

SEGURANÇA HÍDRICA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

AVISO

As informações contidas nesta apresentação são de uso restrito, sendo seu sigilo protegido pelas normas da empresa e pela legislação em vigor. O uso indevido dessas informações acarretará ao infrator sanções disciplinares internas, sem prejuízo das sanções administrativas, civis e penais cabíveis.

Situação Atual do Sistema de Abastecimento Integrado Metropolitano

Abastecimento da RMBH

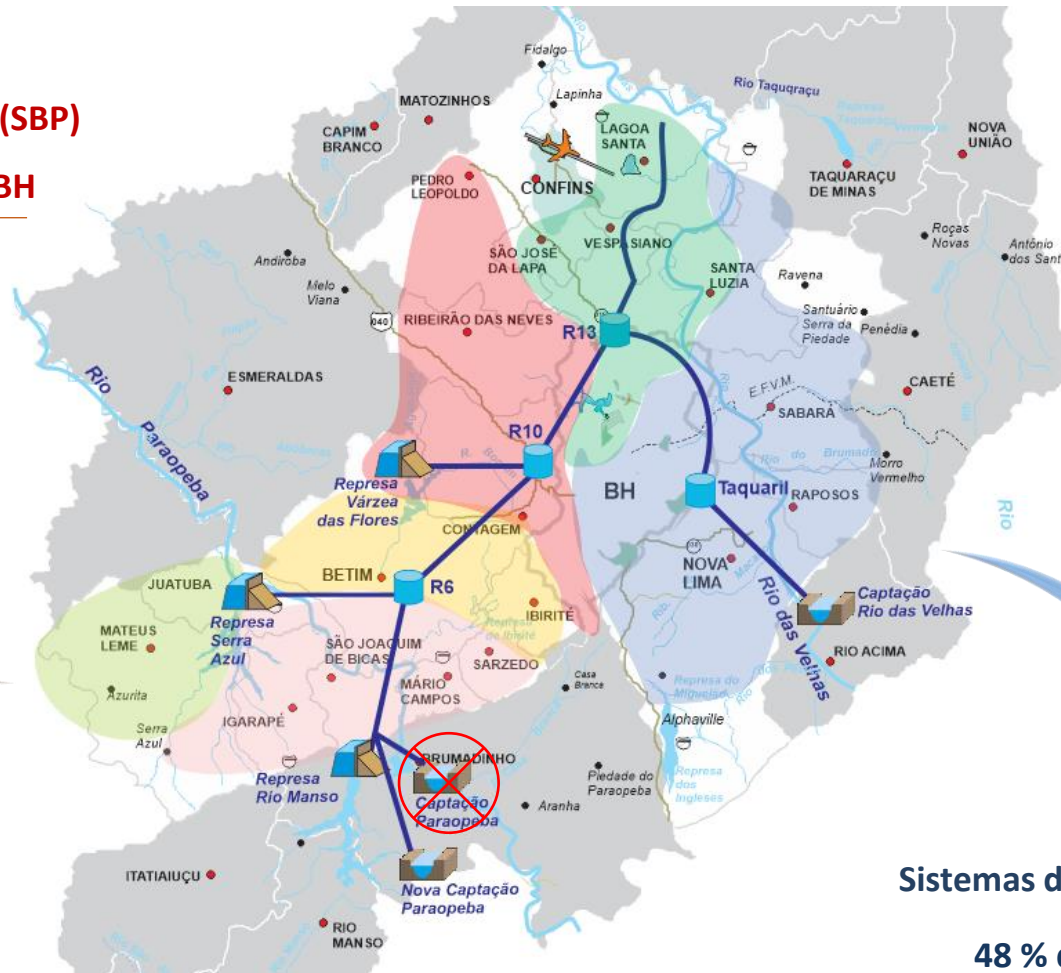
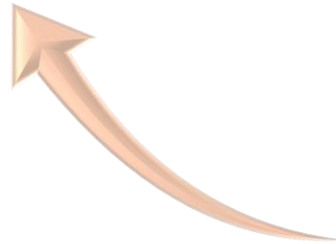
Sistemas da Bacia do Paraopeba (SBP)

52 % do Abastecimento da RMBH

SRM

SSA

SVF



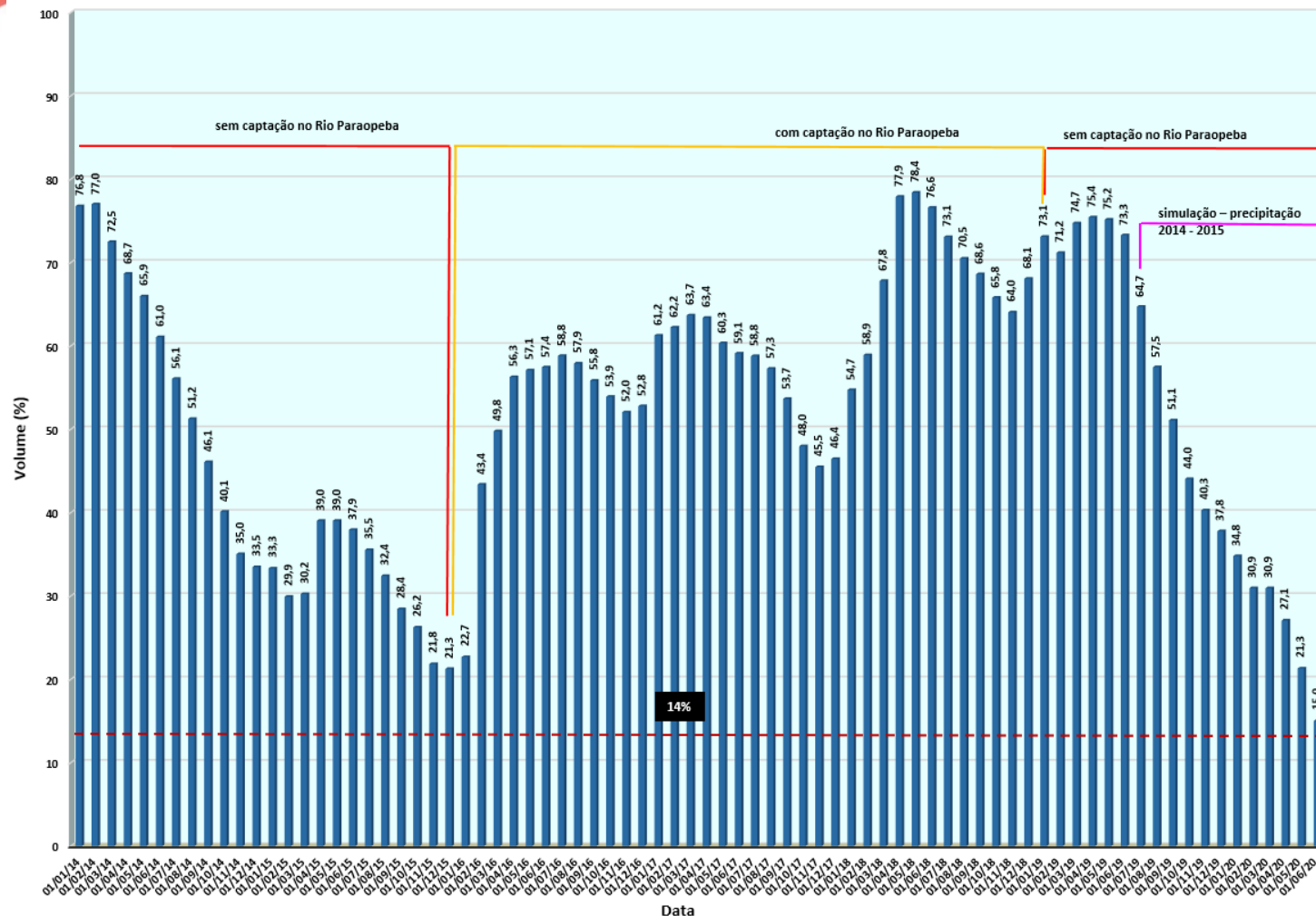
Sistemas da Bacia do Rio das Velhas (SBV)

