aquífero Cauê que estão em seus topos de morro;
- **A margem direita do Velhas contém as cangas e Cauê mais preservados e mais relevantes para BF.**

**D. Especulação imobiliária sobre os Aquíferos de  
circulação hídrica profunda do QF  
(com destaque para CSul)**



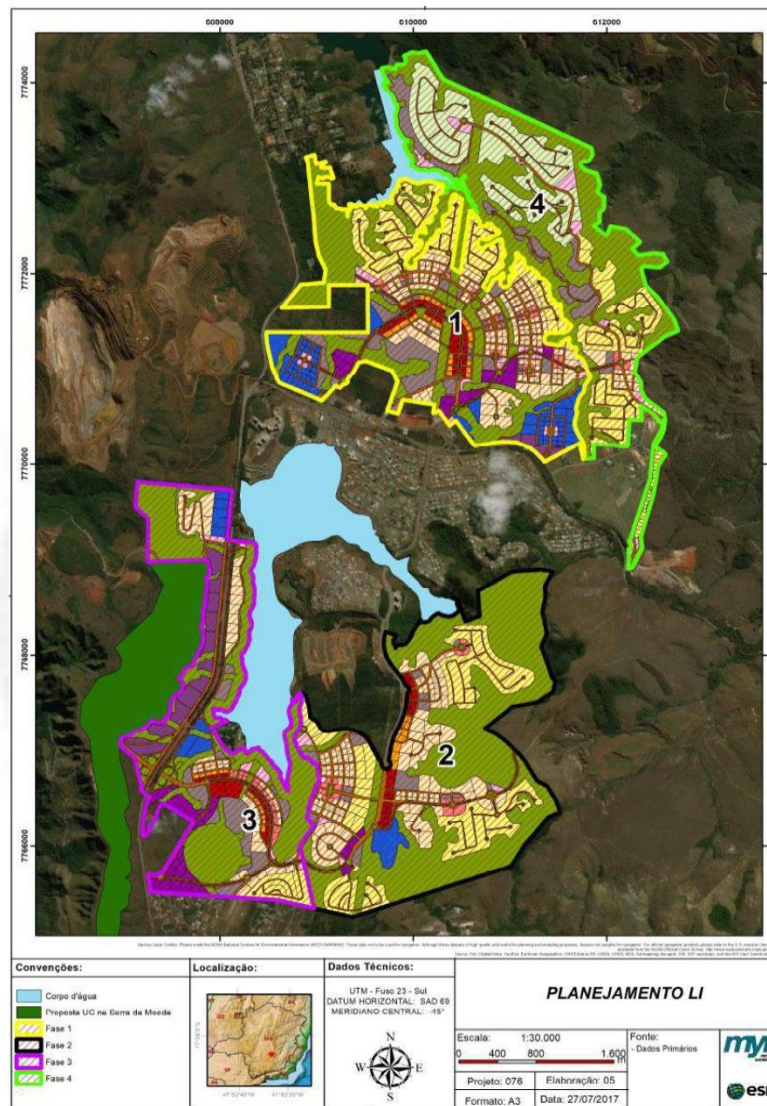
