

Edital de Concorrência Pública

Concorrência Nº 01/2023 Processo Nº 34/2023

Concessão da Prestação dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário Município de Campos Altos/MG

PROPOSTA TÉCNICA

VOLUME 1

SOCIENGE

Carta de Apresentação

Carta de Apresentação

Campos Altos, 20 de setembro de 2023

À

Prefeitura Municipal de Campos Altos/MG

Comissão Permanente de Licitação

Ref.: Edital de Concorrência Pública - Concorrência Nº 01/2023 – Processo Nº 34/2023

Prezados Senhores,

A **SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSÕES S.A.**, pessoa jurídica de direito privado, com sede na Avenida Álvares Cabral, nº 1.777, sala 1.708, Bairro Lourdes, CEP 30170-001, Belo Horizonte/MG, vem através desta apresentar a sua Proposta Técnica para a Concessão dos serviços públicos dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município de Campos Altos, Estado de Minas Gerais, com base nas informações contidas no Edital nº 01/2023, no Anexo III – Informações para elaboração da Proposta Técnica, no Anexo V – Termo de Referência, e também no Anexo IX - Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como em visitas técnicas e estudos realizados pela própria SOCIENGE.

A Proposta Técnica é composta por 2 (dois) Volumes, no formato A3, incluindo os seguintes Estudos Técnicos:

- ✓ Volume 1
  - I - Proposta Técnica, conforme o Anexo III do Edital;
    - Tópico 1 – Proposições para o Sistema de Abastecimento de Água;
- ✓ Volume 2
    - Tópico 2 – Proposições para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

No desenvolvimento da Proposta Técnica, a partir das citadas referências, a equipe técnica da SOCIENGE realizou um amplo trabalho de campo, no qual foram feitos levantamentos e pesquisas complementares de dados, análises químicas, físicas e bacteriológicas de água; filmagens, ortofotos e fotos aéreas, material utilizado para a elaboração das Proposições para a Ampliação e Melhorias dos Sistemas.

O levantamento complementar de dados, destacando-se as estimativas de população e quantitativos atualizados de redes existentes e ligações, a concepção de engenharia contida nas Proposições, a observância das metas de atendimento a serem atingidas e condições estabelecidas no Termo de Referência, dão suporte às soluções apresentadas na presente Proposta Técnica que, consequentemente, embasa também a Proposta Comercial.

Colocamo-nos desde já à inteira disposição desta respeitada Comissão, para quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSÕES S.A.

Proposta Técnica

Proposta Técnica

A seguir, estão apresentados os tópicos que fazem parte da Proposta Técnica, conforme o Edital de Licitação, a saber:

- ✓ Tópico 1 - Proposições para o Sistema de Abastecimento de Água;
- ✓ Tópico 2 - Proposições para o Sistema de Esgotamento Sanitário;

É válido ressaltar, para toda a extensão desta Proposta Técnica, que o objeto da Concessão atualmente se encontra gerido como mostrado a seguir:

- Sede: Sistema de Abastecimento de Água – COPASA
- Sede: Sistema de Esgotamento Sanitário – Prefeitura Municipal de Campos Altos
- Distrito São Jerônimo dos Poções: Sistema de Abastecimento de Água – Prefeitura Municipal de Campos Altos
- Distrito São Jerônimo dos Poções: Sistema de Esgotamento Sanitário – Prefeitura Municipal de Campos Altos

Índice do Volume 1

Índice do Volume 1

- ✓ Carta de Apresentação 1
- ✓ Proposta Técnica 3
- ✓ Índice do Volume 1 5

Tópico 1 – Proposições para o Sistema de Abastecimento de Água 8

1.a. Manancial(is) a ser(em) explorado(s) 10

1.a.1) Relação, localização e descrição dos mananciais que serão utilizados para o abastecimento público de água 12

1.a.2) Avaliação dos Aspectos Ambientais Relacionado ao(s) Manancial(is) a ser(em) Explorado(s) 37

1.a.3) Descrição de Parâmetros Qualitativos da Água Bruta 61

1.a.4) Apresentação de Parâmetros Quantitativos de Disponibilidade Hídrica 94

1.b. Captação e Adução de Água Bruta 99

1.b.1). Relação e localização das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água 101

1.b.2) Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água 104

1.b.3) Estado de conservação das infraestruturas que serão utilizadas para o abastecimento público de água 127

1.b.4) Proposições de soluções para os problemas críticos 140

1.b.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento 144

1.c. Estação de Tratamento de Água e Estações Elevatórias de Água Tratada 155

1.c.1) Relação e localização das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água 157

1.c.2) Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água 167

1.c.3) Estado de conservação das infraestruturas que serão utilizadas para o abastecimento público de água 196

1.c.4) Proposições de soluções para os problemas críticos 224

1.c.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento 262

1.d. Reservação 274

1.d.1). Relação e localização das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água 276

1.d.2) Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água 288

1.d.3) Estado de conservação das infraestruturas que serão utilizadas para o abastecimento público de água 315

1.d.4) Proposição de soluções para os problemas críticos 347

1.d.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento 350

1.e. Redes de Distribuição, Ligações Prediais e Hidrometração 363

1.e.1). Avaliação dos aspectos operacionais da infraestrutura que será utilizada para o abastecimento público de água 365

1.e.2) Proposição de soluções para os problemas críticos 390

1.e.3) Descrição das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água 392

1.f. Cronograma Físico das Soluções e Obras Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água 398

1.f.1). Cronograma Físico das soluções e obras propostas para o sistema de abastecimento de água com a previsão do início e término das obras 400

1.f.2) Croqui/fluxograma dos sistemas de abastecimento de água propostos 413

✓ Termo de Encerramento do Volume 1 416

Tópico 1 - Proposições para o Sistema de Abastecimento de Água

Tópico 1 - Proposições para o Sistema de Abastecimento de Água

A seguir, estão apresentadas as proposições para o sistema de abastecimento de água na área de concessão, conforme Anexo III do Edital, através dos seguintes itens.

1.a Manancial(is) a ser(em) explorado(s);

1.b Captação e Adução de Água Bruta;

1.c Estação de Tratamento de Água e Estações Elevatórias de Água Tratada;

1.d Reservação;

1.e Redes de Distribuição, Ligações Prediais e Hidrometração;

1.f Cronograma Físico das Soluções e Obras Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água;

1.a. Manancial(is) a ser(em) explorado(s)

1.a. Manancial(is) a ser(em) explorado(s)

Neste item, respeitando o Anexo III do Edital, a SOCIENGE apresenta os estudos sobre este tema seguindo os seguintes quesitos:

1.a.1) Relação, localização e descrição dos mananciais que serão utilizados para o abastecimento público de água;

1.a.2) Avaliação dos aspectos ambientais relacionado ao(s) Manancial(is) a ser(em) explorado(s);

1.a.3) Descrição de parâmetros qualitativos da água bruta;

1.a.4) Apresentação de parâmetros quantitativos de disponibilidade hídrica;

1.a.1) Relação, localização e descrição dos mananciais que serão utilizados para o abastecimento público de água;

- **Relação:**
  - ✓ **Sede: Córrego Engenho da Serra:** Alimenta a Captação superficial existente, que permanecerá sendo utilizada na proposição (denominada de Captação 01). Além disso, também é proposição implantar uma nova captação superficial, também localizada no Córrego Engenho da Serra (denominada de Captação 02)
  - ✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções: Córrego dos Poções**: Alimenta a Captação superficial existente, que permanecerá sendo utilizada na proposição (denominada de Captação 03). Este Córrego/Nascente não possui um nome oficial pela Agência Nacional de Águas, e devido a isso, será chamado ao longo deste estudo como "Córrego dos Poções".
  - ✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções: Aquífero Fissural**: Alimentará a Captação subterrânea que será implantada na proposição (denominada Captação 04)

Relação dos mananciais que serão utilizados como abastecimento público de água					
Captação	**Tipo**	**Nome**	**Local**	**Situação Atual**	**Proposição**
1	Manancial Superficial	Córrego Engenho da Serra	Sede	Existente	Permanecer
2			Sede	Inexistente	Implantar
3	Manancial Superficial	Córrego dos Poções	Distrito	Existente	Permanecer
4	Manancial Subterrâneo	Aquífero Fissural	Distrito	Inexistente	Implantar

Fonte: SOCIENGE

- **Localização:**
  - ✓ **Sede: Córrego Engenho da Serra**

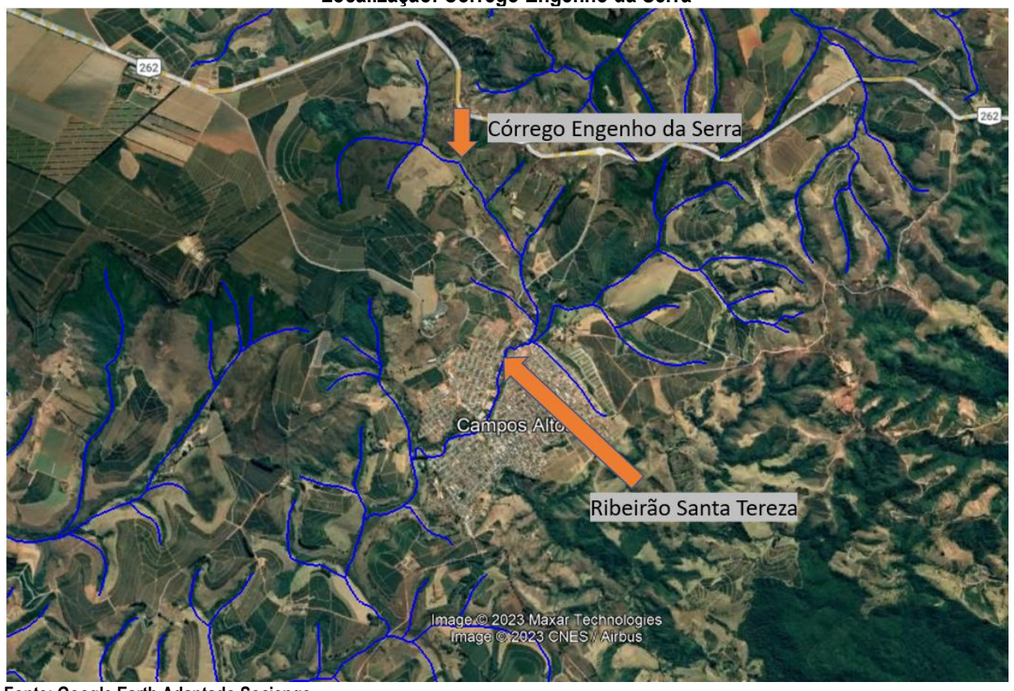
O Córrego Engenho Da Serra nasce no município de Campos Altos, bem próximo a sede, e é um dos afluentes do Ribeirão Santa Tereza. Dentro da sede, possui as seguintes coordenadas iniciais e finais:

Coordenada inicial: Latitude: 19°40'20.69"S e Longitude: 46°11'27.71"O

Coordenada final: 19°41'14.31"S e Longitude: 46°10'7.84"O

A sua localização pode ser visualizada nas imagens a seguir.

Localização: Córrego Engenho da Serra



Fonte: Google Earth Adaptado Socienge

Localização: Córrego Engenho da Serra



Fonte: Google Earth Adaptado Socienge

Localização: Córrego Engenho da Serra



Fonte: PMSB 2022

- ✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções: Córrego dos Poções**

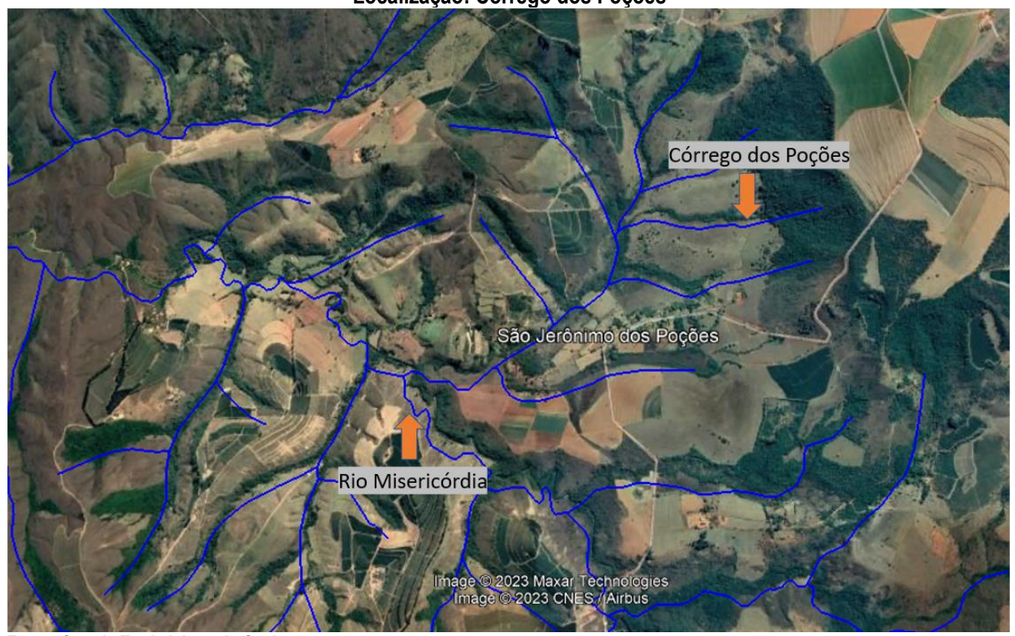
O Córrego dos Poções nasce no distrito de São Jerônimo dos Poções, e é um dos afluentes do Rio Misericórdia. Dentro do distrito, possui as seguintes coordenadas iniciais e finais:

Coordenada inicial: Latitude: 19°34'2.96"S e Longitude: 46°11'27.04"O

Coordenada final: 19°34'5.47"S e Longitude: 46°12'13.06"O

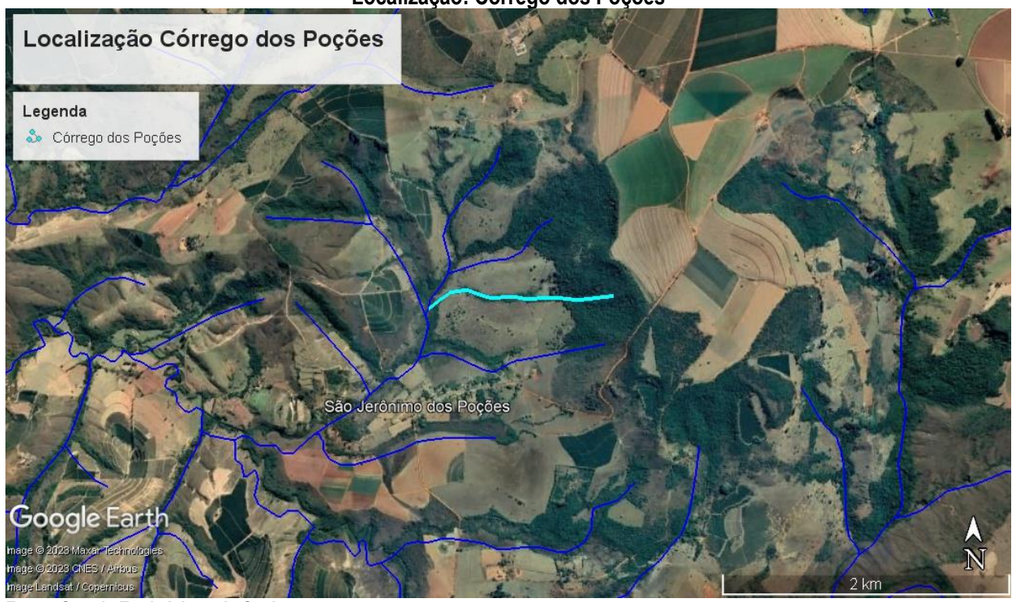
A sua localização pode ser visualizada nas imagens a seguir.

Localização: Córrego dos Poções



Fonte: Google Earth Adaptado Socienge

Localização: Córrego dos Poções

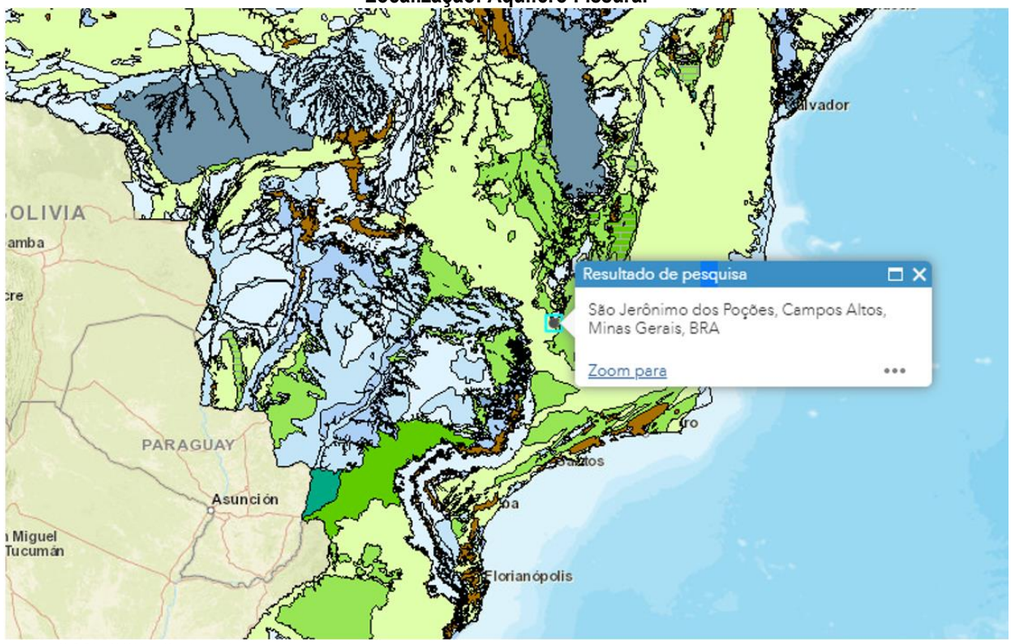


Fonte: Google Earth Adaptado Socienge

- ✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções: Aquífero Fissural**

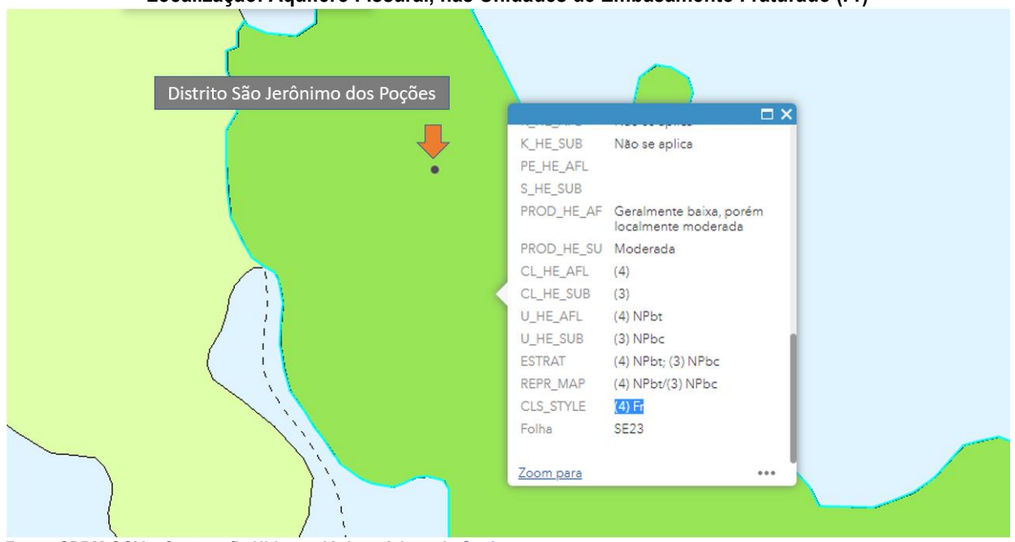
O Aquífero Fissural, nas Unidades de Embasamento Fraturado (Fr), que será utilizado como captação subterrânea no Distrito de São Jerônimo dos Poções, tem a sua localização mostrada nas imagens a seguir.

Localização: Aquífero Fissural



Fonte: CPRM.GOV – Cartografia Hidrogeológica

Localização: Aquífero Fissural, nas Unidades de Embasamento Fraturado (Fr)



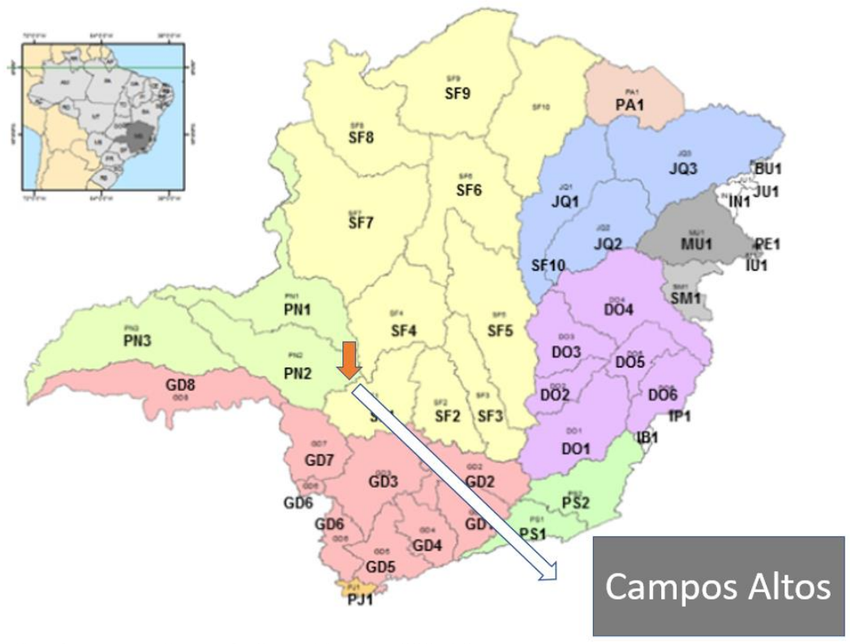
Fonte: CPRM.GOV – Cartografia Hidrogeológica - Adaptado Socienge

- **Descrição:**

Mananciais Superficiais: Córrego Engenho da Serra (sede) e Córrego dos Poções (distrito)

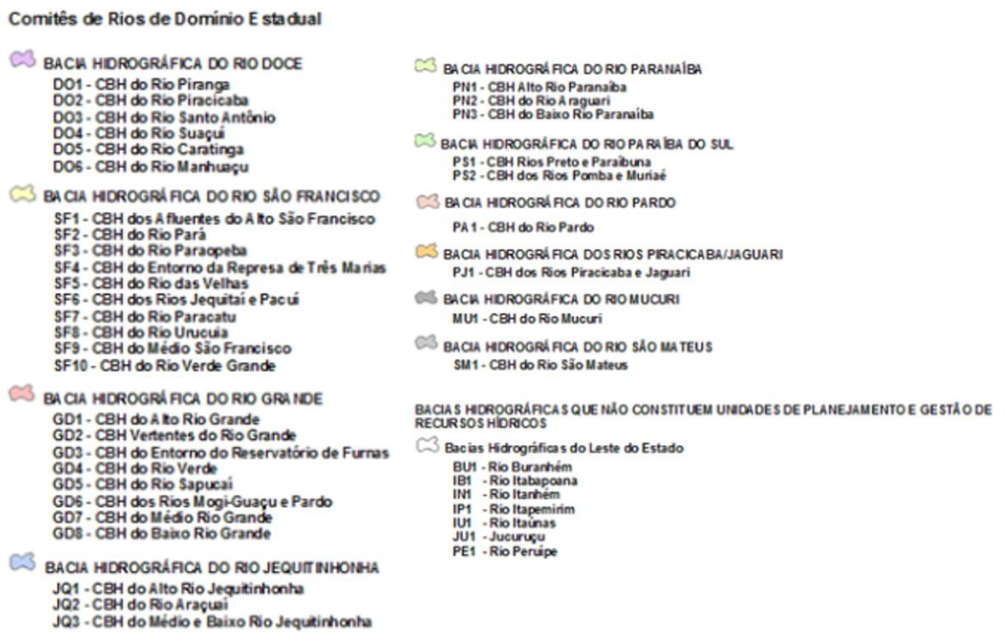
O Estado de Minas Gerais tem seu território dividido em 10 Bacias Hidrográficas, subdivididas em 36 CBH (Comitê de Bacia Hidrográfica), conforme mostrado na imagem a seguir.

Bacias e CBHs do Estado de Minas Gerais



Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí Adaptado SOCIENGE

Bacias e CBHs do Estado de Minas Gerais



Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí Adaptado SOCIENGE

Como pode ser visualizado nas imagens, o município de Campos Altos se encontra localizado em duas bacias, sendo a bacia do Rio Paranaíba e a bacia do Rio São Francisco. Conforme citado no PMSB 2022, “O município de Campos Altos está localizado no divisor de águas da bacia do Rio Paranaíba e bacia do Rio São Francisco.”

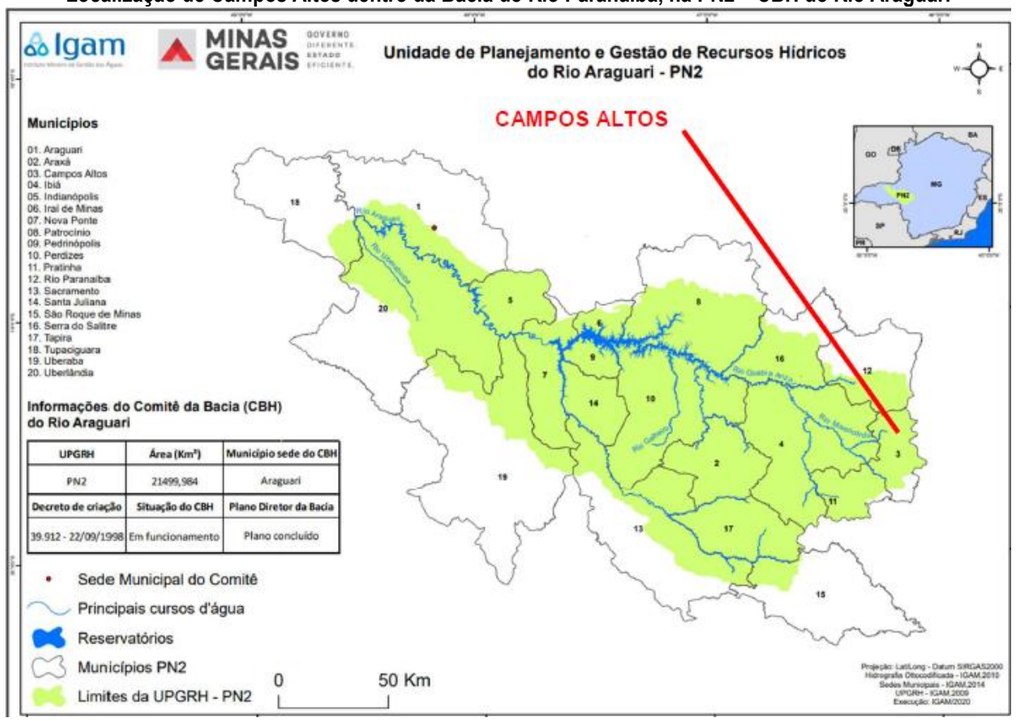
Na bacia do Rio Paranaíba, o município de Campos Altos se encontra na sub-bacia PN2 – CBH (Comitê de Bacia Hidrográfica) do Rio Araguari. Já na bacia do Rio São Francisco, situa-se na sub-bacia SF1 – CBH (Comitê de Bacia Hidrográfica) dos Afluentes do Alto São Francisco. As imagens a seguir ilustram a situação.

Localização de Campos Altos dentro das Bacias do Rio Paranaíba e do Rio São Francisco



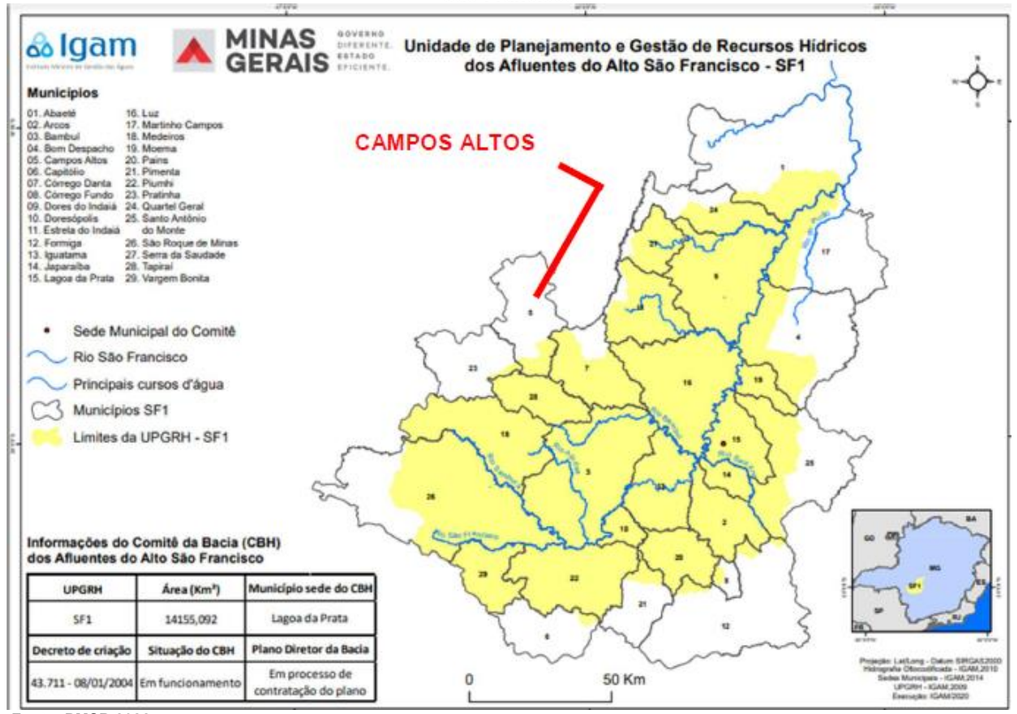
Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí Adaptado SOCIENGE

Localização de Campos Altos dentro da Bacia do Rio Paranaíba, na PN2 – CBH do Rio Araguari



Fonte: PMSB 2022

Localização de Campos Altos dentro da Bacia do Rio São Francisco, na SF1 – CBH dos Afluentes do Alto São Francisco



Fonte: PMSB 2022

Todos mananciais superficiais que serão utilizados para o abastecimento público de água estão localizados na bacia do Rio Paranaíba, na PN2 – CBH do Rio Araguari. Sendo assim, respeitando este tópico da proposta técnica, em que solicita a abordagem apenas dos mananciais a serem explorados, não será abordado a Bacia do Rio São Francisco, e sim apenas a Bacia do Rio Paranaíba, na PN2 – CBH do Rio Araguari, onde se encontram o Córrego Engenho da Serra e o Córrego dos Poções, que já são utilizados, respectivamente, para o abastecimento público de água da sede e do distrito São Jerônimo dos Poções, e assim permanecerão na proposição.

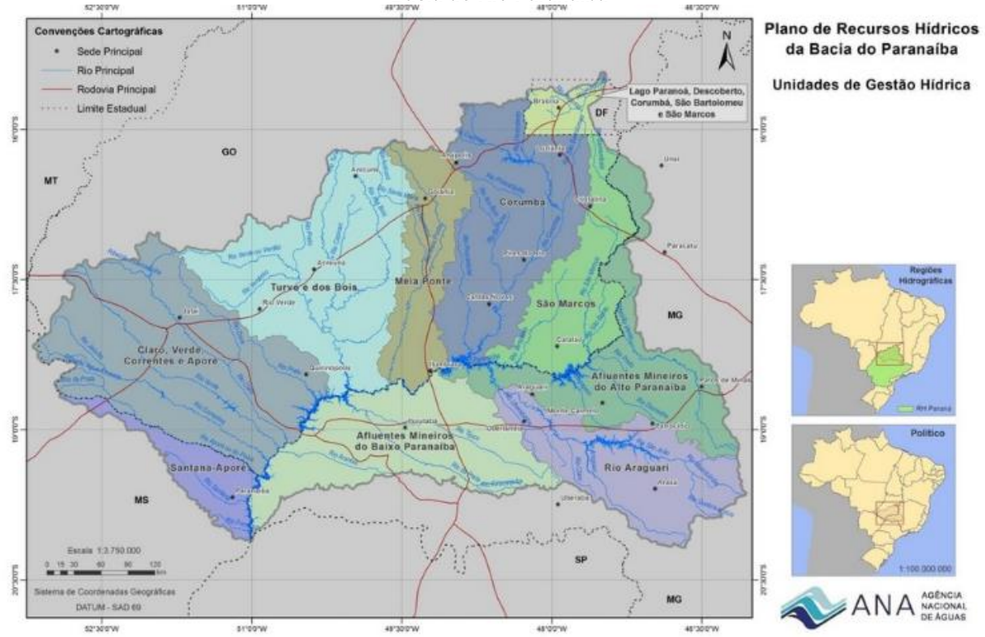
Bacia do Rio Paranaíba:

Segundo o PMSB 2022, “A bacia hidrográfica do rio Paranaíba é a segunda maior unidade hidrográfica da Região Hidrográfica do Paraná, com 25,4% de sua área, que corresponde a uma área de drenagem de 222.767 Km2, abrangendo parte dos estados de Goiás (65%), Minas Gerais (30%), Distrito Federal (3%) e do Mato Grosso do Sul (2%).”

De acordo com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, o Rio Paranaíba é um dos formadores do Rio Paraná, e tem sua nascente situada na Serra da Mata da Corda, no município de Rio Paranaíba/MG, e possui altitude de cerca de 1.100 m. Após percorrer aproximadamente 100km, alcança o perímetro urbano de Patos de Minas/MG e segue mais cerca de 150 km até tornar-se limítrofe entre os Estados de Goiás e Minas Gerais. Após se tornar limite estadual, o Rio Paranaíba recebe o Rio São Marcos, um de seus principais afluentes pela margem direita, onde alcança o reservatório da usina hidrelétrica – UHE Emborcação. A jusante recebe o Rio Araguari pela margem esquerda e o Rio Corumbá pela margem direita. Estes dois cursos d’água desembocam em áreas de remanso do reservatório da UHE Itumbiara, que também está situada no Rio Paranaíba. Ao passar entre os municípios de Itumbiara-GO e Araporã-MG, o Rio Paranaíba encontra a UHE Cachoeira Dourada. A partir desse ponto, o Rio também recebe outros grandes afluentes da Bacia, que são os rios Meia Ponte e Turvo e dos Bois pela margem direita, e o Rio Tijuco pela margem esquerda. Em seguida, encontra um outro barramento, a UHE São Simão, que é a última usina do Rio Paranaíba, a partir da qual se inicia a hidrovia Tietê-Paraná, com vários terminais para o transporte de grandes cargas. Em seu trecho final, recebe os rios Claro, Verde e Corrente, afluentes na sua margem direita. Em seguida, o Rio Paranaíba recebe o Rio Aporé ou do Peixe, limítrofe entre Goiás e Mato Grosso do Sul, e assim inicia-se a fronteira entre o Estado de Mato Grosso do Sul e Minas Gerais. Depois de aproximadamente 100 km, o Rio Paranaíba encontra o Rio Grande para formar o Rio Paraná.

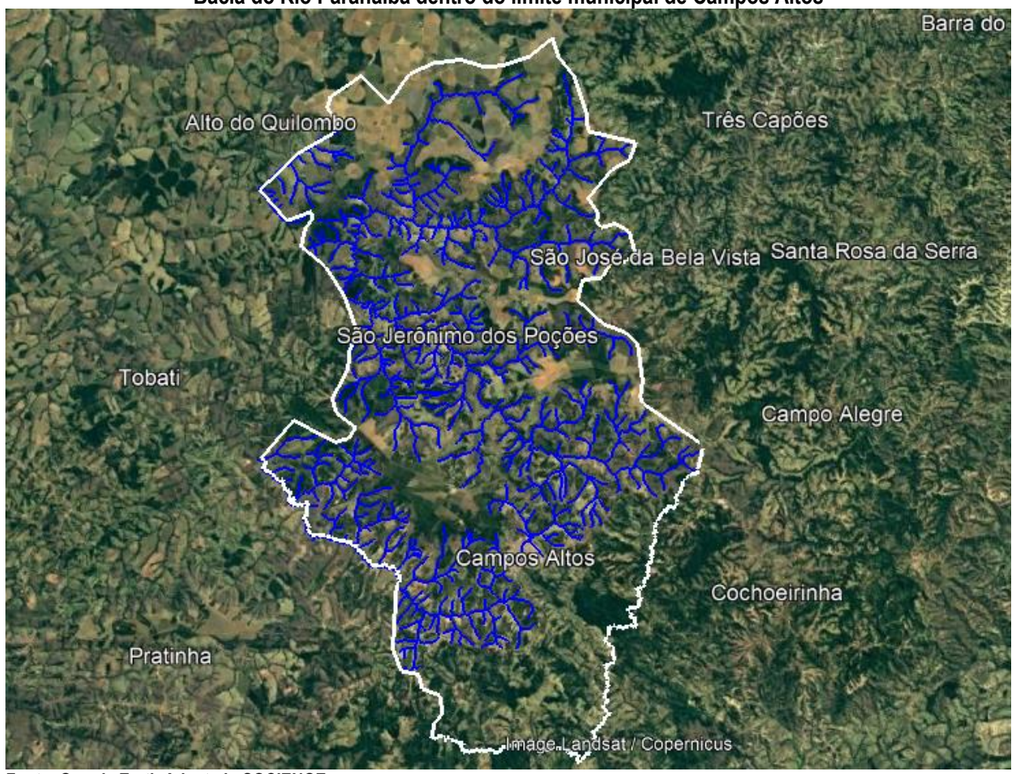
As imagens a seguir enriquecem o entendimento da Bacia do Rio Paranaíba.

Bacia do Rio Paranaíba



Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba

Bacia do Rio Paranaíba dentro do limite municipal de Campos Altos



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Bacia do Rio Araguari (Sub-bacia PN2 do Rio Paranaíba)

Segundo o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, a bacia hidrográfica do Rio Araguari compreende uma área de 22.091 km², abrangendo 20 municípios mineiros:

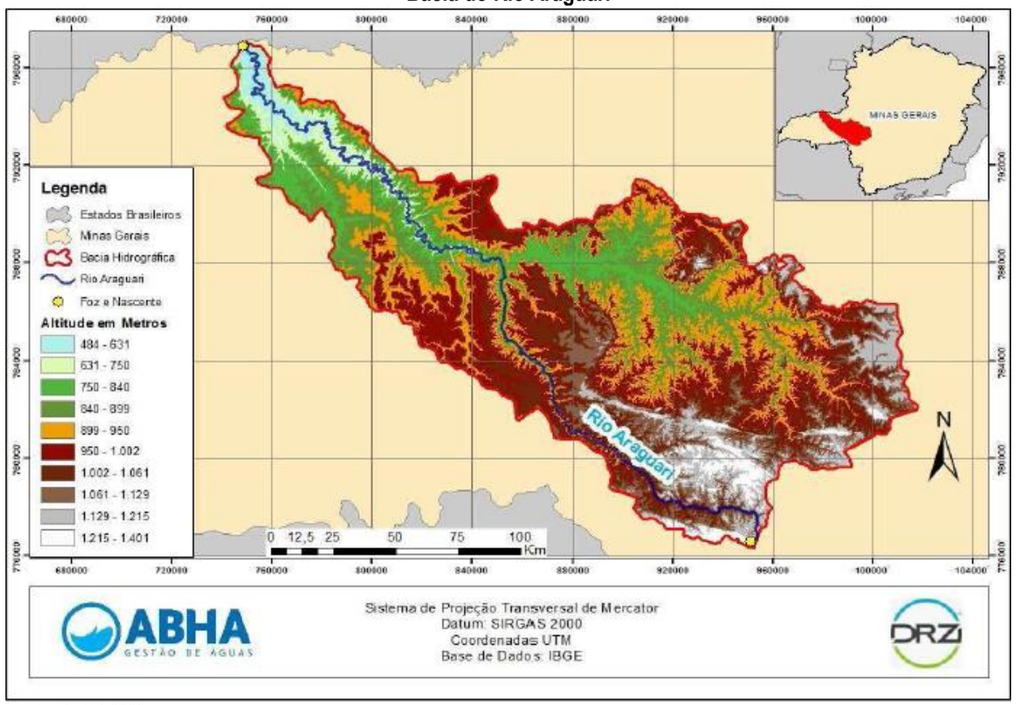
Municípios abrangidos pelo Rio Araguari

Araguari	Araxá	Campos Altos	Ibiá
Indianópolis	Iraí de Minas	Nova Ponte	Patrocínio
Pedrinópolis	Perdizes	Pratinha	Rio Paranaíba
São Roque de Minas	Sacramento	Santa Juliana	Serra do Salitre
Tapira	Tupaciguara	Uberaba	Uberlândia

Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari

Ainda segundo este Comitê, a nascente do Rio Araguari é em São Roque de Minas, a aproximadamente 1.180 metros de altitude, e a foz localizada na divisa dos municípios de Araguari e Tupaciguara, a aproximadamente 510 metros de altitude, conforme imagem a seguir.

Bacia do Rio Araguari

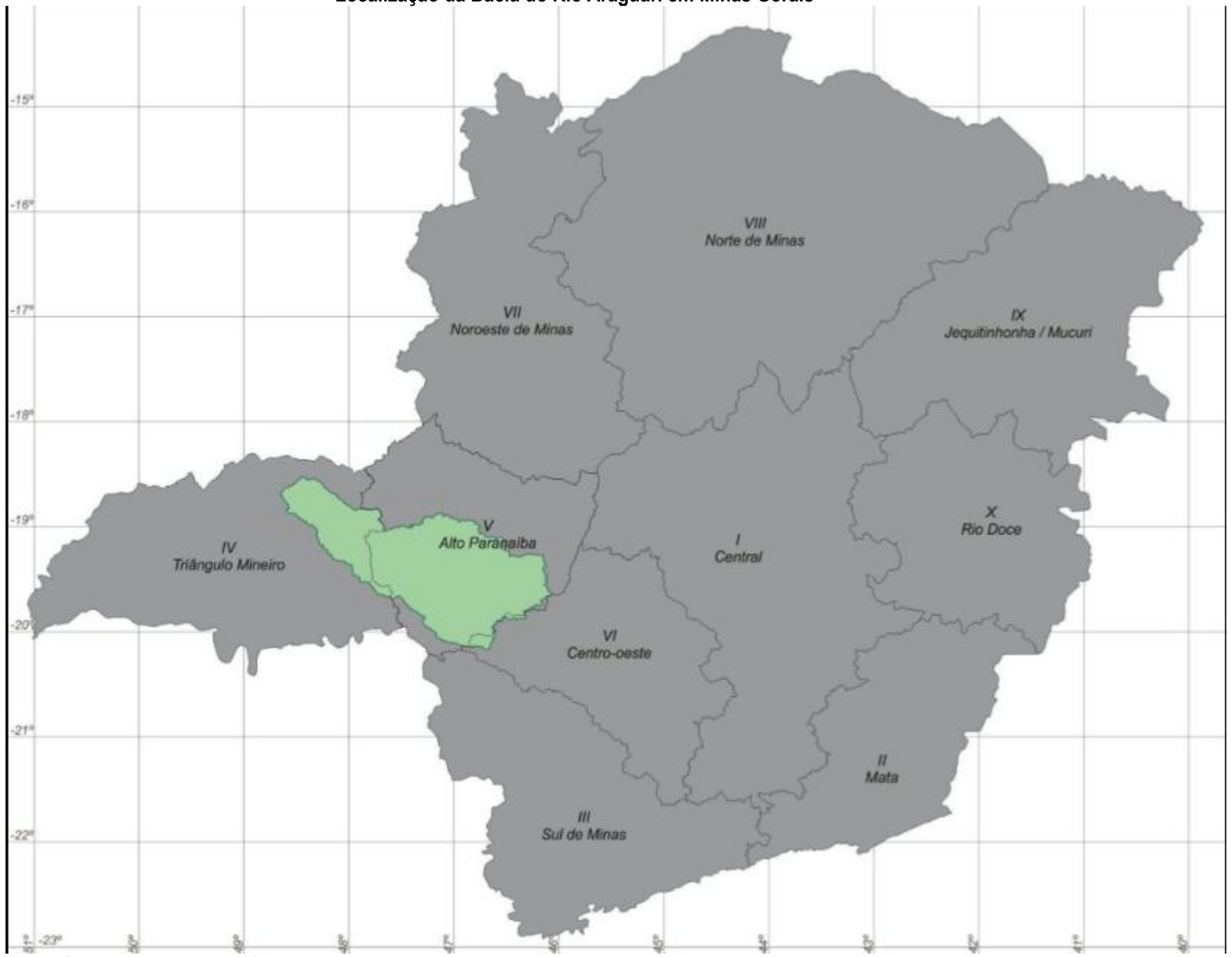


Fonte: PMSB 2022

A distribuição da população indica que 94,2% dos habitantes na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari vivem em domicílios urbanos. Uberlândia (97,2% de população urbana) e Araxá (98,5%) são cidades que contribuem bastante para o aumento da média de urbanização. O setor agropecuário é majoritário na região da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari. A produção de cana-de-açúcar, soja, café, feijão e milho alcança grande escala, em especial nas cidades Uberlândia, Nova Ponte, Perdizes, Ibiá, Serra do Salitre e Patrocínio.

As imagens a seguir ilustram a localização e regionalização municipal e de rios da bacia do Rio Araguari.

Localização da Bacia do Rio Araguari em Minas Gerais



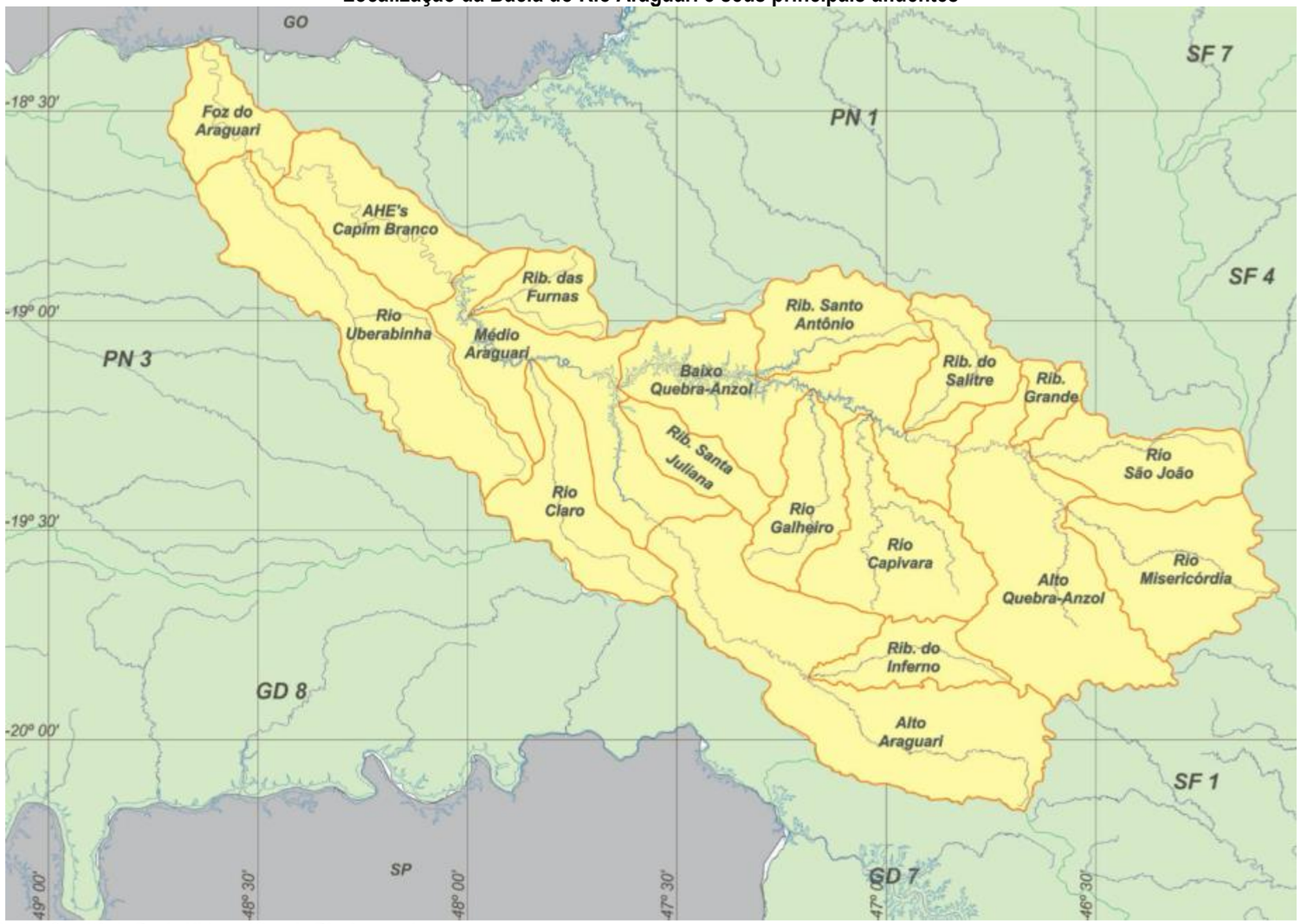
Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari

Localização da Bacia do Rio Araguari e seus municípios abrangidos



Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari

Localização da Bacia do Rio Araguari e seus principais afluentes



Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari

Dentro da bacia do Rio Araguari, está situado o Córrego Engenho da Serra, na sede, e o Córrego dos Poções, no distrito, que serão utilizados para o abastecimento público de água, conforme abordado a seguir.

- ✓ **Sede: Córrego Engenho da Serra**

O Córrego Engenho da Serra nasce no município de Campos Altos, bem próximo a sede, e é um dos afluentes do Ribeirão Santa Tereza. A única captação existente para o abastecimento de água na sede do município é localizada no Córrego Engenho da Serra, através de um barramento com captação superficial por gravidade. Iremos permanecer utilizando esta captação, porém, além dessa, implantaremos outra captação superficial também localizada no Córrego Engenho da Serra, como será abordado de forma completa no item "1.b. Captação e Adução de Água Bruta", conforme mostrado nas imagens a seguir.