48 % do Abastecimento da RMBH



Cenário em Maio/2019

VOLUME DOS RESERVATÓRIOS DO SISTEMA PARAÓPEBA

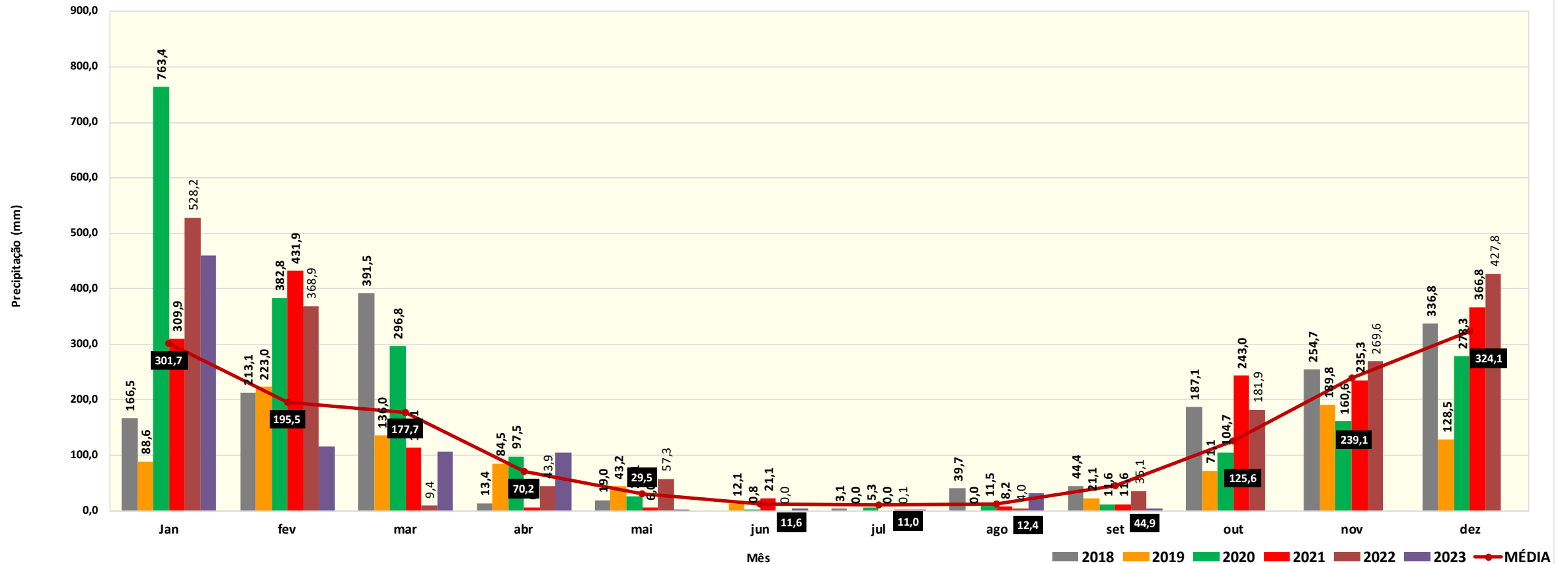


Em maio/2019

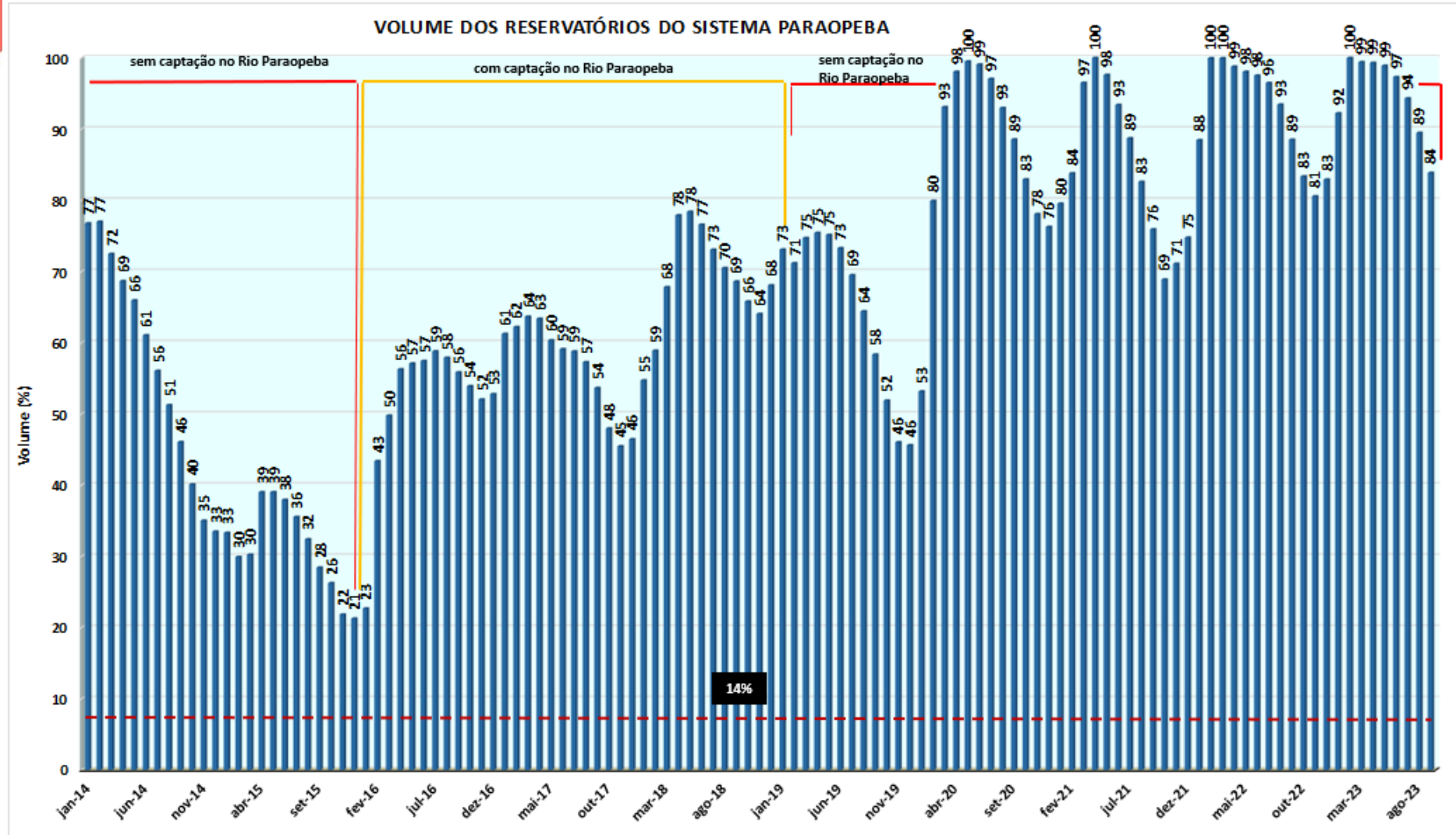
- Os reservatórios chegariam ao volume morto em junho de 2020 no cenário mais pessimista (médias de precipitação iguais às ocorridas na crise hídrica de 2014 e 2015);
- Demandas de consumo da bacia do Paraopeba da ordem de 8.400 l/s;

Abastecimento da RMBH

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET
Chuva acumulada mensal x chuva (Normal Climatológica 1964-2021) Estação 83.587