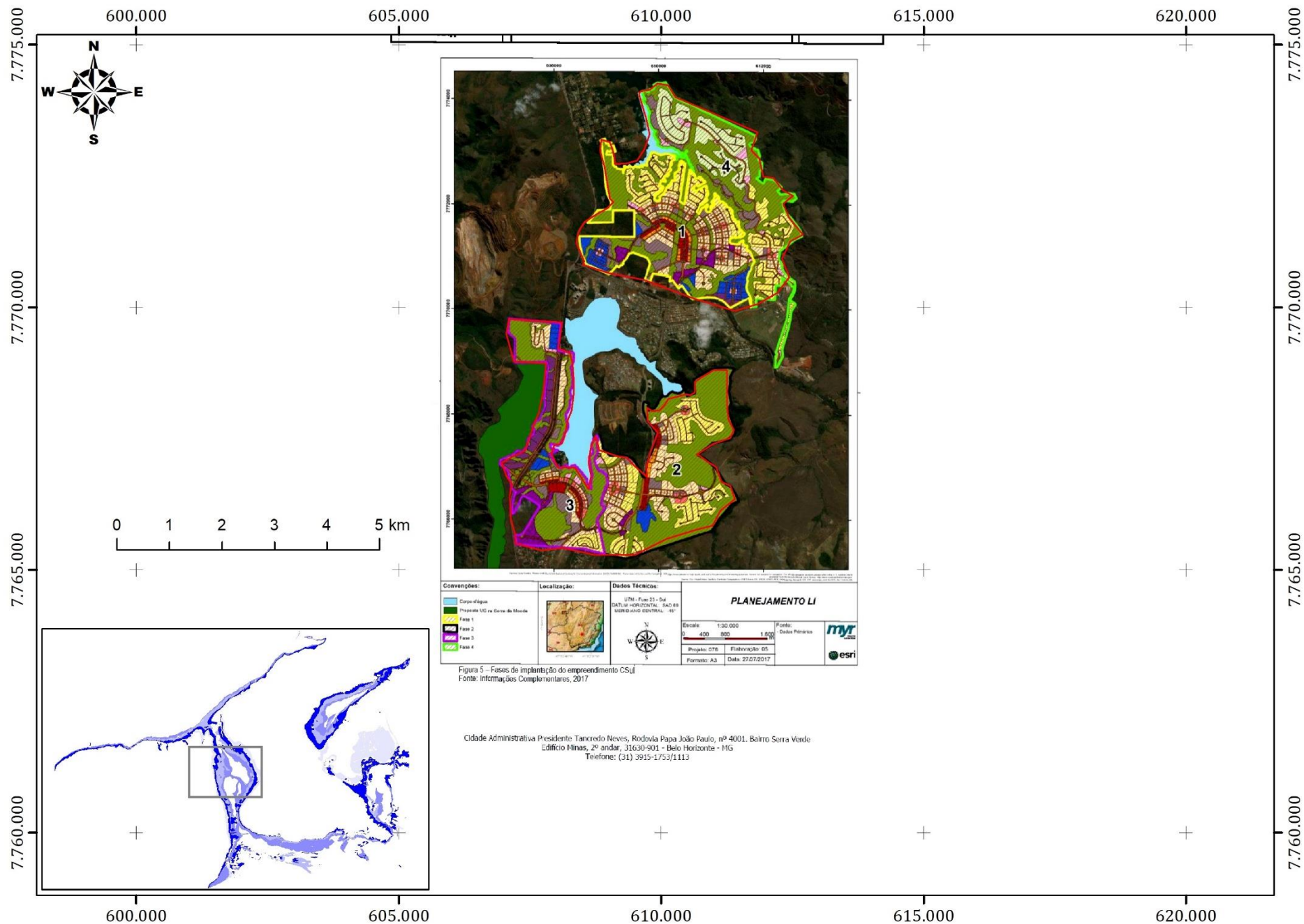
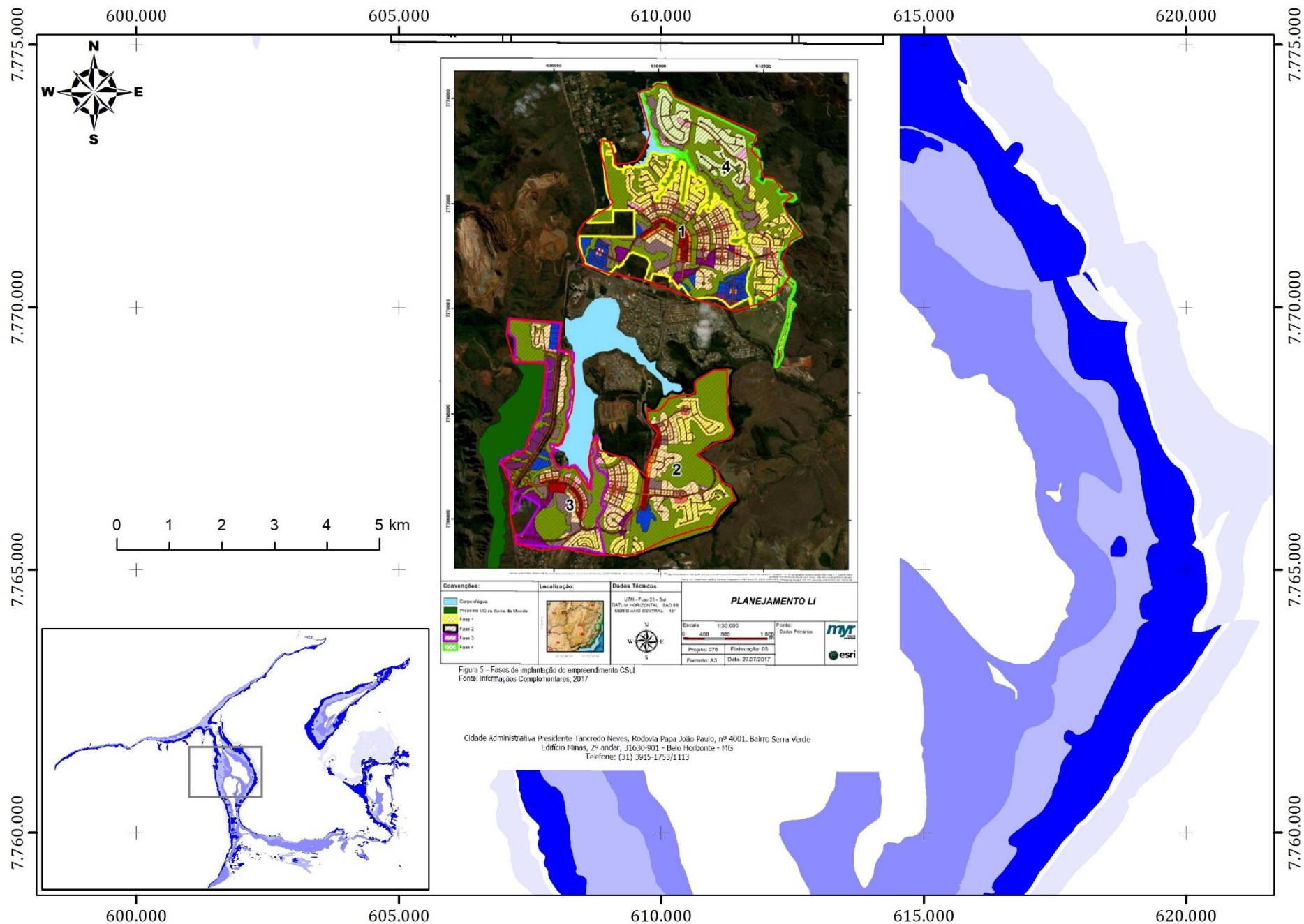
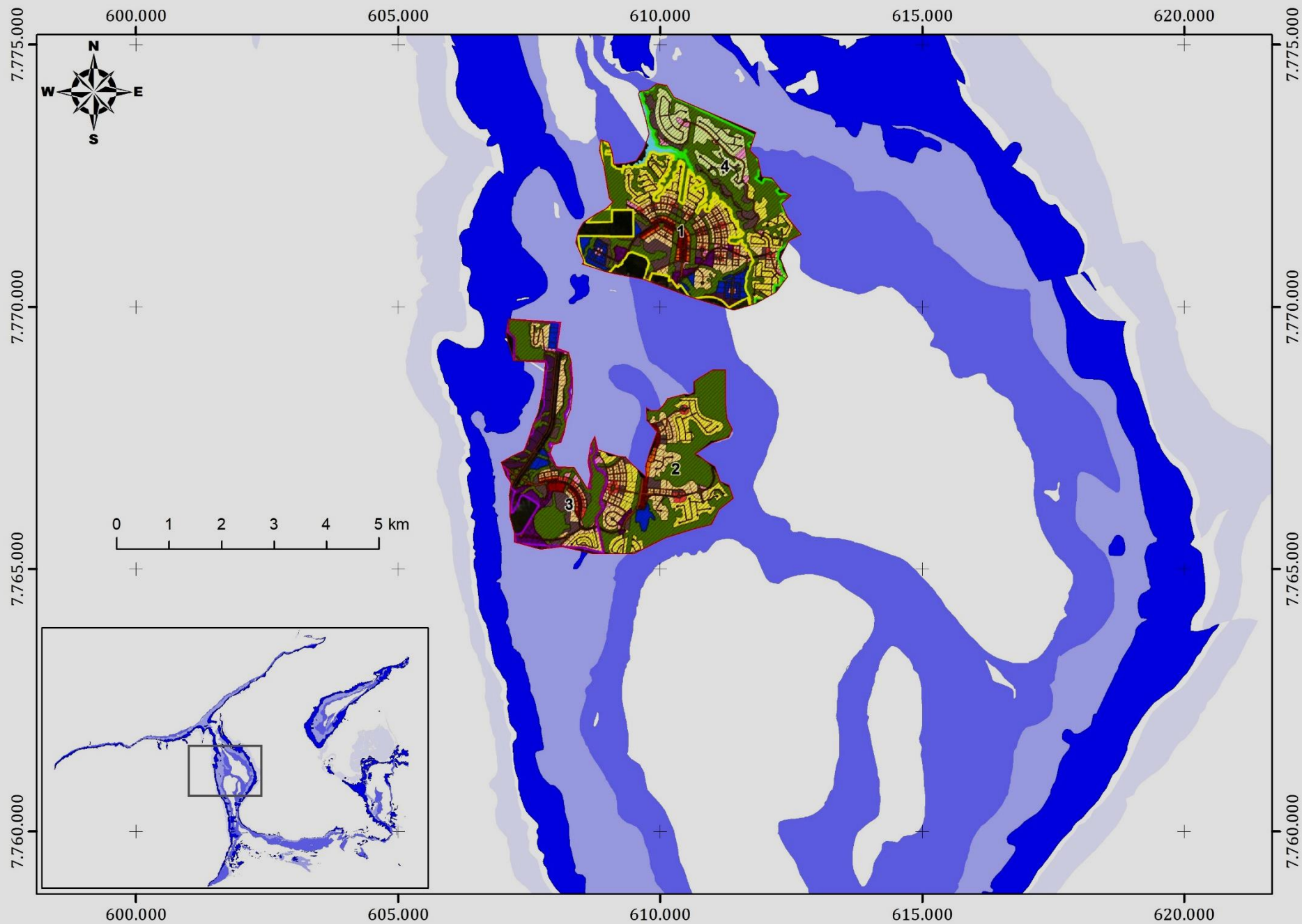