Captações no Córrego Engenho da Serra



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Captação Atual/Existente: Córrego Engenho da Serra no barramento



Fonte: SOCIENGE

Captação Atual/Existente: Córrego Engenho da Serra no barramento



Fonte: SOCIENGE

Captação Atual/Existente: Córrego Engenho da Serra logo após o barramento



Fonte: SOCIENGE

Captação Atual/Existente: Córrego Engenho da Serra logo após o barramento



Fonte: SOCIENGE

Captação Proposição Implantação: Córrego Engenho da Serra



Fonte: SOCIENGE

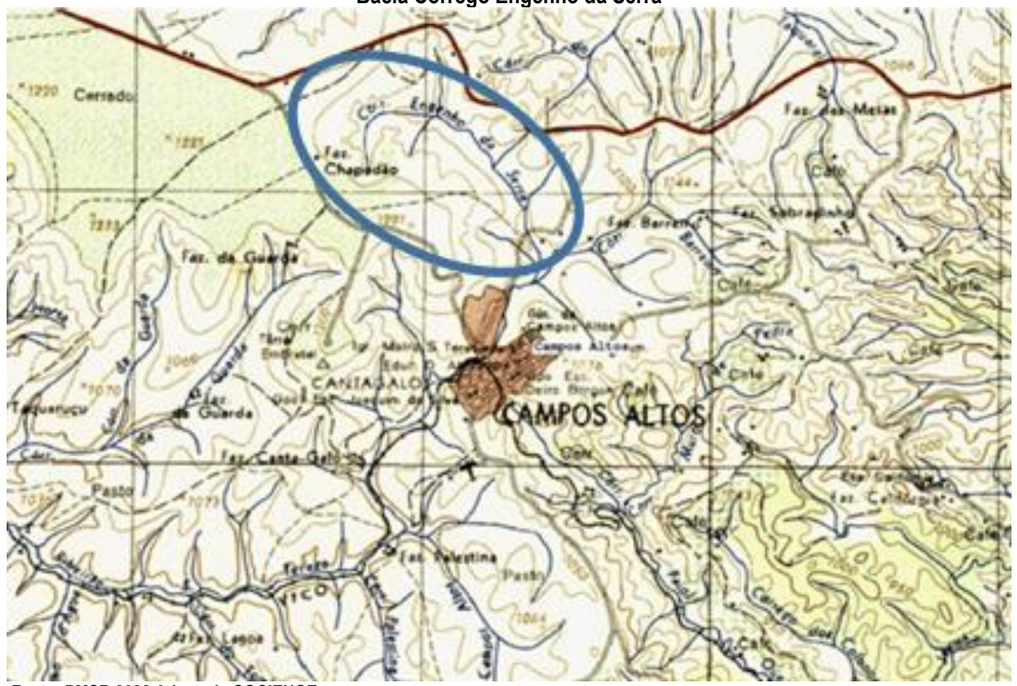
Captação Proposição Implantação: Córrego Engenho da Serra



Fonte: SOCIENGE

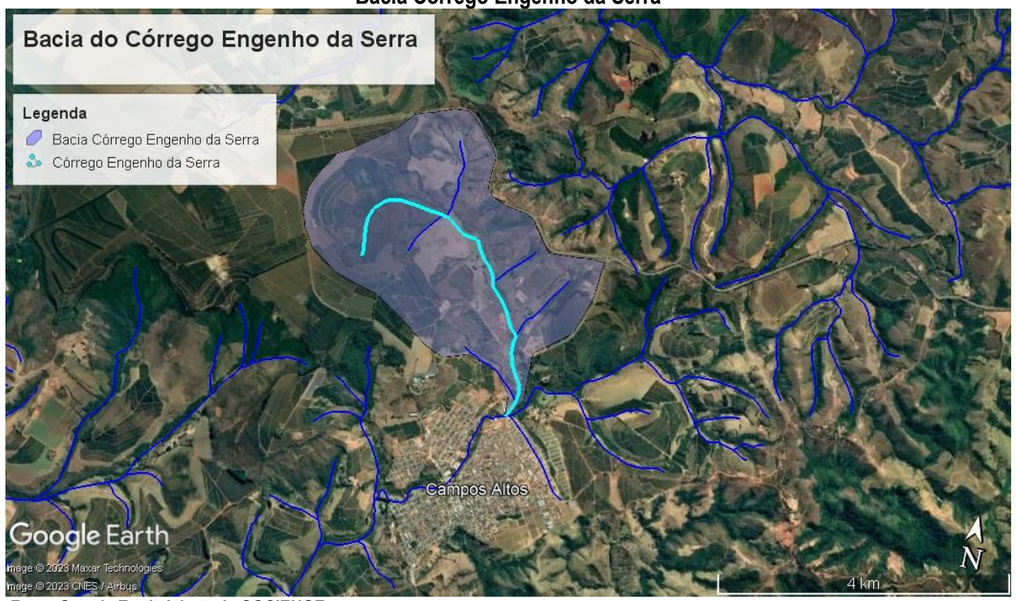
Como citado, a área da bacia do Córrego Engenho da Serra é também toda localizada próximo à sede do município, conforme pode ser visualizado a seguir.

Bacia Córrego Engenho da Serra



Fonte: PMSB 2022 Adaptado SOCIENGE

Bacia Córrego Engenho da Serra



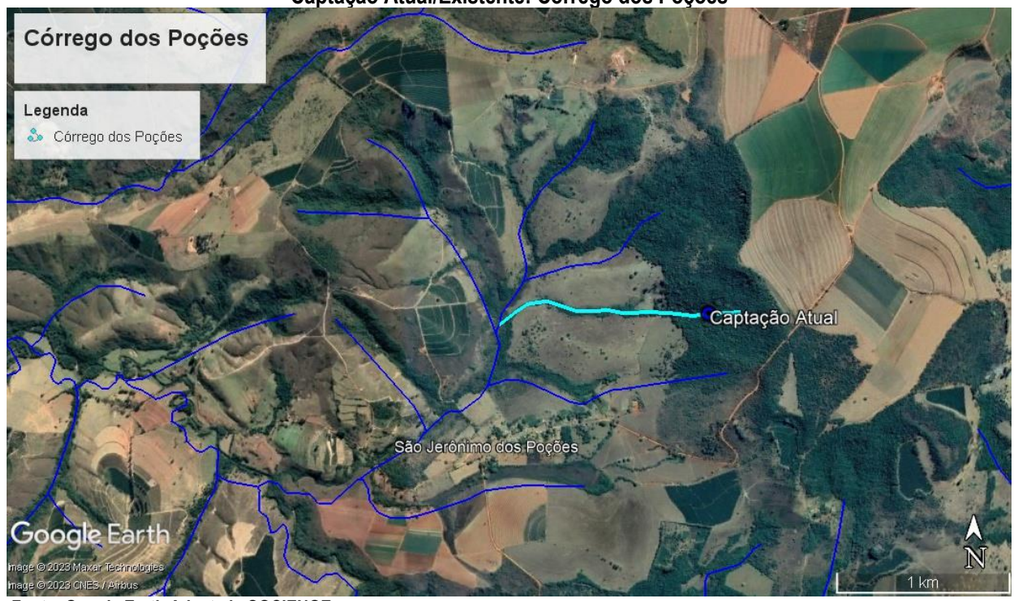
Fonte Google Earth Adaptado SOCIENGE

A descrição sobre os parâmetros qualitativos e quantitativos deste manancial será abordado nos itens “1.a.3 e 1.a.4” a seguir, respeitando o Anexo III deste Edital.

✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções: Córrego dos Poções**

O Córrego dos Poções nasce no distrito São Jerônimo dos Poções, e não tem um nome específico registrado pela Agência Nacional de Águas (ANA), possivelmente por se tratar de uma massa de água de pouca expressão. É um dos afluentes do Rio Misericórdia, e alimenta a única captação existente para o distrito. Como proposição, este manancial e a captação existente permanecerão atendendo o distrito, como será abordado de forma completa no item “1.b. Captação e Adução de Água Bruta”.

Captação Atual/Existente: Córrego dos Poções



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Captação Atual/Existente: Córrego dos Poções próximo ao ponto de Captação



Fonte: SOCIENGE

Captação Atual/Existente: Córrego dos Poções próximo ao ponto de Captação



Fonte: SOCIENGE

A área da bacia do Córrego dos Poções é também toda localizada próximo ao distrito, conforme pode ser visualizado a seguir.

Bacia Córrego dos Poções



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

A descrição sobre os parâmetros qualitativos e quantitativos deste manancial será abordado de forma completa nos itens “1.a.3 e 1.a.4” a seguir, respeitando o Anexo III deste Edital.

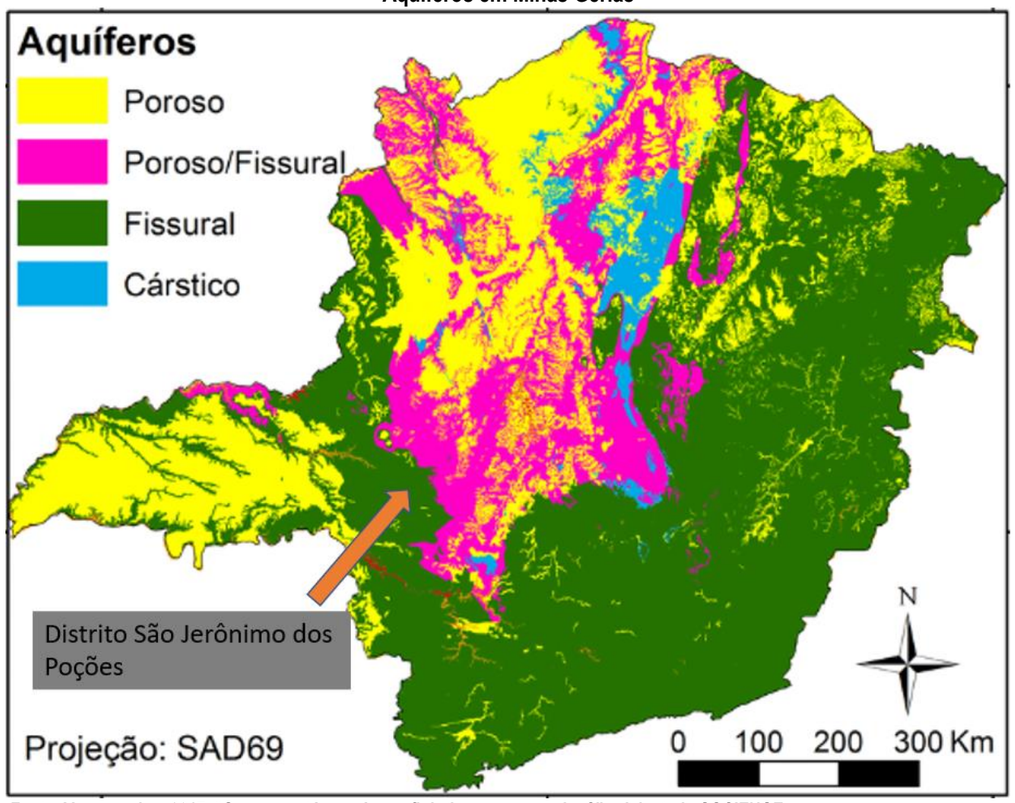
Mananciais Subterrâneos: Aquífero Fissural (distrito)

Como proposição para o distrito São Jerônimo dos Poções, além de permanecer utilizando o manancial superficial Córrego dos Poções, como já citado, é proposto também implantar uma captação profunda através de poço, utilizando o Aquífero Fissural, como será abordado de forma completa no item “1.b. Captação e Adução de Água Bruta”.

- ✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções: Aquífero Fissural**

Segundo Rebouças (1997), denomina-se aquífero um sistema rochoso subsuperficial, com porosidade e permeabilidade suficiente para armazenar e conduzir água subterrânea em condições de aproveitamento. Em Minas Gerais, segundo Vasconcelos (2017), existem 4 tipos de aquíferos, conforme mostrado na imagem a seguir.

Aquíferos em Minas Gerias



Fonte: Vasconcelos, 2017, "O que mantém as águas fluindo em nossos rios?" – Adaptado SOCIENGE

Aquífero sob o distrito de São Jerônimo dos Poções – Aquífero Fissural

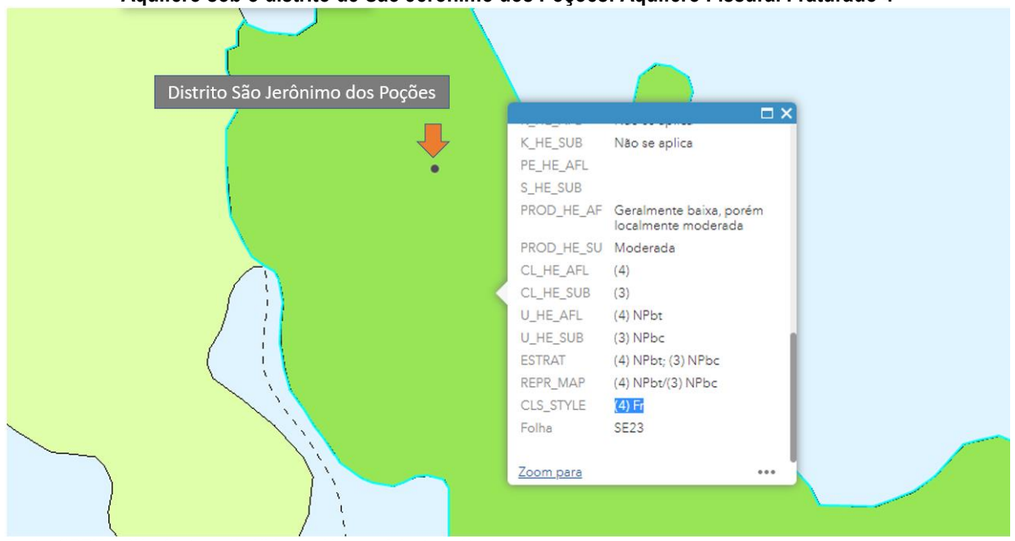


Fonte: CPRM.GOV – Cartografia Hidrogeológica

O distrito de São Jerônimo dos Poções, onde será perfurado um poço para abastecimento de água, está localizado sob o aquífero Fissural, conforme pode ser visto na imagem anterior e também na imagem a seguir, obtida através do site do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, onde é possível diagnosticar o aquífero sob o distrito sendo o fraturado, que representa o aquífero fissural.

Dentro das subdivisões do aquífero fissural, o localizado sob o distrito de São Jerônimo dos Poções é classificado como sendo o Fraturado classe 4, ou seja, unidade fraturada de produtividade geralmente baixa, porém localmente moderada, como pode ser confirmado na imagem a seguir.

Aquífero sob o distrito de São Jerônimo dos Poções: Aquífero Fissural Fraturado 4



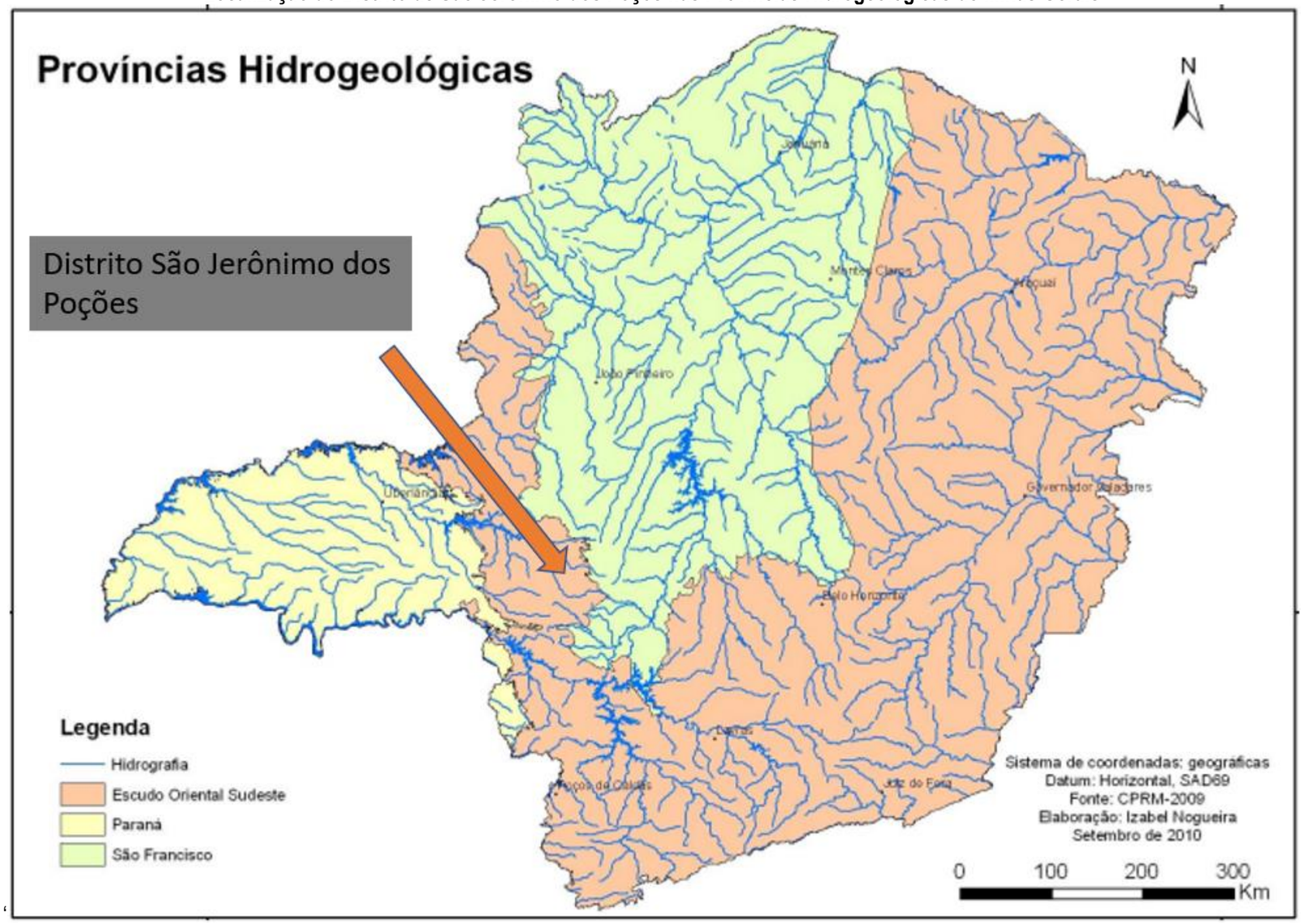
Fonte: CPRM.GOV – Cartografia Hidrogeológica - Adaptado Socienge

Dentro de Minas Gerais, esses aquíferos são agrupados em 3 Províncias Hidrogeológicas de acordo com as condições semelhantes de armazenamento, de circulação e qualidade de água. (MMA, 2007); denominadas Escudo Oriental Sudeste, Paraná e São Francisco. Também de acordo com MMA (2007), é necessário ressaltar que os limites destas províncias não coincidem necessariamente, com os limites das bacias hidrográficas. Dessa forma, as províncias, geralmente não guardam relação com estas, podendo abranger mais que uma bacia hidrográfica.

Além disso, existe uma outra forma de agrupamento destes aquíferos, que são chamados de Sistemas Aquíferos, onde estão divididas em 10 Sistemas Aquíferos em Minas Gerais. Os Sistemas Aquíferos se diferenciam das Províncias Hidrogeológicas por, segundo Nogueira (2010), terem um nível de detalhamento mais específico sobre o território.

Conforme será mostrado nas imagens a seguir, o distrito de São Jerônimo dos Poções está, dentre as 3 Províncias Hidrogeológicas, na chamada Escudo Oriental Sudeste. Já no Sistemas Aquíferos, dentre os 10 Sistemas, está no chamado Xistoso.

Localização do Distrito de São Jerônimo dos Poços nas Províncias Hidrogeológicas de Minas Gerais



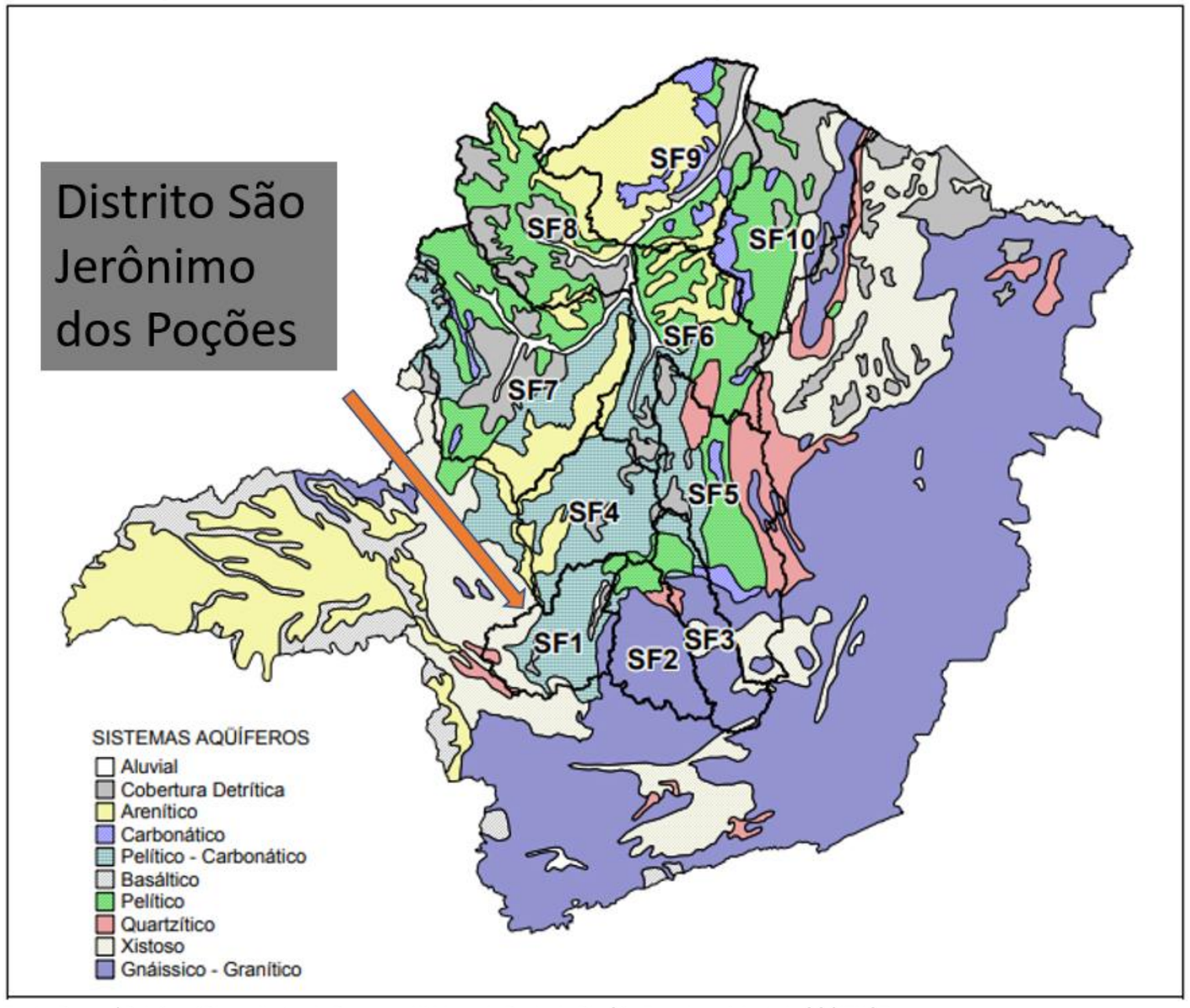
Fonte: Nogueira (2017) Adaptado SOCIENGE

Localização do Distrito de São Jerônimo dos Poços nos Sistemas Aquíferos de Minas Gerais – Sistema Xistoso



Fonte: Galuppo (2006) Adaptado SOCIENGE

Localização do Distrito de São Jerônimo dos Poços nos Sistemas Aquíferos de Minas Gerais – Sistema Xistoso



Fonte: Ramos&Paixão – "Plano diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco Adaptado SOCIENGE

O Sistema de Aquífero Xistoso, no qual o distrito de São Jerônimo dos Poções está, localiza-se predominantemente na Serra do Espinhaço, no Quadrilátero Ferrífero, na região do Alto Paranaíba e no Extremo Superior da Bacia do Rio Grande, em áreas dominadas pelos Grupos Macaúbas e Araxá – Andrelândia - Canastra e pelo supergrupo Rio das Velhas. Em meio fissurado é caracterizado pelos os aquíferos de rochas xistosas que ocorrem. Segundo Ramos&Paixão, o Sistema Aquífero Xistoso tem “As litologias mais representativas para o Grupo Macaúbas são os micaxistos, diamictitos, filitos, metaconglomerados, calco-xistos, meta-grauvacas e quartzitos. No flanco ocidental da Serra do Espinhaço as rochas se apresentam falhada e fraturada, enquanto que no flanco oriental se encontram ainda dobradas. Nos litótipos da Associação Araxá – Andrelândia - Canastra, que ocorrem no sudoeste da Bacia, predominam as fácies representadas por muscovita-sericita-biotita-xistos, lentes de calcário, filitos e quartzitos. O Supergrupo Rio das Velhas é caracterizado por uma sequência meta vulcano clástica e se divide em dois grupos menores, o Grupo Nova Lima, inferior, composto por rochas pelíticas e meta-vulcânicas dos tipos clorita-xistos, quartzo-clorita-xistos, quartzo-cloritasericita-xistos, filitos ferruginosos, talco-xistos e bancos e lentes de quartzito. O Grupo Maquiné representa a unidade superior e é constituída por quartzito sericítico, quartzose-ricita-xistos, quartzitos maciços ou xistosos, com ocorrência de níveis conglomeráticos. O armaze-namento específico médio desse sistema é da ordem de 300 mm. Ainda segundo Ramos&Paixão, “Embora englobadas nesse sistema, as rochas itabiríticas correspondentes às formações ferríferas bandadas da Formação Cauê representam um sistema de elevado potencial hidrogeológico, de comportamento bastante heterogêneo dependente da composição mineralógica e do nível de in-temperismo sofrido. A transmissividade hidráulica varia de 52 a 3400 m2 /dia, a ordem dos coefici-entes de armazenamento está entre 10-3 e 10-1 a reserva explorável é de 4,1x109 m3”

A descrição sobre os parâmetros qualitativos e quantitativos deste manancial será abordado nos itens “1.a.3 e 1.a.4” a seguir, respeitando o Anexo III deste Edital.

1.a.2) Avaliação dos Aspectos Ambientais Relacionado ao(s) Mananci-al(is) a ser(em) Explorado(s)

Como citado, os mananciais a serem explorados para o sistema de abastecimento de água do município de Campos Altos, para o objeto da Concessão, são:

Relação dos mananciais que serão utilizados como abastecimento público de água					
Captação	**Tipo**	**Nome**	**Localização de Utilização**	**Situação Atual**	**Situação Proposição**
1	Manancial Superficial	Córrego Engenho da Serra	Sede	Existente	Permanecer
2			Sede	Inexistente	Implantar
3	Manancial Superficial	Córrego dos Poções	Distrito São Jerônimo dos Poções	Existente	Permanecer
4	Manancial Subterrâneo	Aquífero Fissural	Distrito São Jerônimo dos Poções	Inexistente	Implantar

Fonte: SOCIENGE

1.a.2.1) Outorgas

Especificamente se tratando destes mananciais, como estabelece o Anexo III, foi feito uma pesquisa pela SOCIENGE para averiguar se as captações atualmente existentes para abastecimento de água do município possuem outorgas de direito de uso de recursos hídricos, e foi concluído que nem a captação superficial no Córrego Engenho da Serra na sede e nem a captação superficial no Córrego dos Poções no distrito estão com outorgas ativas, ou seja, elas estão vencidas ou são inexistentes. A pesquisa foi realizada através do site do IDE-SISEMA (Infraestrutura de dados especiais), órgão governamental oficial em que é possível realizar este tipo de consulta em Minas Gerais.

Quando existem outorgas ativas, o sistema mostra uma identificação exatamente no ponto onde se tem o direito de usar o recurso hídrico, e para a captação superficial existente no Córrego Engenho da Serra da sede e na captação superficial existente no Córrego dos Poções no distrito, não foram encontradas tais identificações, o que sinaliza a inexistência de outorga ativa, conforme pode ser visualizado nas imagens a seguir. Esta pesquisa no site do IDE-SISEMA foi realizada no dia 31/07/2023.

Captação Atual/Existente Sede – Córrego do Engenho - Ausência de Identificação de Outorga Ativa



Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Captação Atual/Existente Distrito São Jerônimo dos Poções – Córrego dos Poções - Ausência de Identificação de Outorga Ativa



Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

1.a.2.2) Potencial Contaminação

Outro ponto a ressaltar na avaliação dos aspectos ambientais é a potencial contaminação de águas superficiais e profundas, especialmente nos mananciais que serão utilizados para captação de água no município de Campos Altos.

No intuito de melhor diagnosticar o sistema de Campos Altos, através de visitas e pesquisas in loco pelos técnicos da SOCIENGE, foi identificado despejo indevido de esgoto, através de lançamentos de esgoto individuais, lançamentos de esgoto coletivos e também algumas fossas (não foi possível identificar se eram fossas regulares ou não). Além disso, também foram encontrados locais de despejo inadequado de resíduos urbanos, causando assoreamentos nas margens ciliares das massas de água do município. Todos estes fatores afetam diretamente a qualidade e quantidade dos mananciais superficiais, além de também afetarem negativamente os mananciais subterrâneos, uma vez que as áreas de recargas do aquífero fissural poderão estar contaminadas.

As imagens a seguir mostram a localização e a identificação destes pontos encontrados.

Fossa 01 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Localização Fossa 01 - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Lançamento Individual 01 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Localização Lançamento Individual 01 - Sede



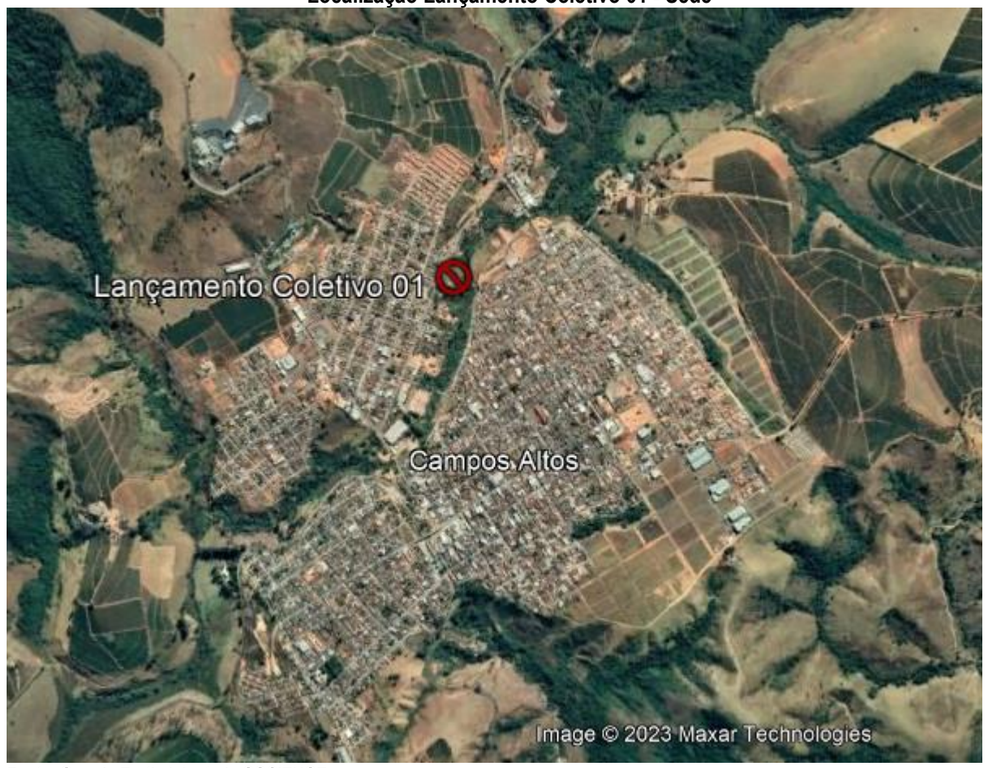
Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Lançamento Coletivo 01 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Localização Lançamento Coletivo 01 - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Assoreamento 01 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Localização Assoreamento 01 - Sede



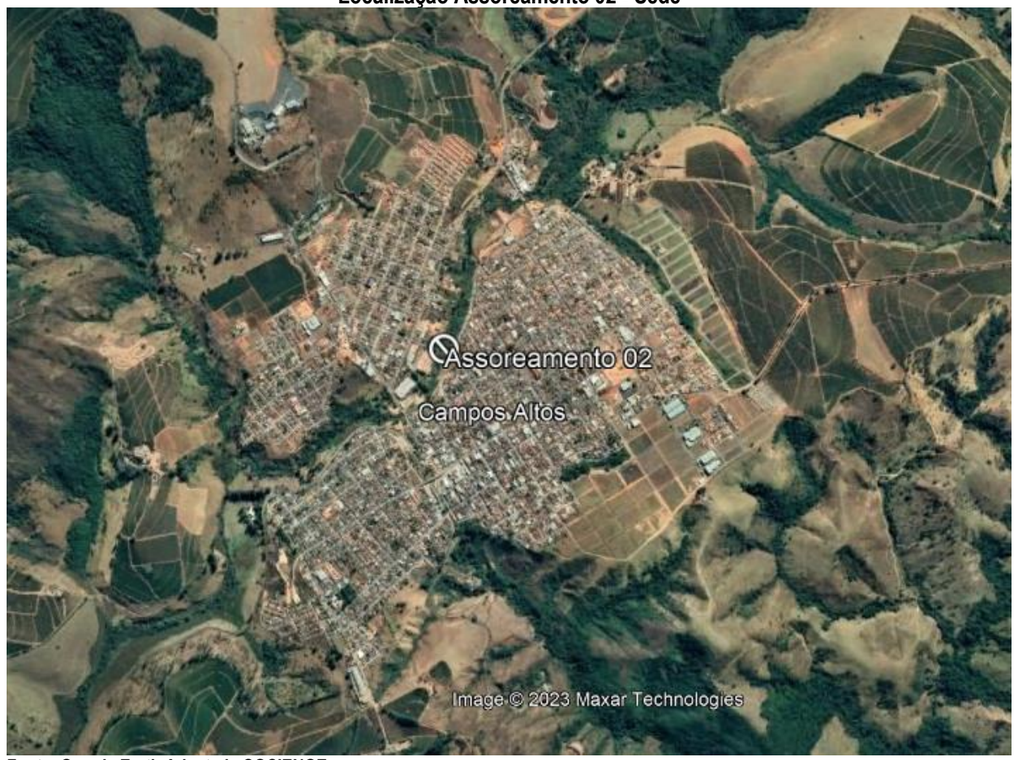
Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Assoreamento 02 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Localização Assoreamento 02 - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Assoreamento 03 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Localização Assoreamento 03 - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Assoreamento 04 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Localização Assoreamento 04 - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Fossa 02 – Distrito São Jerônimo dos Poções



Fonte: SOCIENGE

Localização Fossa 02 – Distrito São Jerônimo dos Poções



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Fossa 03 – Distrito São Jerônimo dos Poções



Fonte: SOCIENGE

Localização Fossa 03 – Distrito São Jerônimo dos Poções



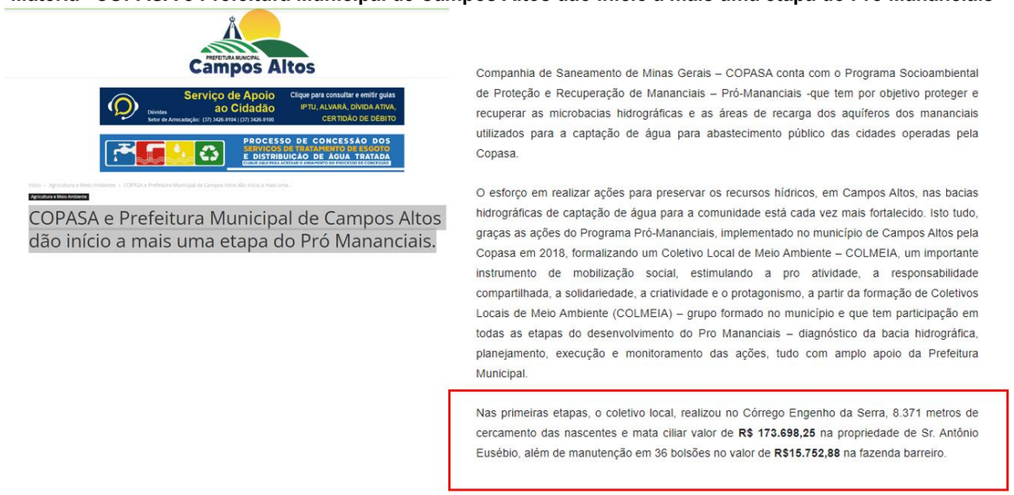
Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

1.a.2.3) Proteção

No ano de 2018, a concessionária atual COPASA, através do programa Pró Mananciais, formalizou um Coletivo Local do Meio Ambiente (COLMEIA), um instrumento de mobilização social, que tem o intuito de proteger e recuperar as microbacias da região de Campos Altos. Sendo assim, umas das primeiras ações desse coletivo local foi de executar o cercamento das nascentes e matas ciliares do Córrego Engenho da Serra, manancial da única captação existente da sede do município. Segundo matéria publicada no site da Prefeitura de Campos Altos, intitulada de "COPASA e Prefeitura Municipal de Campos Altos dão início a mais uma etapa do Pró Mananciais", foram executados 8.371 metros de cercamento na microbacia do Córrego Engenho da Serra, conforme imagem a seguir.

Matéria "COPASA e Prefeitura Municipal de Campos Altos dão início a mais uma etapa do Pró Mananciais"



Fonte Site da Prefeitura de Campos Altos adaptado SOCIENGE

Entretanto, visitas locais pelos técnicos da SOCIENGE mostraram que o cercamento do local do barramento justamente no ponto de captação no Córrego Engenho da Serra apresenta diversas falhas, e se encontra deteriorado, conforme imagens a seguir.

Cercamento Captação Existente no Córrego Engenho da Serra – Estrutura Deteriorada, inclusive com buracos no cercamento



Fonte: SOCIENGE

Cercamento Captação Existente no Córrego Engenho da Serra – Estrutura Deteriorada

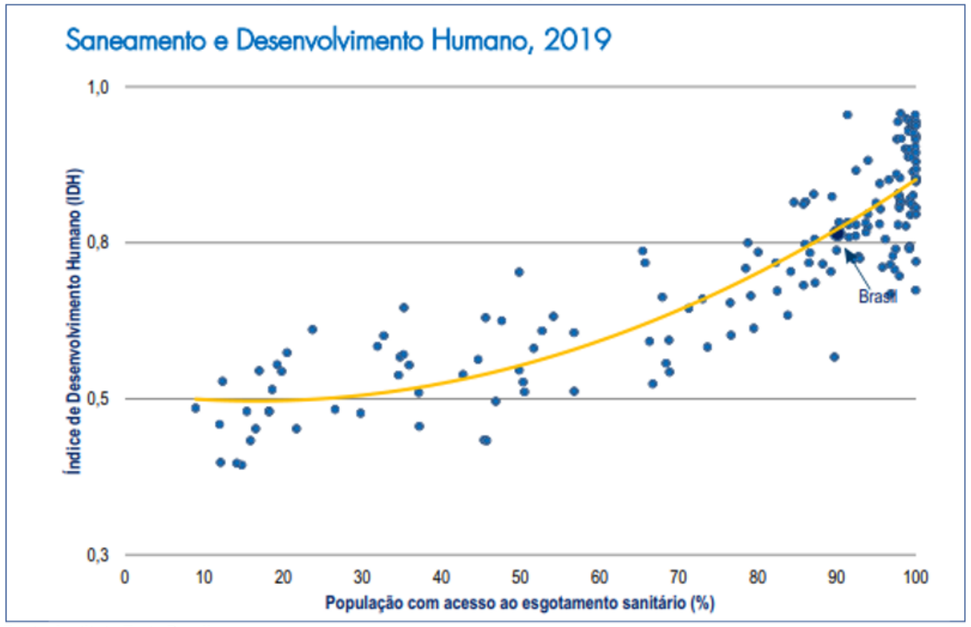


Fonte: SOCIENGE

1.a.2.4) Relação Saneamento e Aspectos Ambientais com Indicadores Socioeconômicos

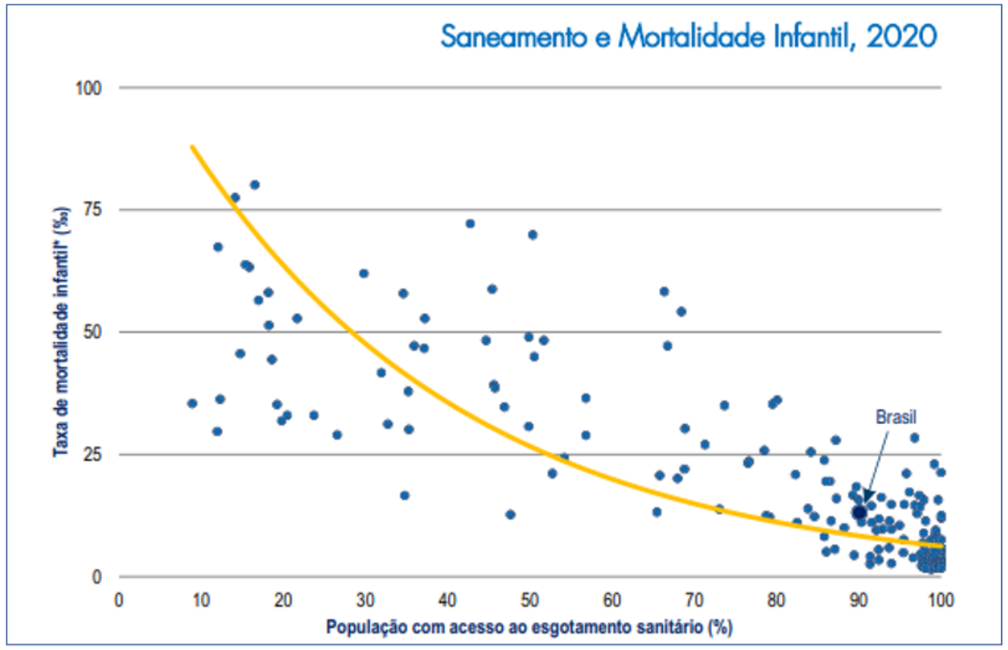
Para enfatizar a importância do saneamento básico e os aspectos ambientais de um município, está mostrado a seguir um estudo realizado pelo Instituto Trata Brasil, na Revista Benefícios Econômicos e Sociais da Expansão do Saneamento no Brasil, edição de Novembro/2022, em que mostra a relação do saneamento com vários indicadores Socioeconômicos no Brasil, como Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Mortalidade Infantil, Doenças de Veiculação Hídrica, Valorização Imobiliária, Turismo e Renda, conforme mostrado nos gráficos a seguir.

Saneamento x Índice de Desenvolvimento Humano



Fonte: Instituto Trata Brasil

Saneamento x Mortalidade Infantil



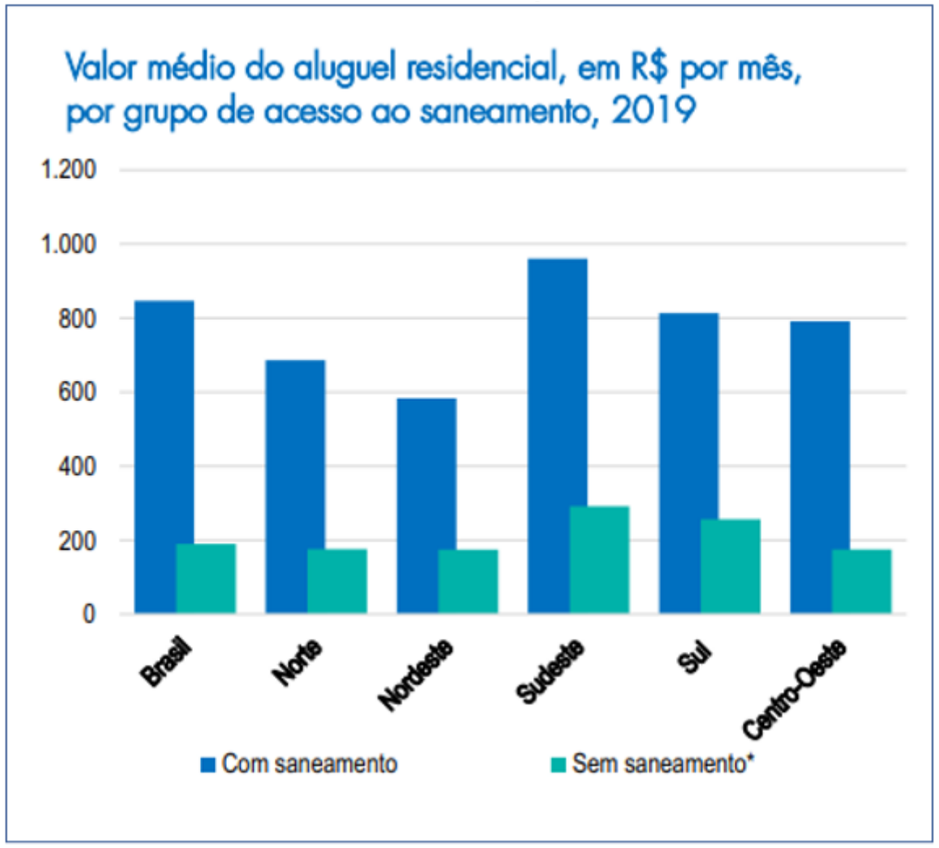
Fonte: Instituto Trata Brasil

Saneamento x Doenças de Veiculação Hídrica



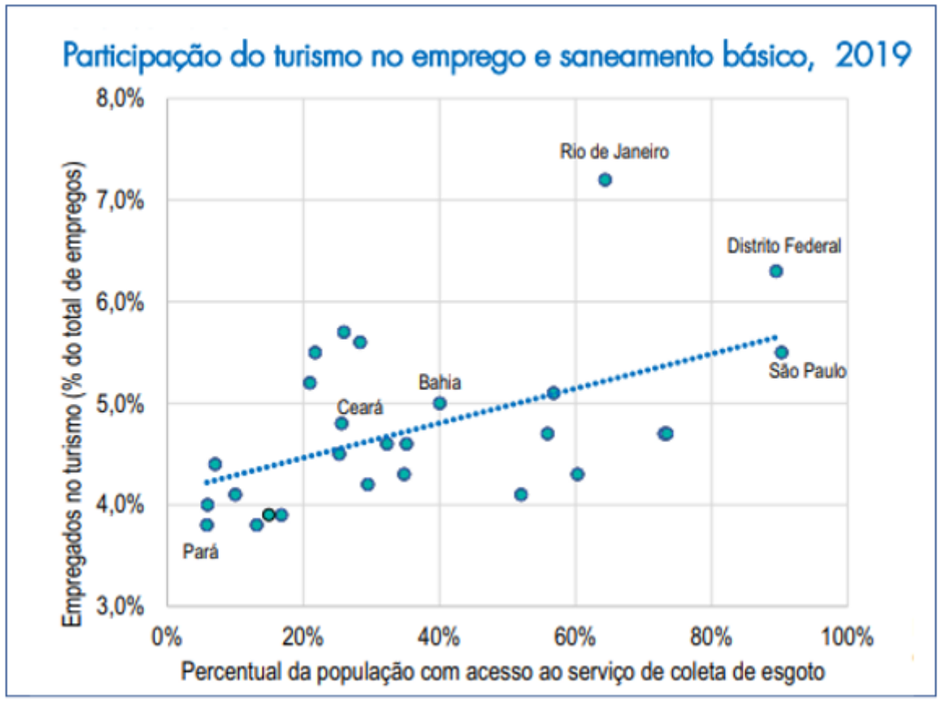
Fonte: Instituto Trata Brasil

Saneamento x Valorização Imobiliária



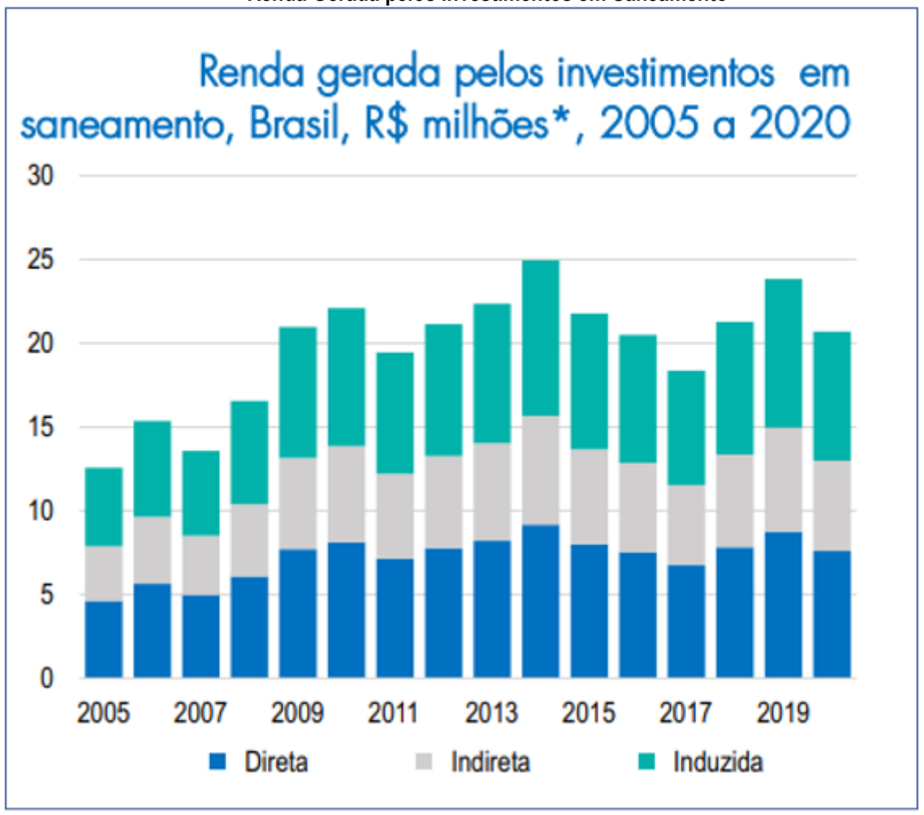
Fonte: Instituto Trata Brasil

Saneamento x Turismo



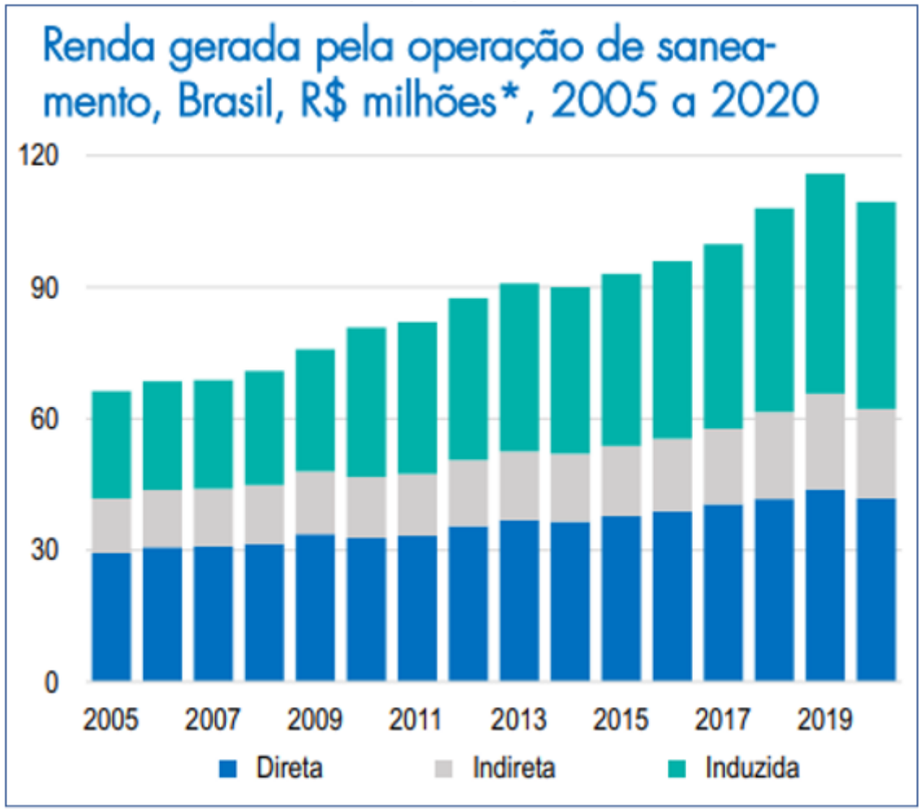
Fonte: Instituto Trata Brasil

Renda Gerada pelos Investimentos em Saneamento



Fonte: Instituto Trata Brasil

Renda Gerada pela Operação em Saneamento



Fonte: Instituto Trata Brasil

1.a.2.5) Outros Aspectos Ambientais de Interesse

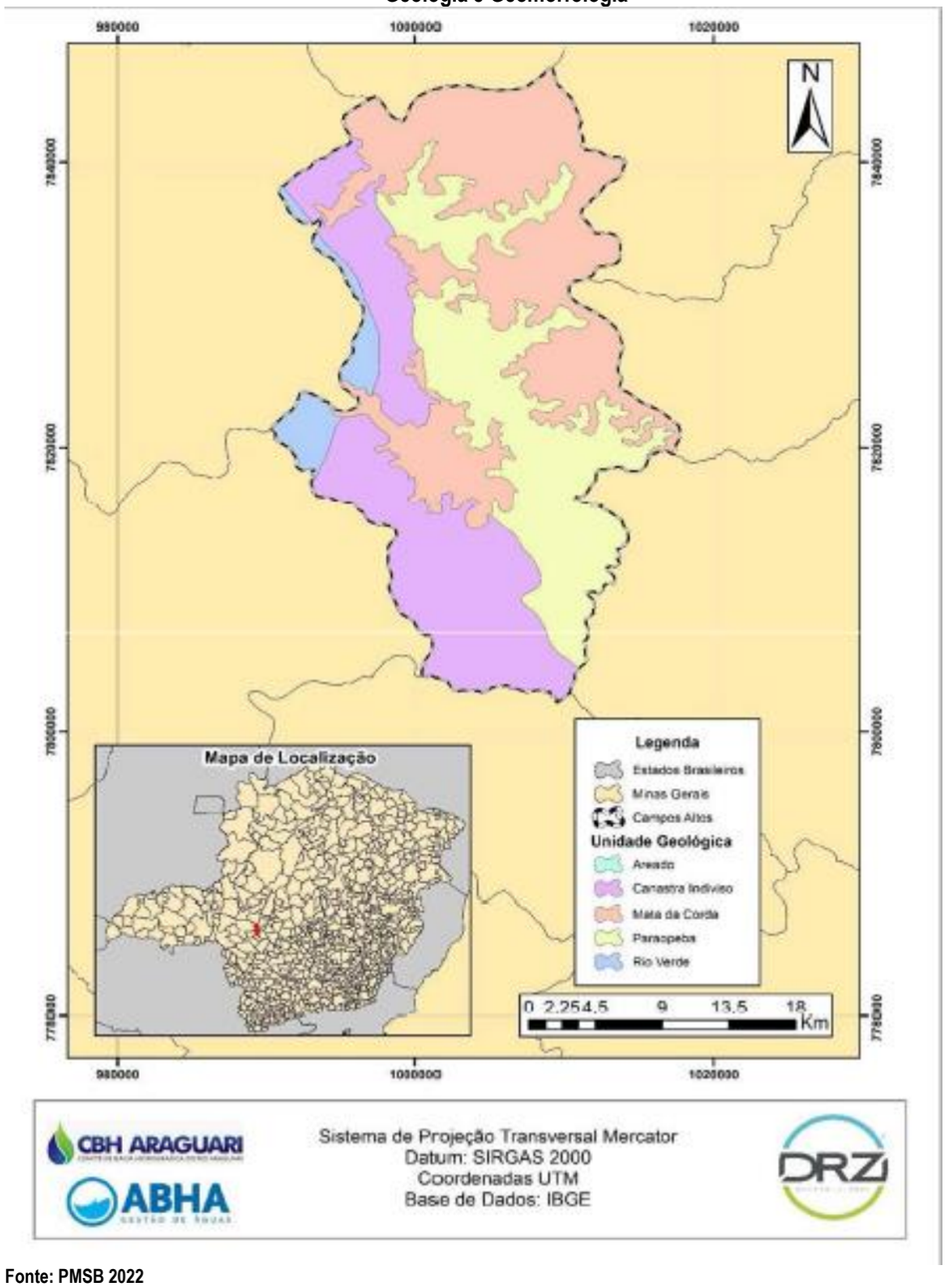
Complementarmente, são mostradas a seguir algumas características do município de Campos Altos, que direta ou indiretamente podem influenciar a ocupação do território que acabam por afetar a situação ambiental dos mananciais a serem explorados para abastecimento de água.