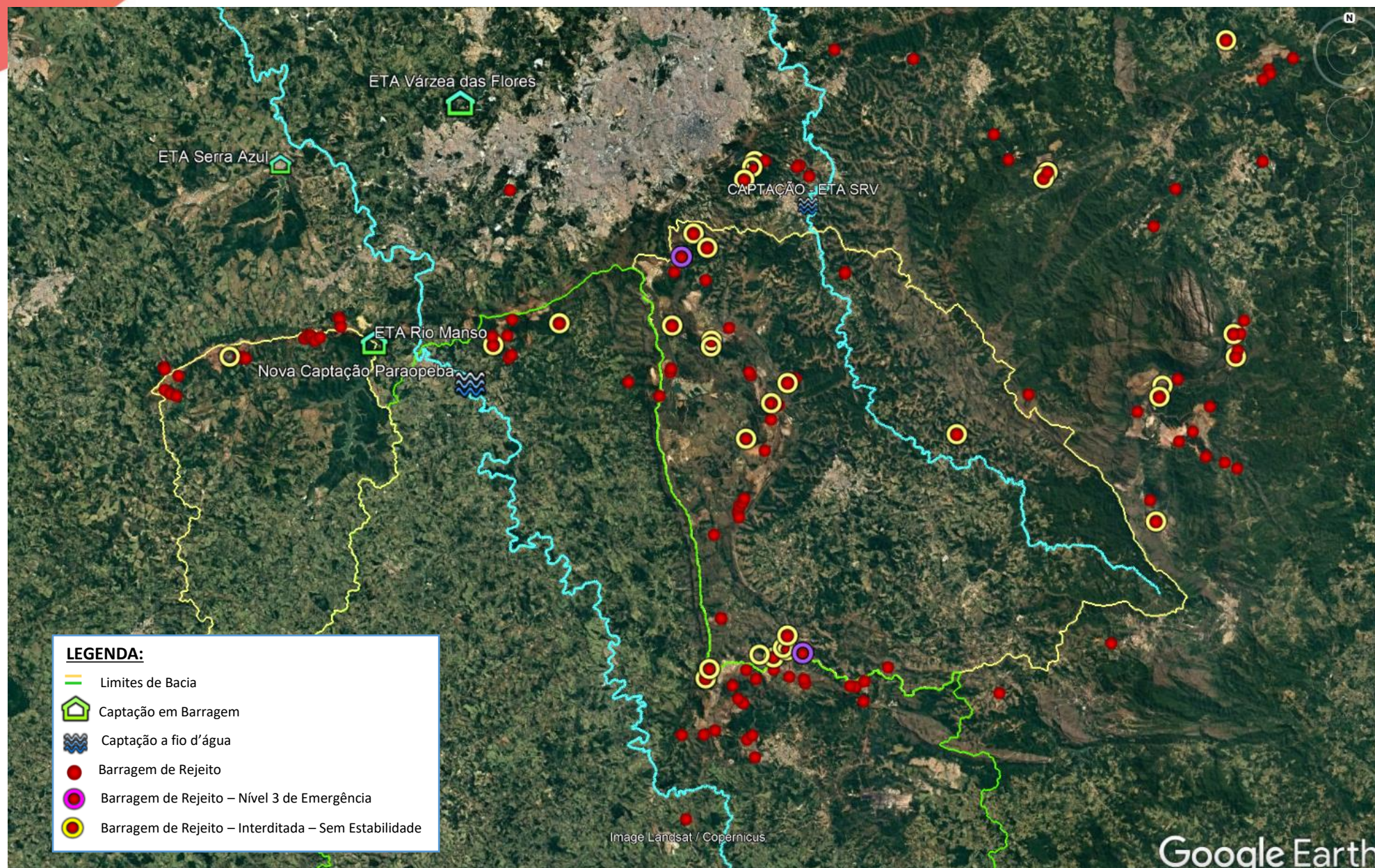


Abastecimento da RMBH



Riscos de Novos Rompimentos de Barragens de Rejeito e Plano de Contingência para Abastecimento da RMBH

Barragens de Rejeito – Bacias dos Rios das Velhas e Paraopeba



Segurança Hídrica da RMBH – Abastecimento Emergencial

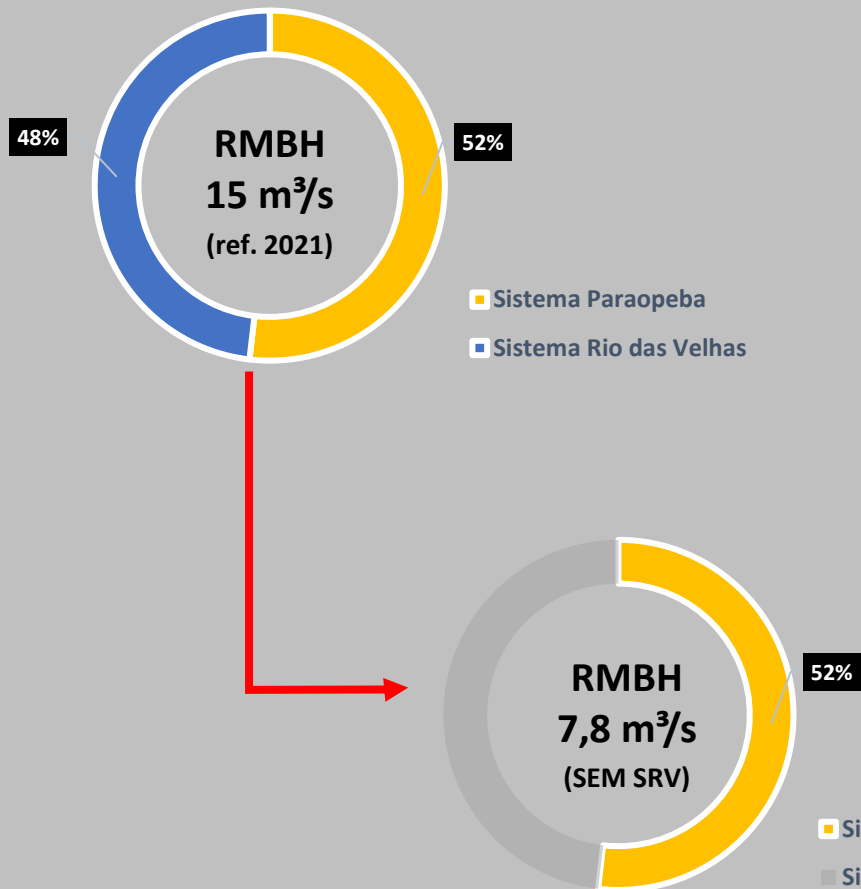


Obras pactuadas no TAC - Águas

- ⚠ 1) Nova Captação no rio Paraopeba (5,0 m³/s);
- ✓ 2) Proteção da captação da ETA rio das Velhas e Estudos de Tratabilidade;
- ✓ 3) Adutora de interligação Carlos Prates, 2Km em DN600, e instalação de válvula DN800;
- ✓ 4) Reativação de poços do vetor Norte (Lagoa Santa, Vespasiano e São José Lapa);
- ✓ 5) Implantação de captação provisória no reservatório de Cambimbe, capacidade 315 L/s, e adutora 4,1km (entre o ponto de captação e a ETA Bela Fama), para abastecimento emergencial dos municípios de Nova Lima e Raposos;
- ⚠ 6) Implantação de conjunto de poços tubulares para abastecimento emergencial do município de Sabará, 200L/s;
- ✓ 7) Implantação de pontos de abastecimento de Caminhões Pipa em 8 unidades da COPASA, (Plano de Contingência);
- 8) Implantação de ações para atendimento emergencial dos clientes essenciais da RMBH, (Plano de Contingência):
 - ✓ Obras de redundância para abastecimento emergencial das regiões hospitalares do Barro Preto e Santa Efigênia, atendimento à 10 clientes essenciais;
 - ⚠ ✓ Implantar reservação complementar para garantia de 72 horas de autonomia para 15 clientes essenciais;
 - ⚠ ✓ Implantar e/ou reativar poços tubulares para atendimento à demanda de 7 clientes essenciais.