Figura 5 – Fases de implantação do empreendimento CSul  
Fonte: Informações Complementares, 2017

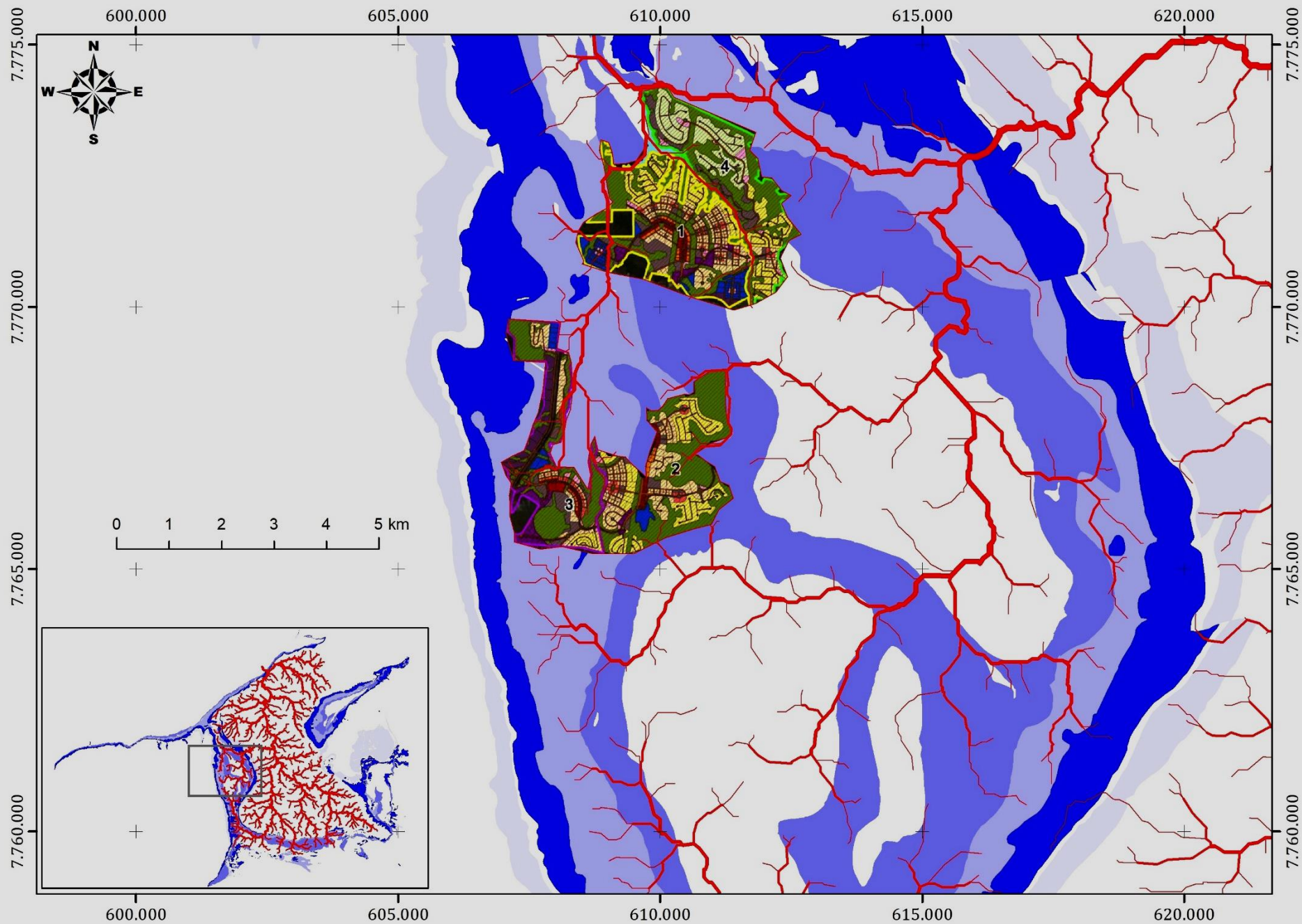




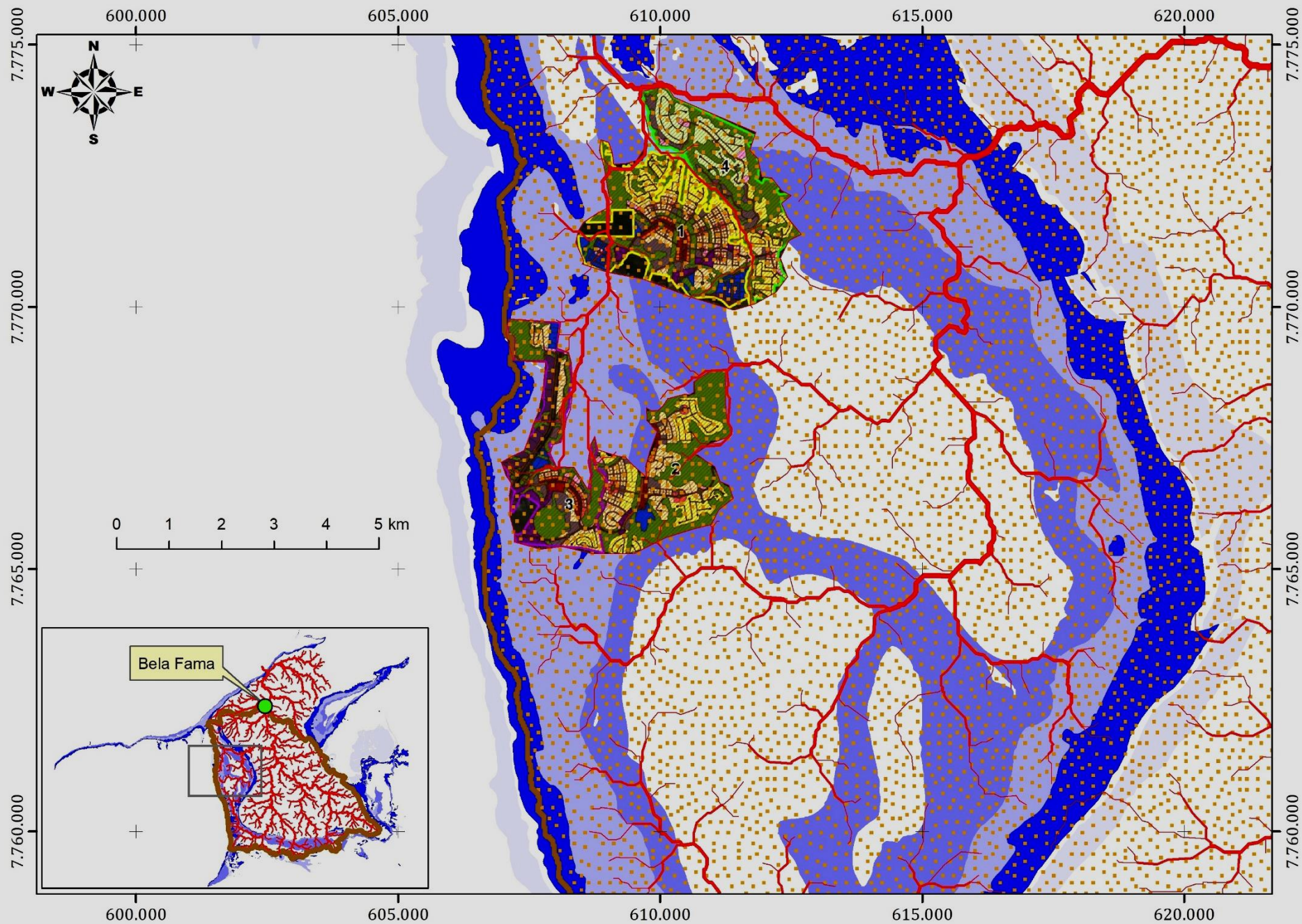














Então, em resumo, quais as ameaças à  
Segurança Hídrica de BH?

## Resposta....

- mineração de ferro (destruição das cangas e do aquífero Cauê)
- mineração em geral que demandam bacias de rejeito (contaminação silenciosa dos cursos de água)
- risco de rompimento das dezenas de barragens acima de Bela Fama
- captação de água subterrânea e impermeabilização do solo pelo aumento desenfreado da urbanização sobre os aquíferos profundos do QFA

**E toda essa vulnerabilidade será ainda maior com a diminuição/irregularidade das chuvas!!**



Exemplos de alguns municípios que **não cuidaram** de suas Zonas de Recarga (e de Descarga) e demais alertas hidroambientais, licenciando atividades desenfreadas de mineração de Fe e outorgando usos de água acima da capacidade de carga de suas bacias:

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



# Aumento do royalty do minério traria água para Itabira

Janaína Oliveira, do Hoje em Dia

f Curtir

0

f Compartilhar

30

Twitter Tweetar

3

g +1

0