Inserção Local

Características Locacionais	Município de Campos Altos
Microrregião	Araxá (1)
Mesorregião	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (1)
Latitude/Longitude	11°5'23'' S e 43°8'30'' O (2)
Municípios limítrofes	São Gotardo, Rio Parnaíba, Ibiá, Pratinha, Tapiraí, Córrego Danta e Santa Rosa da Serra (2)
Área (km²)	710, 645 (1)
População Total (2010) e Estimada (2021)	14.206 [2010] (1) 15.661 [2021] (1)
Pop. Urbana (2010)	12.913 (2)
Distritos	Sede e São Gerônimo dos Poções (2 e 3)
Outras Localidades	Guaritas e Uruburetama (3)

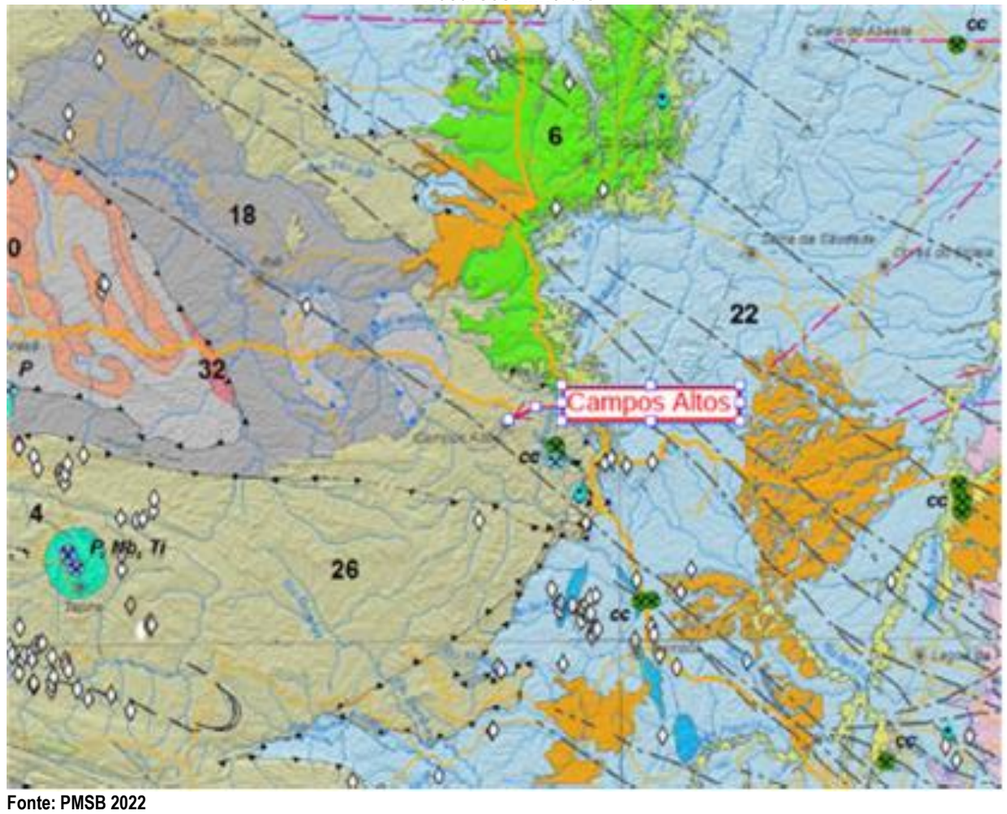
Fonte: PMSB 2022

Geologia e Geomorfologia



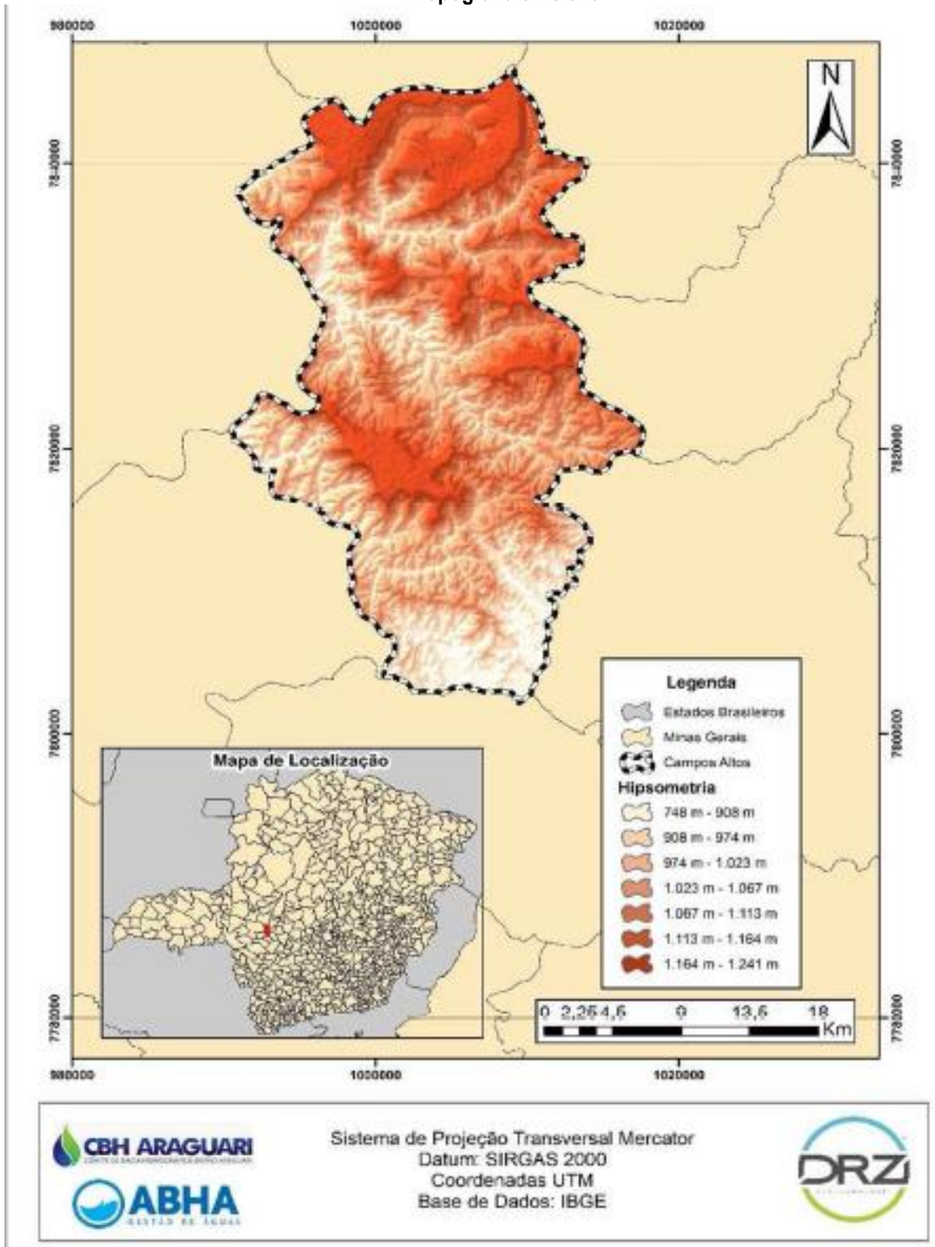
Fonte: PMSB 2022

Recursos Minerais



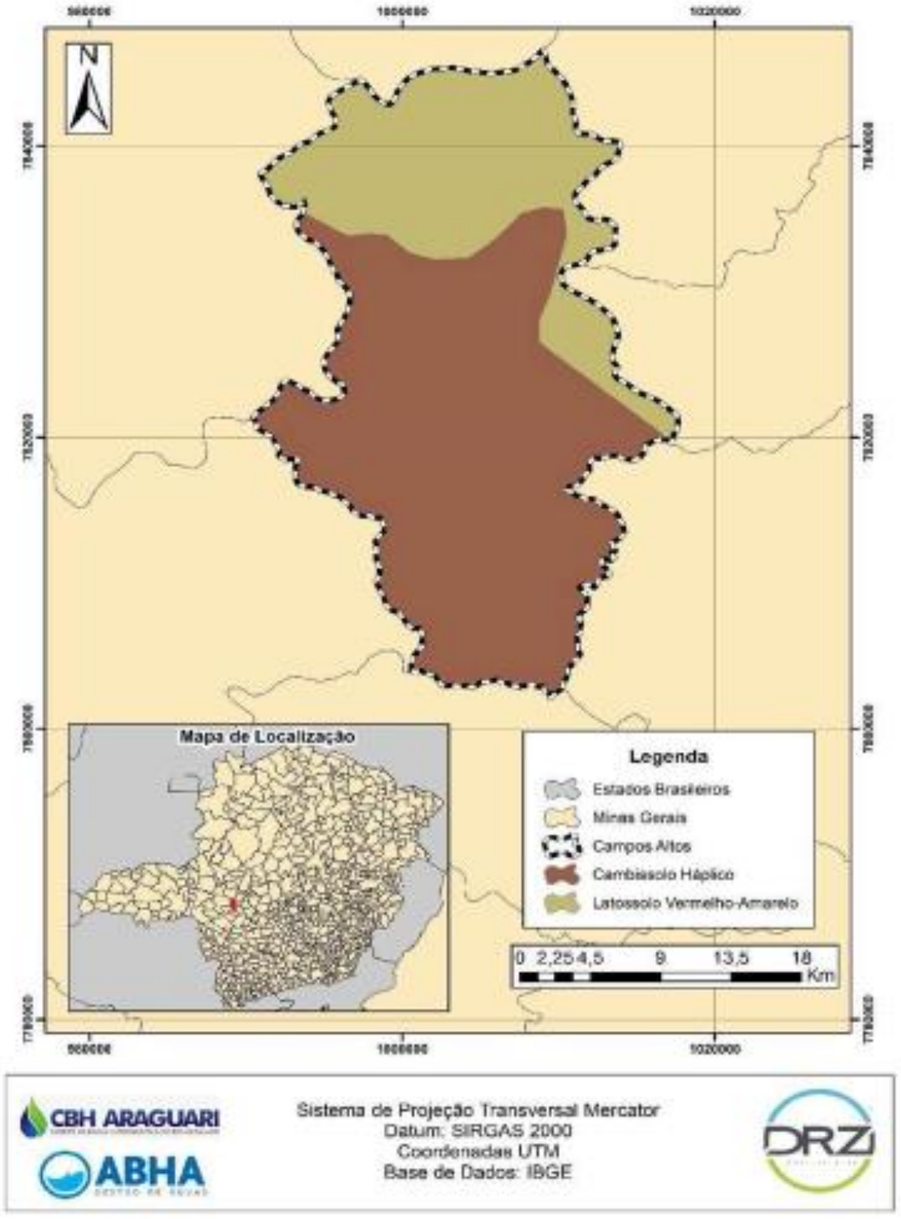
Fonte: PMSB 2022

Topografia e Relevo



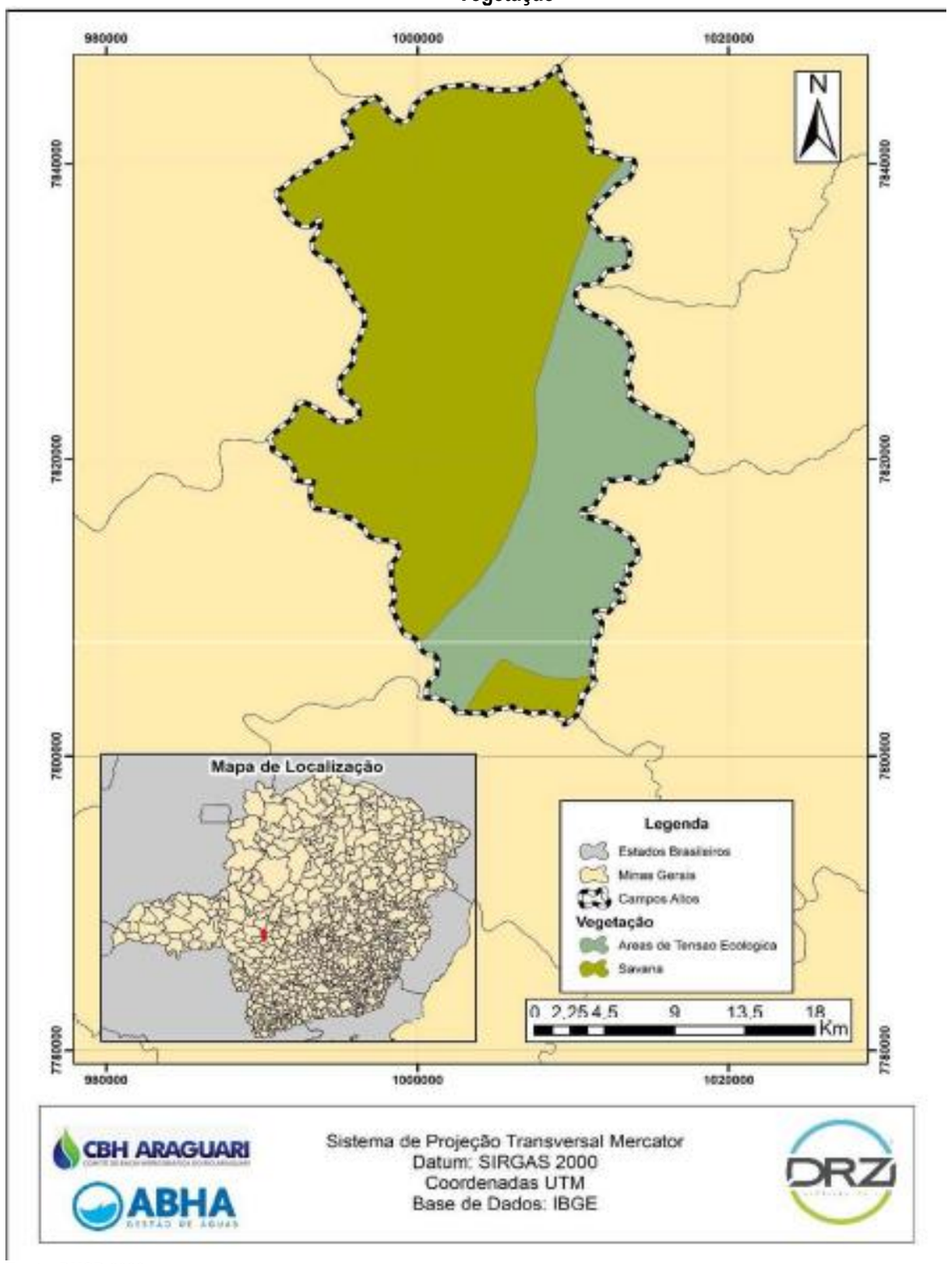
Fonte: PMSB 2022

Pedologia



Fonte: PMSB 2022

Vegetação



Fonte: PMSB 2022

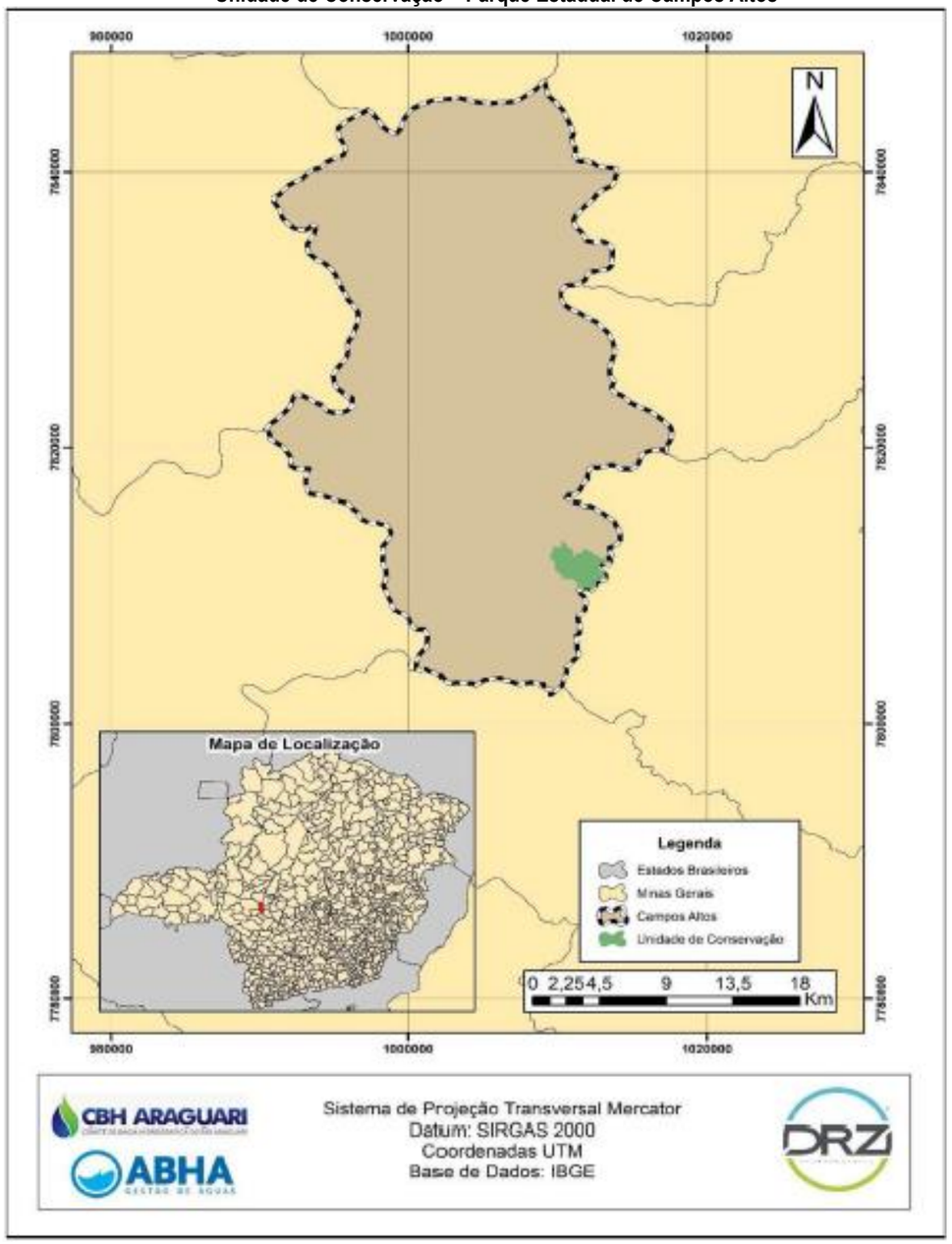
Uso e Cobertura do Solo

Especificação	Área		%
Áreas de Lavouras			
Permanentes	10.826	hectares	17,35%
Temporárias	8.205	hectares	13,15%
Área para cultivo de flores	3	hectares	0,00%
Áreas de Pastagens			
Naturais	7.532	hectares	12,07%
Plantadas em boas condições	11.969	hectares	19,18%
Plantadas em más condições	943	hectares	1,51%
Áreas de Matas ou Florestas			

Especificação	Área		%
Naturais	844	hectares	1,35%
Naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	12.588	hectares	20,17%
Florestas plantadas	869	hectares	1,39%
Sistemas Preparo do Solo			
Plantio direto na palha	4.885	hectares	7,83%
Área irrigada	3.749	hectares	6,01%

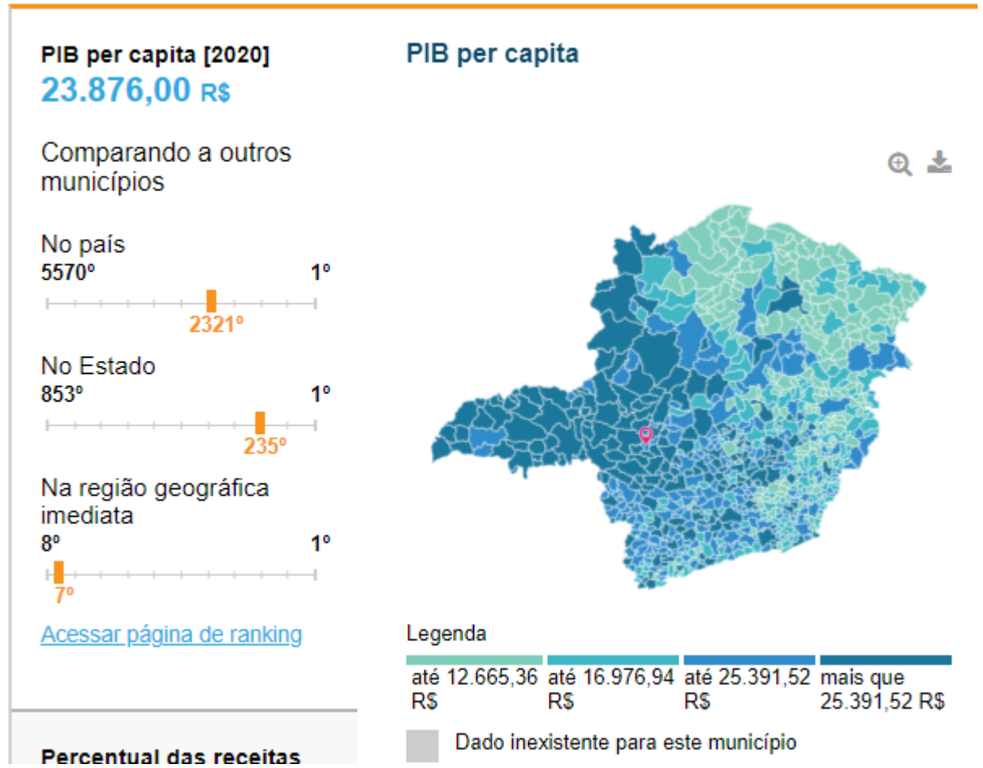
Fonte: PMSB 2022

Unidade de Conservação – Parque Estadual de Campos Altos



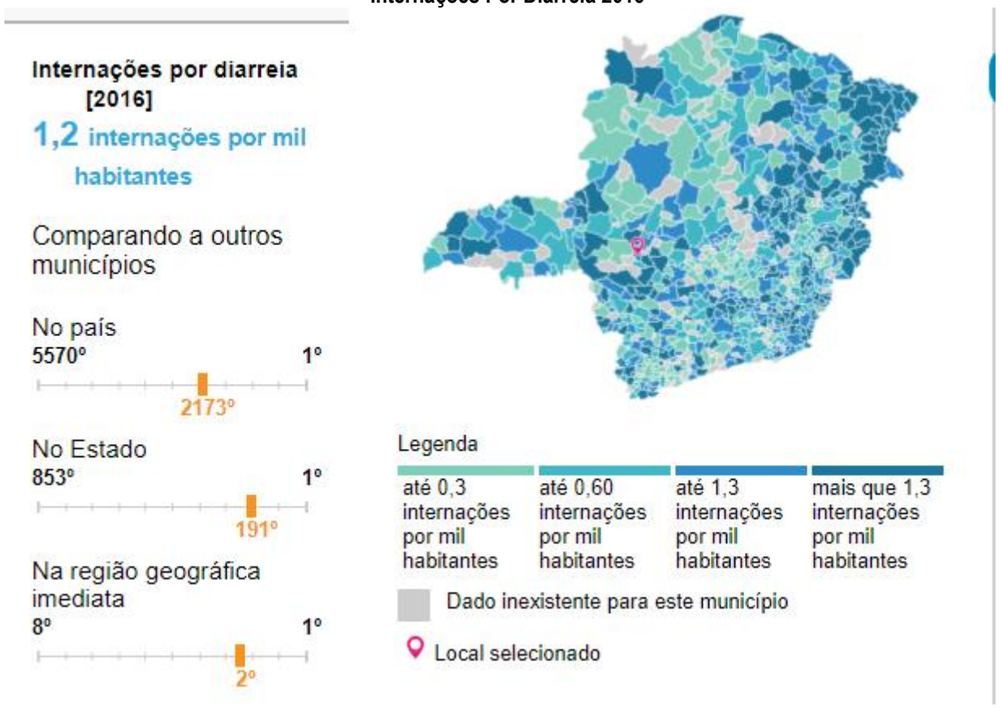
Fonte: PMSB 2022

PIB Per Capta 2020



Fonte: IBGE

Internações Por Diarreia 2016



Fonte: IBGE

1.a.3) Descrição de Parâmetros Qualitativos da Água Bruta

Os parâmetros qualitativos da água bruta utilizada para o abastecimento público de água serão apresentados daqueles mananciais que serão utilizados, da seguinte maneira:

- ✓ Mananciais Superficiais: Bacia do Rio Araguari – Contexto Geral
- ✓ Mananciais Superficiais: Córrego Engenho da Serra (sede) e Córrego dos Poções (distrito);
- ✓ Mananciais Subterrâneos: Aquífero Fissural (distrito);

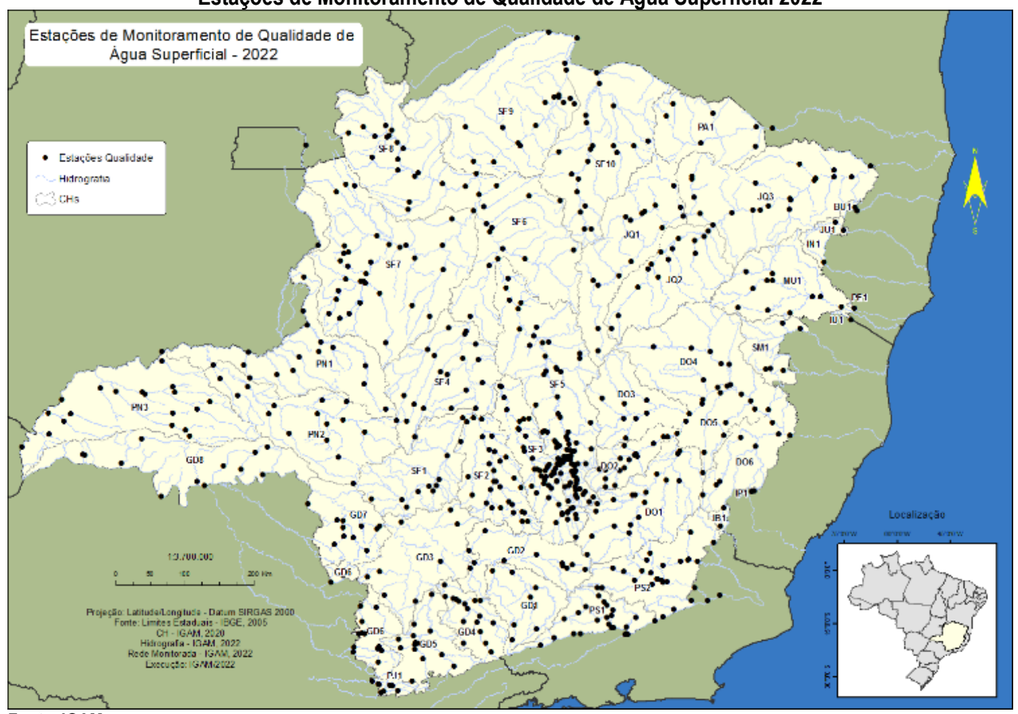
- ✓ **Mananciais Superficiais: Bacia do Rio Araguari – Contexto Geral**

O Programa Águas de Minas, desenvolvido pelo IGAM (Instituto Mineiro de Gestão de Águas) foi criado em 1997 e é responsável pelo monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas de Minas Gerais.

A qualidade das águas avaliada através de Estações Fixas de Monitoramento de Qualidade de Água, onde são realizadas análises físicas, químicas e biológicas periodicamente, avaliando a qualidade das águas.

Atualmente, a rede básica de monitoramento de qualidade de águas superficiais (macro-rede) em Minas Gerais conta com 657 estações, distribuídas conforme imagem a seguir.

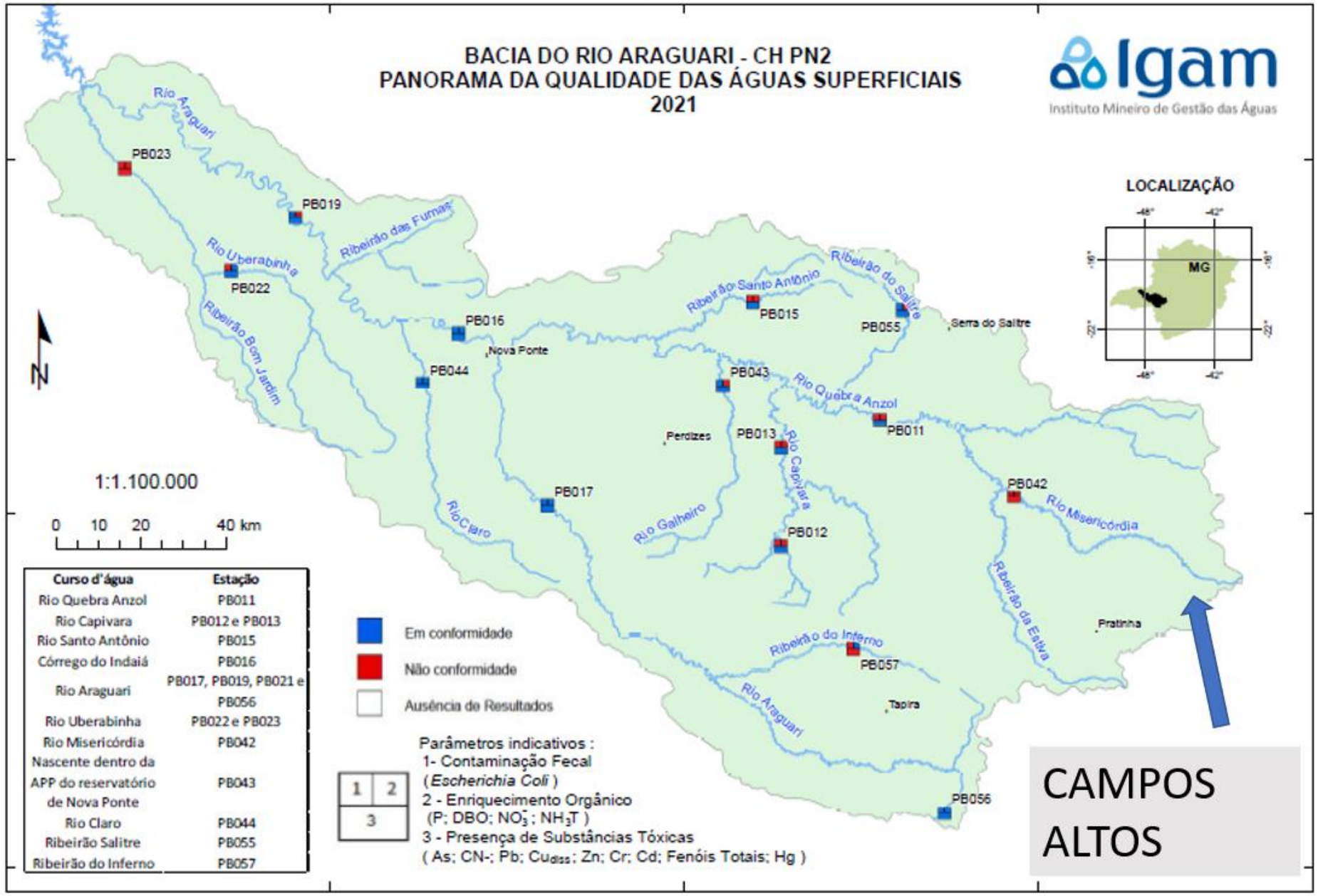
Estações de Monitoramento de Qualidade de Água Superficial 2022



Fonte: IGAM

Especificamente na bacia do Rio Araguari (PN2), objeto de estudo, os pontos de monitoramento estão localizados conforme imagem a seguir.

Estações de Monitoramento de Qualidade de Água Superficial 2022 – Bacia do Rio Araguari (PN2)



Curso d'água	Estação
Rio Quebra Anzol	PB011
Rio Capivara	PB012 e PB013
Rio Santo Antônio	PB015
Córrego do Indaiá	PB016
Rio Araguari	PB017, PB019, PB021 e PB056
Rio Uberabinha	PB022 e PB023
Rio Misericórdia	PB042
Nascente dentro da APP do reservatório de Nova Ponte	PB043
Rio Claro	PB044
Ribeirão Salitre	PB055
Ribeirão do Inferno	PB057

Fonte: IGAM Adaptado SOCIENGE

O último resumo executivo da avaliação dessas análises disponibilizado é o referente as análises de 2021, realizado pelo Programa Águas de Minas. Sendo assim, a seguir está apresentado o resultado dessas análises referente ao quarto semestre do ano de 2021.

O Programa Águas de Minas já disponibilizou o resultado das análises realizadas em 2022, mas ainda não foi divulgado o resumo executivo da avaliação dessas análises.

Estação	PB001	PB002	PB003	PB004	PB005	PB007	PB009	PB011	PB012
Data de Amostragem	30/11/2021	30/11/2021	30/11/2021	03/12/2021	03/12/2021	03/12/2021	03/12/2021	07/12/2021	08/12/2021
Hora de Amostragem	10:40	12:45	13:50	08:30	09:35	11:40	13:25	09:10	10:40
Alcalinidade de bicarbonato				4,8					
Alcalinidade total				4,8					
Alumínio dissolvido	0,077399882	0,195783184	0,162794692				0,13151494		0,344112416
Arsênio total			0,001208988	<0,001	0,001977627	<0,001			<0,001
Bário total									
Cádmio total	<0,0005	<0,0005	<0,0005		<0,0005		<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cálcio total									
Chumbo total	<0,005		<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Cianeto Livre	<0,002	<0,002							
Cloreto total	2,48	2,77	3,4	0,53	2,91	1,19	2,69	<0,5	2,5
Clorofila a	<1	1,78	4,45	<1	<1	1,335	1,335	1,068	1,525714286
Cobre dissolvido	<0,004	<0,004	<0,004		<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	
Coliformes totais	24196	15531	>24196	>24196	24196	4352	>24196	3255	14136
Condição de tempo	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Nublado	Nublado
Condutividade elétrica in loco	52,2	47,4	62,1	14	51,2	35,5	35,3	40,5	77,1
Cor verdadeira	16	31	28	19	32	<10	24	16	
Cromo total	<0,04		<0,04				<0,04		
Demanda Bioquímica de Oxigênio	2,5	<2	3,1	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Demanda Química de Oxigênio	9,2	31,4	56	12,2	22,2	5	15,4	14,7	13,8
Densidade de cianobactérias			0		<1	12181,17	<1	0	
Dureza de Cálcio									
Dureza de magnésio									
Dureza total									
Ensaio ecotoxicológico		Efeito crônico	Efeito crônico			Não tóxico	Não tóxico	Efeito agudo	
Escherichia coli	4884	1259	8664	1354	1081	10	3130	706	266
Fenóis totais	0,002	<0,002	<0,002			<0,002			
Feoftina a	<2	10,68	23,585	2,555571429	21,36	2,0292	2,0292	2,67	5,416285714
Ferro dissolvido		0,258597903	0,213578126				0,242580776	0,196193843	0,401657823
Fósforo total	0,13	0,36	0,78	0,08	0,36	0,04	0,2	0,17	0,21
Magnésio total									
Manganês total	0,102275443	0,189111082	0,538036914		0,182630089	0,012465854	0,01900472	0,0360915	0,252756307
Mercúrio total								<0,2	
Níquel total	<0,004		0,018053758		0,010681118			<0,004	
Nitrato	0,22	0,3	0,33	0,2	0,41	0,39	0,29	0,25	0,3
Nitrito				0,002					
Nitrogênio amoniacal total	<0,1	0,13	0,16	<0,1	0,33	0,3	0,85	<0,1	0,27
Nitrogênio orgânico	0,3	0,52	0,58		0,88	<0,1	0,4	0,25	0,57
Óleos e graxas									
Oxigênio dissolvido	7,1	7,2	6,4	7,3	7,9	6,9	7,6	8,4	7,7
pH in loco	6,6	6,9	6,9	6,1	6	6,1	6,4	5,8	5,9
Potássio dissolvido									
Sódio dissolvido									
Sólidos dissolvidos totais	53	66	127	39	87	11	29	36	88
Sólidos em suspensão totais	43	169	743	15	303	<2	<2	31	55
Sólidos totais	96	235	870	54	390	12	30	67	143
Substâncias tensoativas									
Sulfato total									
Sulfeto									
Temperatura da água	23,1	24,9	24,8	25,1	25,6	26	26,6	22	20,5
Temperatura do ar	27,6	30,5	31,6	25,6	27,8	30,7	32,6	23,5	25,5
Turbidez	43,7	228	701	17,3	210	3,27	10,1	53,7	121
Zinco total								<0,02	

Estação	PB013	PB015	PB016	PB017	PB019	PB020	PB021	PB022	PB023
Data de Amostragem	08/12/2021	06/12/2021	06/12/2021	06/12/2021	06/12/2021	07/12/2021	03/12/2021	06/12/2021	06/12/2021
Hora de Amostragem	08:20	14:00	11:10	12:00	08:50	12:20	15:00	09:35	13:45
Alcalinidade de bicarbonato			10,4			33,1			
Alcalinidade total			10,4			33,1			
Alumínio dissolvido	0,174785698								
Arsênio total			<0,001			<0,001			
Bário total									
Cádmio total	<0,0005	<0,0005		<0,0005	<0,0005		<0,0005		<0,0005
Cálcio total									
Chumbo total	<0,005	<0,005		<0,005	<0,005		<0,005		<0,005
Cianeto Livre	<0,002						<0,002		
Cloreto total	16,34	1,35	1,31	0,67	1,33	0,92	1,5	<0,5	12,3
Clorofila a	<1	<1	1,068	<1	1,068	<1	1,068	<1	1,302439024
Cobre dissolvido	<0,004	<0,004		<0,004	<0,004		<0,004	<0,004	<0,004
Coliformes totais	>24196	7701	865	4611	4884	3448	933	>24196	>24196
Condição de tempo	Nublado	Chuvoso	Bom	Nublado	Nublado	Bom	Bom	Bom	Chuvoso
Condutividade elétrica in loco	59,1	31	28,5	41,1	29,6	70,3	28,8	11,2	116,1
Cor verdadeira	19	13	21	15		45	<10	22	29
Cromo total	<0,04			<0,04			<0,04	<0,04	<0,04
Demanda Bioquímica de Oxigênio	3,1	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4,4
Demanda Química de Oxigênio	19,1	20,8	5,5	14	15,3	13,8	13	15,9	28,9
Densidade de cianobactérias	0	0		0	0		0		0
Dureza de Cálcio									
Dureza de magnésio									
Dureza total									
Ensaio ecotoxicológico	Não tóxico			Efeito crônico	Não tóxico		Não tóxico		Não tóxico
Escherichia coli	4352	233	301	221	85	410	52	496	>24196
Fenóis totais					<0,002		<0,002		0,002
Feoftina a	6,586	<2	3,4176	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Ferro dissolvido	0,230695846	0,274115754						0,139407068	0,342468111
Fósforo total	0,27	0,06	0,04	0,06	0,03	0,06	0,08	0,04	0,24
Magnésio total									
Manganês total				0,027222567	0,032573226		0,024469506		
Mercúrio total							<0,2		<0,2
Níquel total									
Nitrato	0,52	0,25	0,28	0,24	0,27	0,29	0,31	0,21	0,39
Nitrito			0,002			0,004	0,003		
Nitrogênio amoniacal total	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,24	0,23	0,64
Nitrogênio orgânico	0,63	0,54		0,26	0,1		0,24	0,18	<0,1
Óleos e graxas									
Oxigênio dissolvido	8	7	6,4	7,4	6,7	7,7	7,3	7,7	6,7
pH in loco	5,5	7	5,6	7	5,5	7,3	6,4	5,6	6,4
Potássio dissolvido									
Sódio dissolvido									
Sólidos dissolvidos totais	101	20	24	25	18	66	42	25	65
Sólidos em suspensão totais	43	<2	<2	17	7	12	<2	6	<2
Sólidos totais	144	20	25	42	25	78	43	31	65
Substâncias tensoativas									0,48
Sulfato total									
Sulfeto									
Temperatura da água	22,3	24	25,5	25,9	26,5	25,1	29,4	25,4	27,1
Temperatura do ar	24,1	25,3	28,5	31,2	25,7	30,6	33,5	26,8	27,9
Turbidez	110	11,9	10,1	32,7	3,15	30	3,1	13,5	18,8
Zinco total	<0,02			<0,02					

Estação	PB024	PB025	PB026	PB027	PB028	PB029	PB030	PB031	PB032
Data de Amostragem	07/12/2021	08/12/2021	07/12/2021	30/11/2021	30/11/2021	30/11/2021	01/12/2021	30/11/2021	01/12/2021
Hora de Amostragem	12:50	08:00	09:35	10:15	10:45	09:40	13:10	08:05	14:15
Alcalinidade de bicarbonato	34,8		36,1		50,3		9,4		21,6
Alcalinidade total	34,8		36,1		50,3		9,4		21,6
Alumínio dissolvido				0,05626587		0,084016774			
Arsênio total	<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		0,001217425
Bário total									
Cádmio total		<0,0005		<0,0005		<0,0005		<0,0005	
Cálcio total									
Chumbo total		<0,005		<0,005		<0,005		<0,005	
Cianeto Livre		<0,002							
Cloreto total	0,68	1,75	0,7	1,96	1,61	1,83	1,58	2,81	2,71
Clorofila a	<1	1,07	1,213636364	1,873684211	<1	1,068	2,053846154	<1	5,34
Cobre dissolvido		<0,004		<0,004		<0,004		<0,004	
Coliformes totais	4106	3076	>24196	2755	1872	805	>24196	<1	>24196
Condição de tempo	Bom	Bom	Chuvoso	Nublado	Nublado	Nublado	Bom	Chuvoso	Bom
Condutividade elétrica in loco	72	43,2	76,9	63,1	69,2	68,7	26,9	61,8	59
Cor verdadeira	34	<10	40	53	41	43	31	<10	28
Cromo total				<0,04		<0,04			
Demanda Bioquímica de Oxigênio	<2	<2	<2	<2	<2	4,7	<2	<2	<2
Demanda Química de Oxigênio	15,7	14	12,3	<5	<5	<5	41,9	<5	46,4
Densidade de cianobactérias		0						0	
Dureza de Cálcio									
Dureza de magnésio									
Dureza total									
Ensaio ecotoxicológico		Não tóxico		Efeito crônico		Efeito crônico			
Escherichia coli	350	135	987	216	789	336	3076	<1	4106
Fenóis totais		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002	
Feoftina a	<2	<2	<2	2,388947368	<2	3,4176	10,88538462	2,8302	24,564
Ferro dissolvido				0,477152168		0,535795707			
Fósforo total	0,06	0,08	0,12	0,1	0,09	0,14	0,2	0,06	0,54
Magnésio total									
Manganês total						0,068426664			
Mercúrio total		<0,2							
Níquel total						<0,004			
Nitrato	0,26	0,36	0,28	0,36	0,2	0,25	0,23	0,34	0,37
Nitrito	0,004	0,002	0,003		0,002		0,004		0,005
Nitrogênio amoniacal total	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,18	<0,1	<0,1
Nitrogênio orgânico		0,53		0,45		0,42		0,34	
Óleos e graxas									
Oxigênio dissolvido	7,9	5,9	7,8	7,2	6,7	6,8	7,2	6,6	6,2
pH in loco	7,4	6,8	7,1	6,5	6,2	6,2	6,9	7,2	7,3
Potássio dissolvido									
Sódio dissolvido									
Sólidos dissolvidos totais	53	25	74	75	79	70	54	41	98
Sólidos em suspensão totais	21	<2	24	13	13	25	131	12	594
Sólidos totais	74	25	98	88	92	95	185	53	692
Substâncias tensoativas									
Sulfato total									
Sulfeto									
Temperatura da água	26,1	24,9	24,1	25,4	25,1	25,6	24,8	24,8	24,6
Temperatura do ar	31,2	23,4	25,6	26,3	26,6	26,1	30,2	25,9	29,6
Turbidez	28,8	2,7	59,7	51,3	14,4	63,6	195	3,44	771
Zinco total				<0,02		<0,02			

Estação	PB033	PB034	PB035	PB036	PB037	PB038	PB039	PB040	PB041	PB042
Data de Amostragem	02/12/2021	02/12/2021	02/12/2021	02/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	06/12/2021	08/12/2021
Hora de Amostragem	10:30	08:00	09:45	11:50	12:35	11:20	10:35	09:30	08:00	12:10
Alcalinidade de bicarbonato										
Alcalinidade total										
Alumínio dissolvido										
Arsênio total		<0,001								
Bário total		0,016974468								
Cádmio total	<0,0005	<0,0005			<0,0005		<0,0005		<0,0005	<0,0005
Cálcio total										
Chumbo total	<0,005	<0,005							<0,005	<0,005
Cianeto Livre		<0,002	<0,002	<0,002			<0,002	<0,002	<0,002	
Cloreto total	1,79	2,39	1,03	<0,5	2,89	2,77	5,82	1,06	<0,5	0,59
Clorofila a	<1	1,068	2,33625	<1	2,136	2,225	1,570588235	<1	1,068	3,141176471
Cobre dissolvido	<0,004	<0,004			<0,004				<0,004	<0,004
Coliformes totais	6867	110	2247	2143	>24196	>24196	>24196	19863	5475	>24196
Condição de tempo	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Nublado	Nublado
Condutividade elétrica in loco	82	40,8	9,3	3,4	59,3	52,6	78,5	22,3	8	29,2
Cor verdadeira	80				25	37	86	25		25
Cromo total		<0,04								<0,04
Demanda Bioquímica de Oxigênio	<2	<2	<2	<2	2,5	3,3	2,7	<2	<2	<2
Demanda Química de Oxigênio	<5	<5	6,2	<5	20,1	30,6	32,5	18,4	26,4	15,1
Densidade de cianobactérias		<1				0				
Dureza de Cálcio										
Dureza de magnésio										
Dureza total										
Ensaio ecotoxicológico	Não tóxico	Não tóxico	Efeito crônico		Efeito crônico			Efeito crônico	Efeito agudo	Não tóxico
Escherichia coli	121	41	108	75	6867	19863	>24196	7270	301	24196
Fenóis totais	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Feoftina a	2,1894	<2	2,102625	<2	6,0876	13,35	9,423529412	2,712380952	<2	4,554705882
Ferro dissolvido	1,371124118								0,233160214	
Fósforo total	0,15	0,16	0,07	0,03	0,14	0,22	0,19	0,12	0,03	0,35
Magnésio total										
Manganês total									0,015503642	
Mercúrio total		<0,2								
Níquel total	<0,004									
Nitrato	0,61	0,68	0,53	0,49	0,21	0,29	0,24	0,23	0,26	0,27
Nitrito					0,013	0,007	0,036			
Nitrogênio amoniacal total	0,46	0,11	0,29	0,15	0,58	0,16	1,55	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrogênio orgânico	0,23	0,16	0,22	0,1	0,21	0,9	1,24	0,42	<0,1	0,53
Óleos e graxas										
Oxigênio dissolvido	6,6	6,5	7,3	7,9	7	7,2	6,9	8,1	7,5	7
pH in loco	6,7	6,9	8	6,1	7	8,4	6,9	8,1	6,1	6,3
Potássio dissolvido										
Sódio dissolvido										
Sólidos dissolvidos totais	97	38	25	24	43	72	76	33	26	77
Sólidos em suspensão totais	19	3	3	<2	82	296	109	9	<2	82
Sólidos totais	116	41	28	25	125	368	185	42	26	159
Substâncias tensoativas							0,16	<0,1		<0,1
Sulfato total										
Sulfeto										
Temperatura da água	26,1	25,4	25,1	25,6	25,4	25,7	26,5	24,1	23,1	22,6
Temperatura do ar	27,9	26,5	26,2	30,8	29,7	27,5	27,1	25,4	22,8	25,7
Turbidez	22,6	9,67	17,6	4,42	89,2	220	117	35,5	8,73	220
Zinco total	<0,02	<0,02								

Estação	PB043	PB044	PB045	PB046	PB047	PB048	PB049	PB050	PB051
Data de Amostragem	08/12/2021	06/12/2021	08/12/2021	07/12/2021	07/12/2021	08/12/2021	08/12/2021	07/12/2021	30/11/2021
Hora de Amostragem	09:20	10:35	08:50	08:40	08:00	09:45	10:30	10:20	09:00
Alcalinidade de bicarbonato									
Alcalinidade total									
Alumínio dissolvido									
Arsênio total									
Bário total									
Cádmio total		<0,0005		<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	
Cálcio total									
Chumbo total		<0,005						<0,005	
Cianeto Livre		<0,002		<0,002					
Cloreto total	<0,5	<0,5	0,94	0,71	0,59	1,51	2,24	1,54	1,67
Clorofila a	<1	1,335	<1	<1	<1	<1	8,01	1,953658537	<1
Cobre dissolvido		<0,004		<0,004	<0,004	<0,004	<0,004		
Coliformes totais	4884	855	>24196	2247	2909	15531	>24196	>24196	9208
Condição de tempo	Nublado	Bom	Bom	Nublado	Nublado	Bom	Bom	Nublado	Nublado
Condutividade elétrica in loco	20,4	7	46,4	67,7	53,4	73,5	92,2	71,8	82,6
Cor verdadeira				42	30	57	41	52	60
Cromo total								<0,04	<0,04
Demanda Bioquímica de Oxigênio	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Demanda Química de Oxigênio	7,7	15,5	8,5	11,9	12,3	28,7	17,6	27,2	7,9
Densidade de cianobactérias	0								
Dureza de Cálcio									
Dureza de magnésio									
Dureza total									
Ensaio ecotoxicológico		Efeito crônico	Não tóxico	Efeito crônico	Não tóxico	Não tóxico	Não tóxico		
Escherichia coli	309	135	813	132	282	309	>24196	488	743
Fenóis totais		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002		
Feoftina a	<2	<2	<2	2,0826	<2	2,106333333	10,68	3,516585366	<2
Ferro dissolvido				0,758120468					
Fósforo total	0,11	0,04	0,08	0,05	0,05	0,11	0,14	0,15	0,22
Magnésio total									
Manganês total									
Mercúrio total									
Níquel total									
Nitrato	0,21	0,18	0,26	0,29	0,34	0,38	0,29	0,4	0,22
Nitrito		0,001							
Nitrogênio amoniacal total	0,15	<0,1	0,19	<0,1	<0,1	0,19	0,25	<0,1	<0,1
Nitrogênio orgânico	0,39	0,25	0,25	0,16	0,2	0,34	0,71	0,48	0,52
Óleos e graxas					<15				
Oxigênio dissolvido	7,3	7,8	7,6	8	7,8	8,3	7,9	7,8	6,4
pH in loco	6,1	5,5	6,8	7,1	6,7	7,5	7,4	7,3	6,6
Potássio dissolvido									
Sódio dissolvido									
Sólidos dissolvidos totais	25	25	54	45	50	53	56	70	116
Sólidos em suspensão totais	7	65	12	27	<2	29	<2	39	4
Sólidos totais	32	90	66	72	50	82	56	109	120
Substâncias tensoativas									
Sulfato total		<5							
Sulfeto									
Temperatura da água	20,3	25	25,2	25,7	23,9	23,9	24	25,4	24,3
Temperatura do ar	24,5	27,4	24,9	23,9	22,7	25,9	29,7	27,8	25,6
Turbidez	6,87	8,54	27,3	17,9	28,8	47,4	25,8	92	24,8
Zinco total				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		

Estação	PB052	PB053	PB054	PB055	PB056	PB057
Data de Amostragem	02/12/2021	02/12/2021	02/12/2021	07/12/2021	07/12/2021	07/12/2021
Hora de Amostragem	08:10	09:10	09:20	08:20	12:00	14:30
Alcalinidade de bicarbonato						
Alcalinidade total						
Alumínio dissolvido						0,090179669
Arsênio total				<0,001		<0,001
Bário total						
Cádmio total	<0,0005			<0,0005		<0,0005
Cálcio total						
Chumbo total	<0,005					
Cianeto Livre						
Cloreto total	1,78	1,59	3,55	1	<0,5	0,61
Clorofila a	<1	1,977777778	<1	<1	<1	1,068
Cobre dissolvido	<0,004					
Coliformes totais	19863	11199	12033	6488	20	2481
Condição de tempo	Bom	Bom	Bom	Nublado	Nublado	Nublado
Condutividade elétrica in loco	88,8	87,9	85,9	65,6	9,5	63,7
Cor verdadeira		54	69	22		
Cromo total		<0,04	<0,04			
Demanda Bioquímica de Oxigênio	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Demanda Química de Oxigênio	<5	18,2	<5	15,7	11,9	17,4
Densidade de cianobactérias						
Dureza de Cálcio						
Dureza de magnésio						
Dureza total						
Ensaio ecotoxicológico	Não tóxico					
Escherichia coli	538	160	1354	<1	<1	288
Fenóis totais	<0,002					
Feoftina a	3,866896552	4,252222222	<2	<2	<2	<2
Ferro dissolvido	0,611459514					0,125357129
Fósforo total	0,12	0,19	0,15	0,18	0,04	0,1
Magnésio total						
Manganês total						0,018349687
Mercúrio total				<0,2		
Níquel total	<0,004					
Nitrato	0,28	0,25	0,71	0,36	0,29	0,41
Nitrito						
Nitrogênio amoniacal total	<0,1	0,24	<0,1	0,11	0,14	<0,1
Nitrogênio orgânico	<0,1	0,44	0,27	0,11	0,19	0,35
Óleos e graxas	<15					
Oxigênio dissolvido	6,7	6,1	6,8	8,3	8,1	7,3
pH in loco	6,7	5,2	5,4	5,5	5,9	5,5
Potássio dissolvido						
Sódio dissolvido						
Sólidos dissolvidos totais	124	108	130	57	9	54
Sólidos em suspensão totais	41	75	13	4	21	<2
Sólidos totais	165	183	143	61	30	54
Substâncias tensoativas			<0,1			
Sulfato total						
Sulfeto						
Temperatura da água	25,2	26,1	25,7	21,7	19,8	24,2
Temperatura do ar	24,3	24,6	27,3	22,3	24,8	30,4
Turbidez	95	104	17,6	14,5	5,6	26,5
Zinco total						

Com o resultado dessas análises mostrado anteriormente, é calculado 03 índices de qualidade da água, sendo:

- IQA – Índice de Qualidade da Água
- CT – Contaminação por Tóxicos
- IET – Índice do Estado Trófico.