Plano de Contingência – Rompimento de Barragem rio das Velhas

Sistemas Produtores



AÇÕES DE CONTINGÊNCIA

Atendimento à Cidade Formal



Atendimento aos aglomerados subnormais e Zonas Vulneráveis



Atendimento a usuários essenciais



Atendimento aos municípios dependentes de Bela Fama



Plano de Contingência – Rompimento de Barragem rio das Velhas

Conjuntos de Manobras por dia de Rodízio

Dia 1

PLANO DE RACIONAMENTO	PLANO DE RODÍZIO
MANOBRA 01	
Número de manobras: 23	Número de manobras: 22

Dia 2

PLANO DE RACIONAMENTO	PLANO DE RODÍZIO
MANOBRA 02	
Número de manobras: 10	Número de manobras: 14

Dia 3

PLANO DE RACIONAMENTO	PLANO DE RODÍZIO
MANOBRA 03	
Número de manobras: 20	Número de manobras: 32

Riscos da Implantação do Plano de Manobras

- ✓ Aumento do número de manutenções;
- ✓ Aumento do número de vazamentos de menor e maior intensidade;
- ✓ Possibilidade de contaminação da água devido às manutenções;
- ✓ Atraso no retorno do abastecimento de regiões mais altas e mais distantes.

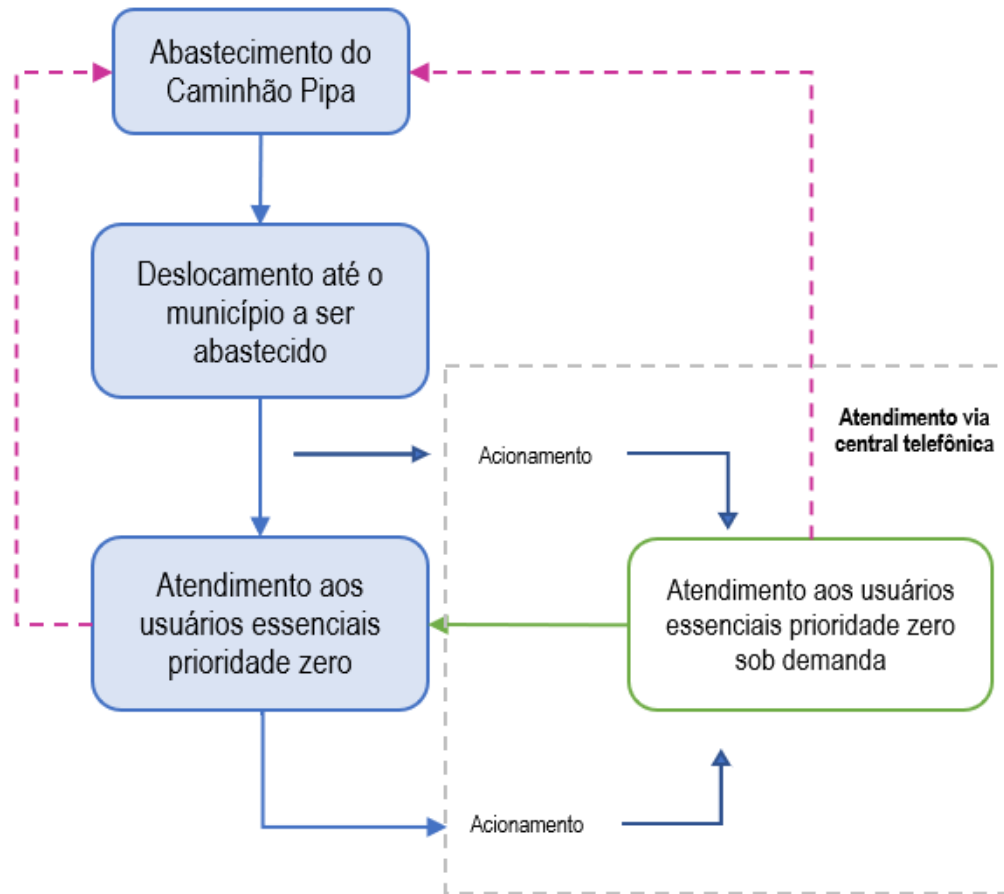
Usuários Essenciais

- Usuários com consumo > 80 m³/dia: poços tubulares ou reservatórios complementares (em implantação 3º Aditivo ao TAC – COPASA, VALE e MPMG).
- Usuários essenciais consumo até 80 m³/dia:
 - **Usuários prioridade zero:** locais que recebem/mantém pessoas em tempo integral e que têm menos disponibilidade para realocação dessas pessoas em tempo hábil → hospitais, postos de saúde, abrigos, asilos, cadeias, etc.
 - **Usuários prioridade um:** creches e instituições de ensino públicas.

Usuários	Atendimento	Nº total de usuários	Consumo total de água m³/dia
Usuários essenciais prioridade zero SBP	Prioridade zero	326	1.844
	Sob demanda	411	174
Usuários essenciais prioridade zero SRV	Prioridade zero	301	2.358
	Sob demanda	135	59

Zona	Nº usuários essenciais	Consumo total (m³/dia)
SBP 01	378	1.586
SBP 02	417	2.876
SBP 03	444	2.541
Total SBP	1.239	7.002
SRV 01	155	1.265
SRV 02	167	1.235
SRV 03	356	2.594
Total SRV	678	5.094
Total	1.917	12.096

Usuários Essenciais



-----> Retorno do caminhão pipa para enchimento, quando necessário.

Clientes Prioridade Zero

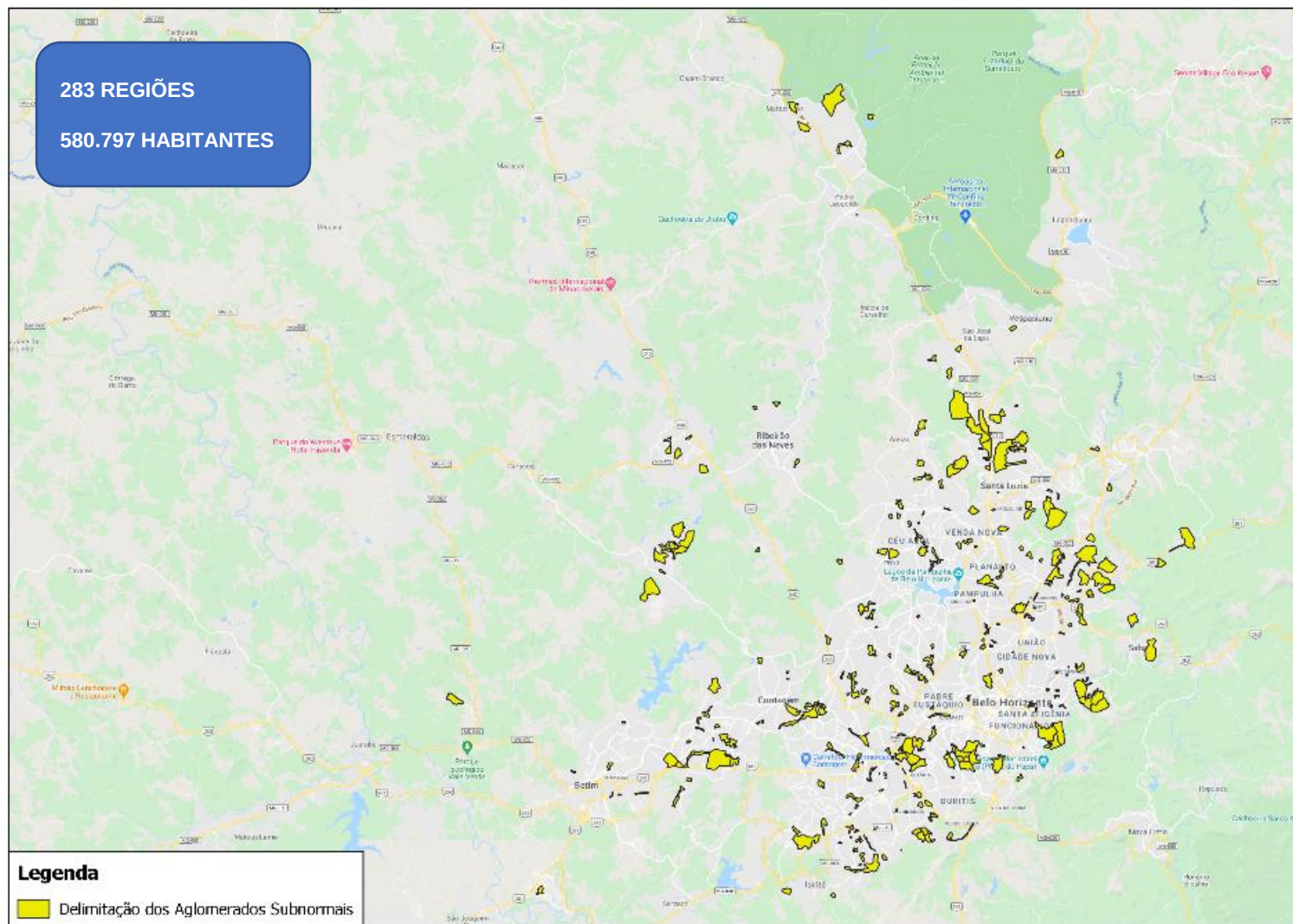
Atendimento via caminhões pipa abastecidos em pontos de abastecimento localizados em unidades da COPASA.