ITABIRA E SÃO GONÇALO DO RIO ABAIXO - A cidade de Itabira transforma picos em cavas desde 1942. Foi naquele ano, há sete décadas, que a Vale iniciou ali a exploração de sua primeira mina. Por causa do ferro, a cidade tornou-se a campeã na arrecadação dos royalties pagos pela empresa em Minas.

Em 2011, a cifra recolhida em impostos e contribuições pela Prefeitura de Itabira ultrapassou os R\$ 300 milhões. Desse montante, R\$ 74 milhões vieram do royalty do minério – a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM). Mas, o prefeito João Izael Querino Coelho (PR) quer mais.

Eugênio Moraes



Mirante em Itabira: cidade continua dependente da mineração

Ele alega que o royalty pago atualmente pela Vale não é suficiente para a consecução dos projetos de diversificação da economia local, ainda absurdamente dependente da mineração. E a Itabira tão rica na teoria convive, na prática, com mazelas que caracterizam lugares bem pobres.


A falta de água, principalmente nos períodos de seca, é um dos problemas mais graves e também um dos preços mais altos que os itabiranos, hoje em torno de 110 mil pessoas, pagam por ter a maior mineradora de ferro do país abraçada à cidade. A reclamação geral é a de que a Vale, até pela característica de sua atividade, passou a se valer cada vez mais das fontes de água do município para dar seguimento aos seus processos.