Para a análise e definir os IQAs, CT e IETs, o analisou parâmetros de qualidade da água, distribuídos em 03 classes: físicos, químicos e biológicos.

- ✓ Físicos: temperatura, alcalinidade, salinidade, condutividade, sólidos totais, sólidos dissolvidos, sólidos em suspensão, salinidade e turbidez;
- ✓ Químicos: pH, cloreto, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, nitrato e fósforo total;
- ✓ Biológicos: coliformes termotolerantes e clorofila a.

Estes parâmetros foram escolhidos baseados na Resolução ANA 903/2013, que estabelece os parâmetros mínimos para o monitoramento da qualidade das águas na Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade das Águas (RNQA), e o significado ambiental de cada variável está apresentado no quadro a seguir (CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2009).

Significado Ambiental das Variáveis de Qualidade da Água

Variáveis	Significado Ambiental
Físicas	
Condutividade	Capacidade da água em conduzir corrente elétrica. Indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água, portanto, modificações na composição da água, especialmente na sua concentração mineral podem ser detectadas. À medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, tendencialmente a condutividade da água aumenta.
Alcalinidade	Medida total de substâncias capazes de neutralizar ácidos presentes na água. Auxilia na determinação da dosagem das substâncias floculantes e fornece informações para o estudo de características corrosivas ou incrustantes da água.
Série de Sólidos (totais, dissolvidos e em suspensão)	Toda matéria que permanece como resíduo, após a evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura preestabelecida durante um tempo fixado. Auxilia na detecção de poluição das águas naturais, principalmente por esgotos sanitários e por efluentes industriais.

Significado Ambiental das Variáveis de Qualidade da Água

Variáveis	Significado Ambiental
Salinidade	É a soma dos sais dissolvidos na água.
Temperatura	Importante papel no controle do meio aquático, influenciando muitos parâmetros: viscosidade, tensão superficial, calor específico, calor latente de vaporização, condutividade térmica, pressão de vapor. Organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para o crescimento, temperatura preferida em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo. A elevação da temperatura em um corpo d'água, geralmente, é provocada por despejos industriais e usinas termoelétricas.
Turbidez	Grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar o ambiente aquático devido à presença de sólidos em suspensão, como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas, bactérias e plânctons em geral.
Químicas	
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	Quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. Aumento de DBO num corpo d'água é provocado por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa extinção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. Valor elevado de DBO pode indicar um incremento da microflora presente, o que interfere no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.
Químicas	
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	Quantidade de oxigênio necessária para a oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais.
Fósforo Total	É considerado como o principal responsável pela limitação da produtividade primária, sendo adicionado via descargas sanitárias, industriais e/ou agrícolas ao meio ambiente. Importante para os programas de caracterização de efluentes industriais e esgotos sanitários. Quando em excesso pode desencadear um alto desenvolvimento de algas, provocando o processo conhecido como eutrofização no meio aquático.
Oxigênio Dissolvido	Oxigênio proveniente da atmosfera ou da fotossíntese de algas dissolvido nas águas. É um dos parâmetros mais importantes para a avaliação da qualidade da água em estudos ambientais, pois determina a capacidade dos corpos d'água em manter a vida aquática.
pH	Índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio aquoso. Determina a solubilidade (quantidade que pode o pH ser dissolvido na água) e a disponibilidade biológica dos constituintes químicos, tais como os nutrientes (P, N e C) e metais pesados (Pb, Cu, Cd e outros).
Cloreto	Nas águas superficiais, são fontes importantes de cloreto as descargas de esgotos sanitários, sendo que cada pessoa expele através da urina cerca de 4 g de cloreto por dia, que representam cerca de 90 a 95% dos excretos humanos. O restante é expelido pelas fezes e pelo suor (Who, 2014). Tais quantias fazem com que os esgotos apresentem concentrações de cloreto que ultrapassam 15 mg/L.
Nitrogênio Amoniacal	Produto final da mineralização, aeróbica ou anaeróbica do nitrogênio orgânico, podendo ser gerado pela atividade de organismos heterotróficos por meio de diversas reações bioquímicas. Presente principalmente em zonas de decomposição ativa, onde há a maior proximidade a esgotos sanitários.

Significado Ambiental das Variáveis de Qualidade da Água

Variáveis	Significado Ambiental
Nitrogênio Nitrato	Principal fonte de nitrogênio para os produtores primários. Indica as condições sanitárias inadequadas, pois a principal fonte do nitrato são os dejetos humanos. O nitrato é o último estágio de decomposição das substâncias orgânicas nitrogenadas, por isso, sua presença indica uma poluição antiga.
Nitrogênio Total	Nitrogênio total é a soma do nitrogênio presente na água em suas diferentes formas (orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato). Os compostos de nitrogênio são nutrientes para os processos biológicos. Quando em excesso nas águas naturais, junto com o fósforo e os outros nutrientes, provocam o enriquecimento do meio, tornando-o eutrofizado.
Biológicas	
Coliformes Termotolerantes	Micro-organismos associados com as fezes de animais de sangue quente. Considerados bons parâmetros indicadores da existência de micro-organismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.
Clorofila *a*	Pigmento responsável pelo processo fotossintético, é indicador de biomasssa da flora aquática. Considerada a principal variável relacionada à resposta do corpo hídrico ao agente causador do estado trófico dos ambientes aquáticos.

Fonte: CETESB

O IQA é, principalmente, sensível à contaminação por esgotos associado à qualidade da água bruta captada para o abastecimento público. No seu cálculo são avaliados nove parâmetros com seus respectivos pesos (w), são eles: variação da temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido (OD), resíduo total (ou sólidos totais), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e turbidez.

Segundo a ANA (Agência Nacional de Águas), o cálculo do IQA é realizado conforme imagem a seguir:

Cálculo do IQA (Índice de Qualidade da Água)

O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, segundo a seguinte fórmula:

$$IQA = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;

qi = qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

wi = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^{n} W_i = 1$$

FONTE: ANA

Feito o cálculo do valor do IQA, é necessário compara-los com os limites estabelecidos para as classes de enquadramento dos corpos de água determinadas pela Resolução CONAMA nº 357/05 ou pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008, como mostrado na tabela a seguir.

Classificação da Qualidade da Água em Função do IQA, em Minas Gerais.

Nível de Qualidade	Intervalo de IQA	Cor de Referência
Excelente	90 < IQA ≤ 100	**azul**
Bom	70 < IQA ≤ 90	**verde**
Médio	50 < IQA < 70	**amarelo**
Ruim	25 < IQA ≤ 50	**laranja**
Muito Ruim	0 < IQA < 25	**vermelho**

Fonte: IGAM

Já o CT é observado em função das concentrações observadas dos parâmetros tóxicos: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre e cianeto total, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total, categorizando como alta, média ou baixa. Os limites de enquadramento são os da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008, onde a baixa refere-se à ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedam em até 20% o limite de classe de enquadramento do trecho do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem, a contaminação média refere-se à faixa de concentração que ultrapasse os limites mencionados no intervalo de 20% a 100%, enquanto a contaminação alta refere-se às concentrações que excedam em mais de 100% os limites, conforme tabela a seguir.

Classificação de Contaminação por Tóxico

Contaminação	Concentração em relação à classe de enquadramento
Baixa	concentração ≤ 1,2.P
Média	1,2. P < concentração ≤ 2.P
Alta	concentração > 2.P

P = Limite de Classe definido na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008

Fonte: IGAM

Já o IET tem por finalidade classificar os corpos d'água em diferentes graus de trofia, para avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes, e o seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou potencial para o crescimento de macrófitas aquáticas. Para o cálculo do índice de estado trófico são utilizadas duas variáveis: clorofila a e fósforo total. Nesse índice, o valor correspondente ao fósforo deve ser entendido como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. O valor correspondente à clorofila a, por sua vez, deve ser considerado como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada, o nível de crescimento de algas (CETESB, 2006).

Segundo CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2013), o cálculo do IET para rios é realizado conforme imagem a seguir.

Cálculo do IET (Índice do Estado Trófico)

- Rios

$$IET\ (CL) = 10x(6-((-0,7-0,6x(\ln CL))/\ln 2))-20$$

$$IET\ (PT) = 10x(6-((0,42-0,36x(\ln PT))/\ln 2))-20$$

onde:

PT: concentração de fósforo total medida à superfície da água, em µg.L-1;

CL: concentração de clorofila a medida à superfície da água, em µg.L-1;

ln: logaritmo natural.

Nos meses em que estejam disponíveis dados de ambas variáveis, o resultado apresentado nas tabelas do IET será a média aritmética simples dos índices relativos ao fósforo total e a clorofila a, segundo a equação:

$$IET = [\ IET\ (PT)\ + IET\ (CL)\ ]\ /\ 2$$

FONTE: CETESB

Feito o cálculo do valor do IET, é necessário compara-los com os limites estabelecidos para as classes de enquadramento dos corpos de água determinadas pela Resolução CONAMA nº 357/05 ou pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008, como mostrado na tabela a seguir.

Classificação da Qualidade da Água em Função do IET

Classe de Estado Trófico	Intervalo de IET	Características do Corpo Hídrico
Ultraoligotrófico	IET < 47	Corpos d'água clara; valores muito baixo de nutrientes; baixa produtividade; nenhuma ou pouca planta aquática; areia ou rochas ao longo da maior parte da costa; elevado teor de oxigênio dissolvido e baixo prejuízo aos usos múltiplos da água.
Oligotrófico	47 < IET < 52	Corpos d'água clara; baixo enriquecimento com nutrientes; pouco desenvolvimento planctônico; baixa produtividade; poucas plantas aquáticas; areia ou rochas ao longo da maior parte da costa; peixes d'água fria; elevado teor de oxigênio dissolvido e baixo prejuízo aos usos múltiplos da água.
Mesotrófico	52 < IET < 59	Corpos d'água com moderado enriquecimento com nutrientes; moderado crescimento planctônico; alguma acumulação de sedimentos na maior parte do fundo; e, em geral, suporta espécies de peixes d'águas mais quentes, o prejuízo aos usos múltiplos da água é variável.
Eutrófico	59 < IET < 63	Corpos d'água com elevado enriquecimento de nutrientes; redução da transparência; com crescimento planctônico (alta produtividade); extensa área coberta ao fundo; baixos níveis de oxigênio dissolvido no fundo; contém apenas espécies de peixes de água quente e alto prejuízo aos usos múltiplos da água.
Supereutrófico	63 < IET < 67	Corpos d'água com elevado enriquecimento de nutrientes; baixa transparência; elevado crescimento planctônico (alta produtividade); extensa área coberta com plantas aquáticas; muita acumulação de sedimentos no fundo; níveis de oxigênio dissolvido no fundo muito baixos; contém apenas espécies de peixes d'águas quentes e alto prejuízo aos usos múltiplos da água.
Hipereutrófico	67 < IET	Corpos d'água com enriquecimento máximo de nutrientes; número excessivo de algas e plantas aquáticas (ao ponto de impedir ou dificultar a navegação) e bastante prejuízo aos usos múltiplos da água. Exige a intervenção do homem.

Fonte: ANA

Os resultados de IQA, CT e IET para os pontos de monitoramento da bacia do Rio Araguari, em 2021, estão apresentados a seguir.

Resultado de IQA, CT e IET na bacia do Rio Araguari (PN2)

Bacia Hidrográfica	Circunscrição Hidrográfica	Corpo de água	Estação	Municípios	Resultados dos indicadores em 2021						Comparação Indicadores 2020/2021			Mapa do Panorama de Qualidade das Águas em 2021 - Parâmetros indicativos de:		
					IQA		CT		IET					Contaminação Fecal	Enrriquecimento orgânico	Substâncias tóxicas
					2020	2021	2020	2021	2020	2021	IQA	CT	IET			
Rio Paranaíba	PN2 - Rio Araguari	Córredo do Indaiá	PB016	NOVA PONTE	70,2	74,1	BAIXA	BAIXA	51,7	52,5	😐	🙂	☹	---	---	---
		Córrego da estação ambiental CEMIG	PB043	PERDIZES	71,2	69,7	BAIXA	BAIXA	51	54,9	☹	🙂	☹	---	Fósforo total.	---
		Ribeirão do Inferno	PB057	TAPIRA	84,4	77	BAIXA	MÉDIA	56,3	56,9	😐	☹	😐	*Escherichia coli.*	---	Fenóis totais.
		Ribeirão Salitre	PB055	PATROCÍNIO	64,1	72,3	BAIXA	BAIXA	55,2	55,1	🙂	🙂	😐	---	Fósforo total.	---
		Ribeirão Santo Antônio (PN2)	PB015	PATROCÍNIO	64,8	71,3	BAIXA	BAIXA	52,8	53,4	🙂	🙂	😐	*Escherichia coli.*	Fósforo total.	---
		Rio Capivara	PB012	ARAXÁ	64,4	63,8	BAIXA	BAIXA	59,5	57,6	😐	🙂	🙂	*Escherichia coli.*	Fósforo total.	---
			PB013	PERDIZES	52,2	53	MÉDIA	BAIXA	57,7	57,9	😐	🙂	😐	*Escherichia coli.*	Fósforo total.	---
		Rio Claro	PB044	UBERABA	70,4	74,8	BAIXA	BAIXA	50,7	52,4	😐	🙂	☹	---	---	---
		Rio Misericórdia	PB042	IBIÁ	50,3	50	BAIXA	MÉDIA	54,4	56,1	😐	☹	😐	*Escherichia coli.*	Fósforo total.	Fenóis totais
Rio Paranaíba	PN2 - Rio Araguari	Rio Quebra Anzol	PB011	PERDIZES, SERRA DO SALITRE	61,6	64,9	BAIXA	BAIXA	53,3	56,3	😐	🙂	😐	*Escherichia coli.*	Fósforo total.	---
		Rio Uberabinha	PB022	UBERLÂNDIA	66,7	67,1	BAIXA	BAIXA	50,3	51,2	😐	🙂	😐	*Escherichia coli.*	---	---
			PB023	UBERLÂNDIA	53,2	52,7	ALTA	ALTA	57,5	60,2	😐	☹	☹	*Escherichia coli.*	Demanda Bioquímica de Oxigênio, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total.	Fenóis totais.
		Rio Araguari	PB021	ARAGUARI, TUPACIGUARA	76,9	79,6	BAIXA	BAIXA	53,3	51,7	😐	🙂	🙂	---	---	---
			PB019	ARAGUARI, UBERLÂNDIA	74	77,6	BAIXA	BAIXA	50,9	51,5	😐	🙂	😐	---	Fósforo total.	---
			PB017	SACRAMENTO, SANTA JULIANA	65	76,4	BAIXA	BAIXA	54,5	51,9	🙂	🙂	🙂	---	---	---
			PB056	SÃO ROQUE DE MINAS	77	84	BAIXA	BAIXA	49,8	51,4	😐	🙂	😐	---	---	---

🙂 O indicador melhorou ou manteve-se na melhor condição de qualidade
😐 O indicador manteve-se na mesma qualidade do ano anterior
☹ O indicador piorou ou manteve-se na pior condição de qualidade
* Ponto sem resultado

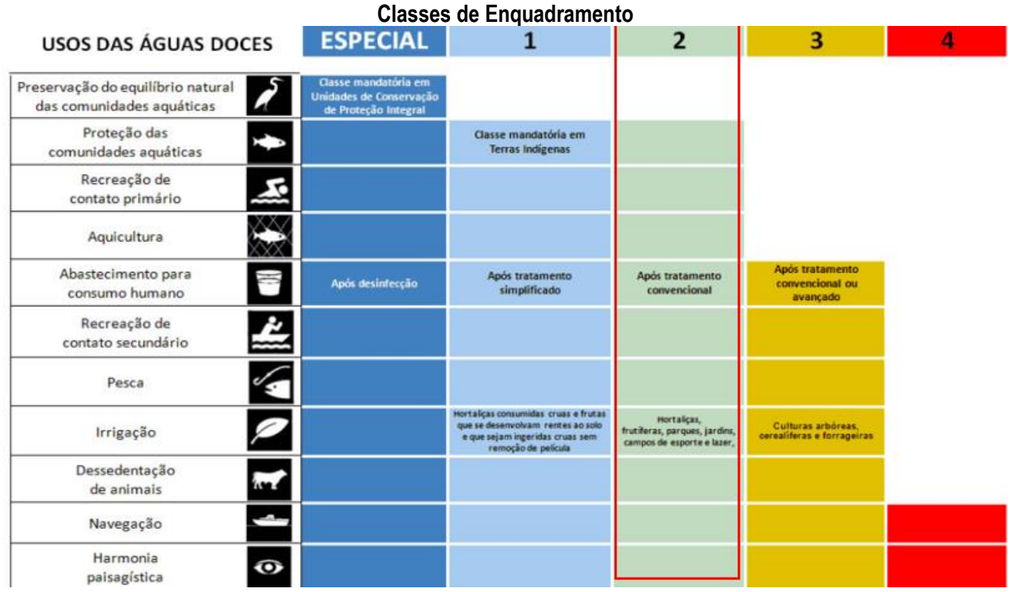
--- Todos os resultados dos indicativos correspondentes estiveram em conformidade

Fonte: IGAM Adaptado SOCIENGE

Conforme pode ser visto na imagem acima, o ponto de monitoramento PB042, localizado no Rio Misericórdia, no município de Ibiá, está destacado em vermelho, isso por ser o ponto de monitoramento mais próximo do município de Campos Altos. Nele, como conclusão, os resultados apresentados foi um IQA de 50,3 em 2020 e de 50 em 2021, indicando uma qualidade média e apta para utilizar como abastecimento de água, com os devidos tratamentos, como será abordado de forma completa no item "1.c Estação de Tratamento de Água e Estação Elevatórias de Água Tratada". Apresentaram também O CT baixa em 2020 e média em 2021, e o IET de 54,4 em 2020 e 56,1 em 2021, indicando a classe Mesotrófica. característica de moderado enriquecimento com nutrientes.

É válido ressaltar que, segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araguari, e também a série histórica de monitoramento da qualidade de águas superficiais para a Bacia do Rio Araguari, o enquadramento das massas de água que recebem as massas de água do córrego Engenho da Serra e também do Córrego dos Poções são enquadrados como Classe II de água doce, tendo os seguintes usos:

Classes de Enquadramento



Fonte: ANA Adaptado SOCIENGE

- ✓ **Mananciais Superficiais: Córrego Engenho da Serra (sede) e Córrego dos Poções (distrito);**

Conforme apresentado anteriormente, não existem pontos de monitoramento fixos de qualidade da água nos mananciais superficiais que serão explorados para o abastecimento de água pública. Sendo assim, para um melhor conhecimento e, consequentemente, uma proposição adequada, a SOCIENGE realizou a coletas das análises de água bruta no Córrego Engenho da Serra (sede) e no Córrego dos Poções (distritos), no dia 23/02/2023 com os resultados emitidos no dia 10/03/2023. Os pontos de coleta e a sua localização estão apresentadas a seguir.

Pontos de análises de Água Bruta

Quadro Resumo das Análises de Água Bruta - Mananciais Superficiais - Campos Altos/MG					
Local	**Corpo Hídrico**	**Captação Correspondente**	**Tipo de Análise**	**Código da Coleta**	**Descrição**
Sede	Córrego Engenho da Serra	Captação Existente 01	Amostra Água Bruta 01 (AB1)	MA2307331	Coleta de manancial superficial
Sede	Córrego Engenho da Serra	Captação Proposição Implantação 02	Amostra Água Bruta 02 (AB2)	MA2307332	Coleta de manancial superficial
Distrito São Jerônimo dos Poções	Córrego dos Poções	Captação Existente 03	Amostra Água Bruta 03 (AB3)	MA2307333	Coleta de manancial superficial

Fonte: SOCIENGE

Sede – Localização dos Pontos de Coleta das Análises de Água Bruta – Córrego Engenho da Serra



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Distrito – Localização dos Pontos de Coleta das Análises de Água Bruta – Córrego dos Poções



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

A seguir, está apresentado o cadastro das amostras de água bruta em mananciais superficiais realizadas pela SOCIENGE.

Dados Cadastrais - Amostra Água Bruta 01		
Água Bruta 01 (AB01) - MA2307331 Sede - Captação 01 Existente - Córrego Engenho da Serra	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°40'16.98"S	46°10'24.95"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra de Água Bruta 02		
Água Bruta 02 (AB02) - MA2307332 Sede - Captação 02 Implantação - Córrego Engenho da Serra	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°40'57.97"S	46° 9'50.67"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra de Água Bruta 03		
Água Bruta 03 (AB03) - MA2307332 Distrito São Jerônimo dos Poçõe - Captação 03 Existente - Córrego dos Poções	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°34'4.46"S	46°11'24.12"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

A seguir, estão apresentados os resultados e boletins de análises de água bruta em mananciais superficiais realizadas pela SOCIENGE.

Relatorio: MA2307331
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP	PONTO
			23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**Amostra01**
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	0,14
Antimônio Total	mg/L	0,005	<0,001
Arsênio Total	mg/L	0,01	<0,001
Bário Total	mg Ba/L	0,7	0,01
Berílio Total	mg Be/L	0,04	<0,002
Boro Total	mg B/L	0,5	<0,05
Cádmio Total	mg Cd/L	0,001	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	<0,01
Cianeto WAD	mg CN-/L	-	<0,003
Cloreto	mg Cl-/L	250	<1
Cloro Residual Total	mg Cl2/L	0,01	<0,1
Cobalto Total	mg Co/L	0,05	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	<0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1000	150000
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	<10
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	<0,01
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	5	<3
Fenóis Totais	mg/L	0,003	<0,002
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	0,61
Fluoreto	mg F-/L	1,4	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	2,5	<0,03
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	0,07
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	<0,0002
Níquel Total	mg Ni/L	0,025	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	<0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[008]	0,13
pH	-	6-9	6,65
Prata Total	mg Ag/L	0,01	<0,005
Selênio Total	mg/L	0,01	<0,001
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	<1
Sulfeto de Hidrogênio	mg H2S/L	0,002	<0,002
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	<0,3
Temperatura da Amostra	ºC	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	N.A.
Turbidez	NTU	100	13,0
Urânio Total	mg/L	0,02	<0,001
Vanádio Total	mg V/L	0,1	<0,01
Zinco Total	mg Zn/L	0,18	<0,02

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)
VMP 01: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307331 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
CONTATO: Henrique Socienge
PROJETO: Socienge
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE
CEP: 30170001
UF: MG - Brazil
COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:16
COMPLETADO: 10/03/2023 11:46
RECEBIDO: 23/02/2023 23:16
EMITIDO: 10/03/2023 12:05

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2300943
MATRIZ: Água Bruta
QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol
PERIODICIDADE: Pontual
TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco | O = Objetável | V.A = Virtualmente Ausente | VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata | N.A = Não Aplicável | V.P = Virtualmente Presente | INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida | N.D = Não Detectado | - = Não analisada | LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente | N.O = Não Objetável | [ ] = Notas e observações | IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0032: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307331.0001

PONTO: Amostra01
LOCAL: CAPTAÇÃO SEDE: CÓRREGO DO ENGENHO.
COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim
DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 08:16

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0032	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	**0,1**	[S17] 3030, 3120 B	0,02	0,02	0,14
Antimônio Total	mg/L	0,005	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Arsênio Total	mg/L	0,01	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[S17] 3030, 3120 B	0,01	0,01	0,01
Berílio Total	mg Be/L	0,04	[S17] 3030, 3120 B	0,002	-	<0,002
Boro Total	mg B/L	0,5	[S17] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cádmio Total	mg Cd/L	0,001	[S17] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto WAD	mg CN-/L	N.A.	[S17] 4500 CN- D, E, I	0,003	-	<0,003
Cloreto	mg Cl-/L	250	[IN] AMB.116	1	-	<1
Cloro Residual Total	mg Cl2/L	0,01	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307331 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

MA2307331.0001

PONTO: Amostra01
LOCAL: CAPTAÇÃO SEDE: CÓRREGO DO ENGENHO.
COORDENADA:

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0032	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cobalto Total	mg Co/L	0,05	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[S17] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	**1000**	[S17] 9222 D	1	16.971,00	150000
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	[S17] 2120 C	10	-	<10
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	5	[S17] 5210 B	3	-	<3
Fenóis Totais	mg/L	0,003	[S17] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	**0,3**	[S17] 3030, 3120 B	0,1	0,08	0,61
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[IN] AMB.116	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[S17] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	2,5	[S17] 3030, 3120 B	0,03	-	<0,03
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[S17] 3030, 3120 B	0,02	0,01	0,07
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	[S17] 3125	0,0002	-	<0,0002
Níquel Total	mg Ni/L	0,025	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[IN] AMB.116	0,02	-	<0,02
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[IN] AMB.116	0,01	-	<0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[008]	[IN] AMB.077	0,06	0,04	0,13
pH	-	6-9	[IN] AMB.030	2	0,10	6,65
Prata Total	mg Ag/L	0,01	[S17] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg/L	0,01	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[S17] 2540 C, 2510 B	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[IN] AMB.116	1	-	<1
Sulfeto de Hidrogênio	mg H2S/L	0,002	[IN] AMB.112	0,002	-	<0,002
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[S17] 5540 C	0,3	-	<0,3
Turbidez	NTU	100	[S17] 2130 B	0,3	0,75	13,0
Urânio Total	mg/L	0,02	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Vanádio Total	mg V/L	0,1	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Zinco Total	mg Zn/L	0,18	[S17] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02

NOTAS DE VMP

[005] Fósforo Total
ambiente lêntico> 0,030 mg/l P
ambiente intermediário 0,050 mg/l P
ambiente lótico 0,1 mg/l P
[008] Nitrogênio amoniacal total
(classe 1 e 2) 3,7 mg/l N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/l N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/l N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/l N, para pH > 8,5

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307331 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
CONTATO: Henrique Socienge
PROJETO: Socienge
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE
CEP: 30170001
UF: MG - Brazil
COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:16
COMPLETADO: 10/03/2023 11:46
RECEBIDO: 23/02/2023 23:16
EMITIDO: 10/03/2023 12:05

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2300943
MATRIZ: Água Bruta
QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol
PERIODICIDADE: Pontual
TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco
DUP = Duplicata
LNR = Listada não Recebida
I.S = Amostra Insuficiente
O = Objetável
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
- = Não analisada
[ ] = Notas e observações
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
LQ = Limite de Quantificação
IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0032: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307331.0001

PONTO: Amostra01
LOCAL: CAPTAÇÃO SEDE: CÓRREGO DO ENGENHO.
COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim
DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 08:16

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0032	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Temperatura da Amostra	°C	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	°C	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

Relatorio: MA2307332
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP	PONTO
			23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**Amostra02**
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	<0,02
Antimônio Total	mg/L	0,005	<0,001
Arsênio Total	mg/L	0,01	<0,001
Bário Total	mg Ba/L	0,7	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	0,04	<0,002
Boro Total	mg B/L	0,5	<0,05
Cádmio Total	mg Cd/L	0,001	0,002
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	<0,01
Cianeto WAD	mg CN-/L	-	<0,003
Cloreto	mg Cl-/L	250	<1
Cloro Residual Total	mg Cl2/L	0,01	<0,1
Cobalto Total	mg Co/L	0,05	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	<0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1000	860000
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	<10
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	<0,01
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	5	<3
Fenóis Totais	mg/L	0,003	<0,002
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	0,27
Fluoreto	mg F-/L	1,4	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	0,03
Lítio Total	mg Li/L	2,5	<0,03
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	0,03
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	<0,0002
Níquel Total	mg Ni/L	0,025	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	0,06
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	<0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[008]	0,43
pH	-	6-9	6,36
Prata Total	mg Ag/L	0,01	<0,005
Selênio Total	mg/L	0,01	<0,001
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	18,4
Sulfato	mg SO4/L	250	<1
Sulfeto de Hidrogênio	mg H2S/L	0,002	<0,002
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	<0,3
Temperatura da Amostra	ºC	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	N.A.
Turbidez	NTU	100	10,6
Urânio Total	mg/L	0,02	<0,001
Vanádio Total	mg V/L	0,1	<0,01
Zinco Total	mg Zn/L	0,18	<0,02

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)
VMP 01: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307332 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
CONTATO: Henrique Socienge
PROJETO: Socienge
ENDERECO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE
CEP: 30170001
UF: MG - Brazil
COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:17
COMPLETADO: 10/03/2023 11:47
RECEBIDO: 23/02/2023 23:17
EMITIDO: 10/03/2023 12:06

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2300943
MATRIZ: Água Bruta
QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol
PERIODICIDADE: Pontual
TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco
DUP = Duplicata
LNR = Listada não Recebida
I.S = Amostra Insuficiente
O = Objetável
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
- = Não analisada
[ ] = Notas e observações
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
LQ = Limite de Quantificação
IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0032: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307332.0001

PONTO: Amostra02
LOCAL: CAPTAÇÃO SEDE: PROPOSIÇÃO.
COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim
DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 09:41

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0032	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[S17] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Antimônio Total	mg/L	0,005	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Arsênio Total	mg/L	0,01	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	0,04	[S17] 3030, 3120 B	0,002	-	<0,002
Boro Total	mg B/L	0,5	[S17] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cádmio Total	mg Cd/L	**0,001**	[S17] 3030, 3120 B	0,001	0,001	0,002
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto WAD	mg CN-/L	N.A.	[S17] 4500 CN- D, E, I	0,003	-	<0,003
Cloreto	mg Cl-/L	250	[IN] AMB.116	1	-	<1
Cloro Residual Total	mg Cl2/L	0,01	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cobalto Total	mg Co/L	0,05	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307332 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

MA2307332.0001

PONTO: Amostra02 | LOCAL: CAPTAÇÃO SEDE: PROPOSIÇÃO. | COORDENADA:

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0032	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[S17] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	**1000**	[S17] 9222 D	1	97.298,40	860000
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	[S17] 2120 C	10	-	<10
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	5	[S17] 5210 B	3	-	<3
Fenóis Totais	mg/L	0,003	[S17] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[S17] 3030, 3120 B	0,1	0,06	0,27
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[IN] AMB.116	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[S17] 4500 P, B, E	0,02	0,01	0,03
Lítio Total	mg Li/L	2,5	[S17] 3030, 3120 B	0,03	-	<0,03
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[S17] 3030, 3120 B	0,02	0,01	0,03
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	[S17] 3125	0,0002	-	<0,0002
Níquel Total	mg Ni/L	0,025	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[IN] AMB.116	0,02	0,01	0,06
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[IN] AMB.116	0,01	-	<0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[008]	[IN] AMB.077	0,06	0,07	0,43
pH	-	6-9	[IN] AMB.030	2	0,09	6,36
Prata Total	mg Ag/L	0,01	[S17] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg/L	0,01	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[S17] 2540 C, 2510 B	11	6,57	18,4
Sulfato	mg SO4/L	250	[IN] AMB.116	1	-	<1
Sulfeto de Hidrogênio	mg H2S/L	0,002	[IN] AMB.112	0,002	-	<0,002
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[S17] 5540 C	0,3	-	<0,3
Turbidez	NTU	100	[S17] 2130 B	0,3	0,64	10,6
Urânio Total	mg/L	0,02	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Vanádio Total	mg V/L	0,1	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Zinco Total	mg Zn/L	0,18	[S17] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02

NOTAS DE VMP

[005] Fósforo Total
ambiente lêntico> 0,030 mg/l P
ambiente intermediário 0,050 mg/l P
ambiente lótico 0,1 mg/l P
[008] Nitrogênio amoniacal total
(classe 1 e 2) 3,7 mg/l N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/l N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/l N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/l N, para pH > 8,5

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307332 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A | CONTATO: Henrique Socienge | PROJETO: Socienge
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE | CEP: 30170001 | UF: MG - Brazil | COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:17 | COMPLETADO: 10/03/2023 11:47
RECEBIDO: 23/02/2023 23:17 | EMITIDO: 10/03/2023 12:06

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2300943 | MATRIZ: Água Bruta | QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol | PERIODICIDADE: Pontual | TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco | O = Objetável | V.A = Virtualmente Ausente | VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata | N.A = Não Aplicável | V.P = Virtualmente Presente | INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida | N.D = Não Detectado | - = Não analisada | LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente | N.O = Não Objetável | [ ] = Notas e observações | IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0032: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307332.0001

PONTO: Amostra02 | LOCAL: CAPTAÇÃO SEDE: PROPOSIÇÃO. | COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim | DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 09:41

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0032	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Temperatura da Amostra	°C	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	°C	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio: MA2307333
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP	PONTO
			23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**Amostra03**
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	0,07
Antimônio Total	mg/L	0,005	<0,001
Arsênio Total	mg/L	0,01	<0,001
Bário Total	mg Ba/L	0,7	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	0,04	<0,002
Boro Total	mg B/L	0,5	<0,05
Cádmio Total	mg Cd/L	0,001	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	<0,01
Cianeto WAD	mg CN-/L	-	<0,003
Cloreto	mg Cl-/L	250	<1
Cloro Residual Total	mg Cl2/L	0,01	<0,1
Cobalto Total	mg Co/L	0,05	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	<0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1000	140000
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	<10
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	<0,01
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	5	<3
Fenóis Totais	mg/L	0,003	<0,002
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	2,5	<0,03
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	<0,02
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	<0,0002
Níquel Total	mg Ni/L	0,025	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	0,03
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	<0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[008]	16,9
pH	-	6-9	5,86
Prata Total	mg Ag/L	0,01	<0,005
Selênio Total	mg/L	0,01	<0,001
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	<1
Sulfeto de Hidrogênio	mg H2S/L	0,002	<0,002
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	<0,3
Temperatura da Amostra	ºC	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	N.A.
Turbidez	NTU	100	7,68
Urânio Total	mg/L	0,02	<0,001
Vanádio Total	mg V/L	0,1	<0,01
Zinco Total	mg Zn/L	0,18	<0,02

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)
VMP 01: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307333 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:19	10/03/2023 11:48
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:19	10/03/2023 12:06

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2300943	Água Bruta	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0032: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nivel de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analitico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analitico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307333.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostra03	CAPTAÇÃO DISTRITO "SÃO GEGÔNIMO DAS POÇÕES".	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 11:40	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0032	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	[S17] 3030, 3120 B	0,02	0,01	0,07
Antimônio Total	mg/L	0,005	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Arsênio Total	mg/L	0,01	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Bário Total	mg Ba/L	0,7	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	0,04	[S17] 3030, 3120 B	0,002	-	<0,002
Boro Total	mg B/L	0,5	[S17] 3030, 3120 B	0,05	-	<0,05
Cádmio Total	mg Cd/L	0,001	[S17] 3030, 3120 B	0,001	-	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cianeto WAD	mg CN-/L	N.A.	[S17] 4500 CN- D, E, I	0,003	-	<0,003
Cloreto	mg Cl-/L	250	[IN] AMB.116	1	-	<1
Cloro Residual Total	mg Cl2/L	0,01	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307333 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

MA2307333.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostra03	CAPTAÇÃO DISTRITO "SÃO GEGÔNIMO DAS POÇÕES".	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0032	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cobalto Total	mg Co/L	0,05	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	[S17] 3030, 3120 B	0,009	-	<0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	**1000**	[S17] 9222 D	1	15.839,70	140000
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	[S17] 2120 C	10	-	<10
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg O2/L	5	[S17] 5210 B	3	-	<3
Fenóis Totais	mg/L	0,003	[S17] 5530 B, C, D	0,002	-	<0,002
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	[S17] 3030, 3120 B	0,1	-	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	[IN] AMB.116	0,05	-	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	[S17] 4500 P, B, E	0,02	-	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	2,5	[S17] 3030, 3120 B	0,03	-	<0,03
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	[S17] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	[S17] 3125	0,0002	-	<0,0002
Níquel Total	mg Ni/L	0,025	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	[IN] AMB.116	0,02	0,01	0,03
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	[IN] AMB.116	0,01	-	<0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[008]	[IN] AMB.077	0,06	1,62	16,9
pH	-	**6-9**	[IN] AMB.030	2	0,09	5,86
Prata Total	mg Ag/L	0,01	[S17] 3030, 3120 B	0,005	-	<0,005
Selênio Total	mg/L	0,01	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	[S17] 2540 C, 2510 B	11	-	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	[IN] AMB.116	1	-	<1
Sulfeto de Hidrogênio	mg H2S/L	0,002	[IN] AMB.112	0,002	-	<0,002
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	[S17] 5540 C	0,3	-	<0,3
Turbidez	NTU	100	[S17] 2130 B	0,3	0,50	7,68
Urânio Total	mg/L	0,02	[S17] 3125	0,001	-	<0,001
Vanádio Total	mg V/L	0,1	[S17] 3030, 3120 B	0,01	-	<0,01
Zinco Total	mg Zn/L	0,18	[S17] 3030, 3120 B	0,02	-	<0,02

NOTAS DE VMP

[005] Fósforo Total
ambiente lêntico> 0,030 mg/l P
ambiente intermediário 0,050 mg/l P
ambiente lótico 0,1 mg/l P
[008] Nitrogênio amonical total
(classe 1 e 2) 3,7 mg/l N, para pH ≤ 7,5
2,0 mg/l N, para 7,5 < pH ≤ 8,0
1,0 mg/l N, para 8,0 < pH ≤ 8,5
0,5 mg/l N, para pH > 8,5

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307333 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge

ENDEREÇO	CEP	UF	COTAÇÃO
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:19	10/03/2023 11:48
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:19	10/03/2023 12:06

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2300943	Água Bruta	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0032: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Água Doce Classe 2

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307333.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostra03	CAPTAÇÃO DISTRITO "SÃO GEGÔNIMO DAS POÇÕES".	

AMOSTRADO	DATA AMOSTRAGEM
Sim	23/02/23 11:40

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0032	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Temperatura da Amostra	°C	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	°C	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

A seguir, está apresentado o resultado das análises das amostras apresentadas anteriormente realizadas pela SOCIENGE, porém por meio de uma tabela resumida e comparativa.

Resultados Análises de Água Bruta em Mananciais Superficiais: Córrego Engenho da Serra (sede) e Córrego dos Poções (distrito)

		LIMITES MÁXIMOS	Córrego Engenho da Serra - Captação Existente	Córrego Engenho da Serra - Captação Proposição Implantação	Córrego dos Poções - Captação Existente
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**AB1: MA2307331**	**AB2: MA2307332**	**AB3: MA2307333**
Alumínio Dissolvido	mg Al/L	0,1	0,14	<0,02	0,07
Antimônio Total	mg/L	0,005	<0,001	<0,001	<0,001
Arsênio Total	mg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001
Bário Total	mg Ba/L	0,7	0,01	<0,01	<0,01
Berílio Total	mg Be/L	0,04	<0,002	<0,002	<0,002
Boro Total	mg B/L	0,5	<0,05	<0,05	<0,05
Cádmio Total	mg Cd/L	0,001	<0,001	0,002	<0,001
Chumbo Total	mg Pb/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cianeto WAD	mg CN-/L	-	<0,003	<0,003	<0,003
Cloreto	mg Cl-/L	250	<1	<1	<1
Cloro Residual Total	mg Cl2/L	0,01	<0,1	<0,1	<0,1
Cobalto Total	mg Co/L	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
Cobre Dissolvido	mg Cu/L	0,009	<0,009	<0,009	<0,009
Coliformes Termotolerantes	UFC/100mL	1000	150000	860000	140000
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75	<10	<10	<10
Cromo Total	mg Cr/L	0,05	<0,01	<0,01	<0,01
Demanda Bioquimica de Oxigênio	mg O2/L	5	<3	<3	<3
Fenóis Totais	mg/L	0,003	<0,002	<0,002	<0,002
Ferro Dissolvido	mg Fe/L	0,3	0,61	0,27	<0,1
Fluoreto	mg F-/L	1,4	<0,05	<0,05	<0,05
Fósforo Total	mg P/L	[005]	<0,02	0,03	<0,02
Lítio Total	mg Li/L	2,5	<0,03	<0,03	<0,03
Manganês Total	mg Mn/L	0,1	0,07	0,03	<0,02
Mercúrio Total	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Níquel Total	mg Ni/L	0,025	<0,01	<0,01	<0,01

		LIMITES MÁXIMOS	Córrego Engenho da Serra - Captação Existente	Córrego Engenho da Serra - Captação Proposição Implantação	Córrego dos Poções - Captação Existente
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**AB1: MA2307331**	**AB2: MA2307332**	**AB3: MA2307333**
Nitrato (N)	mg N_NO3/L	10	<0,02	0,06	0,03
Nitrito (N)	mg N_NO2/L	1	<0,01	<0,01	<0,01
Nitrogênio Amoniacal	mg N_NH3/L	[008]	0,13	0,43	16,9
pH	-	6-9	6,65	6,36	5,86
Prata Total	mg Ag/L	0,01	<0,005	<0,005	<0,005
Selênio Total	mg/L	0,01	<0,001	<0,001	<0,001
Sólidos Dissolvidos Totais	mg SDT/L	500	<11	18,4	<11
Sulfato	mg SO4/L	250	<1	<1	<1
Sulfeto de Hidrogênio	mg H2S/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Surfactantes Aniônicos	mg MBAS/L	0,5	<0,3	<0,3	<0,3
Turbidez	NTU	100	13,0	10,6	7,68
Urânio Total	mg/L	0,02	<0,001	<0,001	<0,001
Vanádio Total	mg V/L	0,1	<0,01	<0,01	<0,01
Zinco Total	mg Zn/L	0,18	<0,02	<0,02	<0,02

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)
VMP 01: CONAMA nº357 (2005) - Artigo 14 e 15 Agua Doce Classe 2
FONTE: SOCIENGE

Conforme é possível avaliar na tabela anterior, destacado em vermelho, alguns parâmetros não respeitaram os limites de valor máximo permitido.

- Alumínio Dissolvido: AB1
- Cádmio Total: AB2
- Coliformes Termotolerantes: AB1, AB2, AB3
- Ferro Dissolvido: AB1
- Nitrogênio Amoniacal: AB1, AB2, AB3
- PH: AB3

Sendo assim, estes resultados evidenciam a necessidade de implantação de um sistema de tratamento eficiente e controlado para o Sistema de Abastecimento de Água, de acordo com as normas vigentes de água tratada. É válido ressaltar que a amostra AB3, no Córrego dos Poções no distrito, é atualmente distribuída para a população sem tratamento, e é proposição implantar uma Estação de Tratamento de Água no distrito.

Como conclusão, conforme as análises da água bruta realizadas pela SOCIENGE, para a elaboração desta Proposta Técnica, as águas apresentam condições de potabilidade, após o tratamento previsto de desinfecção, através de cloração, fluoretação e/ou tratamento convencional, e como necessário, correções de PH.

Estes resultados serviram para nortear as decisões sobre as proposições de investimentos presentes nesta Proposta, para o atendimento aos parâmetros de água potável, conforme a Portaria nº 888 do Ministério da Saúde.