Clientes Prioridade 1

Atendimento via caminhões pipa abastecidos em hidrantes previamente selecionados.

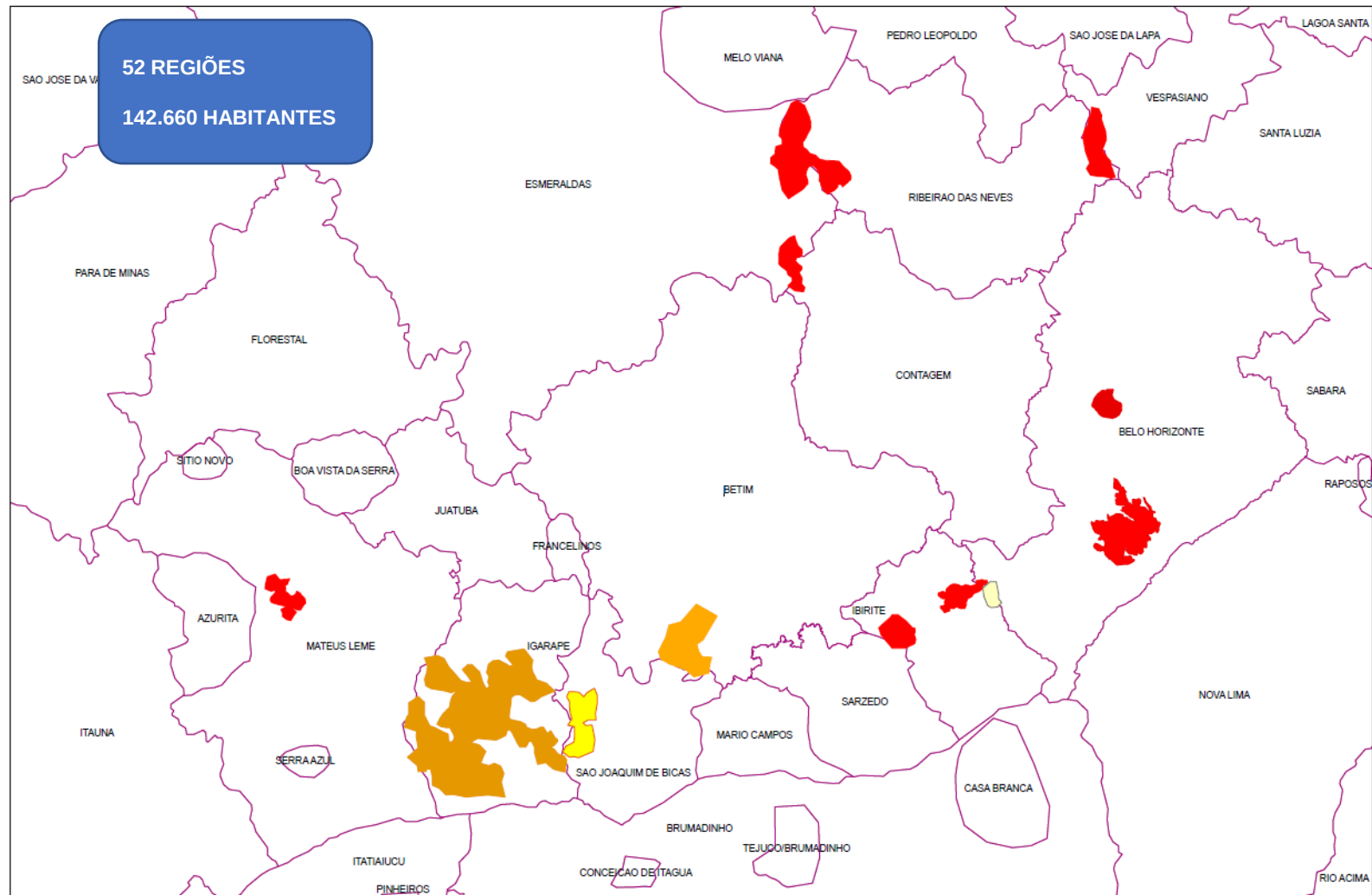
Para pontos prioritários com consumo de até 1 m³/dia: atendimento sob demanda.

Aglomerados Subnormais



- **Setor de aglomerados subnormais:**
conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa segundo critérios como urbanização fora dos padrões vigentes (IBGE)

Zonas Vulneráveis



- **Zonas Vulneráveis:** locais com dificuldades geográficas e/ou técnicas de abastecimento (locais acidentados, em altas elevações, pontas de rede e etc., baseados na experiência de manutenções da COPASA)

Atendimento aos Clientes Essenciais, Áreas Subnormais e Zonas Vulneráveis

Estimativa de Reservação Comunitária

Zonas rodizio	Quantidades de Projeto Padrão										
	1x5m³	1x10m³	1x15m³	1x20m³	2x20m³	3x20m³	4x20m³	5x20m³	6x20m³	7x20m³	8x20m³
SBP 01	8	2	5	8	6	5	2	2	1	-	3
SBP 02	16	13	4	6	17	8	8	1	4	2	1
SBP 03	4	10	6	9	18	13	8	2	2	-	1
SRV 01	5	4	2	6	9	3	2	2	2	1	6
SRV 02	2	7	4	1	1	1	-	-	-	-	1
SRV 03	12	11	10	3	17	12	7	7	9	2	7
Sub total	47	47	31	33	68	42	27	14	18	5	19
Total	351										

Município	Quantidade de Projeto Padrão								
	1x5m³	1x10m³	1x15m³	1x20m³	2x20m³	3x20m³	4x20m³	5x20m³	6x20m³
Belo Horizonte	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Nova Lima	5	1	8	10	20	2	1	-	1
Raposos	-	2	4	2	3	-	1	-	-
Sabará	3	11	7	9	11	2	-	1	-
Total Res./Proj.	8	14	20	21	34	5	2	1	1
Total Res.	106								

Atendimento aos Clientes Essenciais, Áreas Subnormais e Zonas Vulneráveis

Estimativa da Frota de Caminhões Pipa

Zonas	Dia 1			
	Usuários essenciais prioridade zero	Comunidades subnormais	Zonas vulneráveis	Regiões sem cond. técnicas abastec.
SBP 1 - Desabastecida	14	26	61	70
SBP 3 – Desabastecida	15	38		
SRV 2 – Desabastecida	27	8		
SRV 3 - Desabastecida	17	81		
SBP 2 - Abastecida	-	-		
SRV 1 - Abastecida	-	-		
Total	357			
Zonas	Dia 2			
	Usuários essenciais prioritários	Comunidades subnormais	Zonas vulneráveis	Regiões sem cond. técnicas abastec.
SBP 1 – Desabastecida	14	26	61	70
SBP 2 – Desabastecida	26	59		
SRV 1 – Desabastecida	25	43		
SRV 3 - Desabastecida	17	81		
SBP 3 - Abastecida	-	-		
SRV 2 - Abastecida	-	-		
Total	422			
Zonas	Dia 3			
	Usuários essenciais prioritários	Comunidades subnormais	Zonas vulneráveis	Regiões sem cond. técnicas abastec.
SBP 2 – Desabastecida	26	59	61	70
SBP 3 – Desabastecida	15	38		
SRV 1 – Desabastecida	25	43		
SRV 2 – Desabastecida	27	8		
SBP 1 - Abastecida	-	-		
SRV 3 - Abastecida	-	-		
Total	372			

USUÁRIOS ESSENCIAIS



Pontos de Abastecimento de Caminhões Pipa

Cidade Administrativa;
Reservatório Penha;
Hospital da Baleia;
ETA Morro Redondo;
ETA Barreiro;
ETA Ibirité;
Reservatório R7 ;
Reservatório R10;
ETA Serra Azul.