# Abastecimento de Água – Projeto de captação só a longo prazo, diz SAAE

29 de setembro de 2012 - 20:44

Geral / Itabira | por Dislei Gomes

 Tweetar 1

 +1 0

 Recomendar 2

 Enviar

Nesta sexta-feira (29), no plenário da Câmara Municipal de Itabira, aconteceu uma audiência pública para debater os problemas de abastecimento de água da cidade. Segundo o vereador Sebastião Ferreira da Silva, "Tião da Antena", idealizador da audiência, o problema de água da cidade é "sério e muito triste" e que estão todos preocupados com este problema que deveria ter sido tratado no passado.



Segundo o vereador Sebastião Ferreira da Silva, "Tião da Antena", idealizador da audiência, o problema de água da cidade é "sério e muito triste" e que estão todos preocupados com este problema que deveria ter sido tratado no passado.

"Muitas empresas não podem se instalar em Itabira, devido a este problema."



Agradecimentos especiais:

Ao Instituto Prístino (nas pessoas de Flávio do Carmo e Luciana Kamino) pelas valiosas trocas de informações, em especial sobre os serviços ecossistêmicos (hidrossistêmicos) das Cangas e quantitativos da Fm cauê.

## **Bibliografia consultada mais relevante**

(hidrologia/hidrogeologia)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (ABAS) - Águas subterrâneas, o que são? <http://www.abas.org/educacao.php>. Acesso em agosto de 2017.

BEATO, D.A.C.; MONSORES, A.M.; BERTACHINI, A.C. - Potencial aquífero nos metassedimentos do Quadrilátero Ferrífero - região da APA Sul RMBH - MG. XIV Congresso Brasileiro de Geologia, p. 1-20. 2006. Disponível em: <http://aguassubterraneas.abas.org>. Acesso em 15 de agosto de 2017.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) - Projeto APA Sul RMBH: Hidrogeologia, Vol. 8. Parte A - Texto. 101 p. Belo Horizonte, 2005.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM) - Bases SIG do mapa Hidrogeológico do Brasil. Disponível em: <http://geobank.cprm.gov.br>. 2014. Acesso em: 17 de maio de 2017.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA). Disponível em: [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). Acesso em: 17 de março de 2017.

DINIS et al., - Nota técnica do mapa 5 milhões Fonte: - Nota Técnica do Mapa Hidrogeológico do Brasil ao Milionésimo. 2014.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. Contribuição do IBRAM para o zoneamento ecológico-econômico e o planejamento ambiental de municípios integrantes da APA-SUL RMBH, 322 p. 2003.

LOBATO, L.M.; BALTAZAR, O.F.; REIS, L.B.; ACHTSCHIN, A.B.; BAARS, F.J.; TIMBÓ, M.A.; BERNI, G.V; MENDONÇA, B.R.V. de; FERREIRA, D.V. - Projeto Geologia do Quadrilátero Ferrífero - Integração e Correção Cartográfica em SIG com Nota Explicativa. Belo Horizonte: CODEMIG, 2005. 1 CD-ROM. Disponível em: [www.codemig.com.br](http://www.codemig.com.br) - acesso em 5.ago.2012.

MOURÃO, M.A.A. - Caracterização hidrogeológica do aquífero Cauê, Quadrilátero Ferrífero, MG. Tese de doutoramento. Belo Horizonte, UFMG. 2007. Disponível em: [www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/ENGD-7AJNZE](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/ENGD-7AJNZE); Acesso: em 24 de agosto de 2017.

SILVA, A.B., NETO, A.F.S., BETARCHINI, A.C. Potencial das águas subterrâneas do Quadrilátero Ferrífero. Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, VII, RECIFE. 1994.



## Sugestões à CMBH:

### 1. Cobrar da FEAM (em relação à sua planilha Excel de barragens):

- inserção das coordenadas e datums em todas as tabelas;
- consistência de todos os dados (em especial dos municípios), com inserção das unidades corretas de volumes;
- uniformização das informações com aquelas das bases da ANM e ANA.

### 2. Cobrar do IGAM e da COPASA:

- quais os planos que o estado de MG tem para garantir a segurança hídrica de BH (em especial se considerados os informes da FEAM sobre as barragens acima de Bela Fama).

Muito obrigado!