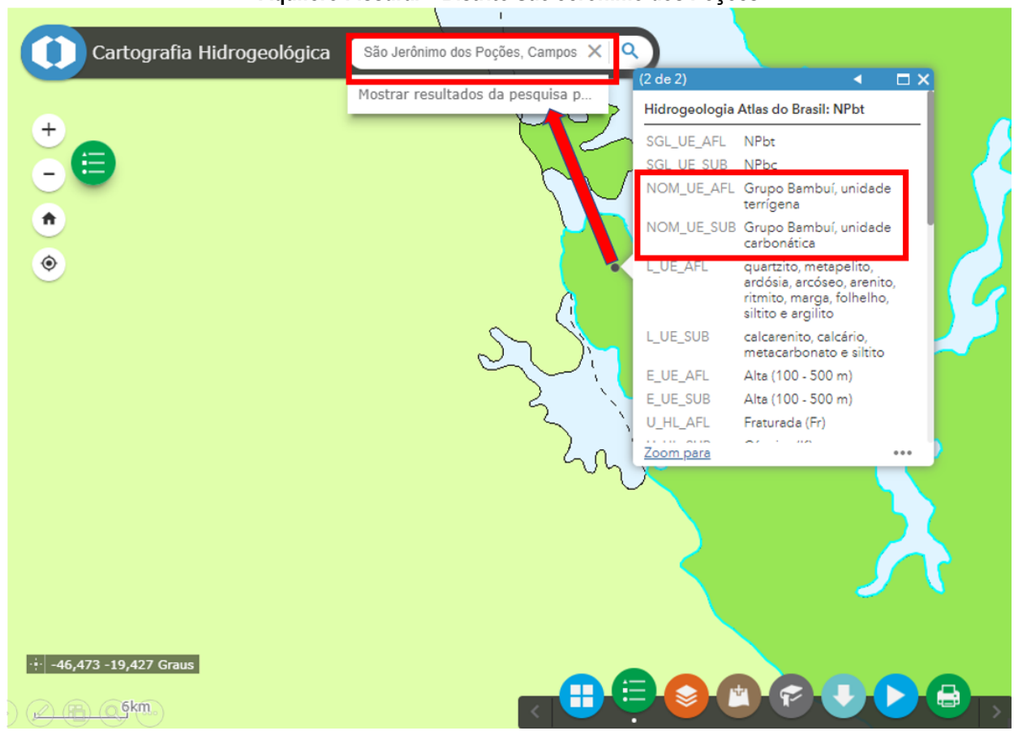
✓ **Mananciais Subterrâneos: Aquífero Fissural (distrito)**

Segundo o Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, realizada pela ANA (Agência Nacional de Águas), no que diz respeito à qualidade das águas subterrâneas da área de abrangência da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, pode-se dizer que esta qualidade será sempre diretamente afetada pela sua interação geoquímica com os variados tipos de rochas subjacentes.

Para a bacia do Rio Paranaíba, ainda segundo este diagnóstico da ANA, foram individualizados nove Sistemas Aquíferos de maior representatividade, sendo eles: i) Cristalino Sudeste de Goiás, ii) Canastra; iii) Paranoá, iv) Araxá, v) Bambuí, vi) Aquidauana, vii Guarani, viii) Serra Geral e ix) Bauru.

Estas divisões levam em conta características geológicas locais, que por sua vez alteram a geoquímica das águas. O distrito São Jerônimo dos Poções, dentro dessa individualização de Sistemas Aquíferos da bacia do Rio Paranaíba, se encontra no grupo Bambuí, obtida através do site do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, conforme imagem a seguir.

Aquífero Fissural – Distrito São Jerônimo dos Poções



Fonte: CPRM Adaptado SOCIENGE

No que diz respeito a qualidade da água, este Sistema Aquífero Bambuí, segundo o Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, realizada pela ANA (Agência Nacional de Águas), são em geral de boa qualidade.

Localmente podem existir algumas restrições quanto a sua utilização, em função da elevada dureza e do alto teor de sólidos totais dissolvidos, que normalmente estão relacionados à dissolução das rochas calcáreas. Na região cárstico-fraturada, as águas são bicarbonatadas magnesianas, bicarbonatadas sódicas e mistas, e também menos mineralizadas que nas porções cársticas do Sistema

Aquífero Bambuí, onde predominam as águas bicarbonatadas cálcicas (predominantes) e/ou magnesianas. Também é possível observar uma grande influência das estruturas geológicas no teor de fluoreto encontrado em suas águas. No aquífero cárstico-fraturado o fluxo das águas infiltradas é facilitado ao longo das fraturas abertas, ocorrendo o inverso com as fraturas fechadas. Assim, as fraturas distensivas propiciam maior vazão aos poços que as interceptam, com menores teores de fluoreto dissolvido, no mesmo tempo que as fraturas compressivas, como as de cisalhamento, propiciam baixas vazões aos poços que as interceptam e mais elevado teor de flúor. Possuem em geral um caráter levemente alcalino, indicado pelo pH médio de 7,79. Para o consumo humano, deve-se ter atenção especial aos teores elevados de flúor muitas vezes detectados, quando em níveis superiores a 1,5mg/L.

A coluna litoestratigráfica clássica e mais conhecida do Grupo Bambuí foi realizada pelo geólogo Marcel Auguste Dardenne, em 1978, no XXX Congresso da Sociedade Brasileira de Geologia. Esta proposta consiste na divisão do Grupo Bambuí em seis formações, as quais da base ao topo, são: Formação Jequitaí, Formação Sete Lagoas, Formação Serra de Santa Helena, Formação Lagoa do Jacaré, Formação Serra da Saudade e Formação Três Marias.

Segundo Dardenne (1978), a Formação Jequitaí fica restrita ao que marca a base do Grupo Bambuí, e se trata de paraconglomerados com matriz esverdeada ou marrons onde flutuam seixos de quartzitos, calcários, dolomitos, chert, gnaisses, micaxistos, granitos e rochas vulcânicas. A Formação Sete Lagoas assenta-se sobre a Formação Jequitaí e é formada por uma sucessão carbonática (calcilutitos, calcarenitos, dolomitos, estromatólitos, trombolitos, microbialitos e calcirruditos de cor escura - típico carbonato de capa), sendo comum as estruturas do tipo hummocky e nódulos de chert. A Formação Serra de Santa Helena constitui uma sucessão sedimentar predominantemente pelítica, feita de siltitos, folhelhos, argilitos e margas de cores esverdeadas. Apresenta ainda intercalações de calcários cinza escuro, e está sobreposta à Formação Sete Lagoas pelo contato concordante e gradativo. A formação Lagoa do Jacaré é composta por calcários pretos a cinza, localmente oolíticos e pisolíticos, brechas intraclásticas, margas e intercalações de siltitos e folhelhos de cor verde-amarelada. Tal formação se sobrepõe à Formação Serra de Santa Helena em contato gradacional. A Formação Serra da Saudade se sobrepõe a Formação Lagoa do Jacaré através de contato concordante gradacional, e representa um conjunto predominantemente terrígeno, constituído por siltitos e folhelhos de cor esverdeada. Por fim, a Formação Três Marias é representada por um conjunto de arcósios, arenitos e siltitos, de cores verde a cinza-esverdeado, contendo raras lentes de argilitos. A sedimentação desta unidade ocorreu após a deposição da Formação Serra da Saudade, a partir de uma significativa regressão, com predomínio de ambiente plataformal sob ação de ondas de tempestades

1.a.4) Apresentação de Parâmetros Quantitativos de Disponibilidade Hídrica

Os parâmetros quantitativos de disponibilidade hídrica são bastante individualizados, inclusive para efeito de outorgas de uso do recurso hídrico. Serão apresentados especificamente dos mananciais que serão utilizados para o abastecimento de água do objeto da Concessão, da seguinte maneira:

- ✓ Manancial Superficial: Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação Existente 01
- ✓ Manancial Superficial: Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação Proposição Implantação 02
- ✓ Manancial Superficial: Córrego dos Poções (distrito) - Captação Existente 03
- ✓ Mananciais Subterrâneos: Aquífero Fissural (distrito) - Captação Proposição Implantação

Antes de mostrarmos as disponibilidades hídricas, é válido ressaltar algumas nomenclaturas:

- Qmld – Vazão Média de Longa Duração. Representa a média das vazões diárias de cada ano, ou seja, a síntese de todas as vazões ao longo do período avaliado. – Vazão Média
- Q90 – Representa a vazão presente no rio pelo menos 90% do tempo. Ou seja, durante 90% do tempo existe no rio uma vazão igual ou maior que a Q90
- Q95 – Representa a vazão presente no rio pelo menos 95% do tempo. Ou seja, durante 95% do tempo existe no rio uma vazão igual ou maior que a Q95
- Q7,10 – Representa a vazão mínima de 7 dias consecutivos com período de recorrência de 10 anos.

Também é válido ressaltar que, segundo o IGAM, através da Lei n° 13.199/1999[23], e da resolução Conjunta SEMAD-IGAM n° 1548/2012, a vazão máxima outorgável em cursos de água superficiais em Minas Gerais é de 50% da Q7,10. Existe uma exceção para as bacias dos Rios Jequitaí, Pacuí, Urucuia, Pandeiros, Verde Grande, Pará, Paraopeba e Velhas, que não é o caso dos mananciais objeto da Concessão, em que é de 30% da Q7,10. Também é válido lembrar que esta vazão máxima outorgável pode sofrer algumas variações de acordo com as condições específicas do local ou do manancial solicitado para outorga.

✓ **Manancial Superficial: Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação Existente 01**

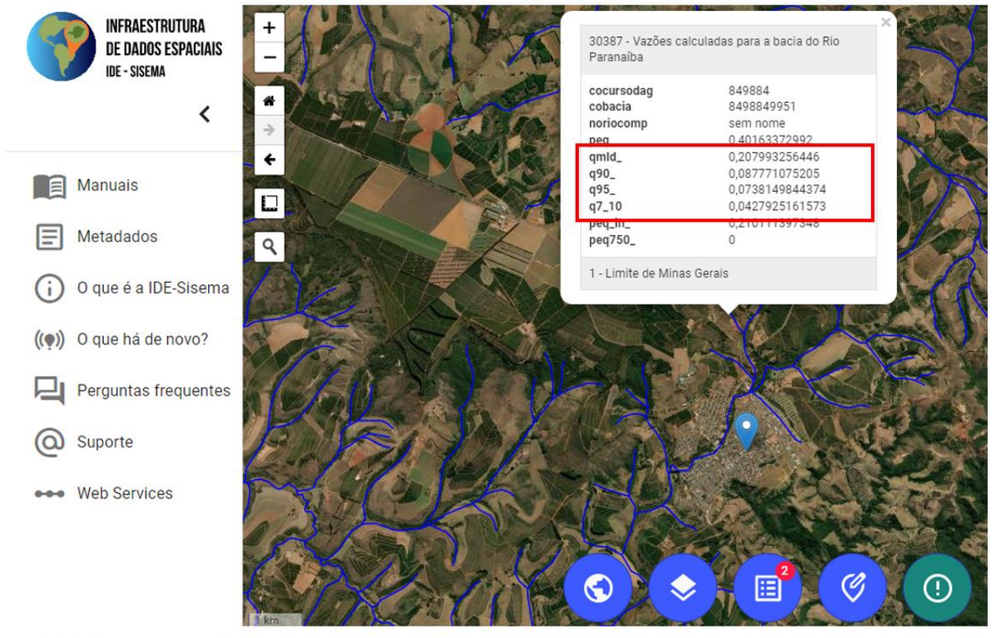
Segundo informações obtidas através do site do IDE-SISEMA (infraestrutura de dados especiais), órgão governamental oficial em que é possível realizar este tipo de consulta em Minas Gerais, o ponto de captação existente no Córrego do Engenho possui as seguintes vazões:

Vazões no Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação Existente 01

Qmld - Vazão Média de Longa Duração	Q90	Q95	Q7,10
Média	Média	Média	Mínima
0,208 m³/s	0,088 m³/s	0,074 m³/s	0,042 m³/s

Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Vazões no Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação Existente 01



Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

- ✓ **Manancial Superficial: Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação Proposição Implantação 02**

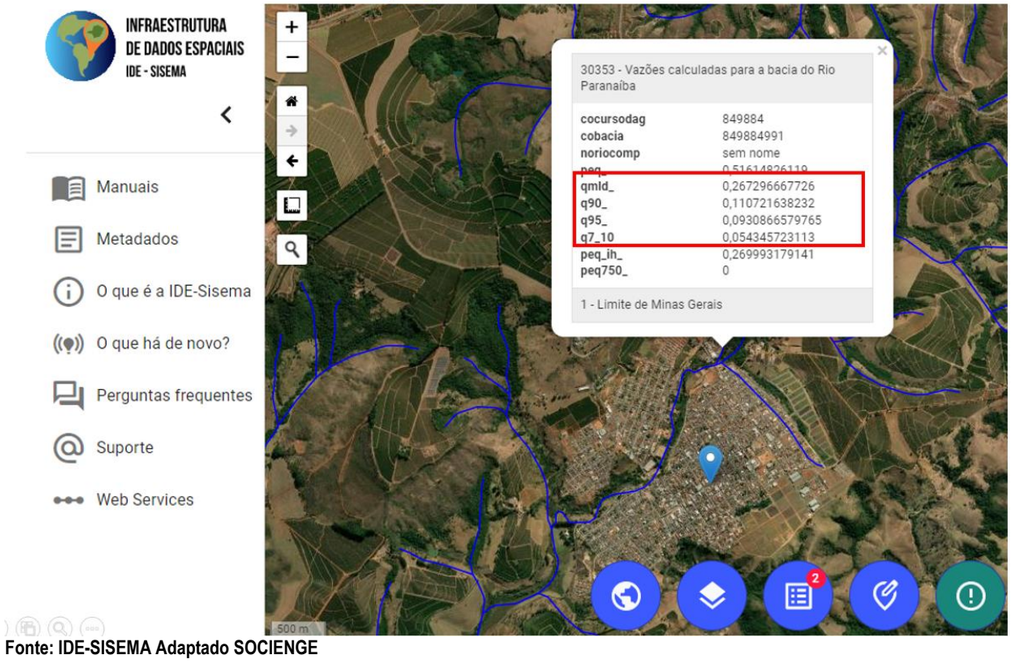
Segundo informações obtidas através do site do IDE-SISEMA (infraestrutura de dados especiais), órgão governamental oficial em que é possível realizar este tipo de consulta em Minas Gerais, o ponto de captação proposição implantação no Córrego do Engenho possui as seguintes vazões:

Vazões no Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação Proposição Implantação 02

Qmld - Vazão Média de Longa Duração	Q90	Q95	Q7,10
Média	Média	Média	Mínima
0,267 m³/s	0,111 m³/s	0,093 m³/s	0,054 m³/s

Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Vazões no Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação Proposição Implantação 02



Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Desta forma, baseado nos cálculos demonstrados anteriormente e na tabela a seguir, podemos concluir que as duas captações são suficientes para atender a demanda de água até o final da Concessão.

Vazões Necessárias - Sede

Sede	Q7,10	Vazão Outorgável (50% da Q7,10)**
Captação 01 - Existente	0,042 m³/s	0,021 m³/s
Captação 02 - Proposição Implantação	0,054 m³/s	0,027 m³/s
	Total Outorgável (m³/s)	0,048 m³/s
	Total Outorgável (l/s)	**48 l/s**
	Vazão Média de Produção – Demanda Estimada	**45,4 l/s**

Fonte: SOCIENGE

* A vazão média de produção foi estimada para o ano de maior demanda do período da Concessão, de acordo com a projeção populacional;

* A vazão média de produção será abordada de forma completa no item “1.b Captação e Adução de Água Bruta”, respeitando o edital.

** Vazão outorgável (50% da Q7,10) pode sofrer variações de acordo com as condições específicas do local ou do manancial solicitado para outorga, por exemplo por variações climatológicas ou mudanças na legislação, alterando as vazões dos locais descritos. No caso de variação para menor, poderão ser construídas outras captações para atender a demanda.

- ✓ **Manancial Superficial: Córrego dos Poções (distrito) - Captação Existente 03**

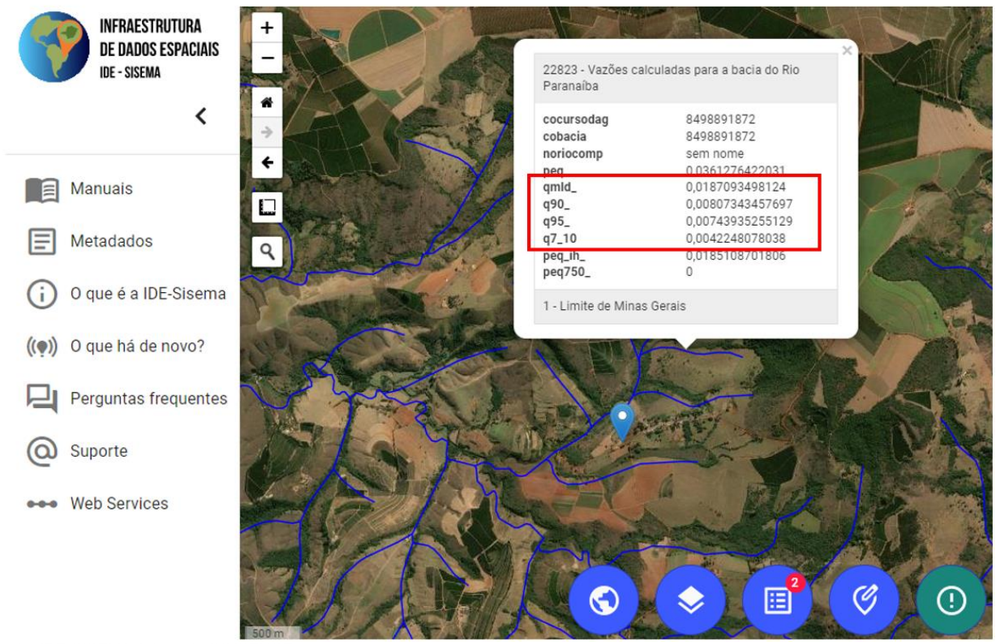
Segundo informações obtidas através do site do IDE-SISEMA (infraestrutura de dados especiais), órgão governamental oficial em que é possível realizar este tipo de consulta em Minas Gerais, o ponto de captação existente no Córrego dos Poções possui as seguintes vazões:

Vazões no Córrego dos Poções (distrito) – Captação Existente 03

Qmld - Vazão Média de Longa Duração	Q90	Q95	Q7,10
Média	Média	Média	Mínima
0,019 m³/s	0,008 m³/s	0,007 m³/s	0,004 m³/s

Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Vazões no Córrego dos Poções (distrito) – Captação Existente 03

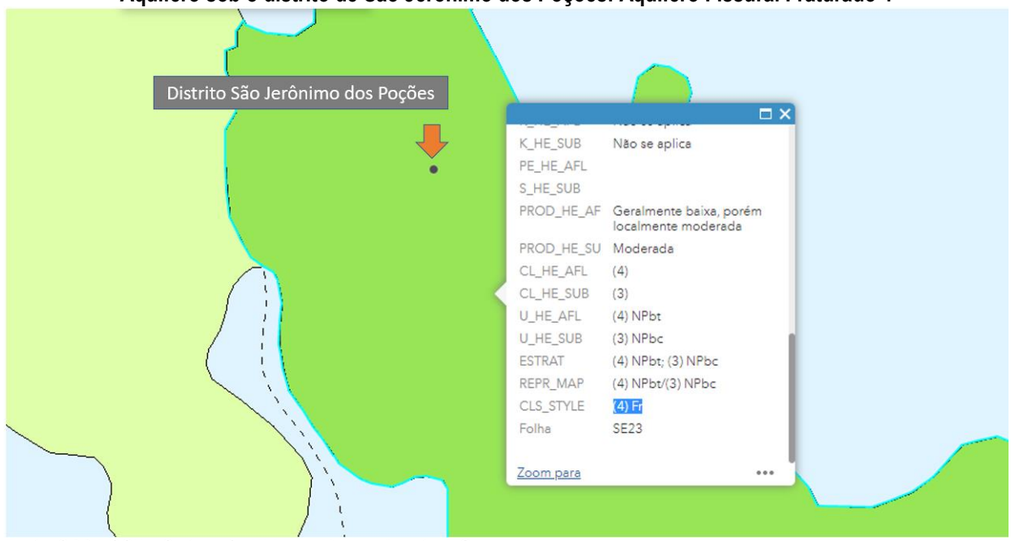


Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

- ✓ **Mananciais Subterrâneos: Aquífero Fissural (distrito) - Captação Proposição Implantação 04**

Conforme já mencionado, o aquífero sob o distrito São Jerônimo dos Poções é o fissural fraturado classe 4, ou seja, unidade fraturada de produtividade geralmente baixa, porém localmente moderada, como pode ser confirmado na imagem a seguir.

Aquífero sob o distrito de São Jerônimo dos Poções: Aquífero Fissural Fraturado 4



Fonte: CPRM.GOV – Cartografia Hidrogeológica - Adaptado Socienge

Ainda segundo o CPRM – Cartografia Hidrogeológica, esse tipo de aquífero geralmente possuem vazões entre 10m³/h e 25m³/h, ou seja, entre 2,8l/s e 7l/s, conforme pode ser visto na imagem a seguir.

Caracterização Hidráulica das Classes de Aquíferos

Classe	Granulares	Fraturadas	Cársticos	Q/s ($m^3/h/m$)*	T (m^2/s)	K (m/s)	Vazão(m^3/h)	Produtividade **
(1)				≥ 4,0	≥ 10^{-2}	≥10^{-4}	≥ 100	Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destaquem em âmbito nacional.
(2)				2,0 ≤ Q/s < 4,0	10^{-3}≤T<10^{-2}	10^{-5}≤K< 10^{-4}	50 ≤ Q < 100	Alta: Características semelhantes à classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.
(3)				1,0 ≤ Q/s < 2,0	10^{-4}≤T<10^{-3}	10^{-6}≤K<10^{-5}	25 ≤ Q < 50	Moderada: Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades, irrigação em áreas restritas.
(4)				0,4 ≤ Q/s < 1,0	10^{-5}≤T< 10^{-4}	10^{-7}≤K< 10^{-6}	10 ≤ Q < 25	Geralmente baixa, porém localmente moderada: Fornecimentos de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(5)				0,04 ≤ Q/s < 0,4	10^{-6}≤T< 10^{-5}	10^{-8}≤K< 10^{-7}	1 ≤ 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. Abastecimentos restritos ao uso de bombas manuais.

Fonte: CPRM Carta Hidrogeologia 2015

Entretanto, embora a vazão de produtividade do aquífero esteja entre 2,8l/s e 7l/s, a real vazão obtida ao perfurar um poço é obtida somente através de testes de bombeamentos e vazão.

Sendo assim, como já demonstrado para o distrito, as duas captações são suficientes para atender a demanda de água até o final da Concessão, conforme tabela a seguir.

Vazões Necessárias – Distrito São Jerônimo dos Poções

Distrito São Jerônimo dos Poções	Q7,10	Vazão Outorgável (50% da Q7,10)**
Captação 03 - Existente	0,004 m³/s	0,002 m³/s
Captação 04 - Poço Proposição Implantação	-	-
	Total Outorgável (m³/s)	0,002 m³/s
	Total Outorgável (l/s)	**2 l/s**
	Vazão Média de Produção – Demanda Estimada*	**0,4 l/s**

Fonte: SOCIENGE

* A vazão média de produção foi estimada para o ano de maior demanda do período da Concessão, de acordo com a projeção populacional;

* A vazão média de produção será abordada de forma completa no item “1.b Captação e Adução de Água Bruta”, respeitando o edital.

** Vazão outorgável (50% da Q7,10) pode sofrer variações de acordo com as condições específicas do local ou do manancial solicitado para outorga, por exemplo por variações climatológicas ou mudanças na legislação, alterando as vazões dos locais descritos. No caso de variação para menor, poderão ser construídas outras captações para atender a demanda.

1.b. Captação e Adução de Água Bruta

1.b. Captação e Adução de Água Bruta

Neste item, a SOCIENGE apresenta os estudos sobre o tema, segundo os seguintes quesitos, estabelecidos no Anexo III do Edital:

1.b.1) Relação e localização das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

1.b.2) Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

1.b.3) Estado de conservação das infraestruturas que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

1.b.4) Proposição de soluções para os problemas críticos;

1.b.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento.

1.b.1) Relação e localização das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

Para este trabalho, a apresentação será dividida da seguinte maneira:

- ✓ Sede;
- ✓ Distrito São Jerônimo dos Poções;

- ✓ **Sede**

Na sede, atualmente já existe uma captação superficial localizada no Córrego Engenho da Serra, a única, e é proposto permanecer sendo utilizada. Além disso, também é proposição implantar uma nova captação superficial, também localizada no Córrego Engenho da Serra. A Relação e a localização das unidades estão mostradas a seguir.

Sede - Relação e Localização das Unidades que Serão Utilizadas como Abastecimento Público de Água

Relação	Localização	Latitude e Longitude	Situação Atual	Situação Proposição
Captação Superficial 01	Córrego Engenho da Serra	Lat: 19°40'16.78"S // Long: 46°10'25.28"O	Existente	Permanecer
Adutora de Água Bruta 01	Captação Superficial 01 -> ETA	**INÍCIO**: Lat: 19°40'16.78"S // Long: 46°10'25.28"O **FIM**: Lat: 19°41'9.31"S // Long: 46°10'14.72"O	Existente	Permanecer
Captação Superficial 02	Córrego Engenho da Serra	Lat: 19°41'8.67"S // Long: 46°10'3.95"O	Inexistente	Implantar
Adutora de Água Bruta 02	Captação Superficial 02 -> ETA	**INÍCIO**: Lat: 19°41'8.67"S // Long: 46°10'3.95"O **FIM**: Lat: 19°41'9.31"S // Long: 46°10'14.72"O	Inexistente	Implantar

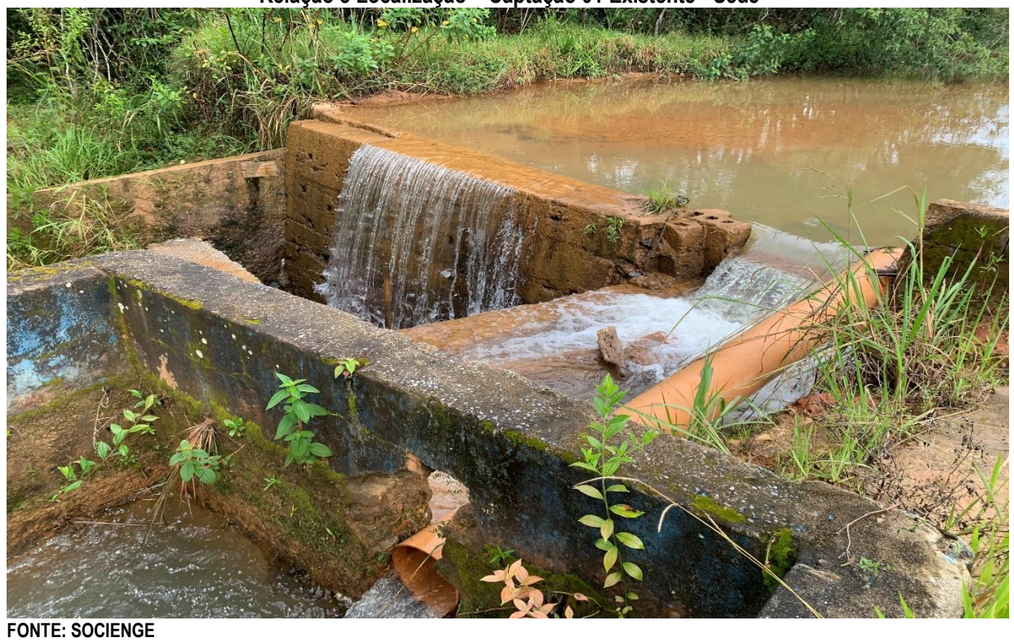
FONTE: SOCIENGE

Relação e Localização – Captação 01 Existente - Sede



FONTE: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – Captação 01 Existente - Sede



FONTE: SOCIENGE

Relação e Localização – Captação 02 Implantação - Sede



FONTE: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – Captação 01 Existente e 02 Implantação - Sede



FONTE: Google Earth Adaptado SOCIENGE

✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções**

No distrito, atualmente já existe uma captação superficial localizada no Córrego dos Poções, a única, e é proposto permanecer sendo utilizada. Além disso, também é proposição implantar uma nova captação, em poço profundo localizada no Aquífero Fissural. A Relação e a localização das unidades estão mostradas a seguir.

Distrito - Relação e Localização das Unidades que Serão Utilizadas como Abastecimento Público de Água

Relação	Localização	Latitude e Longitude	Situação Atual	Situação Proposição
Captação Superficial 03	Córrego dos Poções	Lat: 19°34'2.81"S // Long: 46°11'32.21"O	Existente	Permanecer
Adutora de Água Bruta 03	Captação Superficial 03 -> RAP Existente	**INÍCIO**:Lat: 19°34'2.81"S // Long: 46°11'32.21"O **FIM**: Lat: 19°34'21.98"S // Long: 46°11'43.60"O	Existente	Permanecer
Captação Profunda 04	Aquífero Fissural	Lat: 19°34'28.40"S // Long: 46°11'39.10"O	Inexistente	Implantar
Adutora de Água Bruta 04	Adutora de Água Bruta 03 -> ETA Compacta	**INÍCIO**:Lat: 19°34'15.01"S // Long: 46°11'39.31"O **FIM**: Lat: 19°34'28.25"S // Long: 46°11'39.70"O	Inexistente	Implantar

FONTE: SOCIENGE

Relação e Localização – Captação 03 Existente - Distrito



FONTE: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – Captação 03 Existente e 04 Implantação Poço - Distrito



FONTE: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – Captação 04 Implantação Poço - Distrito



FONTE: Google Earth Adaptado SOCIENGE

1.b.2) Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

Para este trabalho, a apresentação será dividida da seguinte maneira:

- ✓ Sede;
- ✓ Distrito São Jerônimo dos Poções;

- ✓ **Sede**

- **Captação 01 existente e AAB 01 existente**

O único sistema da captação existente na sede de Campos Altos, é composto pela captação superficial em si e pela adutora de água bruta, nomeado como captação 01 e AAB 01.

A água é captada através de captação superficial 01, por meio de uma barragem no Córrego Engenho da Serra, e é direcionada até a Estação de Tratamento de Água através da Adutora de Água Bruta 01, por gravidade.

A barragem é feita de concreto armado e a adutora de água bruta que conduz a água da barragem até a ETA é de concreto, com diamêtro nominal de 600mm e com 1.990m de extensão, segundo relatório da ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais) publicado em Março/2022, conforme mostrado nas imagens a seguir.

Captação e Adução 01 Existente - Sede



FONTE: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Captação 01 Existente - Sede



FONTE: SOCIENGE

Barragem Captação 01 Existente - Sede



FONTE: SOCIENGE

Segundo Anexo V – Termo de Referência, a captação 01 existente possui capacidade de projeto de 57 l/s, entretanto, devido manutenção deficiente, atualmente não consegue atuar com a sua capacidade de projeto, captando atualmente 46 l/s. Outro ponto que também afeta a vazão de captação é a sazonalidade do Córrego Engenho da Serra, quando em períodos de estiagem a vazão de captação é reduzida para 25 l/s, se tornanado insuficiente para o abastecimento da sede do município. É proposto permanecer utilizando esta captação, porém realizando as manutenções e reformas necessárias no sistema da captação superficial 01 existente, tanto na barragem quanto na adutora de água bruta, para que o sistema consiga atingir sua capacidade de projeto de captar 57 l/s.

Também é escopo da proposição a implantação de um sistema de automação e controle através do CCO (Centro de Controle e Operação), no qual permite supervisionar e operar o sistema de abastecimento de água a distância.

Além disso, será implantando um sistema de proteção contra transientes hidráulicos, registros e válvulas de manobra controlados, além de descargas em pontos baixos e ventosas nos pontos altos da adutora.

Algumas manutenções importantes também serão executadas, sendo:

- Manutenção e melhorias nas estruturas físicas;
- Manutenção e melhorias nas instalações elétricas;
- Manutenção e melhorias no isolamento/cercamento da área;
- Manutenção e melhorias na sinalização e identificação;
- Manutenção e melhorias no manejo da área, envolvendo capina, limpeza, pintura e acomodação de materiais.

Outro fator a ser ressaltado é que não foi encontrado outorga ativa no ponto da captação existente no Córrego Engenho da Serra, ou seja, ela está vencida ou é inexistente. A pesquisa foi feita no site do IDE-SISEMA (Infraestrutura de dados especiais), órgão governamental oficial em que é possível realizar este tipo de consulta em Minas Gerais, no dia 31/07/2023, e quando existem outorgas ativas, o sistema mostra uma identificação exatamente no ponto onde se tem o direito de usar o recurso hídrico, o que não foi possível encontrar na captação 01 existente da sede, conforme imagem a seguir.

Captação 01 Existente Sede – Ausência de Identificação de Outorga Ativa



FONTE: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

É proposto sempre respeitar as vazões outorgadas de utilização de captações superficiais e dos poços, que tem o objetivo atingir um desenvolvimento sustentável da extração de água dos rios, córregos e aquíferos.

- **Captação 02 á implantar e AAB 02 á implantar.**

Como proposição, além de permanecer utilizando a captação 01 existente, também será implantando uma outra captação superficial no Córrego Engenho da Serra, a captação 02 á implantar. A água será captada através de tomada d'água, e por meio de bombeamento será direcionada até a Estação de Tratamento de Água, através da Adutora de Água Bruta 02 á implantar, por recalque.

A captação será composta pela tomada de água em si, uma estação elevatória para bombear esta água até a ETA, de aproximadamente 30 l/s, com conjunto motobomba reserva de aproximadamente 20CV e gerador próprio de energia, além de toda a estrutura física, elétrica, de automação e controle através do CCO (Centro de Controle e Operação), de sinalização e isolamento, respeitando as normas vigentes.

A adutora de água bruta AAB 02 será de material PVC ou similar, com diâmetro nominal de 200mm e extensão aproximada de 350m, com instalação de descargas e ventosas onde necessário, além de válvulas e registros de manobras.

A localização da nova captação foi estratégicamente pensada para ser próximo a Estação de tratamento de Água (ETA), de forma que se tenha melhor gestão operacional, menor gasto energético e menor custo de implantação da adutora, e assim, atender a necessidade do município.

A seguir, algumas imagens que ilustram este sistema de captação 02 a ser implantado.

Captação e Adução 02 Implantação - Sede



Google Earth Adaptado SOCIENGE

Captação e Adução 02 Implantação - Sede



Google Earth Adaptado SOCIENGE

Captação 02 á Implantar



Fonte: SOCIENGE

Estação Elevatória de Água Bruta Executada pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Conjunto Motobomba Reserva Implantado pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Instalações Elétricas executadas pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Execução de Adutora de Água Bruta pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Execução de Adutora de Água Bruta pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Caixa de Ventosa executada pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Captação 02 á Implantar – Simulação Imagem 3D



Fonte: SOCIENGE

Conclusão Captações Sede

Tanto a captação 01 existente quanto a captação 02 a implantar irão direcionar a água bruta para a ETA da sede, e de lá, após o tratamento, será distribuída para a população.

Como conclusão, as duas captações serão suficientes para abastecer a sede durante toda a concessão. Vale lembrar que a captação 01 (existente) passará por uma regularização ambiental com o objetivo de solucionar a outorga necessária.

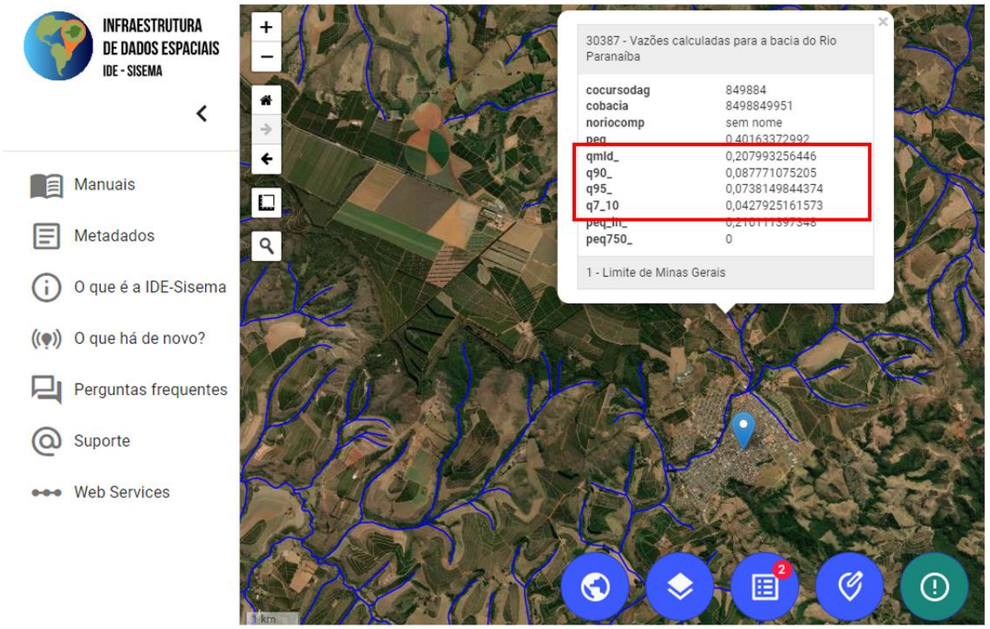
Segundo informações obtidas através do site do IDE-SISEMA (infraestrutura de dados especiais), órgão governamental oficial em que é possível realizar este tipo de consulta em Minas Gerais, a captação 01 existente no Córrego do Engenho possui as seguintes vazões:

Vazões no Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação 01 Existente

Qmld - Vazão Média de Longa Duração	Q90	Q95	Q7,10
Média	Média	Média	Mínima
0,208 m³/s	0,088 m³/s	0,074 m³/s	0,042 m³/s

Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Vazões no Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação 01 Existente



Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

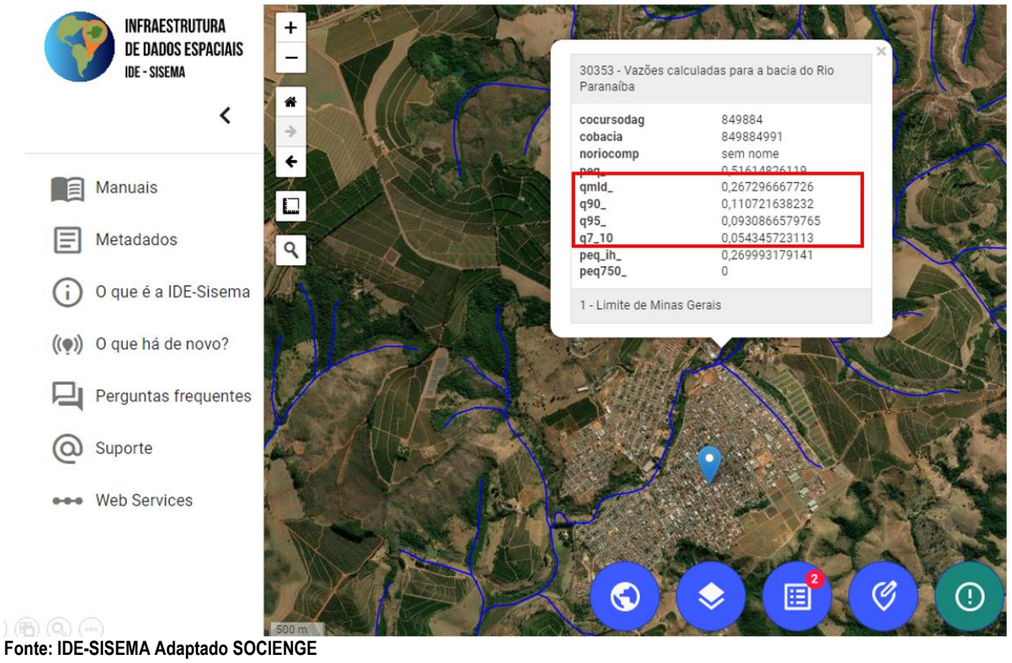
Já na captação 02 (á implantar), possui as seguintes vazões:

Vazões no Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação 02 a Implantar

Qmld - Vazão Média de Longa Duração	Q90	Q95	Q7,10
Média	Média	Média	Mínima
0,267 m³/s	0,111 m³/s	0,093 m³/s	0,054 m³/s

Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Vazões no Córrego Engenho da Serra (sede) – Captação 02 a Implantar



Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Considerando que, segundo o IGAM através da Lei n° 13.199/1999[23], e da resolução Conjunta SEMAD-IGAM n° 1548/2012, a vazão máxima outorgável em cursos de água superficiais em Minas Gerais é de 50% da Q7,10 (Existe uma exceção para as bacias dos Rios Jequitaí, Pacuí, Urucuia, Pandeiros, Verde Grande, Pará, Paraopeba e Velhas, que não é o caso dos mananciais objeto da Concessão, em que é de 30% da Q7,10), temos a conclusão que as duas captações são suficientes para abastecer a sede ao longo de toda a Concessão, conforme mostrado a seguir.

Vazões Necessárias - Sede

Sede	Q7,10	Vazão Outorgável (50% da Q7,10)**
Captação 01 - Existente	0,042 m³/s	0,021 m³/s
Captação 02 – A implantar	0,054 m³/s	0,027 m³/s
	Total Outorgável (m³/s)	0,048 m³/s
	Total Outorgável (l/s)	**48 l/s**
	Vazão Média de Produção – Demanda Estimada*	**45,4 l/s**

Fonte: SOCIENGE

* A vazão média de produção foi estimada para o ano de maior demanda do período da Concessão, de acordo com a projeção populacional;

* A vazão média de produção será abordada de forma completa no item a seguir “1.b.5 Apresentação dos critérios de dimensionamento”, respeitando o edital.

** Vazão outorgável (50% da Q7,10) pode sofrer variações de acordo com as condições específicas do local ou do manancial solicitado para outorga, por exemplo por variações climatológicas ou mudanças na legislação, alterando as vazões dos locais descritos. No caso de variação para menor, poderão ser construídas outras captações para atender a demanda.

É válido ressaltar que, com as captações/ETA trabalhando 21 horas, o sistema tem mais segurança do que trabalhando 24 horas, uma vez que para as ocasiões de emergências operacionais, ainda têm outras 03 horas para produzir, caso necessite. Também é válido pontuar que caso a vazão outorgada for maior do que a calculada, as captações/ETA poderão trabalhar menos do que 21 horas, proporcionando ainda mais segurança para o sistema. Os horários em que as captações/ETA não trabalharão serão ajustados para serem no horário de pico, de modo que não entre no reajuste da bandeira tarifária energética do horário de pico.

- ✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções;**

- **Captação 03 existente e AAB 03 existente**

O único sistema da captação existente no distrito São Jerônimo dos Poções, é composto pela captação superficial em si e pela adutora de água bruta, nomeado como captação 03.

A água é captada através de captação superficial 03 e é direcionada pela Adutora de Água Bruta 03 até o único Reservatório existente, o RAP 11 de 10m³, onde a partir dai é distribuido para a população do distrito, tudo por gravidade.

Importante ressaltar que não existe Estação de Tratamento de Água no distrito, ou seja, a água é distribuida para a população sem tratamento.

Captação e Adução 03 Existente - Distrito



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Captação e Adução 03 Existente - Distrito



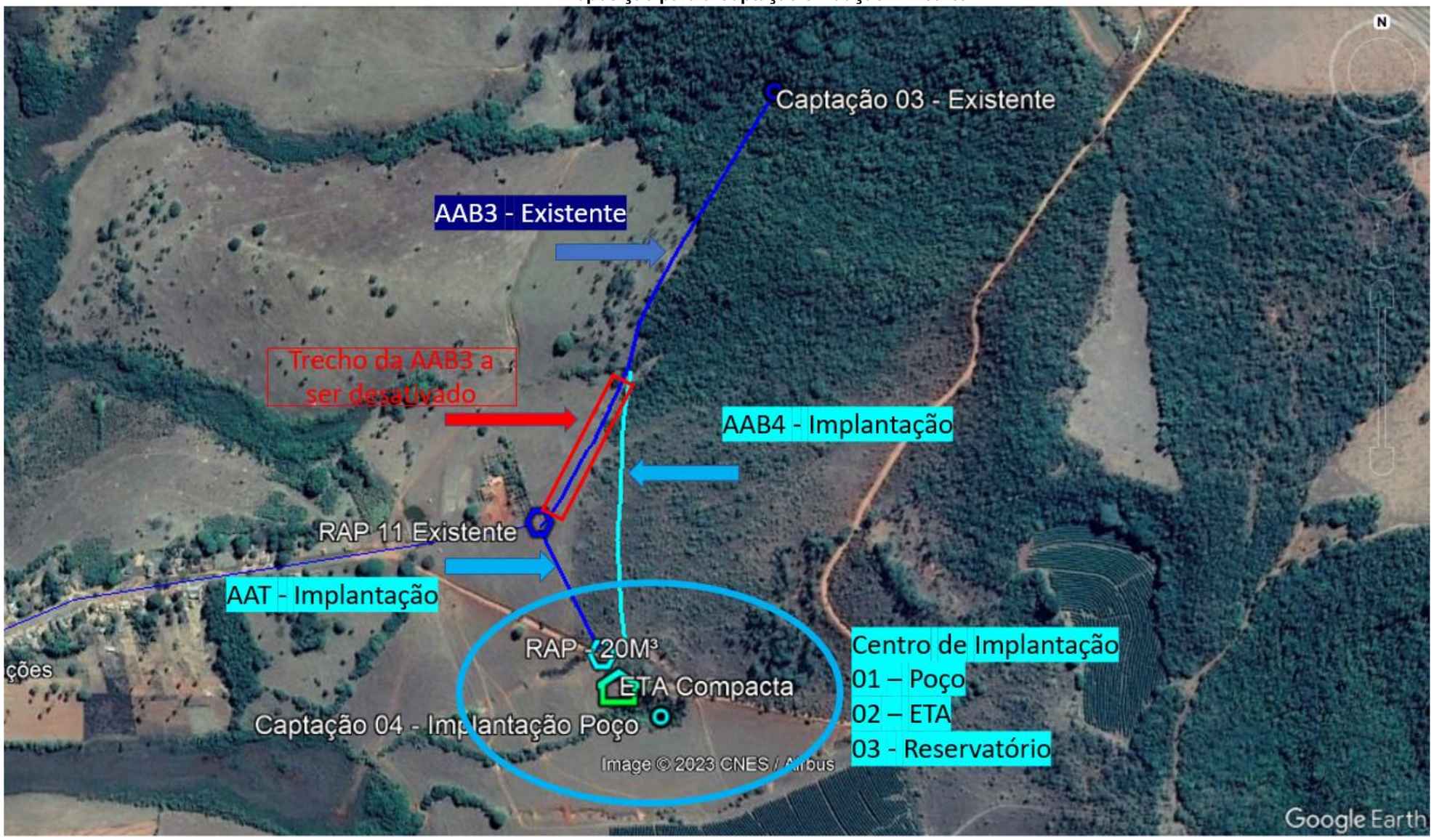
Fonte: SOCIENGE

Como proposição, serão realizadas as manutenções e reformas necessárias no sistema da captação superficial 03 existente, tanto na tomada de água em si quanto na adutora de água bruta, para que o sistema funcione seguindo adequadamente.

A água captada deste sistema captação 03 será direcionada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) a ser implantada, através de AAB4 que também será implantada aproveitando o trecho de montante da AAB3 existente. Próximo a esta futura ETA, também será implantada uma nova captação 04 através de poço profundo, e também um novo reservatório. Posteriormente, a água tratada será direcionada para distribuição através de AAT (Adutora de Água Tratada) que também será implantada.

Todo o sistema permanecerá funcionando por gravidade, a exceção do poço que será implantado, conforme a imagem a seguir que identifica a proposição.

Proposição para a Captação e Adução – Distrito



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Também é escopo da proposição a implantação de um sistema de automação e controle através do CCO (Centro de Controle e Operação), no qual permite supervisionar e operar o sistema de abastecimento de água a distância.

Além disso, será implantado um sistema de proteção contra transientes hidráulicos, registros e válvulas de manobra controlados, além de descargas em pontos baixos e ventosas nos pontos altos da adutora.

Dentro da proposição, algumas manutenções importantes também serão executadas, sendo:

- Manutenção e melhorias nas estruturas físicas;
- Manutenção e melhorias nas instalações elétricas;
- Manutenção e melhorias no isolamento/cercamento da área;
- Manutenção e melhorias na sinalização e identificação;
- Manutenção e melhorias no manejo da área, envolvendo capina, limpeza, pintura e acomodação de materiais.

Outro fator a ser ressaltado é que não foi encontrado outorga ativa no ponto da captação existente no Córrego dos Poções, ou seja, ela está vencida ou é inexistente. A pesquisa foi feita no site do IDE-SISEMA (Infraestrutura de dados especiais), órgão governamental oficial em que é possível realizar este tipo de consulta em Minas Gerais, no dia 31/07/2023, e quando existem outorgas ativas, o sistema mostra uma identificação exatamente no ponto onde se tem o direito de usar o recurso hídrico, o que não foi possível encontrar na captação 03 existente no distrito, conforme imagem a seguir.

Captação 03 Existente Distrito – Ausência de Identificação de Outorga Ativa



FONTE: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Tanto para as instalações existentes com para aquelas a implantar, é proposto sempre manter e respeitar as vazões outorgadas de utilização de captações superficiais e dos poços, que tem como objetivo atingir um desenvolvimento sustentável da extração de água dos rios, córregos e aquíferos.

- **Captação 04 á implantar e AAB 04 á implantar.**

Como proposição, além de permanecer utilizando a captação 03 existente, será implantado uma outra captação, profunda, no aquífero fissurado, a captação 04 á implantar. A água será captada através de poço profundo, por meio de bombeamento e será direcionada até a Estação de Tratamento de Água.

Essa nova captação 04 em poço a ser perfurado será reserva de contingência para a captação 03 existente, quando essa passar por manutenção ou algum outro tipo de adversidade, como período de estiagem.

A localização da nova captação foi estrategicamente pensada para ser próximo à futura Estação de tratamento de Água (ETA), de forma que se tenha melhor gestão operacional, menor gasto energético e menor custo de implantação da adutora, e ainda assim, atender a necessidade do município.

O projeto e a construção do poço artesiano atenderão às recomendações das Normas Técnicas da ABNT: NBR 12212 (Projetos de Poços Tubulares) e NBR 12244 (Construção de Poços Tubulares). O revestimento do poço será em aço. Também será executada laje de proteção com 20 cm de espessura, para proteção de possíveis contaminações superficiais. Equipamentos de medição e controle serão instalados, principalmente de pressão e medição de vazão. Além destes, equipamentos como inversor de frequência, horímetros, temporizadores também farão parte do sistema. Os painéis elétricos e quadros de comando seguirão as orientações da NR 10. Serão realizados todos os licenciamentos e processos de outorgas para perfuração do poço artesiano exigidos pela Legislação. Todas as unidades serão devidamente isoladas/cercadas, com placas de identificação e orientação de restrições de acesso, conforme normas vigentes. Serão implantadas as melhores técnicas sanitárias de isolamento, com laje em concreto, para não ocorrer contaminação do poço a partir da superficie.

A imagem, a seguir, apresenta o padrão de poços operados pela SOCIENGE, como referência para a proposição.

Poço Perfurado e Operado pela SOCIENGE



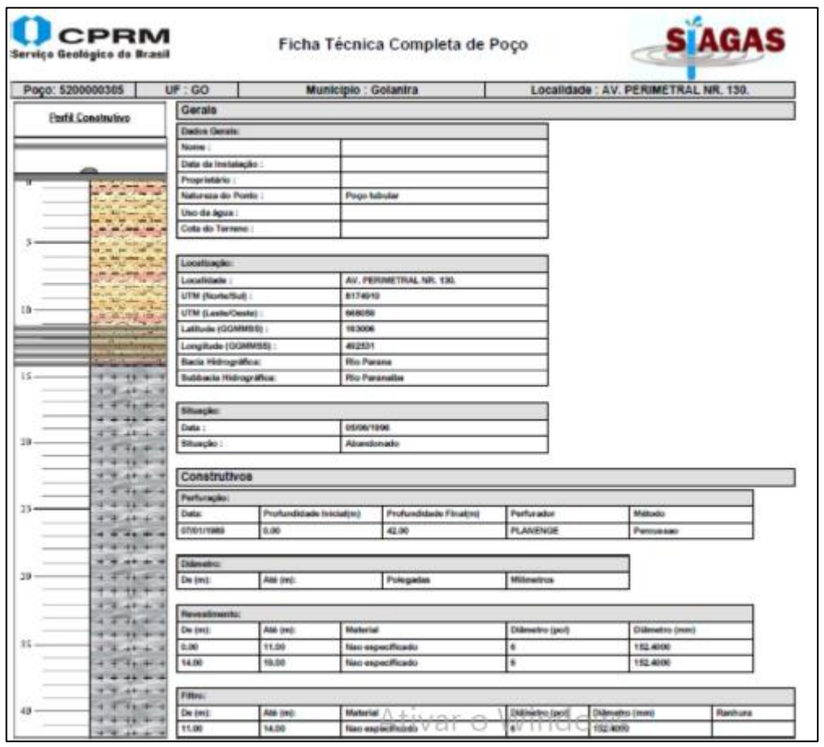
Fonte: SOCIENGE

A perfuração de novos poços será inicialmente executada através de um furo-piloto, com posterior alargamento nos diâmetros previstos no Projeto Executivo.