USUÁRIOS ESSENCIAIS

CAMG ✓



ETA Serra Azul ✓



R7 ✓



R10 ✓



ETA Ibité ✓



ETA Barreiro ✓



ETA Morro Redondo ✓



Reservatório Penha ✓



Segurança Hídrica da RMBH



Captação a Montante no Rio Paraopeba

Obra Concluída em fase de teste e comissionamento.

Segurança Hídrica – Obras Estruturantes

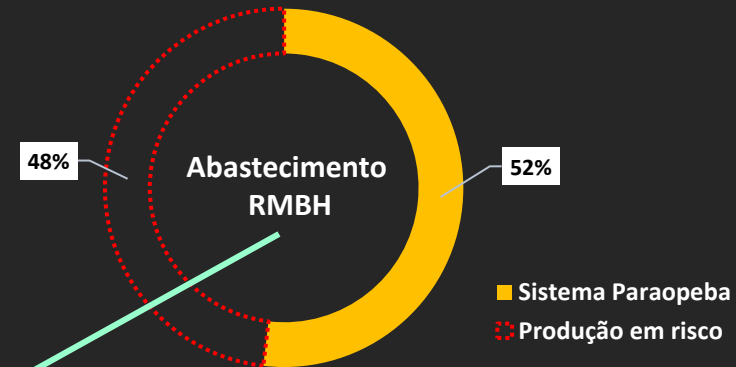
Abastecimento da RMBH

População afetada RMBH - 5 Milhões de Habitantes



● População Indiretamente Afetada ● População Diretamente Afetada

Sistemas Produtores



Garantia do Abastecimento da RMBH

34%

Ampliação da Produção
para garantia da resiliência
dos Sistemas Produtores

TRATAMENTO / TRANSPORTE

Necessidade de ampliação da capacidade de tratamento de unidades existentes.
Ampliação da capacidade de transporte e de transferência de água entre Sistemas.

Segurança Hídrica da RMBH

Projetos pactuados no TAC - Segurança Hídrica

Objetivo desenvolver Projetos (Nível Básico) das intervenções estruturantes que garantam o atendimento à demanda hídrica da RMBH de 15 m³/s.

Previsão de Finalização dos Projetos Básicos:

- Ampliação do Sistema Rio Manso;
- Adutora de Transferência SBP-SRV;
- Barramento em Ponte de Arame;
- Captação Ribeirão do Prata;
- Barramento Rio Macaúbas.



Q captada = 270L/s
+ AAT 10,5 km DN700 Aço até ETA Bela Fama

Segurança Hídrica
2.000 L/s – 12,7Mm³ + AAT 25 km DN1500

Q captada = 2.200L/s
+ AAT 18,5Km DN1.500 até Nova
Captação Rio Paraopeba



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.

Obras Priorizadas



1

Ampliação do Rio Manso

- Ampliação da produção para 9 m³/s
- Ampliação da disponibilidade 3,2 m³/s para transferência para BH.

2

Adutora de Transferência

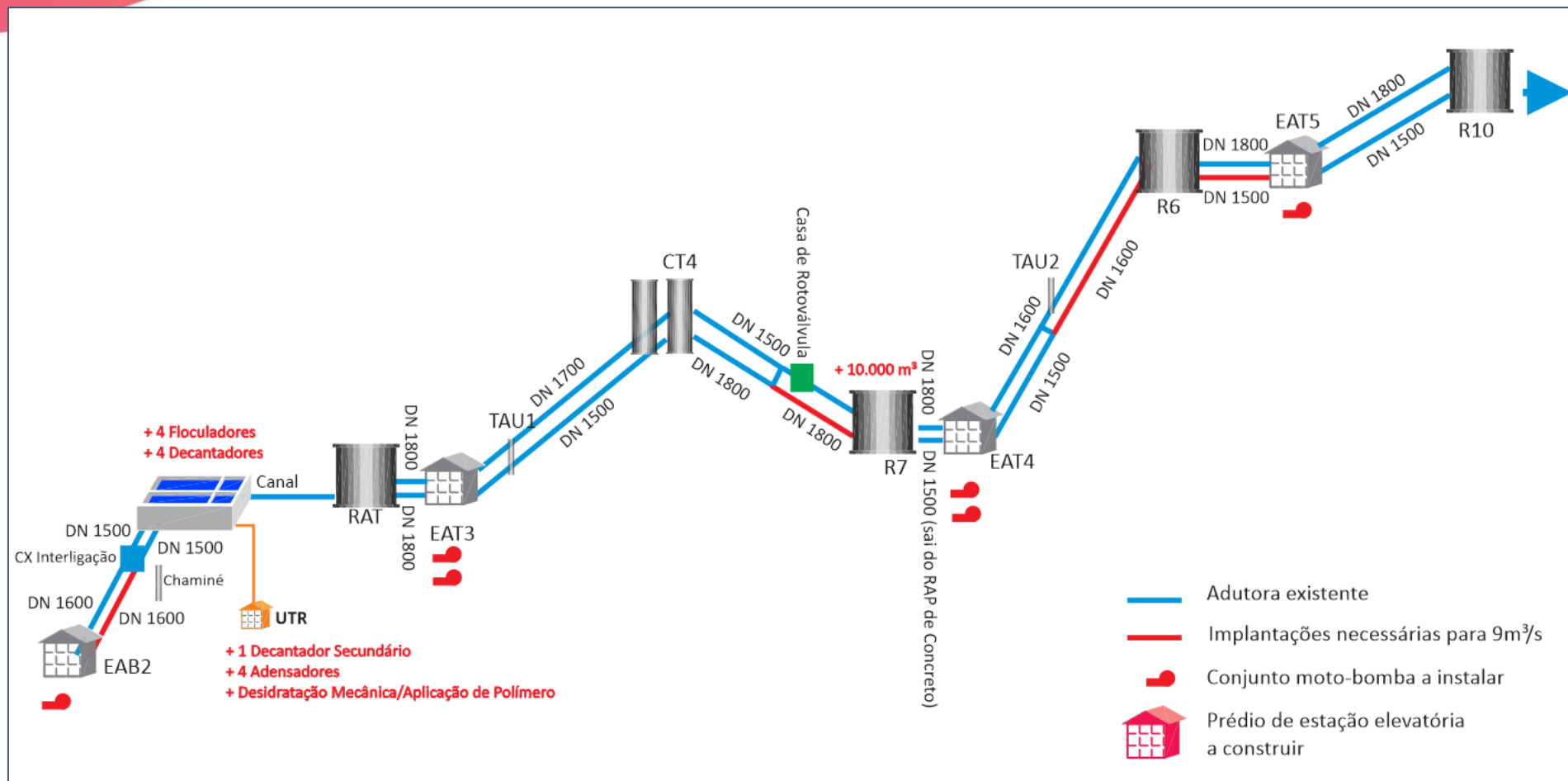
- Ampliação da capacidade de transferência até 3,2 m³/s para BH.
- Maior flexibilidade e segurança.

3

Tratamento Complementar ETA Bela Fama

- Possibilidade de tratamento de até 4,5 m³/s em caso de rompimento de barragem na bacia do rio das Velhas.
- Melhoria da qualidade do tratamento da ETA.

Segurança Hídrica da RMBH



Ampliação da Capacidade de Produção e de Transporte do Sistema Paraopeba para 9m³/s

Ampliação de algumas unidades do Sistema para possibilitar aumento da disponibilidade de água tratada para suprir parte déficit no Sistema Rio das Velhas

Adutora de Transferência



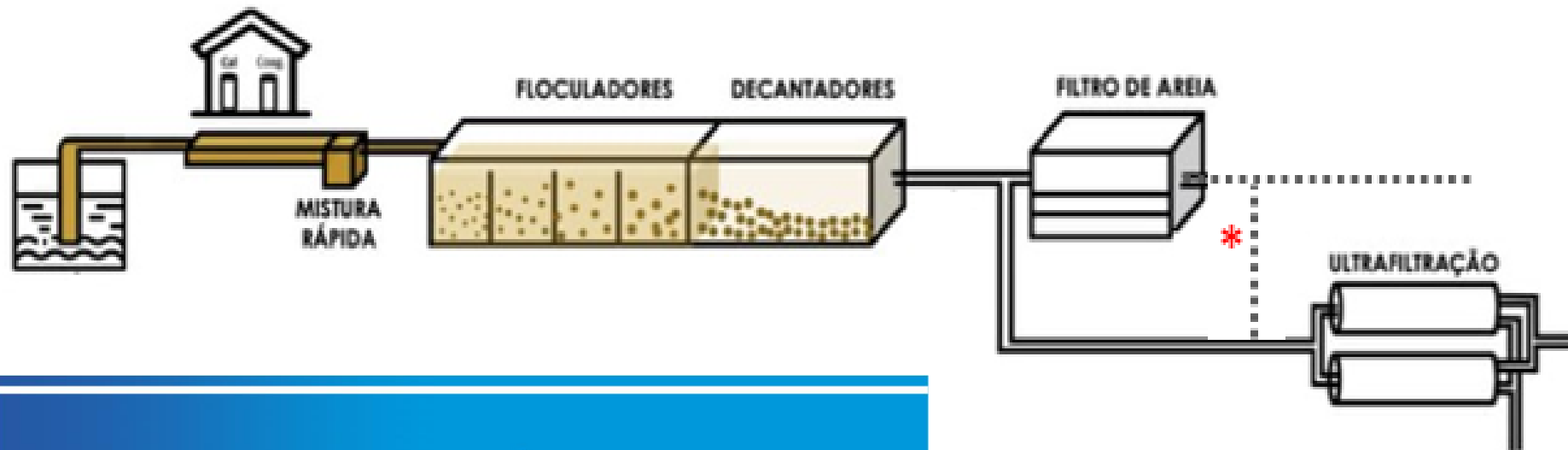
Para a ampliação da flexibilidade operacional, em caso de ocorrência de falha de qualquer um dos dois principais sistemas (Velhas e Paraopeba), por meio da ampliação do volume de água transferido entre estes dois sistemas é necessária a criação de uma adutora de transferência com aproximadamente 25 km de extensão em aço DN1500, que conectará o reservatório o Morro Vermelho (R-10), aos reservatórios Céu Azul (R-13) e Taquaril (via Adutora Linha Azul).

Adutora de Transferência



Trecho as adutora em BH(~ 6 Km);

Tratamento complementar ETA Bela Fama



PROCEDIMENTO DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE



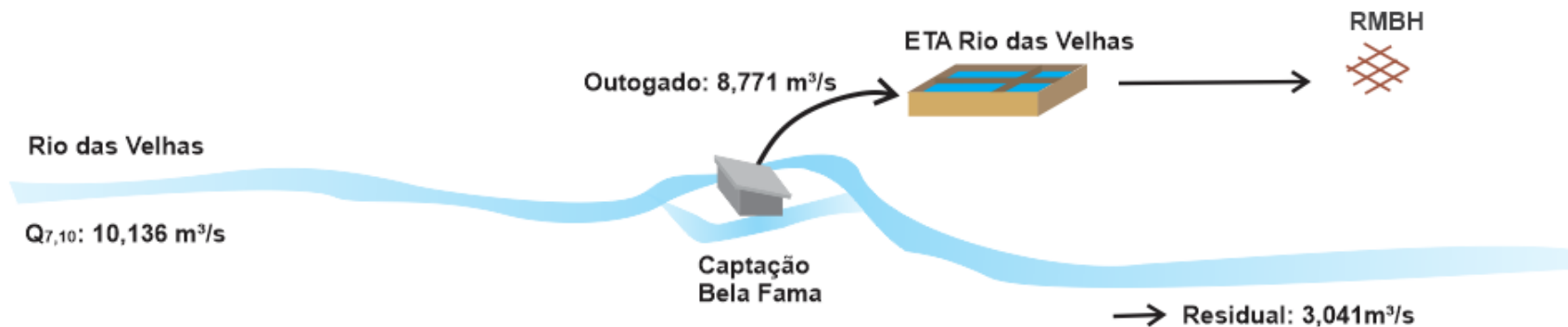
PMI

Ultrafiltração Bela Fama - 1120234001



Represa Ponte de Arame

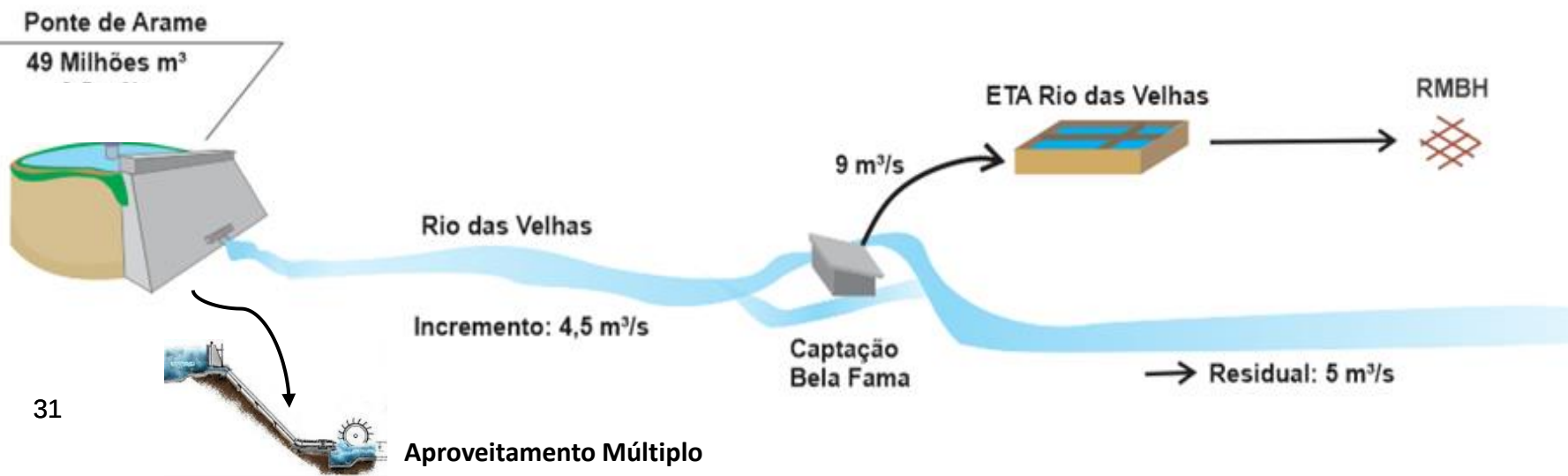
Cenário Atual



Pontos de Atenção

- ✓ Vazões próximas ou abaixo da $Q_{7,10}$ no período de estiagem
- ✓ Excepcionalidade da outorga atual (maior 50 % da $Q_{7,10}$)
- ✓ Possibilidade de declaração de situação de conflito na Bacia do Velhas