Para fazer a perfuração, o caminhão perfuratriz deverá estar posicionado no local, onde o poço será construído. A primeira tarefa a ser feita é o nivelamento e a estabilização do mesmo. Para isso, serão utilizados prumos e níveis para centralizar a torre articulada.

Esta é a parte do sistema onde ficarão presas a ferramenta de perfuração e as hastes. Feito isso o sistema hidráulico deverá ser acionado para que as patolas e sapatas estabilizadoras do caminhão deixem o mesmo na posição correta. A primeira haste de perfuração que será utilizada deverá ser colocada no cabeçote da torre, quando um forte jato de ar comprimido será injetado em seu interior para fazer uma limpeza interna da haste. O cabeçote deve ser erguido para proporcionar a conexão da primeira haste à ferramenta de perfuração. A NBR 12212 estabelece que o diâmetro nominal do poço deve ser determinado pelo diâmetro interno do tubo de revestimento definitivo, normalizado. Quando da instabilidade das paredes laterais dos furos será utilizada a perfuração com circulação de água e lama betonítica e/ou polimero estabilizado.

A seguir, está apresentado como referência o perfil construtivo de um poço, obtido do SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas.


CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Ficha Técnica Completa de Poço

SIAGAS

Poço: 5200000305 | UF : GO | Município : Goiania | Localidade : AV. PERIMETRAL NR. 130.

Perfil Construtivo

Gerais

Dados Gerais:

Nome :	
Data da Instalação :	
Proprietário :	
Natureza do Ponto :	Poço tubular
Uso da água :	
Cota do Terreno :	

Localização:

Localidade :	AV. PERIMETRAL NR. 130.
UTM (Norte/Sul) :	8174910
UTM (Leste/Oeste) :	668058
Latitude (GGMMSS) :	163006
Longitude (GGMMSS) :	492531
Bacia Hidrográfica:	Rio Parana
Subbacia Hidrográfica:	Rio Paranaiba

Situação:

Data :	05/06/1996
Situação :	Abandonado

Construtivos

Perfuração:

Data:	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final(m)	Perfurador	Método
07/01/1980	0.00	42.00	PLANENGE	Percussao

Diâmetro:

De (m):	Até (m):	Polegadas	Milimetros

Revestimento:

De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)
0.00	11.00	Nao especificado	6	152.4000
14.00	18.00	Nao especificado	6	152.4000

Filtro:

De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)	Ranhura
11.00	14.00	Nao especificado	6	152.4000	

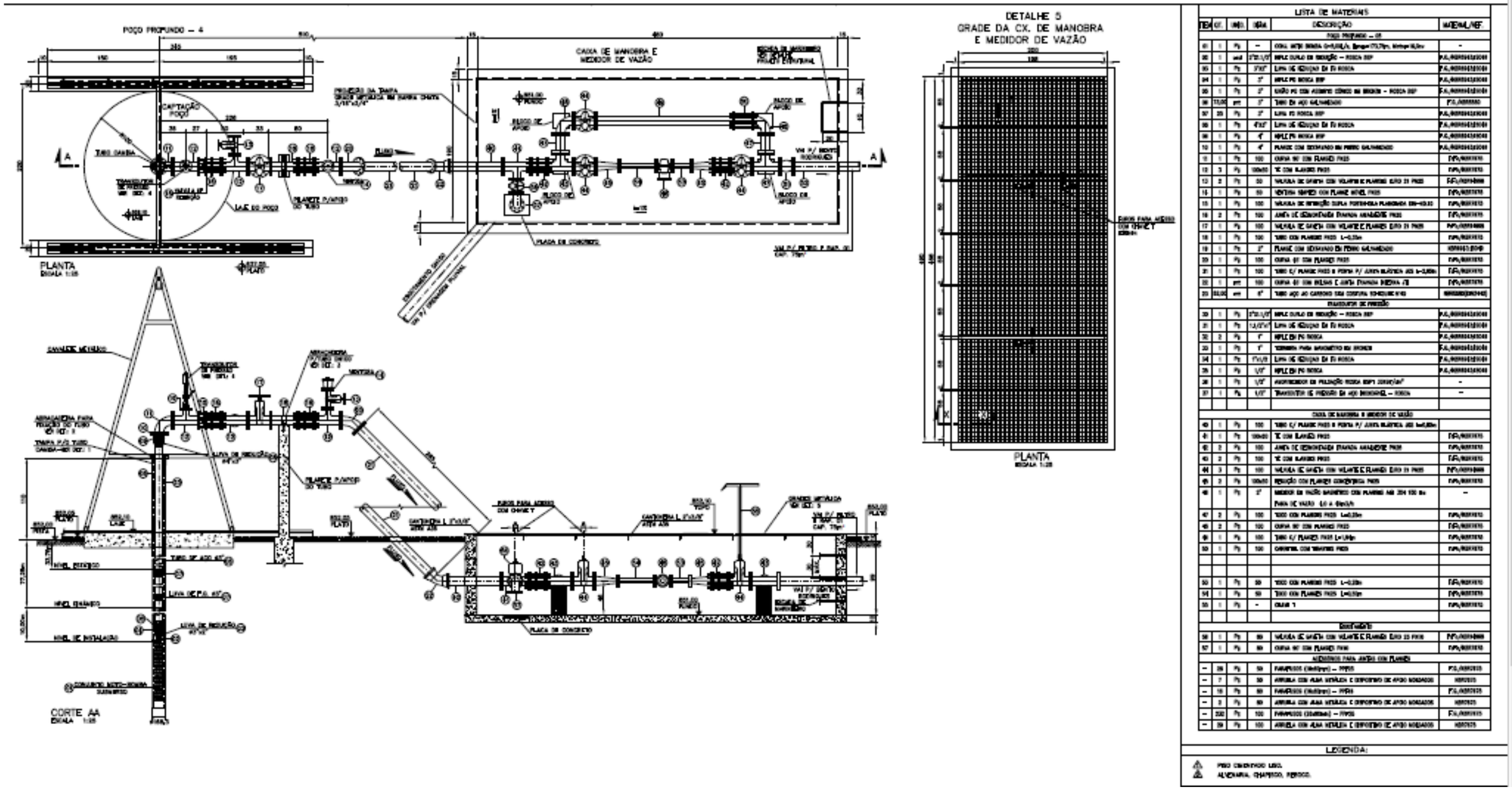
Ativar o Windows

Fonte: CPRM

Além disso, é importante determinar, com teste de vazão, a capacidade dinâmica do poço de produção de água para atender todos os critérios estabelecidos de sua utilização.

Buscando melhores condições de instalação e operação, a SOCIENGE possui projetos básicos que foram realizados em outras Concessões, que são utilizadas como base para os projetos das novas unidades de poços propostas, e assim, dão agilidade ao processo de execução após início da operação, conforme imagem a seguir.

Projeto básico SOCIENGE – Poço Profundo



LISTA DE MATERIAIS

ITEM	QT.	UNID.	QUAL.	DESCRIÇÃO	MATERIAL/REF.
				POÇO PROFUNDO – 04	
01	1	Pç	–	CONJ. MOTO BOMBA Q=11,5 L/s, Barrilete 2"(3,75m), Motor 15,0cv	–
02	1	und	2"X1.1/2"	NIPLE DUPLO EM REDUÇÃO – AÇO GALV.	PVC/ABNT/NBR
03	1	Pç	2"X2"	LUVA DE REDUÇÃO DE FºFº ROSCA	PVC/ABNT/NBR
04	1	Pç	2"	NIPLE PVC ROSCA BSP	PVC/ABNT/NBR
05	1	Pç	2"	UNIÃO PVC COM ASSENTO CÔNICO EM BRONZE – ROSCA BSP	PVC/ABNT/NBR
06	11,00	pct	2"	TUBO DE AÇO GALVANIZADO	PVC/ABNT/NBR
07	05	Pç	2"	LUVA PVC ROSCA BSP	PVC/ABNT/NBR
08	1	Pç	4"X2"	LUVA DE REDUÇÃO DE FºFº ROSCA	PVC/ABNT/NBR
09	1	Pç	4"	NIPLE PVC ROSCA BSP	PVC/ABNT/NBR
10	1	Pç	4"	FLANGE COM SOBRANO EM FERRO GALVANIZADO	PVC/ABNT/NBR
11	1	Pç	100	CURVA 90° COM FLANGES PN25	PVC/ABNT/NBR
12	3	Pç	100x80	"T" COM FLANGES PN25	PVC/ABNT/NBR
13	2	Pç	80	VALVULA DE GAVETA COM VOLANTE E FLANGES CLASSE 25 PN25	PVC/ABNT/NBR
14	1	Pç	80	VENTOSA TRIPLEX COM FLANGE NORMA PN25	PVC/ABNT/NBR
15	1	Pç	100	VALVULA DE RETENÇÃO DUPLA PORTINHOLA FLANGEADA CLASSE 25 PN25	PVC/ABNT/NBR
16	2	Pç	100	JUNTA DE DESMONTAGEM FLANGEADA ANDAIMADO PN25	PVC/ABNT/NBR
17	1	Pç	100	VALVULA DE GAVETA COM VOLANTE E FLANGES CLASSE 25 PN25	PVC/ABNT/NBR
18	1	Pç	100	TUBO COM FLANGES PN25 L=0,25m	PVC/ABNT/NBR
19	1	Pç	2"	FLANGE COM SOBRANO EM FERRO GALVANIZADO	PVC/ABNT/NBR
20	1	Pç	100	CURVA 90° COM FLANGES PN25	PVC/ABNT/NBR
21	1	Pç	100	TUBO C/ FLANGE PN25 E PONTA P/ JUNTA ELÁSTICA JEI L=2,00m	PVC/ABNT/NBR
22	1	pct	100	CURVA 90° COM BOLSA E JUNTA ELÁSTICA MEDIDA JEI	PVC/ABNT/NBR
23	33,00	pct	4"	TUBO AÇO AO CARBONO SEM COSTURA SCHEDULE N°40	PVC/ABNT/NBR
				TRANSDUTOR DE PRESSÃO	
30	1	Pç	2"X1.1/2"	NIPLE DUPLO EM REDUÇÃO – ROSCA BSP	PVC/ABNT/NBR
31	1	Pç	1.1/2"X1"	LUVA DE REDUÇÃO DE FºFº ROSCA	PVC/ABNT/NBR
32	2	Pç	1"	NIPLE EM PVC ROSCA	PVC/ABNT/NBR
33	1	Pç	1"	TERMINAL PARA MANÔMETRO EM BRONZE	PVC/ABNT/NBR
34	1	Pç	1"x1/2	LUVA DE REDUÇÃO DE FºFº ROSCA	PVC/ABNT/NBR
35	1	Pç	1/2"	NIPLE EM PVC ROSCA	PVC/ABNT/NBR
36	1	Pç	1/2"	AMORTECEDOR DE PULSAÇÃO ROSCA BSP1 1/2"X1/2"	–
37	1	Pç	1/2"	TRANSDUTOR DE PRESSÃO DE AÇO INOXIDÁVEL – ROSCA	–
				CAIXA DE MANOBRA E MEDIDOR DE VAZÃO	
40	1	Pç	100	TUBO C/ FLANGE PN25 E PONTA P/ JUNTA ELÁSTICA JEI L=0,25m	
41	1	Pç	100x80	"T" COM FLANGES PN25	PVC/ABNT/NBR
42	2	Pç	100	JUNTA DE DESMONTAGEM FLANGEADA ANDAIMADO PN25	PVC/ABNT/NBR
43	2	Pç	100	"T" COM FLANGES PN25	PVC/ABNT/NBR
44	3	Pç	100	VALVULA DE GAVETA COM VOLANTE E FLANGES CLASSE 25 PN25	PVC/ABNT/NBR
45	2	Pç	100x50	REDUÇÃO COM FLANGES CONCÊNTRICA PN25	PVC/ABNT/NBR
46	1	Pç	2"	MEDIDOR DE VAZÃO MAGNÉTICO COM FLANGES ANSI 2504 150 lbs PARA DE VAZÃO 1,0 A 12m³/h	–
47	2	Pç	100	TUBO COM FLANGES PN25 L=0,25m	PVC/ABNT/NBR
48	2	Pç	100	CURVA 90° COM FLANGES PN25	PVC/ABNT/NBR
49	1	Pç	100	TUBO C/ FLANGES PN25 L=1,00m	PVC/ABNT/NBR
50	1	Pç	100	CRIVO COM TRAVAS PN25	PVC/ABNT/NBR
53	1	Pç	50	TUBO COM FLANGES PN25 L=0,25m	PVC/ABNT/NBR
54	1	Pç	50	TUBO COM FLANGES PN25 L=0,50m	PVC/ABNT/NBR
55	1	Pç	–	CRIVO T	PVC/ABNT/NBR
				DRENAGEM	
56	1	Pç	80	VALVULA DE GAVETA COM VOLANTE E FLANGES CLASSE 25 PN25	PVC/ABNT/NBR
57	1	Pç	80	CURVA 90° COM FLANGES PN25	PVC/ABNT/NBR
				ACESSÓRIOS PARA ANCORAGEM COM FLANGES	
–	28	Pç	50	PARAFUSOS (16x65mm) – PN25	PVC/ABNT/NBR
–	7	Pç	50	ARRUELA COM ALMA METÁLICA E DISPOSITIVO DE APOIO ANDAIMADO	ABNT/NBR
–	16	Pç	80	PARAFUSOS (16x65mm) – PN25	PVC/ABNT/NBR
–	2	Pç	80	ARRUELA COM ALMA METÁLICA E DISPOSITIVO DE APOIO ANDAIMADO	ABNT/NBR
–	200	Pç	100	PARAFUSOS (20x80mm) – PN25	PVC/ABNT/NBR
–	28	Pç	100	ARRUELA COM ALMA METÁLICA E DISPOSITIVO DE APOIO ANDAIMADO	ABNT/NBR

LEGENDA:

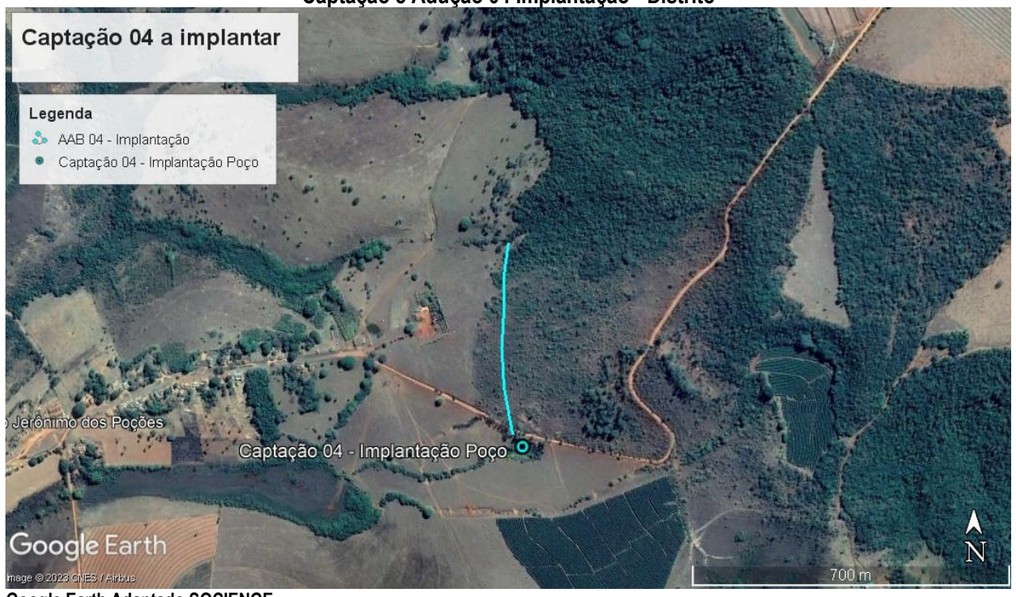
PESO CONCENTRADO LOCAL
ALVENARIA, CHAPISCO, REBOCO.

Fonte: SOCIENGE

A adutora de água bruta AAB4 será em material PVC ou similar, com diâmetro nominal de 200mm e extensão aproximada de 400m, com instalação de descargas e ventosas onde necessário, além de válvulas e registros de manobras.

A seguir, algumas imagens que ilustram este sistema de captação 04 a ser implantado.

Captação e Adução 04 Implantação - Distrito



Google Earth Adaptado SOCIENGE

Perfuração de um Poço



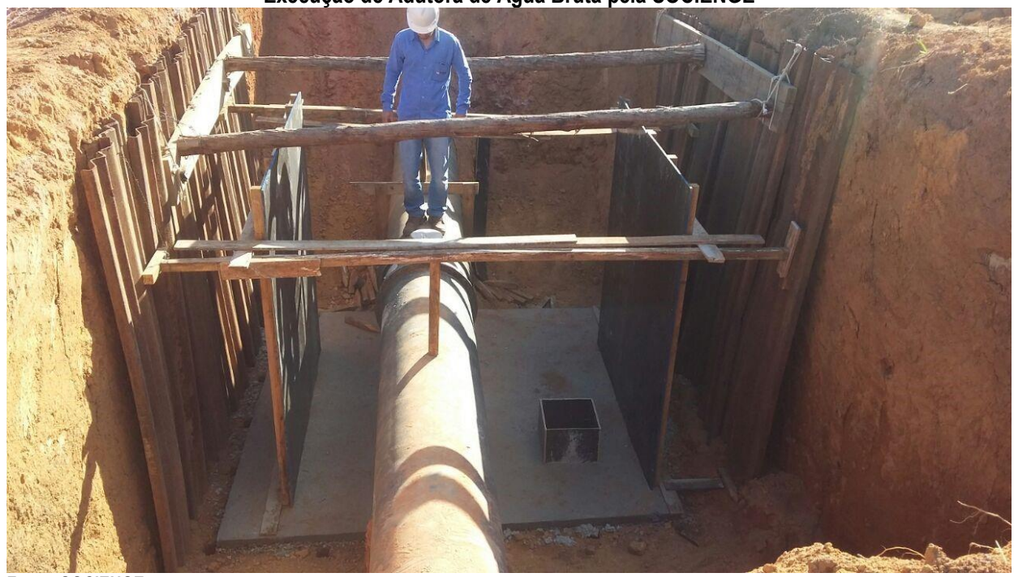
Fonte: SOCIENGE

Instalações Elétricas executadas pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Execução de Adutora de Água Bruta pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Execução de Adutora de Água Bruta pela SOCIENGE



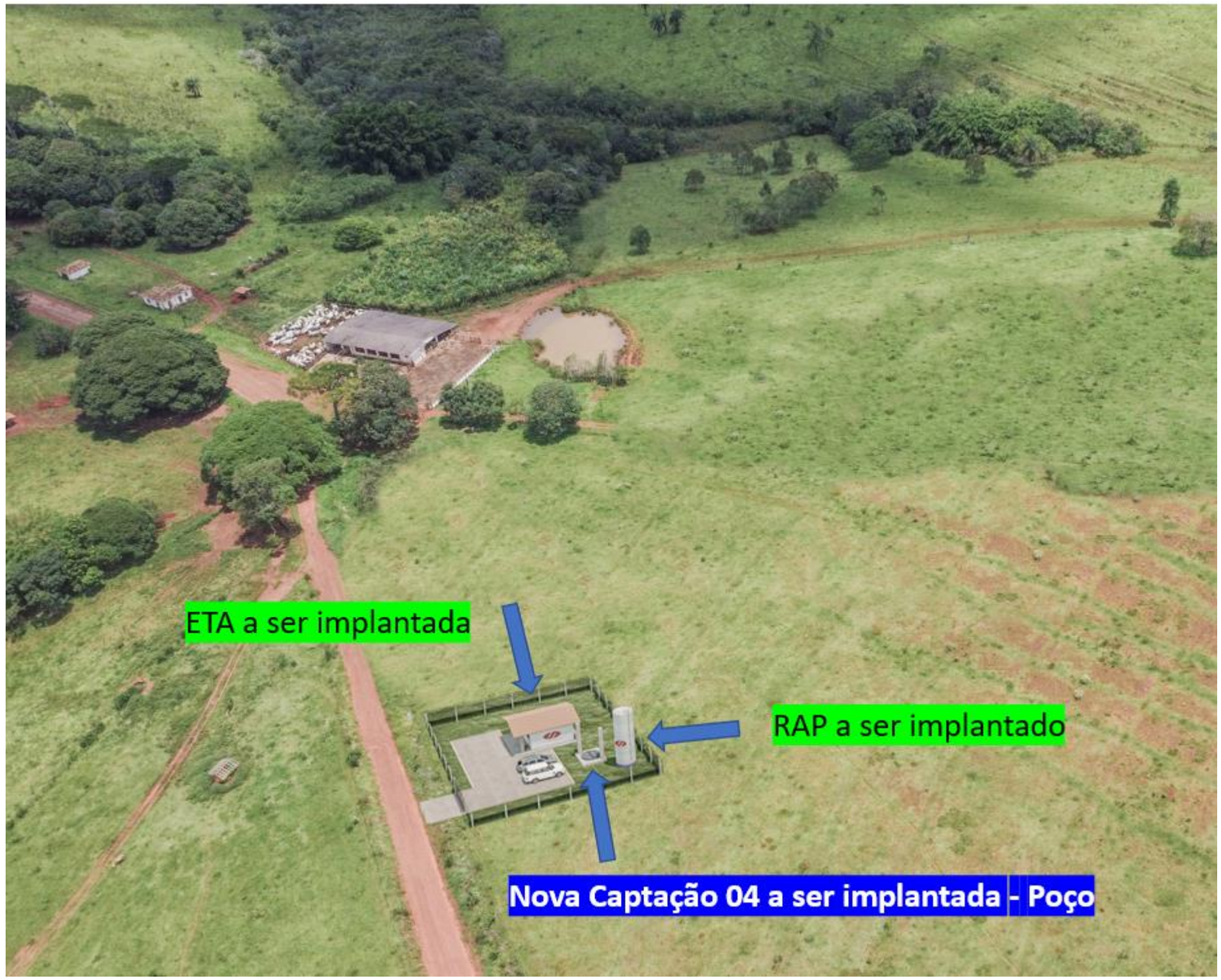
Fonte: SOCIENGE

Caixa de Ventosa executada pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Captação 04 á Implantar – Simulação Imagem 3D



Fonte: SOCIENGE

Conclusão Captações Distrito São Jerônimo dos Poções

Tanto a captação 03 existente quanto a captação 04 - Poço a implantar irão direcionar a água bruta para a ETA do distrito, que também será implantada, e de lá, após o tratamento, será distribuída para a população.

Como conclusão as duas captações serão suficientes para abastecer o distrito durante toda a concessão. Vale lembrar que a captação 03 existente passará por uma regularização ambiental com o objetivo de solucionar a outorga necessária.

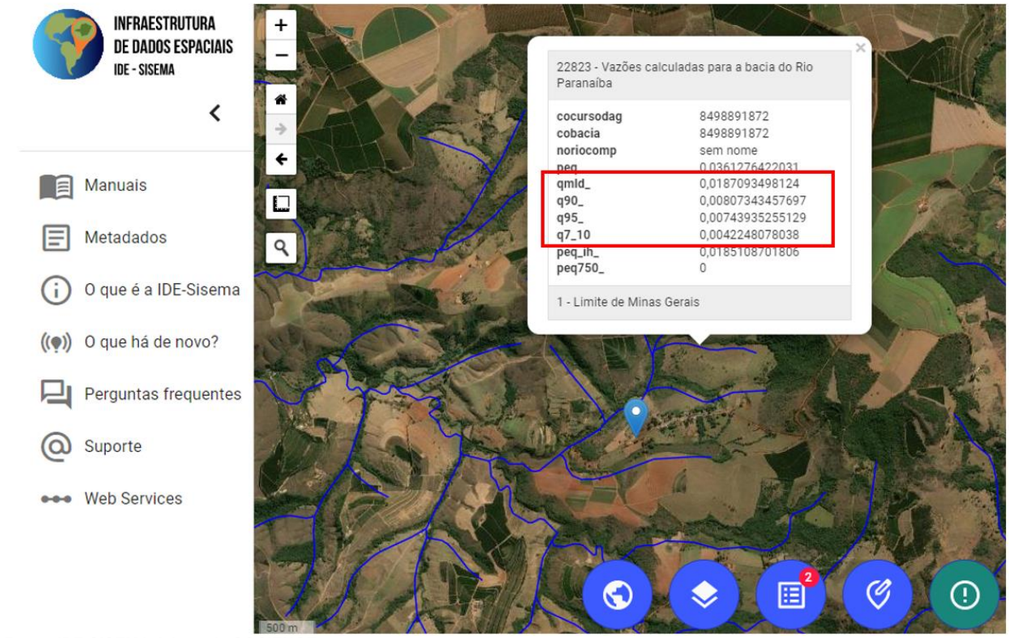
Segundo informações obtidas através do site do IDE-SISEMA (infraestrutura de dados especiais), órgão governamental oficial em que é possível realizar este tipo de consulta em Minas Gerais, a captação 03 existentes no Córrego dos Poções possui as seguintes vazões:

Vazões no Córrego dos Poções (distrito) – Captação 03 Existente

Qmld - Vazão Média de Longa Duração	Q90	Q95	Q7,10
Média	Média	Média	Mínima
0,019 m³/s	0,008 m³/s	0,007 m³/s	0,004 m³/s

Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Vazões no Córrego dos Poções (distrito) – Captação 03 Existente



Fonte: IDE-SISEMA Adaptado SOCIENGE

Já na captação 04 á implantar, o poço, o aquífero fissural em que será captado a água possui, segundo o CPRM – Cartografia Hidrogeológica, vazões entre 10m³/h e 25m³/h, ou seja, entre 2,8l/s e 7l/s, conforme pode ser visto na imagem a seguir.

Caracterização Hidráulica das Classes de Aquíferos

Classe	Granulares	Fraturadas	Cársticos	Q/s ($m^3/h/m$)*	T (m^2/s)	K (m/s)	Vazão(m^3/h)	Produtividade **
(1)				≥ 4,0	≥ 10^{-2}	≥10^{-4}	≥ 100	Muito Alta: Fornecimentos de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destaquem em âmbito nacional.
(2)				2,0 ≤ Q/s < 4,0	10^{-3}≤T<10^{-2}	10^{-5}≤K< 10^{-4}	50 ≤ Q < 100	Alta: Características semelhantes à classe anterior, contudo situando-se dentro da média nacional de bons aquíferos.
(3)				1,0 ≤ Q/s < 2,0	10^{-4}≤T<10^{-3}	10^{-6}≤K<10^{-5}	25 ≤ Q < 50	Moderada: Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades, irrigação em áreas restritas.
(4)				0,4 ≤ Q/s < 1,0	10^{-5}≤T< 10^{-4}	10^{-7}≤K< 10^{-6}	10 ≤ Q < 25	Geralmente baixa, porém localmente moderada: Fornecimentos de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.
(5)				0,04 ≤ Q/s < 0,4	10^{-6}≤T< 10^{-5}	10^{-8}≤K< 10^{-7}	1 ≤ 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. Abastecimentos restritos ao uso de bombas manuais.

Fonte: CPRM Carta Hidrogeologia 2015

Entretanto, embora a vazão de produtividade do aquífero esteja entre 2,8l/s e 7l/s, a real vazão obtida ao perfurar um poço é obtida somente através após a perfuração, através de testes de bombeamentos e vazão.

A captação 03 existente no Córrego dos Poções já possui capacidade hídrica para abastecer o distrito, e o motivo da perfuração do poço da captação 04 a implantar será para reserva de contingência, como já mencionado, quando a captação 03 existente passar por manutenção ou algum outro tipo de adversidade, como período de estiagem.

Sendo assim, temos a seguinte situação de vazões para o distrito de São Jerônimo dos Poções:

Vazões Necessárias – Distrito São Jerônimo dos Poções

Distrito São Jerônimo dos Poções	Q7,10	Vazão Outorgável (50% da Q7,10)**
Captação 03 – Existente	0,004 m³/s	0,002 m³/s
Captação 04 - Poço Implantação	-	-
	Total Outorgável (m³/s)	0,002 m³/s
	Total Outorgável (l/s)	**2 l/s**
	Vazão Média de Produção – Demanda Estimada*	**0,4 l/s**

Fonte: SOCIENGE

* A vazão média de produção foi estimada para o ano de maior demanda do período da Concessão, de acordo com a projeção populacional;

* A vazão média de produção será abordada de forma completa no item a seguir “1.b.5 Apresentação dos critérios de dimensionamento”, respeitando o edital.

** Vazão outorgável (50% da Q7,10) pode sofrer variações de acordo com as condições específicas do local ou do manancial solicitado para outorga, por exemplo por variações climatológicas ou mudanças na legislação, alterando as vazões dos locais descritos. No caso de variação para menor, poderão ser construídas outras captações para atender a demanda.

É válido ressaltar que, com as captações/ETA trabalhando 18 horas, o sistema tem mais segurança do que trabalhando 24 horas, uma vez que para as ocasiões de emergências operacionais, ainda têm outras 06 horas para produzir, caso necessite. Também é válido pontuar que caso a vazão outorgada for maior do que a calculada, as captações/ETA poderão trabalhar menos do que 18 horas, proporcionando ainda mais segurança para o sistema. Os horários em que as captações/ETA não trabalharão serão ajustados para serem no horário de pico, de modo que não entre no reajuste da bandeira tarifária energética do horário de pico.

1.b.3) Estado de conservação das infraestruturas que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

Para este tópico, temos as seguintes infraestruturas:

Infraestruturas de Captação e Adução de Água Bruta

Infraestruturas EXISTENTES que serão utilizadas	
Sede	Captação 01
Sede	Adutora de Água Bruta AAB01
Distrito São Jerônimo dos Poções	Captação 03
Distrito São Jerônimo dos Poções	Adutora de Água Bruta AAB03
Infraestruturas A SEREM IMPLANTADAS, que serão utilizadas	
Sede	Captação 02
Sede	Adutora de Água Bruta AAB02
Distrito São Jerônimo dos Poções	Captação 04
Distrito São Jerônimo dos Poções	Adutora de Água Bruta AAB04

Fonte: SOCIENGE

Será abordado apenas o estado de conservação das infraestruturas existentes que serão utilizadas, conforme mostrado na tabela.

Para as estruturas a serem implantadas, todas as obras e implantações serão novas e realizadas seguindo as normas vigentes, desde os projetos até a execução, ou seja, terão o estado de conservação das infraestruturas classificadas como “bom”. Serão utilizados materiais e mão de obra qualificados, de maneira que as implantações sejam exatamente como o planejado e projetado, destacando-se que as suas descrições físicas já foram apresentadas no item “1.b.2 Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água”.

Para facilitar a compreensão e a leitura, a SOCIENGE realizou uma tabela mostrando o estado de conservação destas estruturas existentes, em cada ponto de captação, adução e tratamento de água bruta. Foi avaliado como “Bom”, “Regular”, “Ruim”, considerando os seguintes aspectos:

- ✓ Estrutura física exsistente;
- ✓ Instalações elétricas existentes;
- ✓ Isolamento/Cercamento existente;
- ✓ Sinalização e Identificação existente;
- ✓ Manejo da Área existente: Capina, Limpeza, Pintura, Acomodação de Materiais

Após o quadro, é discorrido detalhadamente a situação das unidades, indicando o estado de conservação das infraestruturas existentes para captação e adução, no objeto de Concessão.

Estado de Conservação das Estruturas Existentes – Captação e Adução de Água Bruta

Localização	Captação	Infraestrutura existente	Estrutura Física existente	Instalações Elétricas existentes	Isolamento/Cercamento existente;	Sinalização e Identificação existente;	Manejo da Área existente: Capina, Limpeza, Pintura, Acomodação de Materiais
Sede	Captação 01	**Captação 01**	Ruim	Ruim	Ruim	Regular	Ruim
		Adutora de Água Bruta AAB01	Ruim	Não se aplica	Ruim	Regular	Não se aplica
Distrito São J. dos Poções	Captação 03	**Captação 03**	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
		Adutora de Água Bruta AAB03	Ruim	Não se aplica	Ruim	Ruim	Não se aplica

Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Estruturas físicas existentes;**

As avaliações das estruturas físicas existentes são as seguintes:

- "Ruim": Todas as unidades avaliadas

Foi diagnosticado como "Ruim" a situação das estruturas físicas existentes em todas as unidades avaliadas. Isso porque embora na Captação 01 e AAB 01 as estruturas físicas existentes não apresentem sinais de rompimento eminente, elas se encontram degradadas e deterioradas, o que coloca em risco a estrutura física no médio/longo prazo, podendo ocasionar desabastecimento de água.

Já na Captação 03 e AAB 03, não existe uma estrutura física adequada para um ponto de captação. Se trata de uma captação localizada em meio a mata adjacente, sem a infraestrutura necessária, ou seja, sem isolamento/cercamento, sinalizações, identificações. Foi detectado assoreamento no manancial em locais próximos a captação, que pode ocasionar a contaminação da água.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.b.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição executar reformas nestas captações e aduções, além de implantar rotinas de manutenção.

As fotos a seguir mostram as estruturas físicas existentes nas unidades avaliadas.

Captação 01 Sede – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas, com infiltrações e necessidade de manutenção e reformas, colocando em risco o abastecimento de água



Fonte: SOCIENGE

Captação 01 Sede – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas, com infiltrações e necessidade de manutenção e reformas, colocando em risco o abastecimento de água



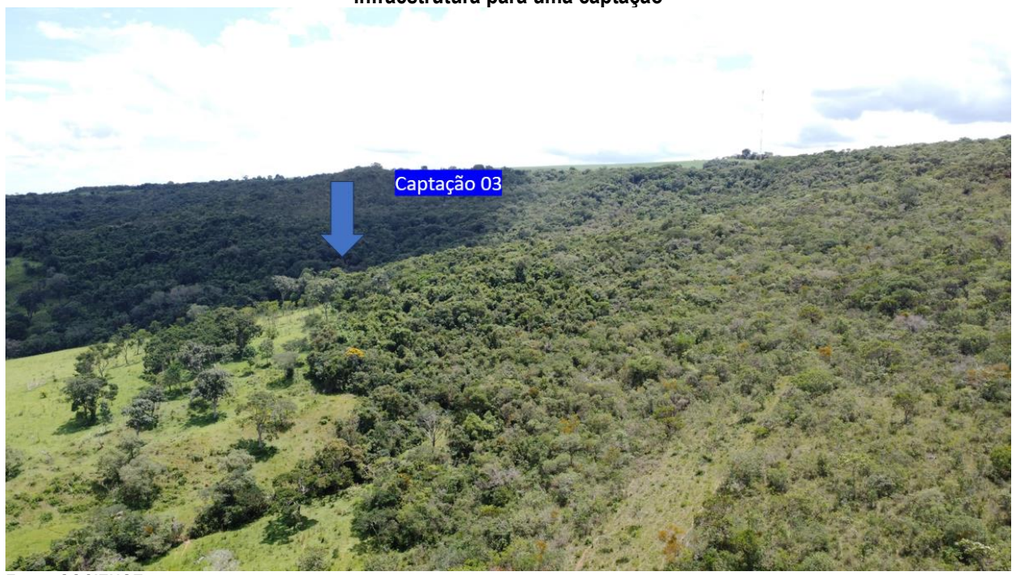
Fonte: SOCIENGE

AAB 01 Sede – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas, com infiltrações e necessidade de manutenção e reformas, colocando em risco o abastecimento de água. Gradeamento irregular e deteriorado.



Fonte: SOCIENGE

Captação 03 Distrito – Localizadas em meio as matas adjacentes do manancial, sem a existência de infraestrutura para uma captação



Fonte: SOCIENGE

Captação 03 Distrito – Local próximo a captação com sinais de assoreamento, podendo contaminar a água captada.



Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Instalações elétricas existentes;**

As avaliações das Instalações elétricas existentes são as seguintes:

- “Ruim”: Captação 01 e Captação 03
- “Não se aplica”: AAB01 e AAB03

Foi diagnosticado como “Ruim” a situação das instalações elétricas tanto da Captação 01 quanto da Captação 03. Isso porque, ainda que sejam captações que funcionem por gravidade, não necessitando de bombeamento, não foi detectado nenhuma instalação elétrica nos locais, ainda que para iluminação local ou automação simples.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item “1.b.4) Proposições de soluções para os problemas críticos”, e é proposição da SOCIENGE implantar instalações conforme e NR 10, além de implantar rotinas de manutenção.

As fotos a seguir mostram a ausência de instalações elétricas nas unidades avaliadas.

Captação 01 Sede – Ausência de Instalações Elétricas.



Fonte: SOCIENGE

Captação 03 Distrito – Local próximo a captação com Ausência de Instalações Elétricas.



Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Isolamento/Cercamento Existente:;**

As avaliações do Isolamento/Cercamento existentes são as seguintes:

- "Ruim": Todas as unidades avaliadas

Foi diagnosticado como "Ruim" a situação do isolamento/cercamento em todas as unidades avalaidas. Na Captação 01 e AAB 01, embora tenham o isolamento/cercamento, se encontram em condições precárias e não exercem sua função corretamente, permitindo a invasão do local e possível contaminação da água, colocando em risco o abastecimento do município.

Já a Captação 03 e AAB 03 também foram avaliadas como "Ruim" porque estão localizadas em meio as matas adjacentes do manancial, sem a existência de isolamento/cercamento, possibilitando contaminação da água por animais peçonhentos.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.b.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição adequar o isolamento/cercamento das áreas conforme normas vigentes.

As fotos a seguir mostram o isolamento/cercamento nas unidades avaliadas.

Captação 01 Sede – Isolamento/Cercamento deteriorados, inclusive com buracos no portão, permitindo a invasão do local e possível contaminação da água



Fonte: SOCIENGE

Captação 01 Sede – Isolamento/Cercamento deteriorados, permitindo a invasão do local e possível contaminação da água



Fonte: SOCIENGE

Captação 03 Distrito – Localizadas em meio as matas adjacentes do manancial, sem a existência de isolamento/cercamento, possibilitando contaminação da água por animais peçonhentos.



Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Sinalização e Identificação Existente;**

As avaliações da Sinalização e Idenficiação são as seguintes:

- "Regular": Captação 01, AAB 01
- "Ruim": Captação 03, AAB 03.

Foi diagnosticado como "Regular" a situação da Sinalização e Identificação para a Captação 01 e AAB 01. Isso porque, embora possuam sinalização e identificação no cercamento da entrada da captação, internamente, não existe identificação e sinalização, representando perigo para o colaborador que opere neste local.

Já a Captação 03 e AAB 03 foram avaliadas como "Ruim", porque estão localizadas em meio as matas adjacentes do manancial, sem a existência de sinalização e identificação, representando perigo para o colaborador que opere neste local.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.b.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição adequar a sinalização e identificação conforme normas vigentes.

As fotos a seguir mostram a sinalização e identificação nas unidades avaliadas.

Captação 01 Sede – Sinalização e Identificação inexistente dentro da unidade de captação, majorando os riscos de acidente de trabalho para oscolaboradores.



Fonte: SOCIENGE

Captação 03 Distrito – Localizadas em meio as matas adjacentes do manancial, sem a existência de sinalização e identificação, majorando os riscos de acidente de trabalho para oscolaboradores.



Fonte: SOCIENGE

Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Manejo da Área existente: Capina, Limpeza, Pintura, Acomodação de Materiais;**

As avaliações do manejo da área são as seguintes:

- "Ruim": Captação 01 e Captação 03
- "Não se aplica": AAB 01 e AAB 03.

Foi diagnosticado como "Ruim" a situação do Manjeo da Área Existente para a Captação 01 e Captação 03. Isso porque, na Captação 01 foi detectado a falta de capina e limpeza, pinturas danificadas, acomodações incorretas de materiais. Já na Captação 03, não existe manejo da área.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.b.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição adequar o manejo da área conforme normas vigentes.

As fotos a seguir mostram o manejo da área nas unidades avaliadas.

Captação 01 Sede – Falta de Capina e Limpeza



Fonte: SOCIENGE

Captação 01 Sede – Acomodação indevida de Materiais



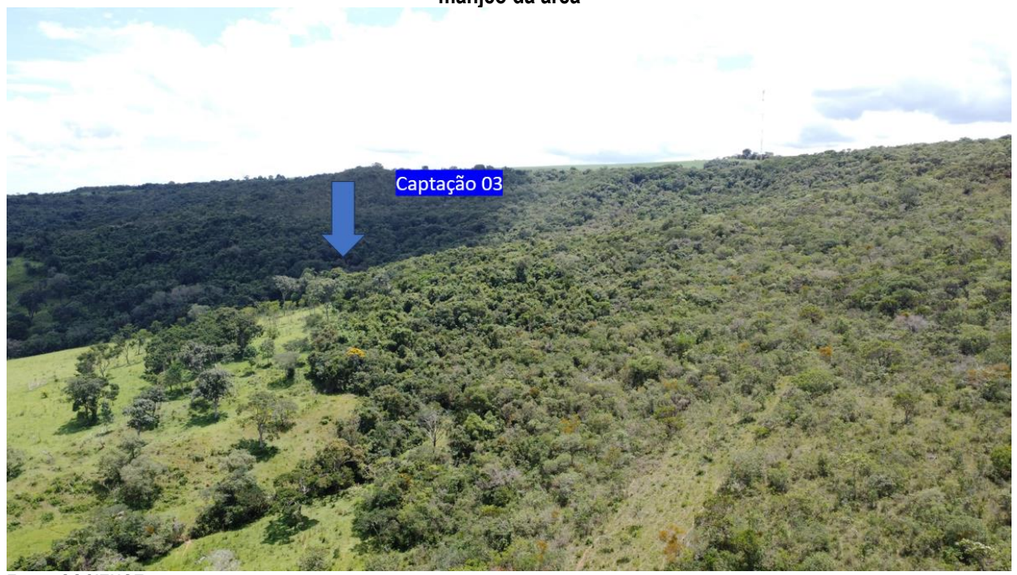
Fonte: SOCIENGE

Captação 01 Sede – Pintura deteriorada



Fonte: SOCIENGE

Captação 03 Distrito – Localizadas em meio as matas adjacentes do manancial, sem a existência de manjeo da área



Fonte: SOCIENGE

1.b.4) Proposições de soluções para os problemas críticos

Conforme diagnosticado em visita a campo realizado pelos técnicos da SOCIENGE, e citado no Anexo IX - Plano Municipal de Saneamento Básico 2022, o sistema de captação da sede (Captação 01) não consegue operar com a sua capacidade de projeto de 57 l/s, devido a necessidade de manutenções e reformas, operando com capacidade em torno de 46 l/s. É proposição realizar reformas e melhorias para que esta captação atue com a sua capacidade de projeto.

Além disso, também na sede, em períodos de estiagem, o sistema sofre outra redução na captação de água, desta vez devido a sazonalidade, causando paralizações no abastecimento em algumas regiões, evidenciando a fragilidade da segurança hídrica. É proposição implantar uma nova captação (Captação 02), com gerador de energia e conjunto motobomba reserva, para que em períodos de estiagem ou em algum outro momento de comprometimento da captação atual (Captação 01), o sistema de produção de água seja suficiente para atender a demanda, evitando paralizações e reforçando a segurança hídrica.

Também na sede, não foi detectado outorga ativa para uso do recurso hídrico na Captação 01 existente. É proposição sempre manter ativa e respeitar as vazões outorgadas, e para o caso de obtenção de outorga menor do que a demanda, esta nova Captação 02 a ser implantada também servirá para suprir a necessidade de vazão de produção.

Para o distrito de São Jerônimo dos Poções, embora a captação existente (Captação 03) seja mais do que suficiente para atender a demanda, não existe uma infraestrutura local adequada para esta captação, e também não foi detectado outorga de uso do recurso hídrico. Além disso, não existe uma outra captação para ser reserva de contingência caso ocorra algum comprometimento desta Captação 03 existente. Como proposição, a SOCIENGE irá sempre manter ativa e respeitar as vazões outorgadas, e também irá implantar uma nova captação (Captação 04) para ser utilizada como reserva de contingência, através de poço profundo.

Ainda sobre as outorgas de captação, é válido ressaltar que é proposto manter ativa e respeitar as vazões outorgadas de utilização de captações superficiais e dos poços, tendo como objetivo buscar um desenvolvimento sustentável da extração de água dos Rios e Aquíferos, através da quantificação de recarga, a quantificação da interconexão entre aquíferos e quantificação da interconexão água superficial e subterrânea. (rede integrada pluviométrica, fluviométrica e hidrogeológica). Além disso, também será realizado, juntamente com os Órgãos competentes, programas de proteção das águas superficiais e subterrâneas, bem como o controle de poluição e manejo iintegrado dos usos do solo e da água, através de fiscalizações e acompanhamentos. Outra proposição neste tema é realizar um trabalho amplo para que as áreas dos mananciais a serem explorados sejam cercados e bem identificados, ajudando também a preservar as matas ciliares.

Tanto para a Sede quanto para o distrito de São Jerônimo dos Poções, não foi possível diagnosticar a existência de um sistema interligado de automação e telemetria, de maneira a possibilitar o controle e a operação do sistema a distância. É proposição implantar um CCO (Centro de Controle e Operação), que permita a equipe de operação supervisionar o controle e o funcionamento do sistema de abastecimento de água a distância.

As condições das estruturas físicas, instalações elétricas, isolamento/cercamento, sinalização, identificação e manejo das áreas estão ncessitando de manutenções. É proposição implantar um programa de manutenção periódica, mantendo as unidades em bom estado de conservação ao longo de toda a Concesão, obedecendo as diretrizes de segurança do trabalho e as normas vigentes.

A tabela a seguir mostra as proposições das soluções da SOCIENGE para os poblemas críticos identificados.

Proposições de Soluções para os Problema Críticos

CAPTAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA	
Problemas Críticos	**Proposições**
Sede	
Captação e adução existente (Captação 01) com capacidade comprometida	Reformas e melhorias na captação e adução existente: Desassoreamento, revitalizações, troca de material antigo, implantação de válvulas e ventosas na adutora
Captação existente (Captação 01) com volume de água insuficiente em períodos de estiagem, causando paralizações no abastecimento	Implantação de nova captação e adução com gerador de energia e conjunto motobomba reserva
Inexistência de uma captação de reserva de contingência	
Outorga de uso de recurso hídrico vencida ou inexistente	Manter ativa e respeitar as vazões outorgadas
Automação e telemetria não integralizados	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral
Estruturas físicas deterioradas e com patologias, contrariando a NR 8	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções
Inexistência de iluminação local, contrariando a NR 26	Implantação de iluminação local de acordo com as normas vigentes
Isolamento/Cercamento inadequado, contrariando a NR 8	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes
Sinalização/Identificação inadequado, contrariando a NR 23	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes
Falta de capina e limpeza, contrariando a NR 18	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza
Distrito São Jerônimo dos Poções	
Captação e adução existente (Captação 03) sem infraestrutura	Reformas e melhorias na captação e adução existente: Desassoreamento, revitalizações, troca de material antigo, implantação de válvulas e ventosas na adutora
Inexistência de uma captação de reserva de contingência	Implantação de uma nova captação e adução com gerador de energia e conjunto motobomba reserva
Outorga de uso de recurso hídrico vencida ou inexistente	Manter ativa e respeitar as vazões outorgadas
Automação e telemetria não integralizados	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral
Ausência de estruturas físicas adequadas, contrariando a NR 8	Implantações de estrutura física de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções
Inexistência de iluminação local, contrariando a NR 26	Implantação de iluminação local de acordo com as normas vigentes
Isolamento/Cercamento inexistente, contrariando a NR 8	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes
Sinalização/Identificação inexistente, contrariando a NR 23	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes
Falta de capina e limpeza, contrariando a NR 18	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza

Fonte: SOCIENGE

Captação 01 Sede sem sinalização e sem capina - Situação Atual Campos Altos x Situação outras Concessões SOCIENGE

Situação Atual



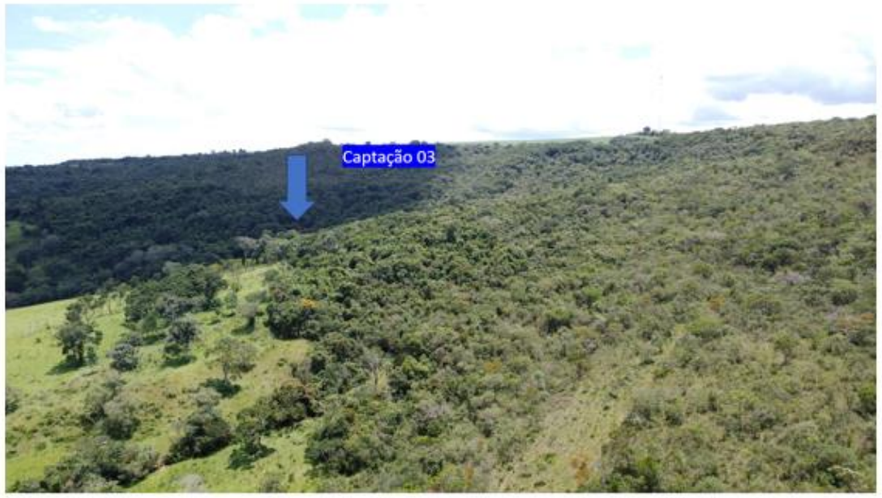
Situação Proposta



Fonte: SOCIENGE

Captação 03 Distrito sem isolamento/cercamento, sinalizações e identificações - Situação Atual Campos Altos x Situação outras Concessões SOCIENGE

Situação Atual



Situação Proposta



Fonte: SOCIENGE

1.b.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento

A seguir, a SOCIENGE apresenta os critérios de dimensionamento que foram utilizados para o embasamento técnico de suas proposições

População de Projeto

As populações foram estimadas a partir de dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e dados levantados em visita técnica, nas áreas de abrangência do projeto, e também no Anexo IX - Plano Municipal de Saneamento Básico 2022.

O quadro, a seguir, apresenta a projeção da população de projeto dos sistemas da área de Concessão.

População de Projeto

Projeção Populacional					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		
			Sede	São Jerônimo dos Poções	Total
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
0	2023	13.183	11.752	112	11.864
1	2024	13.381	11.937	113	12.050
2	2025	13.582	12.124	114	12.238
3	2026	13.786	12.314	115	12.429
4	2027	13.994	12.507	116	12.623
5	2028	14.205	12.703	117	12.820
6	2029	14.419	12.902	118	13.020
7	2030	14.637	13.105	119	13.224
8	2031	14.858	13.311	120	13.431
9	2032	15.082	13.520	121	13.641
10	2033	15.309	13.732	122	13.854
11	2034	15.541	13.948	123	14.071
12	2035	15.776	14.167	124	14.291
13	2036	16.014	14.389	125	14.514
14	2037	16.256	14.615	126	14.741
15	2038	16.501	14.844	127	14.971
16	2039	16.750	15.077	128	15.205
17	2040	17.003	15.314	129	15.443
18	2041	17.260	15.554	130	15.684
19	2042	17.521	15.798	131	15.929
20	2043	17.786	16.046	132	16.178
21	2044	18.055	16.298	133	16.431
22	2045	18.328	16.554	134	16.688
23	2046	18.605	16.814	135	16.949

Projeção Populacional					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		
			Sede	São Jerônimo dos Poções	Total
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
24	2047	18.887	17.078	136	17.214
25	2048	19.173	17.346	137	17.483
26	2049	19.464	17.618	139	17.757
27	2050	19.760	17.895	141	18.036
28	2051	20.060	18.176	143	18.319
29	2052	20.364	18.461	145	18.606
30	2053	20.674	18.751	147	18.898
31	2054	20.988	19.045	149	19.194
32	2055	21.307	19.344	151	19.495
33	2056	21.631	19.648	153	19.801
34	2057	21.959	19.956	155	20.111
35	2058	22.292	20.269	157	20.426

Fonte: SOCIENGE

População Abastecida de Água

As populações abastecidas foram estimadas referenciando os índices de atendimento e metas apresentados no Anexo V – Termo de Referência do Edital.

O quadro, a seguir, apresenta a projeção da população abastecida de água nos sistemas da área de Concessão.

População Abastecida de Água

Projeção Populacional - Atendida por Água					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		Total
			Sede	São Jerônimo dos Poções	
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
0	2023	13.183	11.165	0	11.165
1	2024	13.381	11.340	107	11.447
2	2025	13.582	11.760	111	11.871
3	2026	13.786	12.191	114	12.305
4	2027	13.994	12.382	115	12.497
5	2028	14.205	12.576	116	12.692
6	2029	14.419	12.773	117	12.890
7	2030	14.637	12.974	118	13.092
8	2031	14.858	13.178	119	13.297
9	2032	15.082	13.385	120	13.505
10	2033	15.309	13.595	121	13.716
11	2034	15.541	13.809	122	13.931
12	2035	15.776	14.025	123	14.148
13	2036	16.014	14.245	124	14.369
14	2037	16.256	14.469	125	14.594
15	2038	16.501	14.696	126	14.822
16	2039	16.750	14.926	127	15.053
17	2040	17.003	15.161	128	15.289
18	2041	17.260	15.398	129	15.527
19	2042	17.521	15.640	130	15.770
20	2043	17.786	15.886	131	16.017
21	2044	18.055	16.135	132	16.267
22	2045	18.328	16.388	133	16.521
23	2046	18.605	16.646	134	16.780

Projeção Populacional - Atendida por Água					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		Total
			Sede	São Jerônimo dos Poções	
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
24	2047	18.887	16.907	135	17.042
25	2048	19.173	17.173	136	17.309
26	2049	19.464	17.442	138	17.580
27	2050	19.760	17.716	140	17.856
28	2051	20.060	17.994	142	18.136
29	2052	20.364	18.276	144	18.420
30	2053	20.674	18.563	146	18.709
31	2054	20.988	18.855	148	19.003
32	2055	21.307	19.151	149	19.300
33	2056	21.631	19.452	151	19.603
34	2057	21.959	19.756	153	19.909
35	2058	22.292	20.066	155	20.221

Fonte: SOCIENGE

Critérios de Projeto

Para o cálculo das demandas de água foram utilizados os parâmetros definidos no Anexo V - Termo de Referência do Edital, as Normas Técnicas Brasileiras e a experiência da SOCIENGE em trabalhos semelhantes:

- ✓ Dados para as vazões de projeto
  - Coeficiente do dia de maior consumo: k1 = 1,20;
  - Coeficiente da hora de maior consumo: k2 = 1,50;
  - Consumo Per Capita líquido

    Sede: 130 L/hab x dia durante toda a Concessão;

    Distrito: 130 L/hab x dia durante toda a Concessão;
  - Perdas Totais do Sistema:

    Sede: Variando entre Ano 1=29% até o Ano 5=25%, onde se estabiliza assim até o ano 30. Anos 31 e 32 = 24,5% e anos 33, 34 e 35 = 24%;

    Distrito: Variando entre Ano 1=50% até o Ano 6=25%, onde se estabiliza assim até o ano 30. Anos 31 e 32 = 24,5% e anos 33, 34 e 35 = 24%;
  - População Abastecida: Conforme Tabela “População Abastecida de Água”

    Sede: Variando entre Ano 1 = 11.340 habitantes até o Ano 35 = 20.066 habitantes;

    Distrito: Variando entre Ano 1 = 107 habitantes até o Ano 35 = 155 habitantes
  - Tempo de funcionamento médio

    Sede: 21 horas;

    Distrito: 18 horas;

Cálculo das Demandas de Projeto

Foram calculadas as demandas máximas de projeto, apresentadas no quadro a seguir:

- ✓ Cálculo das demandas totais de projeto;
- ✓ Cálculo das demandas de consumo e produção de água, inclusive com o tempo de funcionamento da produção e vazão de produção.
- ✓ Foi considerado o tempo de funcionamento de funcionamento do sistema na Sede em 21 horas por dia para que a vazão de produção no ano de maior demanda (ano 35) seja menor que 48 l/s, que é a vazão outorgável calculada e mostrada no item “1.a.4) Apresentação de Parâmetros Quantitativos de Disponibilidade Hídrica”

Tabela de Demandas de Água - Sede

ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA - SEDE														
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Consumo Diário	Consumo Máximo Horário	Vazão Média de Produção	Tempo de Funciona-mento
		Total	% de Aten-dimento	Atendida										
Ano	Ano Ci-vil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m3/dia	l/s	l/s	(horas)
0	2023	11.752	95,0%	11.165	130,0	29,0%	183,1	23,7	28,4	2.453	2.044	42,6	27,0	21,00
1	2024	11.937	95,0%	11.340	130,0	29,0%	183,1	24,0	28,8	2.492	2.076	43,3	27,5	21,00
2	2025	12.124	97,0%	11.760	130,0	28,0%	180,6	24,6	29,5	2.548	2.123	44,2	28,1	21,00
3	2026	12.314	99,0%	12.191	130,0	27,0%	178,1	25,1	30,2	2.605	2.171	45,2	28,7	21,00
4	2027	12.507	99,0%	12.382	130,0	26,0%	175,7	25,2	30,2	2.610	2.175	45,3	28,8	21,00
5	2028	12.703	99,0%	12.576	130,0	25,0%	173,3	25,2	30,3	2.616	2.180	45,4	28,8	21,00
6	2029	12.902	99,0%	12.773	130,0	25,0%	173,3	25,6	30,7	2.657	2.214	46,1	29,3	21,00
7	2030	13.105	99,0%	12.974	130,0	25,0%	173,3	26,0	31,2	2.699	2.249	46,9	29,7	21,00
8	2031	13.311	99,0%	13.178	130,0	25,0%	173,3	26,4	31,7	2.741	2.284	47,6	30,2	21,00
9	2032	13.520	99,0%	13.385	130,0	25,0%	173,3	26,9	32,2	2.784	2.320	48,3	30,7	21,00
10	2033	13.732	99,0%	13.595	130,0	25,0%	173,3	27,3	32,7	2.828	2.356	49,1	31,2	21,00
11	2034	13.948	99,0%	13.809	130,0	25,0%	173,3	27,7	33,2	2.872	2.394	49,9	31,7	21,00
12	2035	14.167	99,0%	14.025	130,0	25,0%	173,3	28,1	33,8	2.917	2.431	50,6	32,2	21,00
13	2036	14.389	99,0%	14.245	130,0	25,0%	173,3	28,6	34,3	2.963	2.469	51,4	32,7	21,00
14	2037	14.615	99,0%	14.469	130,0	25,0%	173,3	29,0	34,8	3.010	2.508	52,2	33,2	21,00
15	2038	14.844	99,0%	14.696	130,0	25,0%	173,3	29,5	35,4	3.057	2.547	53,1	33,7	21,00
16	2039	15.077	99,0%	14.926	130,0	25,0%	173,3	29,9	35,9	3.105	2.587	53,9	34,2	21,00
17	2040	15.314	99,0%	15.161	130,0	25,0%	173,3	30,4	36,5	3.153	2.628	54,7	34,8	21,00
18	2041	15.554	99,0%	15.398	130,0	25,0%	173,3	30,9	37,1	3.203	2.669	55,6	35,3	21,00
19	2042	15.798	99,0%	15.640	130,0	25,0%	173,3	31,4	37,7	3.253	2.711	56,5	35,9	21,00
20	2043	16.046	99,0%	15.886	130,0	25,0%	173,3	31,9	38,2	3.304	2.754	57,4	36,4	21,00
21	2044	16.298	99,0%	16.135	130,0	25,0%	173,3	32,4	38,8	3.356	2.797	58,3	37,0	21,00
22	2045	16.554	99,0%	16.388	130,0	25,0%	173,3	32,9	39,5	3.409	2.841	59,2	37,6	21,00
23	2046	16.814	99,0%	16.646	130,0	25,0%	173,3	33,4	40,1	3.462	2.885	60,1	38,2	21,00
24	2047	17.078	99,0%	16.907	130,0	25,0%	173,3	33,9	40,7	3.517	2.931	61,1	38,8	21,00
25	2048	17.346	99,0%	17.173	130,0	25,0%	173,3	34,5	41,3	3.572	2.977	62,0	39,4	21,00
26	2049	17.618	99,0%	17.442	130,0	25,0%	173,3	35,0	42,0	3.628	3.023	63,0	40,0	21,00
27	2050	17.895	99,0%	17.716	130,0	25,0%	173,3	35,5	42,6	3.685	3.071	64,0	40,6	21,00
28	2051	18.176	99,0%	17.994	130,0	25,0%	173,3	36,1	43,3	3.743	3.119	65,0	41,3	21,00
29	2052	18.461	99,0%	18.276	130,0	25,0%	173,3	36,7	44,0	3.801	3.168	66,0	41,9	21,00

ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA - SEDE

ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Consumo Diário	Consumo Máximo Horário	Vazão Média de Produção	Tempo de Funciona-mento
		Total	% de Aten-dimento	Atendida										
Ano	Ano Ci-vil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m3/dia	l/s	l/s	(horas)
30	2053	18.751	99,0%	18.563	130,0	25,0%	173,3	37,2	44,7	3.861	3.218	67,0	42,6	21,00
31	2054	19.045	99,0%	18.855	130,0	24,5%	172,2	37,6	45,1	3.896	3.247	67,6	42,9	21,00
32	2055	19.344	99,0%	19.151	130,0	24,5%	172,2	38,2	45,8	3.957	3.298	68,7	43,6	21,00
33	2056	19.648	99,0%	19.452	130,0	24,0%	171,1	38,5	46,2	3.993	3.327	69,3	44,0	21,00
34	2057	19.956	99,0%	19.756	130,0	24,0%	171,1	39,1	46,9	4.055	3.379	70,4	44,7	21,00
35	2058	20.269	99,0%	20.066	130,0	24,0%	171,1	39,7	47,7	4.119	3.432	71,5	**45,4**	21,00

Parâmetros:

K1 = 1,2

K2 = 1,5

Fonte: SOCIENGE

Tabela de Demandas de Água – Distrito São Jerônimo dos Poções

ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA - SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES														
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Consumo Diário	Consumo Máximo Horário	Vazão Média de Produção	Tempo de Funciona-mento
		Total	% de Atendi-mento	Atendida										
Ano	Ano Ci-vil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m3/dia	l/s	l/s	(horas)
0	2023	112	0%	0	130,0	60,0%	325,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	18,00
1	2024	113	95%	107	130,0	50,0%	260,0	0,3	0,4	33	28	0,6	0,4	18,00
2	2025	114	97%	111	130,0	40,0%	216,7	0,3	0,3	29	24	0,5	0,4	18,00
3	2026	115	99%	114	130,0	35,0%	200,0	0,3	0,3	27	23	0,5	0,4	18,00
4	2027	116	99%	115	130,0	30,0%	185,7	0,2	0,3	26	21	0,4	0,3	18,00
5	2028	117	99%	116	130,0	28,0%	180,6	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
6	2029	118	99%	117	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	24	20	0,4	0,3	18,00
7	2030	119	99%	118	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	20	0,4	0,3	18,00
8	2031	120	99%	119	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
9	2032	121	99%	120	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
10	2033	122	99%	121	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
11	2034	123	99%	122	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
12	2035	124	99%	123	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	26	21	0,4	0,3	18,00
13	2036	125	99%	124	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	26	21	0,4	0,3	18,00
14	2037	126	99%	125	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	26	22	0,5	0,3	18,00
15	2038	127	99%	126	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	26	22	0,5	0,3	18,00
16	2039	128	99%	127	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	26	22	0,5	0,3	18,00
17	2040	129	99%	128	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	22	0,5	0,3	18,00
18	2041	130	99%	129	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	22	0,5	0,3	18,00
19	2042	131	99%	130	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	23	0,5	0,3	18,00
20	2043	132	99%	131	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	23	0,5	0,4	18,00
21	2044	133	99%	132	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	23	0,5	0,4	18,00
22	2045	134	99%	133	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	28	23	0,5	0,4	18,00
23	2046	135	99%	134	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	28	23	0,5	0,4	18,00
24	2047	136	99%	135	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	28	23	0,5	0,4	18,00
25	2048	137	99%	136	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	28	24	0,5	0,4	18,00
26	2049	139	99%	138	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	29	24	0,5	0,4	18,00
27	2050	141	99%	140	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	29	24	0,5	0,4	18,00
28	2051	143	99%	142	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	30	25	0,5	0,4	18,00
29	2052	145	99%	144	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	30	25	0,5	0,4	18,00

ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA - SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES														
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Consumo Diário	Consumo Máximo Horário	Vazão Média de Produção	Tempo de Funciona-mento
		Total	% de Atendi-mento	Atendida										
Ano	Ano Ci-vil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m3/dia	l/s	l/s	(horas)
30	2053	147	99%	146	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,4	30	25	0,5	0,4	18,00
31	2054	149	99%	148	130,0	24,5%	172,2	0,3	0,4	31	25	0,5	0,4	18,00
32	2055	151	99%	149	130,0	24,5%	172,2	0,3	0,4	31	26	0,5	0,4	18,00
33	2056	153	99%	151	130,0	24,0%	171,1	0,3	0,4	31	26	0,5	0,4	18,00
34	2057	155	99%	153	130,0	24,0%	171,1	0,3	0,4	31	26	0,5	0,4	18,00
35	2058	157	99%	155	130,0	24,0%	171,1	0,3	0,4	32	27	0,6	**0,4**	18,00
Parâmetros:														
K1 =		1,2												
K2 =		1,5												

Fonte: SOCIENGE

1.c. Estação de Tratamento de Água e Estações Elevatórias de Água Tratada

1.c. Estação de Tratamento de Água e Estações Elevatórias de Água Tratada

Neste item, respeitando o Anexo III do Edital, a SOCIENGE apresenta os estudos sobre este tema seguindo os seguintes quesitos:

1.c.1) Relação e localização das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

1.c.2) Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

1.c.3) Estado de conservação das infraestruturas que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

1.c.4) Proposição de soluções para os problemas críticos;

1.c.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento.

1.c.1) Relação e localização das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

Para este trabalho, a apresentação será dividida da seguinte maneira:

- ✓ Sede;
- ✓ Distrito São Jerônimo dos Poções;

- ✓ **Sede**

Na sede, atualmente existem em funcionamento 1 Estação de Tratamento de Água (ETA Sede) e 8 Estações Elevatórias de Água Tratada, divididas em 06 EEATs (Estação Elevatória de Água Tratada), 01 EPS (Estação Pressurizadora) e 01 BST (Booster). Além disso, também existe 01 EAT Inativa e 01 BST em construção, totalizando 10 Estações Elevatórias de Água Tratada.

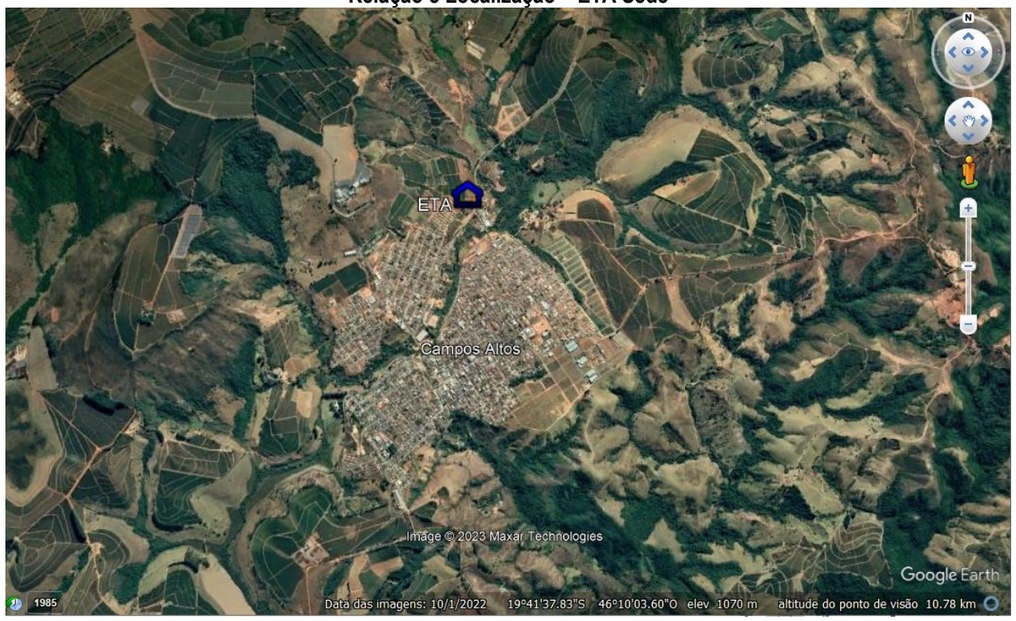
Os estudos indicaram que não há necessidade de implantar novas unidades de tratamento e/ou elevatórias de água tratada, sendo proposição permanecer utlizando estas unidades, realizando ampliação, adequações e modernizações na ETA e ampliações e melhorias nas Elevatórias. A tabela e imagens a seguir mostram a relação e a localização de cada uma destas unidades.

Sede - Relação e Localização das Unidades que Serão Utilizadas como Abastecimento Público de Água

Relação	Sigla/Nome	Localização: Latitude e Longitude	Situação Atual	Situação Proposição
Estação de Tratamento de Água	ETA Sede	Lat: 19°41'9.31"S // Long: 46°10'14.72"O	Existente/Em Operação	Permanecer
Estação Elevatória de Água Tratada	EEAT 01	Lat: 19°41'9.63"S // Long: 46°10'14.83"O	Existente/Em Operação	Permanecer
	EEAT 02	Lat: 19°41'36.89"S // Long: 46°10'35.60"O	Existente/Em Operação	Permanecer
	EEAT 03	Lat: 19°41'20.91"S // Long: 46°10'44.57"O	Existente/Em Operação	Permanecer
	EEAT 04	Lat: 19°41'8.86"S // Long: 46°10'15.36"O	Existente/Em Operação	Permanecer
	EEAT 05	Lat: 19°42'19.04"S // Long: 46°10'37.89"O	Existente/Em Operação	Permanecer
	EEAT 06	Lat: 19°41'5.44"S // Long: 46°10'26.54"O	Existente/Em Operação	Permanecer
	EPS 01	Lat: 19°41'40.62"S // Long: 46° 9'54.96"O	Existente/Em Operação	Permanecer
	BST 01	Lat: 19°42'6.35"S // Long: 46°10'23.14"O	Existente/Em Operação	Permanecer
	EEAT 07	Lat: 19°41'9.59"S // Long: 46°10'14.68"O	Inativa	Ativar/Operar
	BST 02	Lat: 19°42'6.35"S // Long: 46°10'23.14"O	Em Construção	Ativar/Operar

Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – ETA Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – ETA Sede



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – ETA Sede



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – Estações Elevatórias de Água Tratada - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – EEAT 01, EEAT 04 e EEAT 07 (Inativa) - Sede



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – EEAT 02 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – EEAT 03 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – EEAT 05 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – EEAT 06 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – EPS 01 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – BST 01 - Sede



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – BST 02 (Em Construção) - Sede

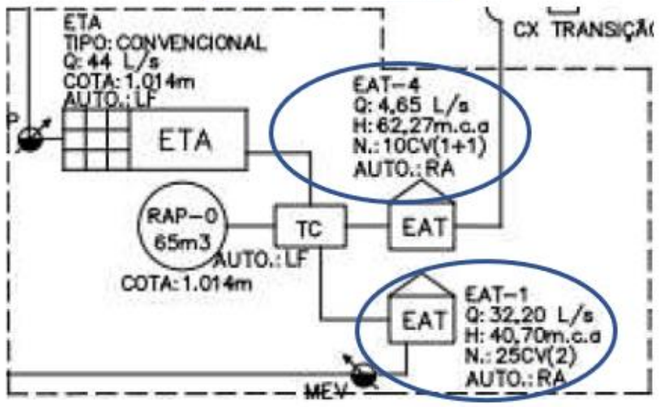


Fonte: SOCIENGE

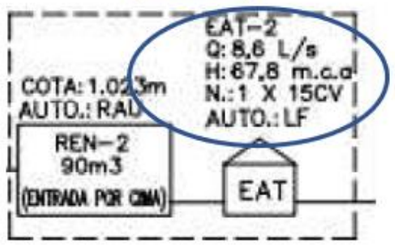
É válido ressaltar que no Anexo V – Termo de Referência do Edital, são citados apenas 6 Estações Elevatórias (sendo 05 EEAT e 01 BST) em funcionamento, mas conforme visitas in loco realizadas por técnicos da SOCIENGE e também segundo o Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), existem 08 Estações Elevatórias em funcionamento (sendo 06 EEATs, 01 EPS e 01 Booster). Além das fotos de cada uma destas unidades já mostradas, o croqui do Sistema de Abastecimento de Água da sede de Campos Altos, disponilibilizado nesse relatório da ARSAE, também confirma essaa informação, conforme mostrado a seguir.

Recortes do Croqui do SAA disponibilizado pela ARSAE no Relatório de Fiscalização Operacional em Marõ de 2022 – Existência de 06 EEATs, 01 EPS e 01 BST em funcionamento

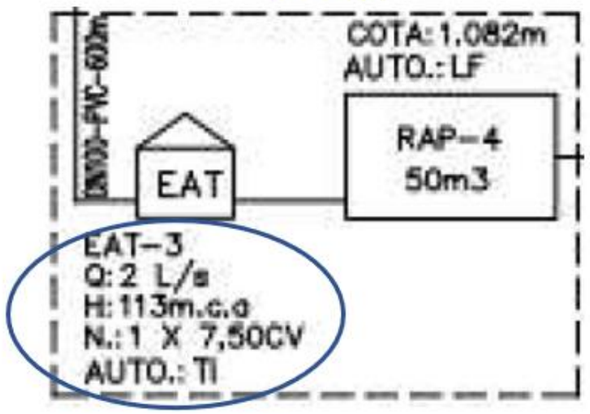
EEAT 1 e EEAT 4



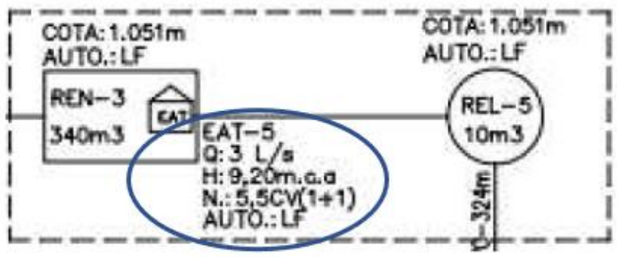
EEAT 2



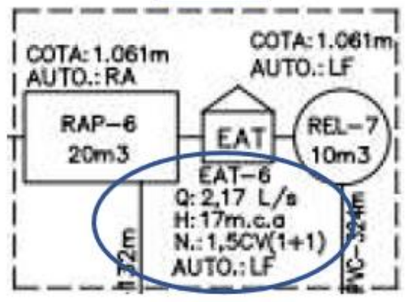
EEAT 3



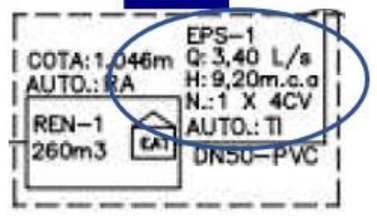
EEAT 5



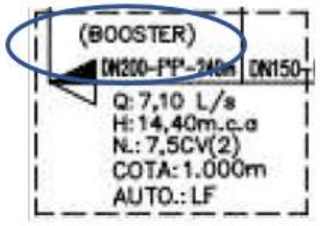
EEAT 6



EPS 01



BST 01



DOP/UNOE/GRAX			COPASA MG	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS CAMPOS ALTOS	ESCALA
RT	ASS. NOME	CREA	VISTO MATR.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CROQUI GERAL DO SISTEMA	Nº
PROJ.		APROV	APROV MATR.		
DES. ODAIR		DATA ABRIL-2021	DATA		FOLHA DE

Fonte: Croqui do SAA disponibilizado pela ARSAE no Relatório de Fiscalização Operacional em Marõ de 2022 Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – ETA e EEATs - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções**

No distrito, atualmente não existe nenhuma unidade de Estação de Tratamento de Água (ETA) e nem Estações Elevatórias de Água Tratada (EEATs).

A água é distribuída para a população sem nenhum tipo de tratamento, sendo proposição implantar uma Estação de Tratamento de Água Compacta (ETA Compacta), para que a água distribuida atenda os parâmetros de água potável conforme a Portaria nº 888 do Ministério da Saúde.

Não será necessário implantar Estações Elevatórias de Água Tratada, uma vez que o sistema de distribuição de água tratada será todo realizado por gravidade.

A tabela e imagens a seguir mostram a relação e a localização das unidades.

Distrito - Relação e Localização das Unidades que Serão Utilizadas como Abastecimento Público de Água

Relação	Sigla/Nome	Localização: Latitude e Longitude	Situação Atual	Situação Proposição
Estação de Tratamento de Água Compacta	ETA Compacta	Lat: 19°34'28.25"S // Long: 46°11'39.70"O	Inexistente	Implantar

Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – ETA Compacta - Distrito



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – ETA Compacta - Distrito



Fonte: SOCIENGE

1.c.2) Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

Para este trabalho, a apresentação será dividida da seguinte maneira:

- ✓ Sede;
- ✓ Distrito São Jerônimo dos Poções;

- ✓ **Sede**

- **ETA Sede**

A Estação de Tratamento de Água da sede do município de Campos Altos recebe a água bruta da Captação 01 existente, por gravidade. Também receberá a água bruta da Captação 02 à implantar, através de bombeamento.

Segundo Anexo V – Termo de Referência do Edital, o Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), e também visita técnica realizada pela SOCIENGE, a ETA atualmente trabalha com a vazão de tratamento entre 44l/s e 46l/s, atendendo os parâmetros de água potável. Conforme requerimento de outorga preenchido pela COPASA em 2021, obtido através do site do SIAM (Sistema Integrado de Informação Ambiental), a ETA possui capacidade nominal de tratamento de 45 l/s, como mostrado na imagem a seguir.

Capacidade Nominal de Tratamento – ETA Sede

2.0 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO EXISTENTE

O Sistema de abastecimento de água de Campos Altos, operado pela COPASA desde 1987, é baseado exclusivamente na captação superficial, com o aproveitamento do manancial superficial Córrego Engenho da Serra através de tomada direta a partir de pequeno barramento de nível. Outorgado anteriormente com 38,0 L/s.

Para atender a demanda de projeto será necessário a entrada em operação da captação no córrego Barreiro, anteriormente outorgada para 36,0 L/s.

Tratamento: A partir daí a água é recalcada até a ETA (Estação de Tratamento) do tipo convencional com onde passa pelos processos de oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e Fluoretação).ETA do tipo convencional com capacidade nominal para cerca de 45,0 L/s.

Fonte: SIAM (Sistema Integrado de Informação Ambiental) Adaptado SOCIENGE

Segundo estudos de demanda da SOCIENGE, a vazão média de produção (demanda) no ano de maior necessidade de produção (ano 35), conforme já mostrado no item “1.b.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento”, é de 45,4 l/s, quando operando 21 horas por dia, mostrando que a ETA Sede possui capacidade nominal de tratamento limitado e insuficiente para todo o prazo da Concessão, sem margem para maior produção. Este limite de 21 horas por dia se deu devido a vazão outorgável calculada e mostrado no item “1.a.4) Apresentação de Parâmetros Quantitativos de Disponibilidade Hídrica” ser de 48 l/s.

Entretanto, caso a disponibilidade hídrica seja maior, é proposição operar a ETA aproximadamente 18 horas por dia, para que o sistema tenha mais segurança em ocasiões de emergências operacionais, o que resultaria em uma vazão média de produção (demanda) no ano de maior necessidade de produção (ano 35) de aproximadamente 54 l/s. Sendo assim, é proposto ampliar a capacidade nominal de tratamento da ETA para 57l/s, de forma que esta vazão nominal de tratamento da ETA seja sempre maior que a vazão necessária de tratamento até o final da Concessão.

Também é proposição executar adequações e modernizações na ETA sede para que a água tratada na ETA atenda sempre os parâmetros de água potável conforme a Portaria nº 888 do Ministério da Saúde.

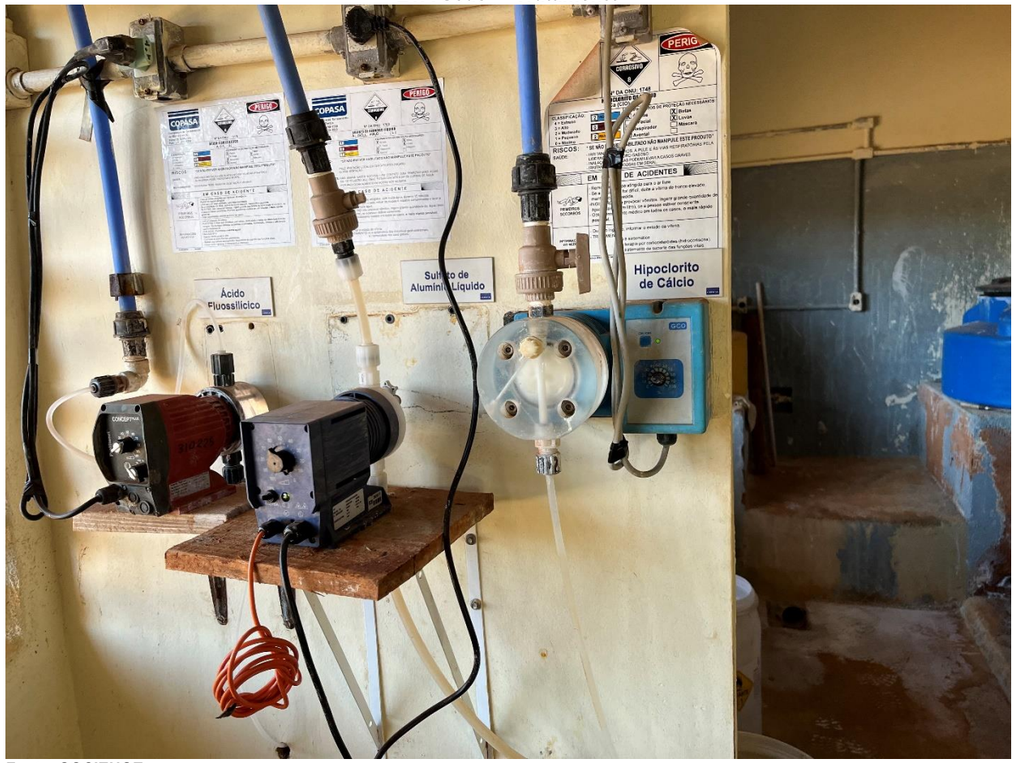
A ETA Sede é feita de concreto, e é composta pelas etapas convencionais do tratamento de água superficial, basciamente através dos processos de coagulação/floculação, decantação, filtração e desinfecção/fluoretação. Segundo o Anexo V – Termo de Referência do Edital, a água bruta recebe adição de hipoclorito de cálcio no início do processo, para a pré-cloração, e também o hidróxido de sódio, para correção de Ph. Em seguida, recebe o agente floculante (sulfato de alumínio) e, após a floculação, é encaminhada para os decantadores. Dando contuinuidade, a água passa pelos filtros e logo depois recebe adição de hipoclorito de cálcio e flúor, para ocorrer o processo de desinfecção e fluoretação. Em seguida, é encaminhado para o tanque de contato, a partir de onde será encaminhada para distribuição. As imagens a seguir ilustram este processo.

ETA Sede – Tratamento



Fonte: SOCIENGE

ETA Sede – Tratamento



Fonte: SOCIENGE

ETA Sede – Tratamento



Fonte: SOCIENGE

ETA Sede – Etapas do Tratamento



LEGENDA:

1 Floculadores - Coagulação Floculação

2 Decantadores - Decantação

3 Filtros - Filtração

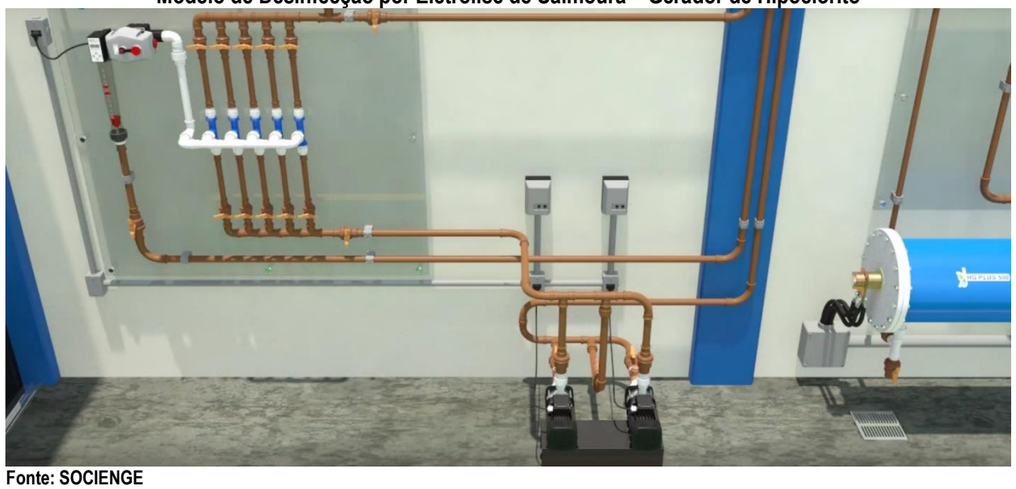
4 Desinfecção Fluoretação

5 Tanque de contato para distribuição

Fonte: SOCIENGE

É proposição permanecer com estas etapas convencionais de tratamento de água, entratanto, é proposição que a desinfecção será realizada pelo modelo HIDROGERON, com hipoclorito de sódio (cloro), obtido pela eletrólise da Salmoura, através do gerador de hipoclorito de sódio. O hipoclorito de sódio (cloro) é produzido e armazenado na própria ETA, através de água, sal e pouca energia, propiciando facilidade na operação, acessibilidade, menores riscos operacionais com manejo de cloro e economia. Para este procedimento, há facilidade na diluição e manuseio do cloro, gerando alta precisão na dosagem na mistura com a água bruta. As imagens a seguir ilustram este processo.

Modelo de Desinfecção por Eletrólise de Salmoura – Gerador de Hipoclorito



Fonte: SOCIENGE

Modelo de Desinfecção por Eletrólise de Salmoura – Gerador de Hipoclorito



Fonte: SOCIENGE

Modelo de Desinfecção por Eletrólise de Salmoura – Gerador de Hipoclorito



Fonte: SOCIENGE

Desinfecção por Eletrólise de Salmoura – Gerador de Hipoclorito – Aplicação em Concessão SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

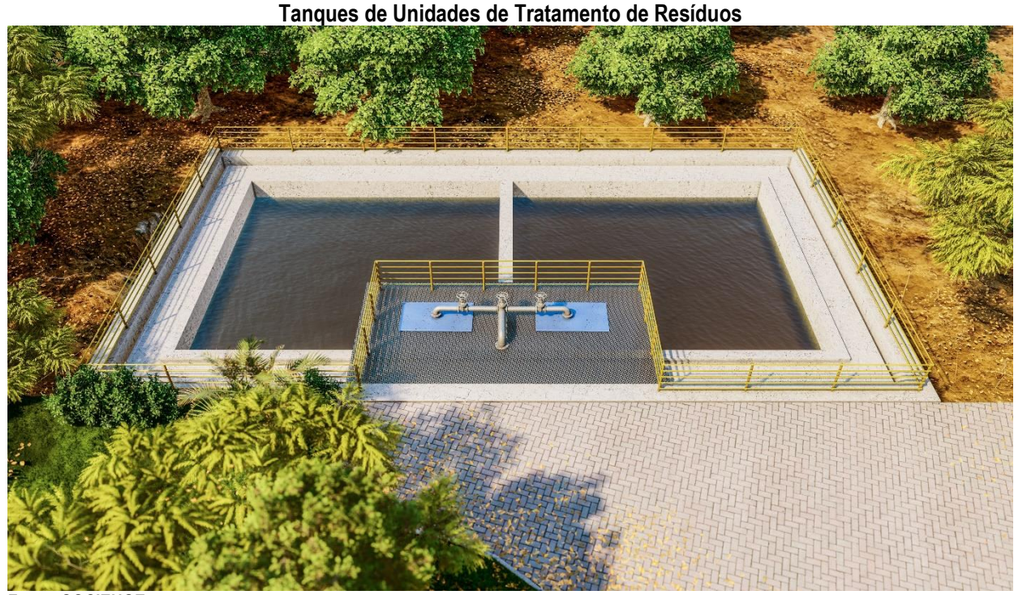
Desinfecção por Eletrólise de Salmoura – Gerador de Hipoclorito – Aplicação em Concessão SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Além o exposto, também é proposto implantar a Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR), que consiste no processo de tratamento do resíduo líquido (água com lodo) gerado nas limpezas periódicas dos floculadores, decantadores e filtros. Nesse processo, o resíduo líquido é armazenado nos tanques da UTR, onde passará pelo processo de filtração/decantação, separando a água do lodo. Em seguida, a água retorna para o início do tratamento e o lodo retido nos tanques, sendo que, após a secagem, será retirado e conduzido para o local de destinação correto, indicado e aprovado pela Prefeitura. A imagem a seguir ilustram esses tanques de UTR.

Tanques de Unidades de Tratamento de Resíduos



Fonte: SOCIENGE

Outro processo proposto para ETA Sede é a implantação de tanques de contenção de produto químico. Embora sejam momentos raros e considerados como acidentes, caso haja vazamento de produtos químicos, este tanque servirá para que o produto vazado não o ultrapasse, evitando o contato deste produto com o meio ambiente ou com colaboradores.

Também é escopo da proposição a implantação de um sistema de automação e controle através do CCO (Centro de Controle e Operação), o qual permite supervisionar e operar o sistema de abastecimento de água à distância.

Na proposição, destacam-se algumas manutenções importantes, sendo:

- Manutenção e melhorias nas estruturas físicas;
- Manutenção e melhorias nas instalações elétricas;
- Manutenção e melhorias no isolamento/cercamento da área;
- Manutenção e melhorias na sinalização e identificação;
- Manutenção e melhorias no manejo da área, envolvendo capina, limpeza, pintura e acomodação de materiais.

- **EEAT 01 – Estação Elevatória de Água Tratada 01**

A EEAT 01 permanecerá sendo utilizada na proposição, e se encontra localizada dentro da ETA.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), e também visita técnica, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Quantide de conjunto motobomba: 2
- Potência: 25 CV
- Vazão: 32,2 l/s
- Altura manométrica: 40,7m
- Unidade pelo qual é abastecido: Tanque de Contato da ETA
- Unidade ao qual abastece: REN 01 e REN02

É proposição realizar melhorias nesta estação elevatória de água tratada, de forma que sempre trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento das elevatórias, caso a caso. Também é proposto interligar esta elevatória ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local da elevatória sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostram esta elevatória.

EEAT 01



Fonte: SOCIENGE

EEAT 01



Fonte: SOCIENGE

- **EEAT 04 – Estação Elevatória de Água Tratada 04**

A EEAT 04 permanecerá sendo utilizada na proposição, e se encontra localizada dentro da ETA.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), e também visita técnica, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Quantide de conjunto motobomba: 2
- Potência: 10 CV
- Vazão: 4,65 l/s
- Altura manométrica: 62,27m
- Unidade pelo qual é abastecido: Tanque de Contato da ETA
- Unidade ao qual abastece: RAP 06

É proposição realizar melhorias nesta estação elevatória de água tratada, de forma que sempre trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento das elevatórias, caso a caso. Também é proposto interligar esta elevatória ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local da elevatória sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostram esta elevatória.

EEAT 04



Fonte: SOCIENGE

EEAT 04



Fonte: SOCIENGE

- **EEAT 02 – Estação Elevatória de Água Tratada 02**

A EEAT 02 permanecerá sendo utilizada na proposição, e se localiza no bairro Nossa Senhora Aparecida.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), e também visita técnica, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Quantide de conjunto motobomba: 1
- Potência: 15 CV
- Vazão: 8,6 l/s
- Altura manométrica: 67,8m
- Unidade pelo qual é abastecido: REN 02 (Instalada junto ao REN02)
- Unidade ao qual abastece: RAP 04

É proposição realizar melhorias nesta estação elevatória de água tratada, de forma que sempre trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento das elevatórias, caso a caso. Também é proposto interligar esta elevatória ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local da elevatória sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. As imagens a seguir mostram esta elevatória.

EEAT 02 Instalada Junto ao REN02



Fonte: SOCIENGE

EEAT 02



Fonte: SOCIENGE

- **EEAT 03 – Estação Elevatória de Água Tratada 03**

A EEAT 03 permanecerá sendo utilizada na proposição, e se localiza no bairro Nossa Senhora Aparecida. É utilziada esporáticamente, para recalgar água para o Santuário da sede.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), e também visita técnica, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Quantide de conjunto motobomba: 1
- Potência: 7,5 CV
- Vazão: 2,0 l/s
- Altura manométrica: 113,0m
- Unidade pelo qual é abastecido: RAP 04 (Instalada junto ao RAP04)
- Unidade ao qual abastece: Reservação independente do Santuário

É proposição realizar melhorias nesta estação elevatória de água tratada, de forma que sempre trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento das elevatórias, caso a caso. Também é proposto interligar esta elevatória ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local da elevatória sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. As imagens a seguir mostram esta elevatória.

EEAT 03 Instalada Junto ao RAP04



Fonte: SOCIENGE

EEAT 03 Instalada Junto ao RAP04



Fonte: SOCIENGE

- **EEAT 05 – Estação Elevatória de Água Tratada 05**

A EEAT 05 permanecerá sendo utilizada na proposição, e se localiza no bairro Camposaltinho.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), e também visita técnica, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Quantide de conjunto motobomba: 2
- Potência: 5,5 CV
- Vazão: 3,0 l/s
- Altura manométrica: 9,2m
- Unidade pelo qual é abastecido: REN 03 (Instalada junto ao REN 03 e REL 05)
- Unidade ao qual abastece: REL 05 (Instalada junto ao REN 03 e REL 05)

É proposição realizar melhorias nesta estação elevatória de água tratada, de forma que sempre trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento das elevatórias, caso a caso. Também é proposto interligar esta elevatória ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local da elevatória sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. As imagens a seguir mostram esta elevatória.

EEAT 05 Instalada Junto ao REN 03 e REL 05



Fonte: SOCIENGE

EEAT 05 Instalada Junto ao REN 03 e REL 05



Fonte: SOCIENGE

- **EEAT 06 – Estação Elevatória de Água Tratada 06**

A EEAT 06 permanecerá sendo utilizada na proposição, e se localiza no bairro Rosária S. Fernandes

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), e também visita técnica, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Quantide de conjunto motobomba: 2
- Potência: 1,5 CV
- Vazão: 2,17 l/s
- Altura manométrica: 17,0m
- Unidade pelo qual é abastecido: RAP 06 (Instalada junto ao RAP 06 e REL 07)
- Unidade ao qual abastece: REL 07 (Instalada junto ao RAP 06 e REL 07)

É proposição realizar melhorias nesta estação elevatória de água tratada, de forma que sempre trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento das elevatórias, caso a caso. Também é proposto interligar esta elevatória ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local da elevatória sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. As imagens a seguir mostram esta elevatória.

EEAT 06 Instalada Junto ao Rap 06 e REL 07



Fonte: SOCIENGE

EEAT 06 Instalada Junto ao Rap 06 e REL 07



Fonte: SOCIENGE

- **EPS 01 – Estação Pressurizadora 01**

A EPS 01 permanecerá sendo utilizada na proposição, e se localiza no bairro Santa Terezinha.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), e também visitca técnica, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Quantide de conjunto motobomba: 1
- Potência: 4,0 CV
- Vazão: 3,4 l/s
- Altura manométrica: 9,2m
- Unidade pelo qual é abastecido: REN01 (Instalada junto ao REN01)
- Unidade ao qual abastece: Nenhuma – Abasctece diretamente ligações mais altas do bairro

É proposição realizar melhorias nesta estação pressurizadora, de forma que sempre trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento da pressurizadora. Também é proposto interligar esta pressurizadora ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local da pressurizadora sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. As imagens a seguir mostram esta pressurizadora.

EPS 01 Instalada Junto ao REN 01



Fonte: SOCIENGE

EPS 01 Instalada Junto ao REN 01



Fonte: SOCIENGE

- **BST 01 – Booster 01**

O BST 01 permanecerá sendo utilizada na proposição, e se localiza no bairro Centro, em caixa de concreto enterrada.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), e também na visita técnica possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Quantide de conjunto motobomba: 2
- Potência: 7,5 CV
- Vazão: 7,1 l/s
- Altura manométrica: 14,4m
- Unidade pelo qual é abastecido: Instalada junto á rede de distribuição (enterrado)
- Unidade ao qual abastece: REN 03

É proposição realizar melhorias nesta booster de água tratada, de forma que sempre trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento dos boosters, caso a caso. Também é proposto interligar este booster ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local do booster sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. As imagens a seguir mostram este booster.

BST 01 Instalado Junto a rede de distribuição - Enterrado



Fonte: SOCIENGE

BST 01 Instalado Junto a rede de distribuição - Enterrado



Fonte: SOCIENGE

- **EEAT 07 – Estação Elevatória de Água Tratada 07 - Inativa**

A EEAT 07 se encontra construída, bem como sua linha de recalque, porém ainda está inativa. É proposição utiliza-la no sistema de distribuição. Se localiza no dentro da ETA.

Possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Fora de Operação: Inativa
- Quantide de conjunto motobomba: 2
- Unidade pelo qual será abastecido: Tanque de Contato da ETA
- Unidade ao qual abastecerá: REL 10 (Loteamento Portal do Cerrado)

É proposição que esta EEAT trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento das elevatórias, caso a caso. Também é proposto interligar esta EEAT ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local da EEAT sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. As imagens a seguir mostram esta elevatória.

EEAT 07 - Inativa



Fonte: SOCIENGE

EEAT 07 - Inativa



Fonte: SOCIENGE

- **BST 02 – Booster 02 – Em Construção**

O BST 02 se encontra em construção, e sua linha de recalque parcialmente construída.É proposição utiliza-la no sistema de distribuição. Se localiza no loteamento Campos Verdes.

Possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Fora de Operação: Em construção
- Unidade pelo qual será abastecido: Instalada junto á rede de distribuição
- Unidade ao qual abastecerá: REL 08 e RAP 09 (Loteamento Campos Verdes)

É proposição que este BST trabalhe próximo a sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição. É válido ressaltar que este será um trabalho constante ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e alterações na malha de distribuição podem ocasionar em redimensionamento dos boosters. Também é proposto interligar este BST ao sistema de automação e controle CCO, bem como ter pelo menos 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas. Outra proposição é manter o local do BST sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. As imagens a seguir mostram esta elevatória.

BST 02 – Em Construção



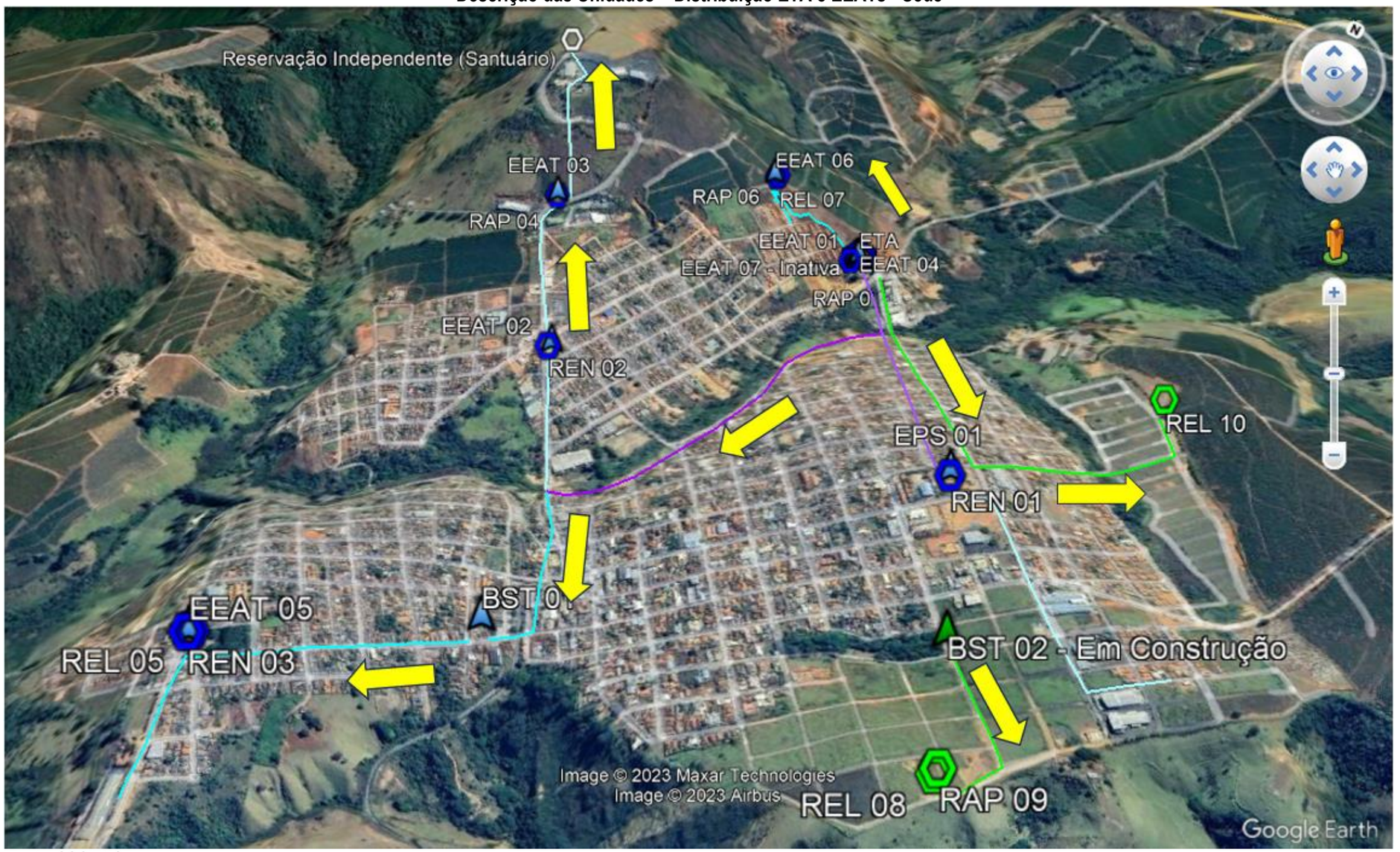
Fonte: SOCIENGE

BST 02 – Em Construção



Fonte: SOCIENGE

Descrição das Unidades – Distribuição ETA e EEATs - Sede



Fonte: SOCIENGE

Conclusão Sede: Estação de Tratamento de Água e Estações Elevatórias de Água Tratada

A ETA existente na sede permanecerá sendo utilizada como proposição, sem a necessidade de implantar uma nova. Esta ETA existente passará por ampliações, adequações e modernizações, além de sempre ter a capacidade de tratamento sempre superior a vazão de demanda, durante toda a Concessão, coforme mostrado a seguir.