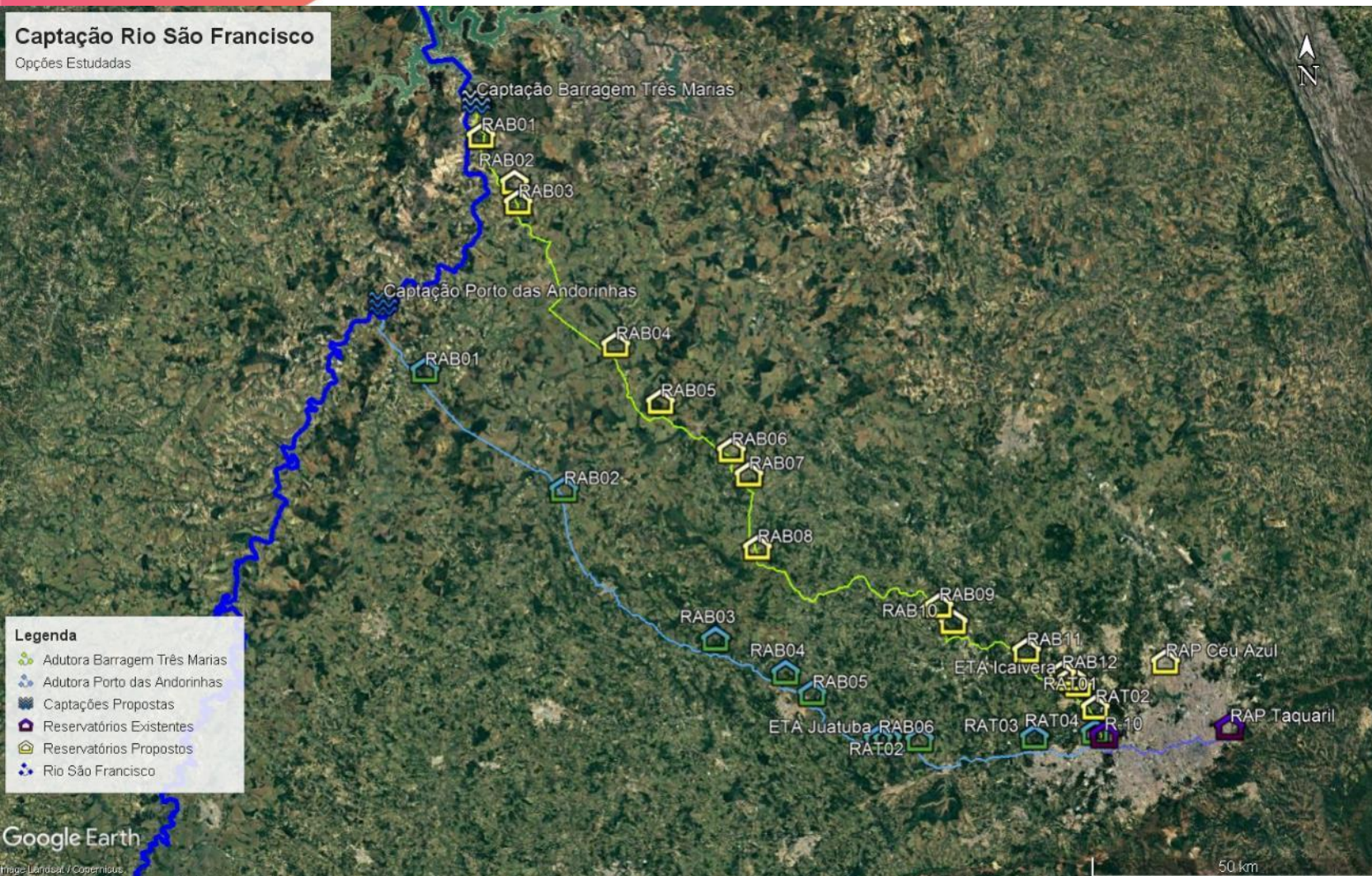
Cenário Proposto



Pontos de Atenção

- ✓ Garantia da produção de final de plano do Sistema Rio das Velhas ($9 \text{ m}^3/\text{s}$)
- ✓ Adequação da outorga, com garantia da residual de 50% $Q_{7,10}$
- ✓ Aproveitamento Múltiplo

Captação no Rio São Francisco



Implantação de nova captação de água com capacidade de produção de 9.000l/s e adução ao sistema integrado de abastecimento de água da região metropolitana de Belo Horizonte.

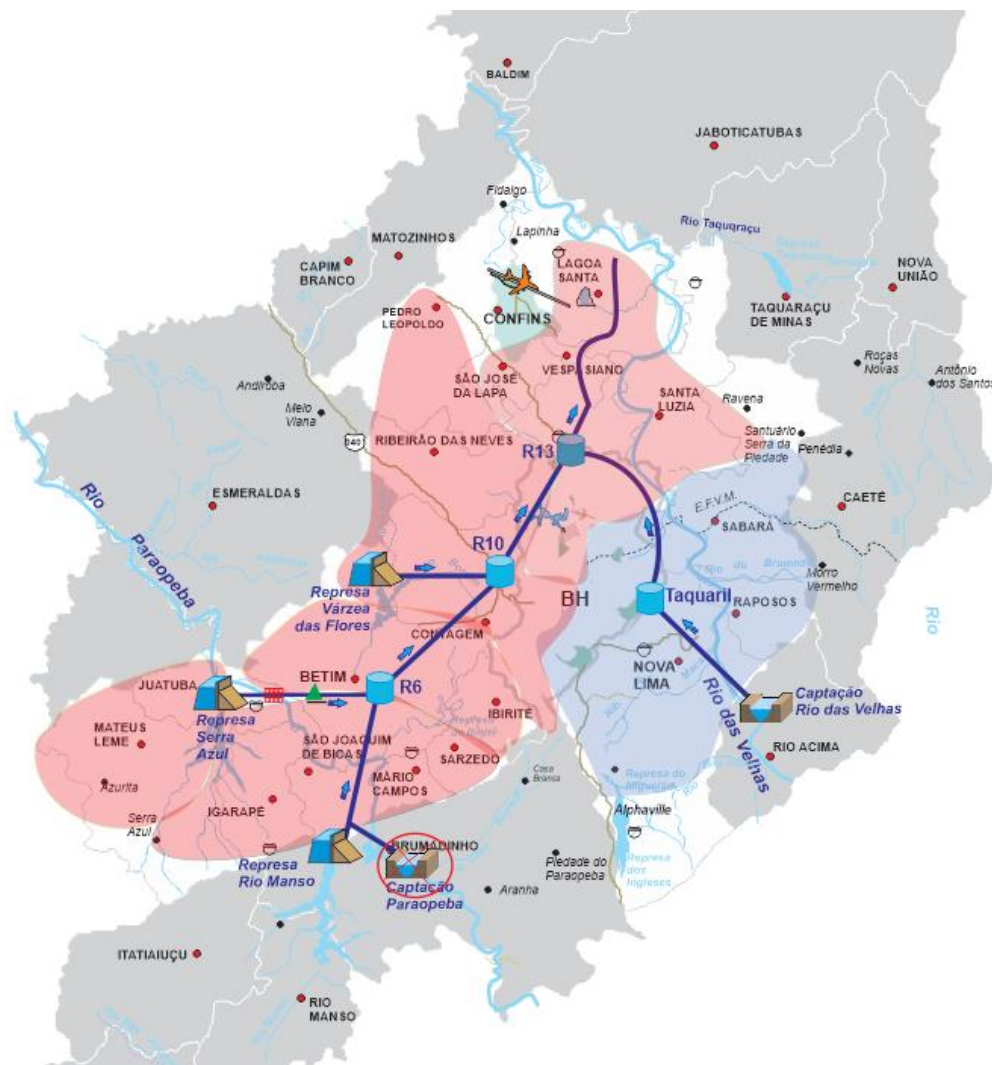
Alternativas Estudadas

- **Opção 1** - Barragem Três Marias Montante
 - 217km de adutoras (DN1500 à DN3200).
- **Opção 2** - Porto das Andorinhas
 - 198km de adutoras (DN1300 à DN2200).
- **Opção 3** - Barragem Três Marias Jusante
 - 218km de adutoras (DN1500 à DN3200).

Alternativa Escolhida

Opção 2 – Melhor eficiência Energética.

Segurança Hídrica da RMBH



SBP + SRV

$15\text{m}^3/\text{s}$





**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.