ETA Sede - 21 horas	
Capacidade de Tratamento ETA Sede Atual	45 l/s
Capacidade de Tratamento ETA Sede Proposição SOCIENGE	57 l/s
Vazão Média de Produção na ETA para atender a Demanda no Ano de Maior Consumo (Último ano da Concessão) *	45,4 l/s
Superávit	+ 11,6 l/s

Fonte: SOCIENGE

* A vazão média de produção foi calculada com operação média da ETA 21 horas diária;

* A vazão média de produção será abordada de forma completa no item a seguir "1.c.5 Apresentação dos critérios de dimensionamento, respeitando o edital.

É válido ressaltar que 21 horas é a quantidade de horas diárias em que a ETA vai operar, devido ao limite outorgável de captação de 48 l/s, conforme os cálculos que já foram mostrados no item "1.a Mananciais a serem explorados" e também no "1.b Captação e Adução de Água Bruta". Caso a outorga obtida seja maior do que a estimada, a ETA irá operar 18 horas, tornando a vazão média de produção na ETA para atender a demanda no ano de maior consumo de 54 l/s, conforme tabela a seguir.

ETA Sede - 18 horas	
Capacidade de Tratamento ETA Sede Atual	45 l/s
Capacidade de Tratamento ETA Sede Proposição SOCIENGE	57 l/s
Vazão Média de Produção na ETA para atender a Demanda no Ano de Maior Consumo (Último ano da Concessão) *	54 l/s
Superávit	+ 3 l/s

Fonte: SOCIENGE

* A vazão média de produção foi calculada com operação média da ETA 18 horas diária;

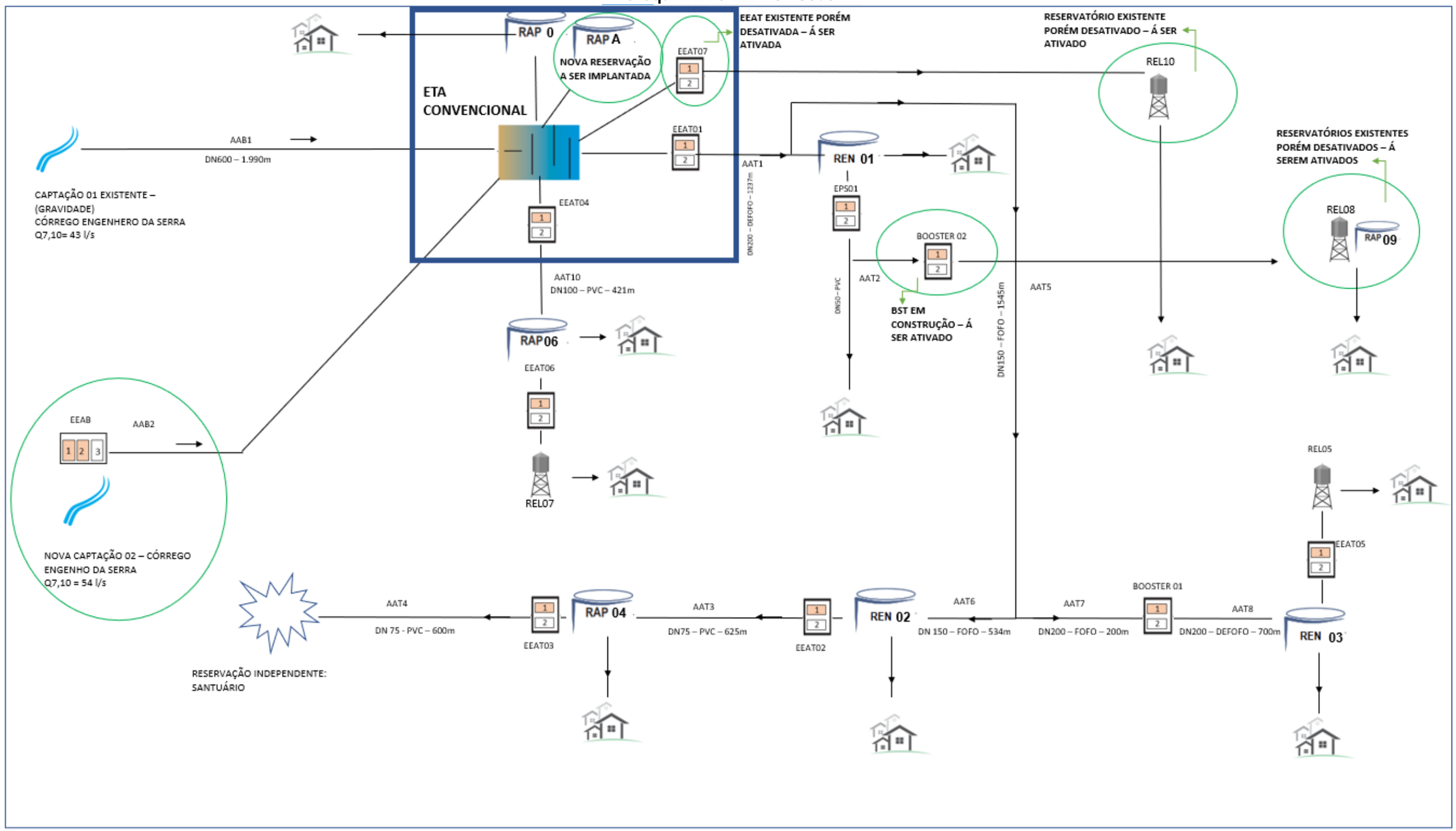
* A vazão média de produção será abordada de forma completa no item a seguir "1.c.5 Apresentação dos critérios de dimensionamento, respeitando o edital.

Com ETA trabalhando 21 horas ou 18 horas, o sistema tem mais segurança do que trabalhando 24 horas, uma vez que para as ocasiões de emergências operacionais, ainda têm outras horas para produzir, caso necessite. Os horários em que a ETA não trabalhará será ajustado, de modo que não entre no reajuste da bandeira tarifária energética do horário de pico.

Quanto as Estações Elevatórias de Água Tratada, as 06 EEATs, 01 EPS e 01 BST em funcionamento e a 01 EEAT e 01 BST que ainda serão interligados ao sistema, também são suficientes para distribuir e atender toda as regiões da sede, uma vez que as interrupções do abastecimento não são relacionadas com o sistema de distribuição, e sim com o de captação em épocas de estiagem, como já mostrado no item "1.b Captação e Adução de Água Bruta". O redimensionamento destas elevatórias e até mesmo a implantação de novas elevatórias, serão avaliados ao longo de toda a Concessão, uma vez que o próprio crescimento populacional e/ou alterações na malha de distribuição podem afetar este dimensionamento de distribuição. É proposto sempre ter em suas elevatórias 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, , para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas, além de manter o local e as instalações das elevatórias em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias. Também é proposição fazer com que estas elevatórias sempre trabalhem próximo de sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição.

O croqui da SOCIENGE a seguir apresenta a utilização da ETA e EEATs para a sede.

Croqui ETA e EEATs - Sede



Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções;**

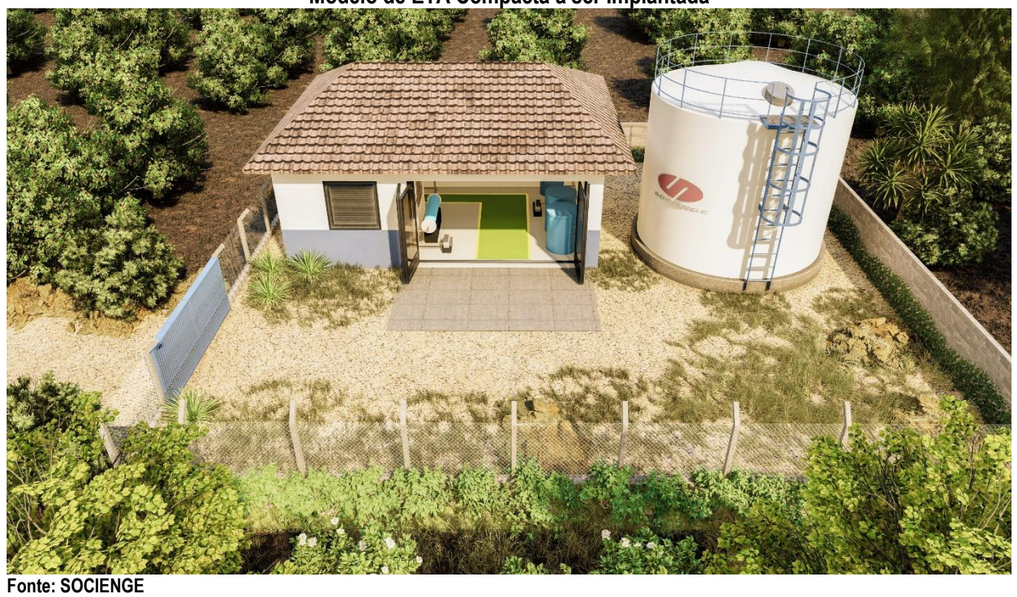
- **ETA Compacta á implantar.**

Não existe no distrito São Jerônimo dos Poções nenhuma Estação de Tratamento de Água e nem Estações Elevatórias de Água tratada.

A água é distribuída para a população sem nenhum tipo de tratamento, e é proposição implantar uma Estação de Tratamento de Água Compacta (ETA Compacta), para que a água distribuida atenda os parâmetros de água potável conforme a Portaria nº 888 do Ministério da Saúde.

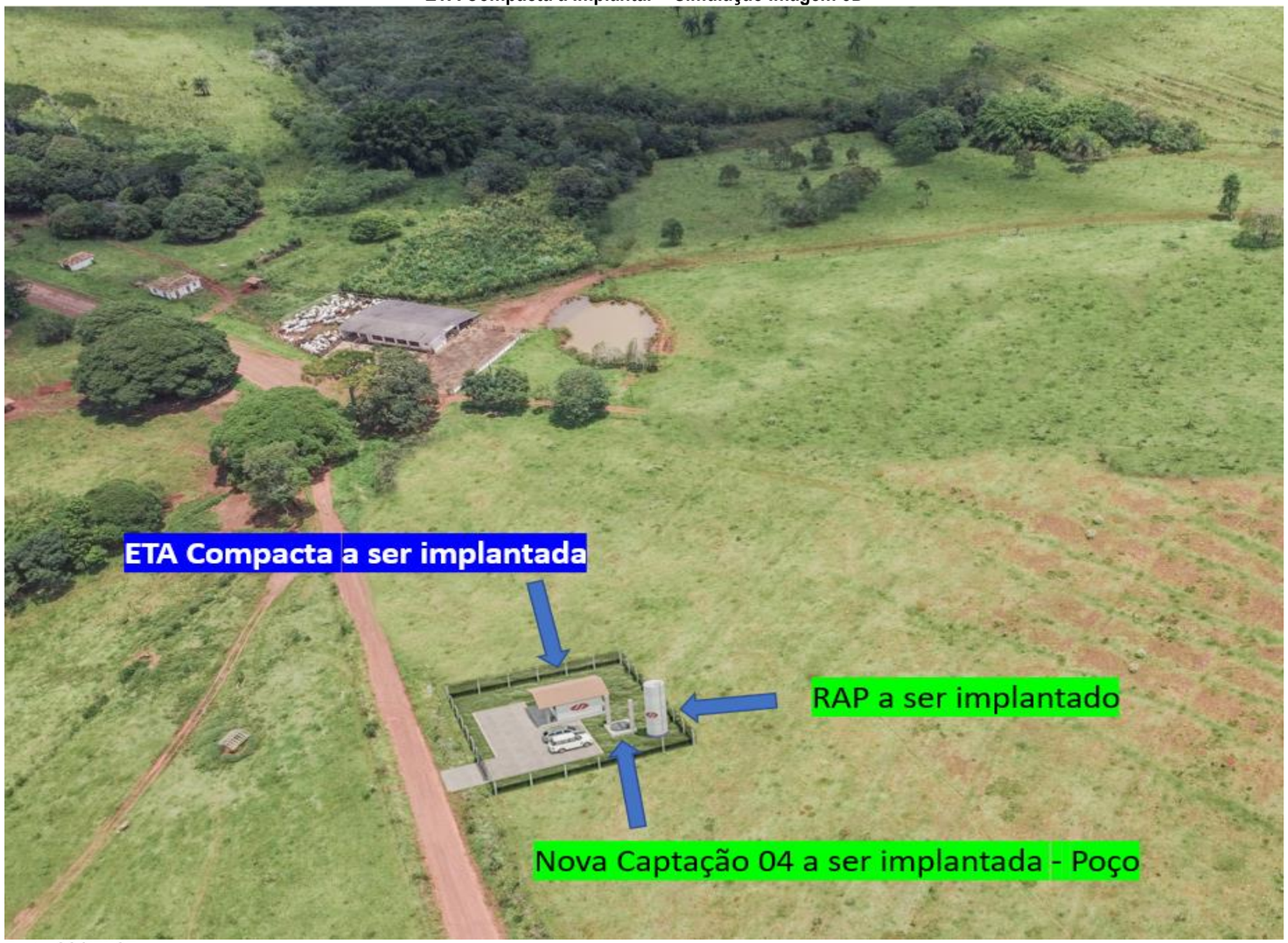
A ETA Compacta será implantada no mesmo local da nova Captação 04 (poço) e também do novo reservatório que serão implantados, que contará com uma estrutura física completa e as devidas instalações elétricas, isolamento/cercamento, sinalização e identificação. As imagens a seguir ilustram a ETA Compacta a ser implantada.

Modelo de ETA Compacta a ser Implantada



Fonte: SOCIENGE

ETA Compacta a Implantar – Simulação Imagem 3D



Fonte: SOCIENGE

Haverá tanques para os processos de coagulação/floculação, decantação e filtração. O sistema de tratamento será por um dosador automático de tabletes com pastilhas de cloro-flúor, que é um composto sólido anidro disponível na forma sólida e é recomendado como bactericida e também para fluoretação no tratamento rotineiro de água potável em poços artesianos ou captação superficiais de baixas vazões, como é exatamente a situação do distrito. A desinfecção ocorre com o contato da água com os tabletes de cloro-flúor, conforme imagem a seguir.

Modelo de ETA Compacta – Dosador de Cloro-Flúor

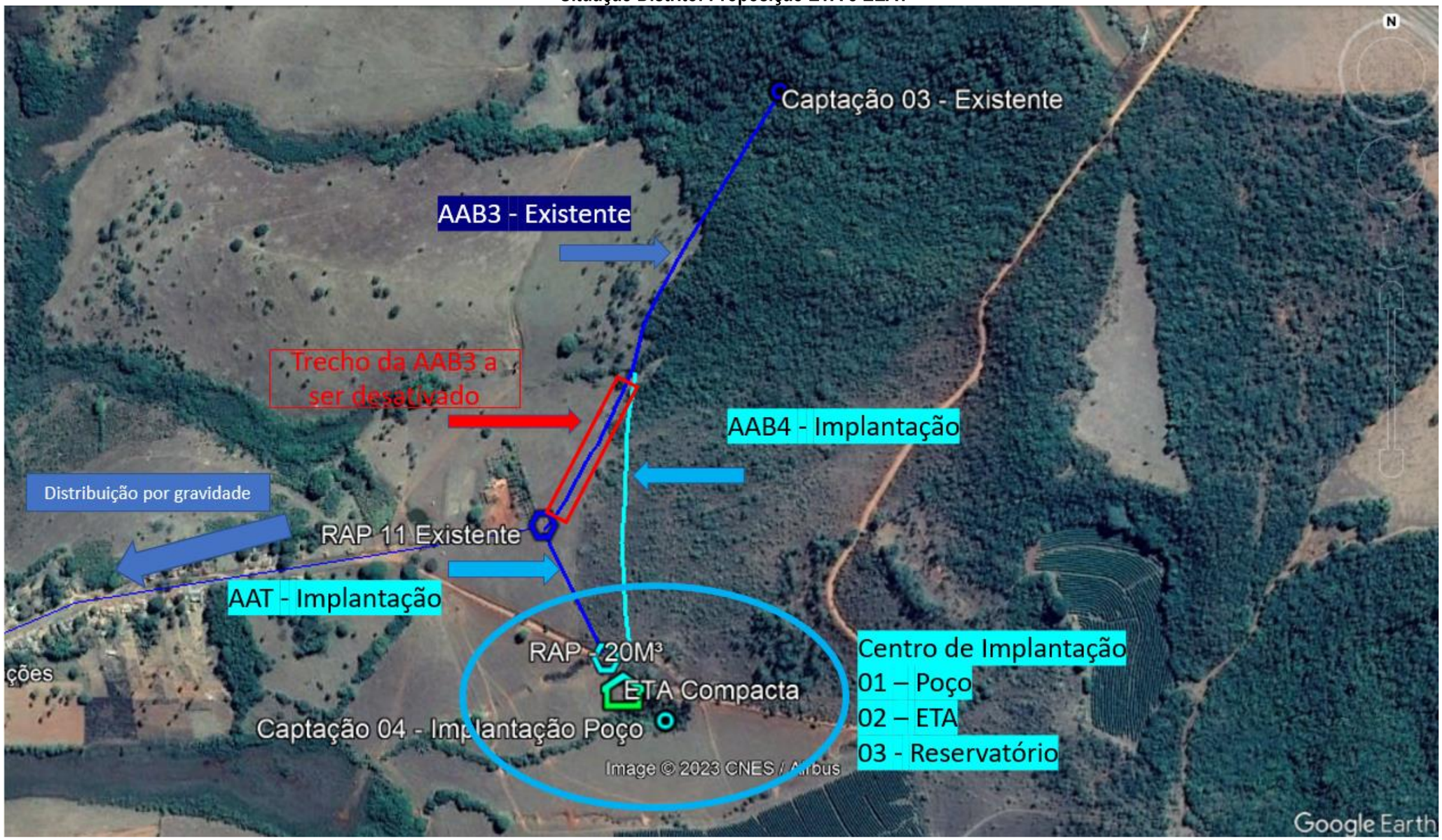


Fonte: SOCIENGE

Também é escopo da proposição a implantação de um sistema de automação e controle através do CCO (Centro de Controle e Operação), o qual permite supervisionar e operar o sistema de abastecimento de água a distância.

Não será necessário implantar Estações Elevatórias de Água Tratada, uma vez que o sistema de distribuição de água tratada será todo realizado por gravidade, devido a topografia do distrito. A imagem a seguir mostra a situação proposta para o distrito.

Situação Distrito: Proposição ETA e EEAT



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Conclusão Distrito: Estação de Tratamento de Água e Estações Elevatórias de Água Tratada

A ETA a ser implantada será compacta, com a capacidade de tratamento em torno de 2 l/s, que é o estimado outorgável para a Captação Superficial 03 existente, conforme mostrado no item "1.a Mananciais a serem explorados" e também no "1.b Captação e Adução de Água Bruta". Sendo assim, temos a seguinte situação:

ETA Compacta Distrito - 18 horas	
Capacidade de Tratamento ETA Distrito Atual	Inexis-tente
Capacidade de Tratamento ETA Compacta Distrito a Implantar na Proposição SOCIENGE	2 l/s
Vazão Média de Produção na ETA para atender a Demanda no Ano de Maior Consumo (Úl-timo ano da Concessão) *	0,4 l/s
Superávit	+ 1,6 l/s

Fonte: SOCIENGE

* A vazão média de produção foi calculada com operação média da ETA 18 horas diária;

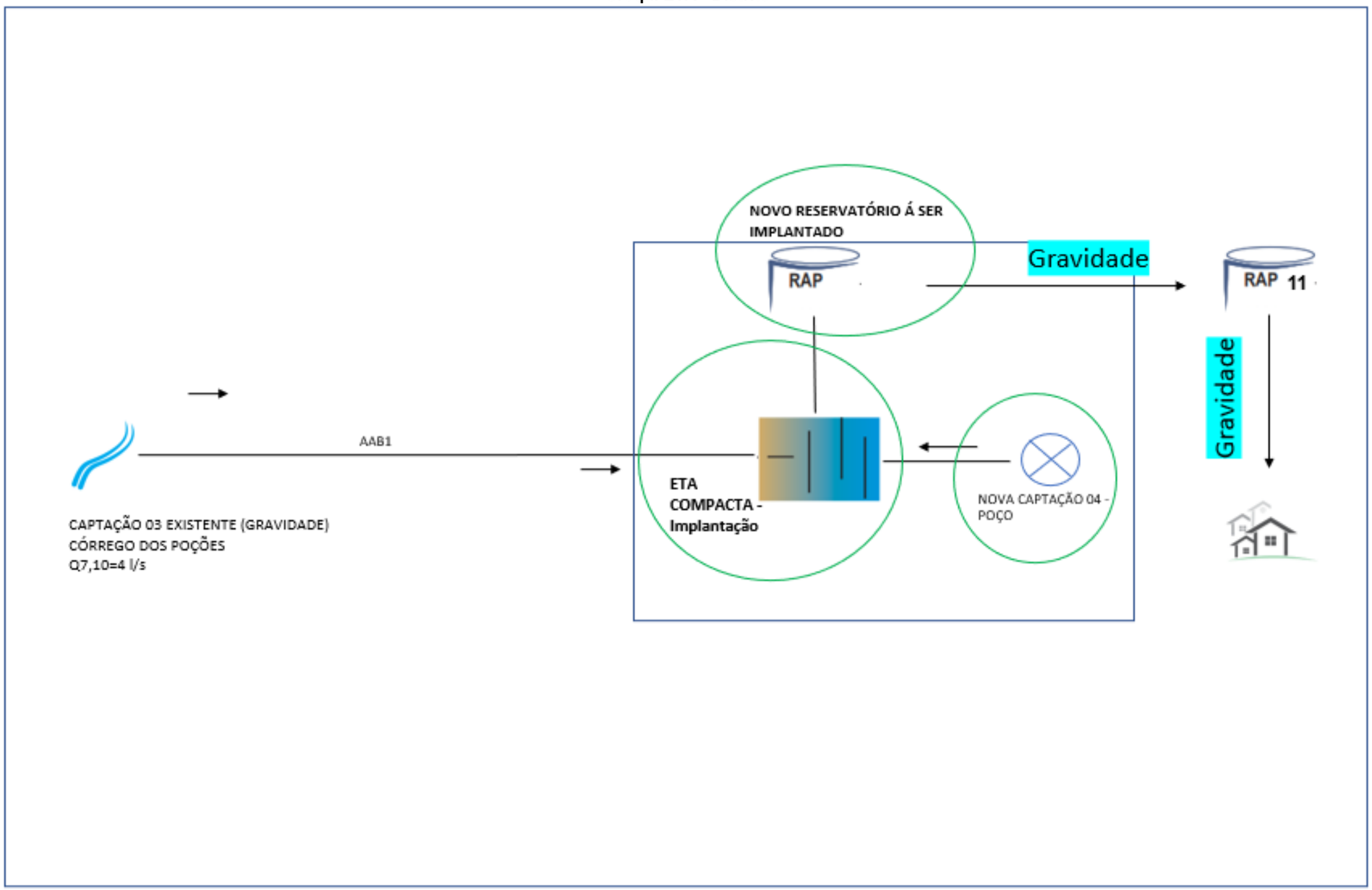
* A vazão média de produção será abordada de forma completa no item a seguir "1.c.5 Apresenta-ção dos critérios de dimensionamento, respeitando o edital.

Com ETA trabalhando 18 horas, o sistema tem mais segurança do que trabalhando 24 horas, uma vez que para as ocasiões de emergências operacionais, ainda têm outras horas para produzir, caso necessite. Os horários em que a ETA não trabalhará será ajustado, de modo que não entre no reajuste da bandeira tarifária energética do horário de pico.

Quanto as Estações Elevatórias de Água Tratada, não será necessário implantar, pois devido a topografia local do distrito, a distribuição será realizada por gravidade.

O croqui da SOCIENGE a seguir apresenta a utilização da ETA para o distrito, uma vez que não será necessário implantação de EEAT.

Croqui ETA - Distrito



Fonte: SOCIENGE

A seguir, a SOCIENGE mostra imagens de algumas de suas unidades implantadas em diversas localidades, exemplificando o que será realizado para atendimento ao objeto da Concessão no município de Campos Altos.

.

Estação Elevatória de Água Executado pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Conjunto Motobomba Reserva Implantado pela SOCIENGE



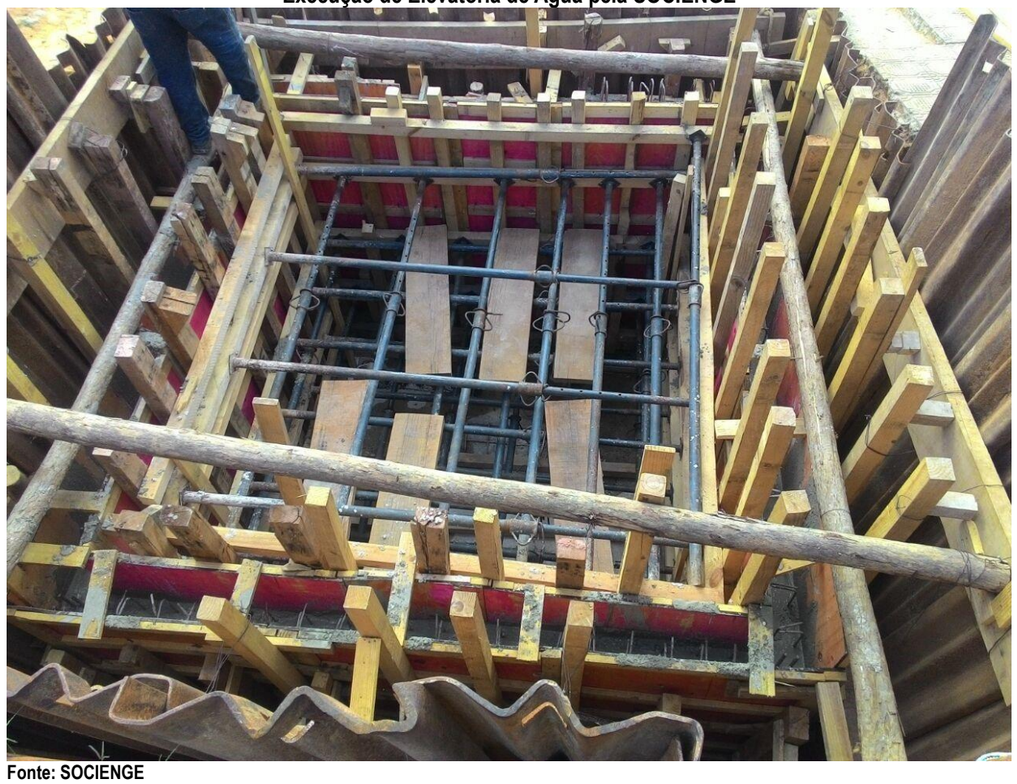
Fonte: SOCIENGE

Instalações Elétricas executadas pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Execução de Elevatória de Água pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

1.c.3) Estado de conservação das infraestruturas que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

Para este tópico, temos as seguintes infraestruturas:

Infraestruturas de ETA e EEAT que serão utilizadas

Infraestruturas EXISTENTES que serão utilizadas - Atualmente Em Operação	
Sede	ETA Sede
Sede	EEAT 01
Sede	EEAT 02
Sede	EEAT 03
Sede	EEAT 04
Sede	EEAT 05
Sede	EEAT 06
Sede	EPS 01
Sede	BST 01
Infraestruturas EM CONSTRUÇÃO E/OU INATIVAS que serão utilizadas - Atualmente Sem Operação	
Sede	EEAT 07
Sede	BST 02
Infraestruturas A SEREM IMPLANTADAS que serão utilizadas	
Distrito São Jerônimo dos Poções	ETA Compacta

Fonte: SOCIENGE

Será abordado apenas o estado de conservação das infraestruturas existentes em operação, conforme mostrado na tabela.

Para as estruturas em construção ou inativas, como é o caso da EEAT 07 e BST 02 na sede, não é possível avaliar suas condições, uma vez que não estão em operação. Para as estruturas que serão implantadas, como é o caso da ETA Compacta no Distrito São Jerônimo dos Poções, todas as obras e implantações serão novas e realizadas seguindo as normas vigentes, desde os projetos até a execução, ou seja, terão o estado de conservação classificado como “bom”. Serão utilizados materiais e mão de obra qualificados, de maneira que as implantações sejam exatamente como o planejado e projetado, e as suas descrições físicas já foram apresentadas no item “1.c.2 Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água”.

Para facilitar a compreensão e a leitura, a SOCIENGE realizou uma tabela mostrando o estado de conservação destas estruturas existentes, em cada unidade. Foi avaliado como “Bom”, “Regular”, “Ruim”, considerando os seguintes aspectos:

- ✓ Estrutura física exsistente;
- ✓ Instalações elétricas existentes;
- ✓ Isolamento/Cercamento existente;
- ✓ Sinalização e Identificação existente;
- ✓ Manejo da Área existente: Capina, Limpeza, Pintura, Acomodação de Materiais

Após o quadro, é discorrido detalhadamente a situação das unidades, indicando o atual o estado de conservação das infraestruturas existentes de ETA e EEAT, no objeto de Concessão.

Estado de Conservação das Estruturas Existentes – Captação e Adução de Água Bruta

Localização	Infraestrutura existente	Estrutura Física existente	Instalações Elétricas existentes	Isolamento/Cercamento existente;	Sinalização e Identificação existente;	Manejo da Área existente: Capina, Limpeza, Pintura, Acomodação de Materiais
Sede	ETA Sede	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	EAT 01	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	EAT 02	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	EAT 03	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	EAT 04	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	EAT 05	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	EAT 06	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	EPS 01	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	BST 01	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim

Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Estruturas físicas existentes;**

As avaliações das estruturas físicas existentes são as seguintes:

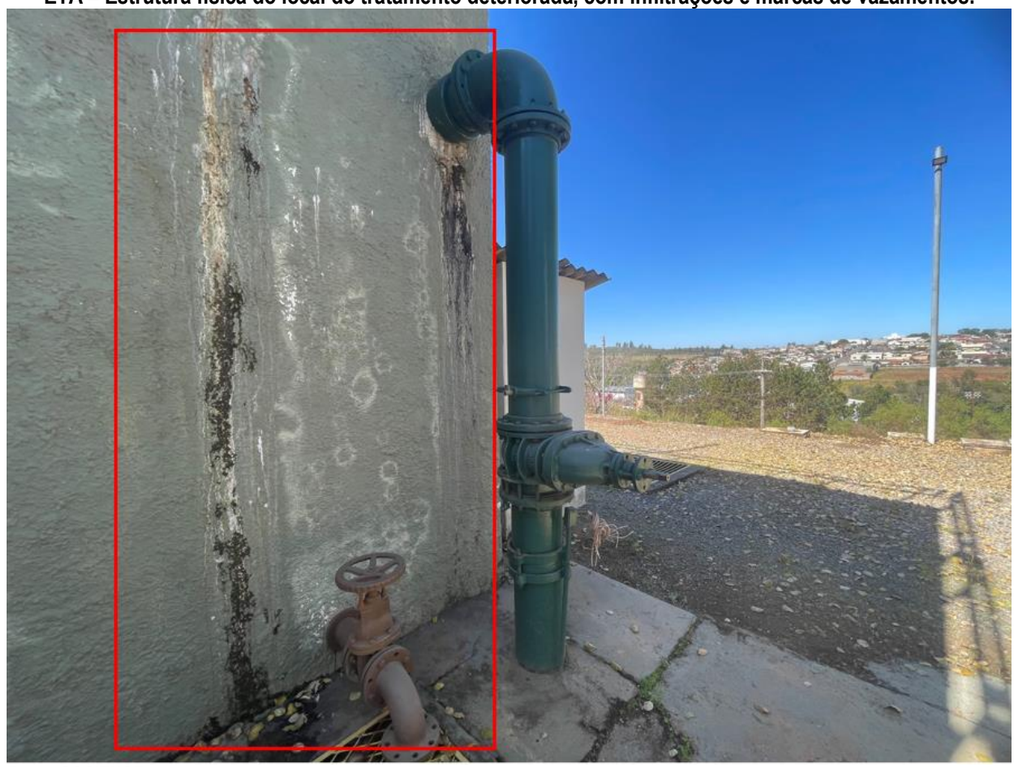
- "Regular": Todas as unidades avaliadas.

Foi diagnosticado como "Regular" a situação das estruturas físicas existentes em todas as unidades avaliadas. Isso porque todas as estruturas físicas existentes não apresentam sinais de rompimento eminente, mas apresentam sinais de degradação e necessidades de manutenção.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.c.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição implantar rotinas de manutenção.

As fotos a seguir mostram as estruturas físicas existentes nas unidades avaliadas.

ETA – Estrutura física do local do tratamento deteriorada, com infiltrações e marcas de vazamentos.



Fonte: SOCIENGE

ETA – Estrutura física do local do tratamento deteriorada, com lodo e marcas de vazamentos



Fonte: SOCIENGE

EEAT 01 e EEAT 04 – Localizadas na mesma estrutura física – Apresentando infiltrações e janelas quebradas



Fonte: SOCIENGE

EEAT02 – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas, com infiltrações e necessidade de manutenção e reformas, evidenciando falta de zelo pelo patrimônio



Fonte: SOCIENGE

EEAT03 – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas e coberta por Vegetação, dificultando o acesso por colaboradores.



Fonte: SOCIENGE

EEAT05 – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas, – Acesso/Calçamento com sinais de deterioração, com o piso irregular, representando risco de acidente do trabalho



Fonte: SOCIENGE

EEAT06 – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas, com infiltrações e marcas de vazamentos



Fonte: SOCIENGE

EPS 01 – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas, – Acesso/Calçamento com sinais de deterioração e piso irregular, representando risco de acidente do trabalho



Fonte: SOCIENGE

BST 01 – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas - Acesso/Calçamento com sinais de deterioração e piso irregular, representando risco de acidente do trabalho



Fonte: SOCIENGE

BST 01 – Estruturas Físicas Existentes Deterioradas, com infiltrações e marcas de vazamentos



Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Instalações elétricas existentes;**

As avaliações das Instalações elétricas existentes são as seguintes:

- "Ruim": Todas as unidades avaliadas.

Foi diagnosticado como "Ruim" a situação das instalações elétricas de todas as unidades avaliadas. Isso porque, quando instalações elétricas não são realizadas respeitando as normas vigentes, existe o risco de acidente. Na NR 10.4.2 é citado que nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança. Nas unidades avaliadas, estas medidas preventivas não foram respeitadas em sua maioria.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.c.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição implantar instalações conforme e NR 10, além de implantar rotinas de manutenção.

As fotos a seguir mostram as instalações elétricas nas unidades avaliadas.

ETA, EEAT 1 e EEAT 4 – Todas localizadas dentro da unidade da ETA – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com sinais de umidade e alocação de fios indevidas, em desacordo com a NR 10



Fonte: SOCIENGE

EEAT 02 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com sinais de umidade



Fonte: SOCIENGE

EEAT 03 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com poeira e flora por perto



Fonte: SOCIENGE

EEAT 05 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com sinais de umidade



Fonte: SOCIENGE

EEAT 06 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com flora por perto



Fonte: SOCIENGE

EPS 01 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com sinais de umidade



Fonte: SOCIENGE

BST 01 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com sinais de poeira, sem sinalização e alocação indevida de materiais sobre



Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Isolamento/Cercamento Existente:;**

As avaliações do Isolamento/Cercamento existentes são as seguintes:

- "Ruim": Todas as unidades avaliadas

Foi diagnosticado como "Ruim" a situação do Isolamento/Cercamento para todas as unidades avaliadas. Isso porque embora todas tenham o isolamento/cercamento, estes se encontram em condições precárias e não exercem sua função adequadamente, com riscos de invasões, o que é grave.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.c.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição adequar o isolamento/cercamento conforme normas vigentes.

As fotos a seguir mostram o isolamento/cercamento nas unidades avaliadas.

ETA, EEAT 1 e EEAT 4 – Todas localizadas dentro da unidade da ETA – Pilar do Cercamento deteriorado e com patologias estruturais



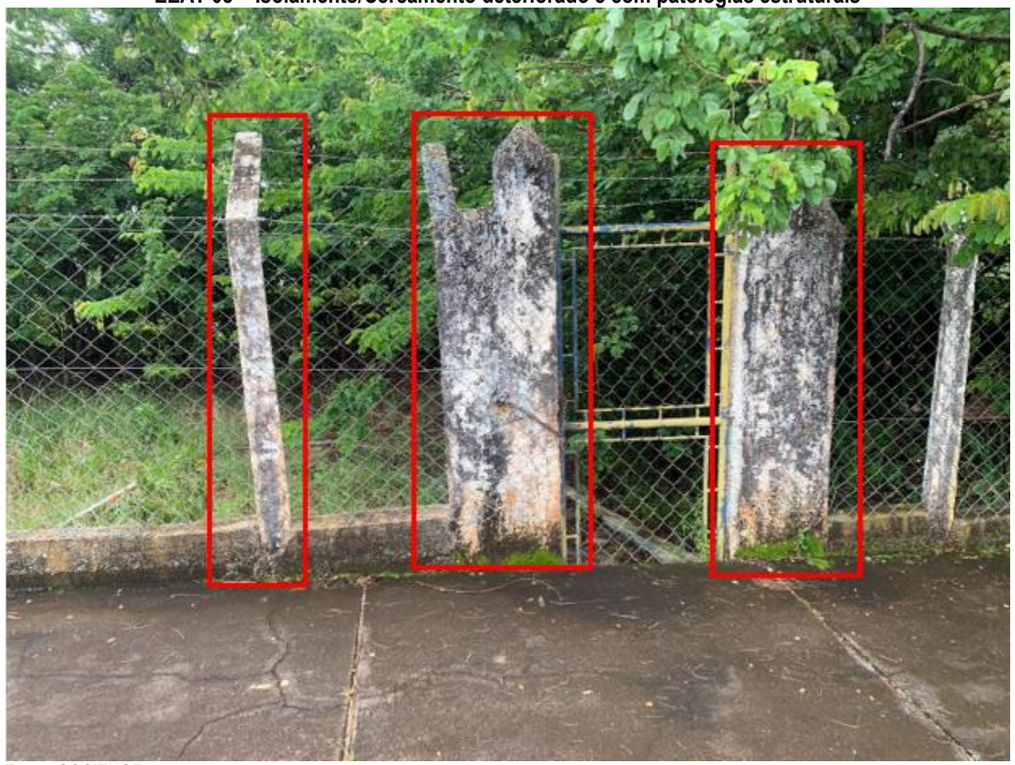
Fonte: SOCIENGE

EEAT 02 – Isolamento/Cercamento deteriorado, de baixa altura, possibilitando invasões



Fonte: SOCIENGE

EEAT 03 – Isolamento/Cercamento deteriorado e com patologias estruturais



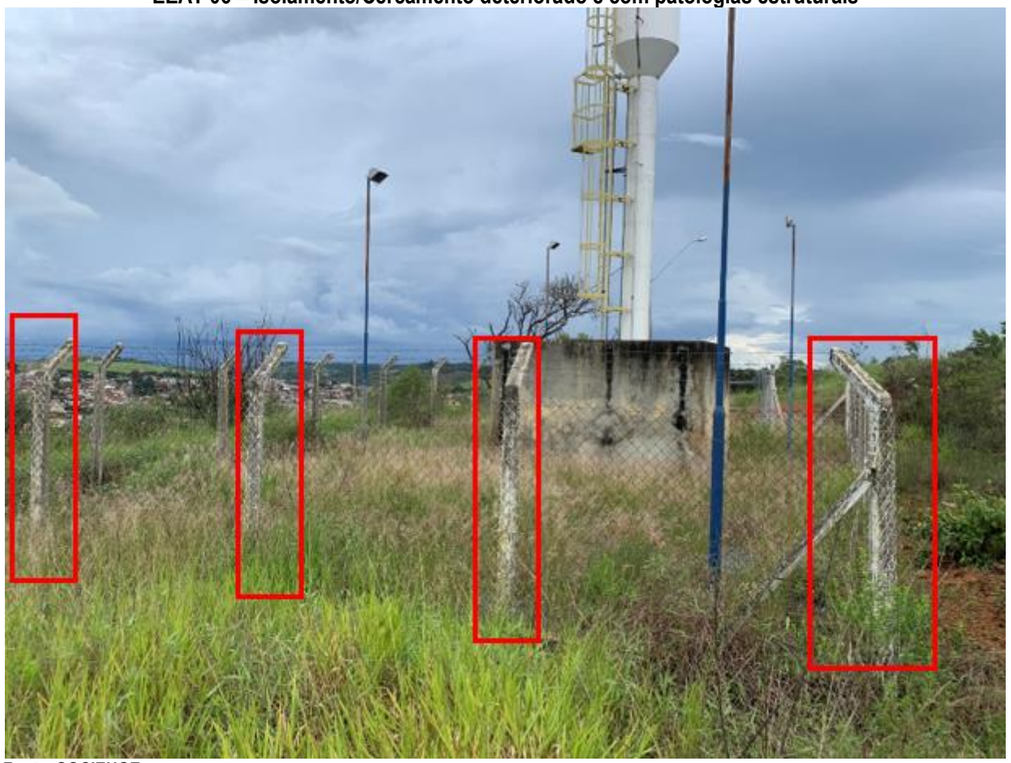
Fonte: SOCIENGE

EEAT 5 – Isolamento/Cercamento deteriorado, e com altura pequena e de fácil acesso, possibilitando invasões



Fonte: SOCIENGE

EEAT 06 – Isolamento/Cercamento deteriorado e com patologias estruturais



Fonte: SOCIENGE

EPS 01 – Isolamento/Cercamento deteriorado e de fácil acesso, possibilitando invasões



Fonte: SOCIENGE

BST 01 – Isolamento/Cercamento deteriorado



Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Sinalização e Identificação Existente;**

As avaliações da Sinalização e Idenficiação são as seguintes:

- "Ruim": Todas as unidades avaliadas

Foi diagnosticado como "Ruim" a situação da Sinalização e Identificação para a todas as unidades avaliadas. Isso porque, embora algumas ainda tenham sinalização e identificação, elas não identificam a elevatória em si, mas apenas uma outra unidade que é instalada junto à eleveatória, como por exemplo, os reservatórios. Além disso, as placas de identificação estão em sua totalidade avariadas, e em outros locais nem a placa de identificação tem. A sinalização perante a segurança do trabalho também foi outro quesito que deixou a desejar.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.c.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição adequar a sinalização e identificação conforme normas vigentes.

As fotos a seguir mostram a sinalização e identificação nas unidades avaliadas.

ETA, EEAT 1 e EEAT 4 – Todas localizadas dentro da unidade da ETA – Identificação deteriorada e ilegível



Fonte: SOCIENGE

EEAT 02 – Identificação deteriorada, disposta indevidamente, e sem identificar a Elevatória em si



Fonte: SOCIENGE

EEAT 03 – Identificação deteriorada e disposta indevidamente



Fonte: SOCIENGE

EEAT 05 – Identificação deteriorada e sem identificar a Elevatória em si



Fonte: SOCIENGE

EEAT 06 – Ausência de Identificação



Fonte: SOCIENGE

EPS 01 – Identificação deteriorada e sem identificar a Elevatória em si



Fonte: SOCIENGE

BST 01 – Ausência de Identificação



Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Manejo da Área existente: Capina, Limpeza, Pintura, Acomodação de Materiais;**

As avaliações do Manejo da Área são as seguintes:

- "Ruim": Todas as unidades avaliadas

Foi diagnosticado como "Ruim" a situação do Manejo da Área Existente de todas as unidades avaliadas.Isso porque, em todas foi detectado a falta de capina e limpeza, pinturas danificadas e acomodações incorretas de materiais.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.c.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição adequar o manejo da área conforme normas vigentes.

As fotos a seguir mostram o manejo da área nas unidades avaliadas.

ETA, EEAT 1 e EEAT 4 – Todas localizadas dentro da unidade da ETA –Limpeza e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

ETA, EEAT 1 e EEAT 4 – Todas localizadas dentro da unidade da ETA – Limpeza e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

ETA, EEAT 1 e EEAT 4 – Todas localizadas dentro da unidade da ETA – Acomodação indevida de Materiais



Fonte: SOCIENGE

ETA, EEAT 1 e EEAT 4 – Todas localizadas dentro da unidade da ETA – Acomodação indevida de Materiais



Fonte: SOCIENGE

EEAT 02 – Capina, Limpeza e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

EEAT 02 – Pintura indevida



Fonte: SOCIENGE

EEAT 03 – Capina, Limpeza e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

EEAT 05 – Capina, Limpeza e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

EEAT 05 – Pintura e Acomodação de materiais indevidas



Fonte: SOCIENGE

EEAT 06 – Capina, Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

EEAT 06 – Capina, Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

EPS 01 – Capina, Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

EPS 01 – Capina, Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

BST 01 – Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

BST 01 – Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

1.c.4) Proposições de soluções para os problemas críticos

Conforme identificado em visita a campo realizada pelos técnicos da SOCIENGE, citado no Anexo IX - Plano Municipal de Saneamento Básico 2022 e conferido no site do SIAM (Sistema Integrado de Informação Ambiental), a ETA Sede tem capacidade nominal de tratamento de aproximadamente 45 l/s, o que mostra que a capacidade de tratamento atualmente é limitada e sem margem de maior produção ao longo da Concessão, uma vez que segundo estudos de demanda da SOCIENGE, a vazão média de produção (demanda) no ano de maior necessidade de produção (ano 35), conforme já mostrado no item “1.b.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento”, é de 45,4 l/s quando operando 21 horas por dia e de 54 l/s quando operando 18 horas por dia. É proposição realizar ampliação, reformas e modernizações na ETA Sede, como já demonstrado no item “1.c.2 Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água”, inclusive com implantação de geradores de energia, para que este sistema atue com segurança e na sua capacidade de projeto, atendendo aos parâmetros de água potável conforme a Portaria nº 888 do Ministério da Saúde.

Quanto às Estações Elevatórias de Água Tratada, as 06 EEATs, 01 EPS e 01 BST, juntamente com a ativação da EEAT 07 e BST 02, também são suficientes para distribuir e atender toda as regiões da sede, uma vez que as interrupções do abastecimento não são relacionadas com o sistema de distribuição, e sim com o de captação em épocas de estiagem, como já mostrado no item “1.b Captação e Adução de Água Bruta”. O pontual redimensionamento destas elevatórias e até mesmo a implantação de novas elevatórias, serão avaliadas ao longo de toda a Concessão, umas vez que o próprio crescimento populacional e/ou alterações na malha de distribuição podem afetar este dimensionamento de distribuição. É proposto sempre ter em suas elevatórias 2 conjuntos motobombas, sendo 1 reserva, para que não haja interrupção na distribuição/abastecimento devido a manutenções em algum dos conjuntos motobombas, além de manter o local e as instalações das elevatórias em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias. Também é proposição fazer com que estas elevatórias sempre trabalhem próximo de sua eficiência energética e atendendo a demanda de água de distribuição

No distrito de São Jerônimo dos Poções, a água é distribuída para a população sem nenhum tipo de tratamento, e é proposição implantar uma Estação de Tratamento de Água Compacta (ETA Compacta), para que a água distribuida atenda aos parâmetros de água potável conforme a Portaria nº 888 do Ministério da Saúde.

Tanto para a Sede quanto para o distrito de São Jerônimo dos Poções, não foi possível identificar a existência de um sistema interligado de automação e telemetria, de maneira a possibilitar o controle e a operação do sistema a distância. É proposto implantar o CCO (Centro de Controle e Operação), que permita a equipe de operação supervisionar o controle e o funcionamento do sistema de abastecimento de água à distância.

As condições das estruturas físicas, instalações elétricas, isolamento/cercamento, sinalização, identificação e manejo das áreas estão ncessitando de manutenções. É proposição implantar um programa de manutenções periódicas, mantendo as unidades em bom estado de conservação ao longo de toda a Concesão, obedecendo as diretrizes de segurança do trabalho e as normas vigentes.

A tabela a seguir mostra as proposições das soluções da SOCIENGE para os poblemas críticos identificados.

Proposições de Soluções para os Problema Críticos

ETAs e EEATs	
Problemas Críticos	**Proposições**
Sede	
Vazão de tratamento da ETA inferior a demanda no período de Concessão	Ampliação da ETA para 57 l/s
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com quantidade de cloro inferior ao estabelecido pela Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas a seguir)	Implantação de controle rígido da qualidade da água, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes Implantação de sistema de alta precisão de dosagem de cloro, através do sistema HIDROGERON
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com a presença de Coliformes Totais (Qualitativo), contrariando a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas a seguir)	
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com a presença de Escherichia coli, contrariando a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas a seguir)	
Automação e telemetria não integralizados	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral
Estruturas físicas deterioradas e com patologias, contrariando a NR 8	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções
Instalações elétricas inadequadas, contrariando a NR 10	Implantações, reformas e melhorias nas instalações elétricas obedecendo as normas vigentes
Isolamento/Cercamento inadequado, contrariando a NR 8	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes
Sinalização/Identificação inadequado, contrariando a NR 23	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes
Falta de capina e limpeza, contrariando a NR 18	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza
Distrito São Jerônimo dos Poções	
Ausência total de tratamento de Água	Implantação de uma nova ETA - ETA Compacta 2 l/s
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com quantidade de cloro inferior ao estabelecido pela Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas a seguir)	Implantação de controle rígido da qualidade da água, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes Implantação de sistema de alta precisão de dosagem de cloro, através do sistema HIDROGERON
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com a presença de Coliformes Totais (Qualitativo), contrariando a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas a seguir)	
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com a presença de Escherichia coli, contrariando a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas a seguir)	
Ausência de Automação e telemetria	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral
Ausência de Estruturas físicas	Implantações de estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções
Ausência de Instalações elétricas	Implantações instalações elétricas obedecendo as normas vigentes
Ausência de Isolamento/Cercamento	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes
Ausência de Sinalização/Identificação	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes
Ausência de capina e limpeza	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza

Fonte: SOCIENGE

ETA Sede - Situação Atual Campos Altos x Situação outras Concessões SOCIENGE

Situação Atual



Situação Proposta



Fonte: SOCIENGE

ETA Sede - Situação Atual Campos Altos x Situação outras Concessões SOCIENGE

Situação Atual



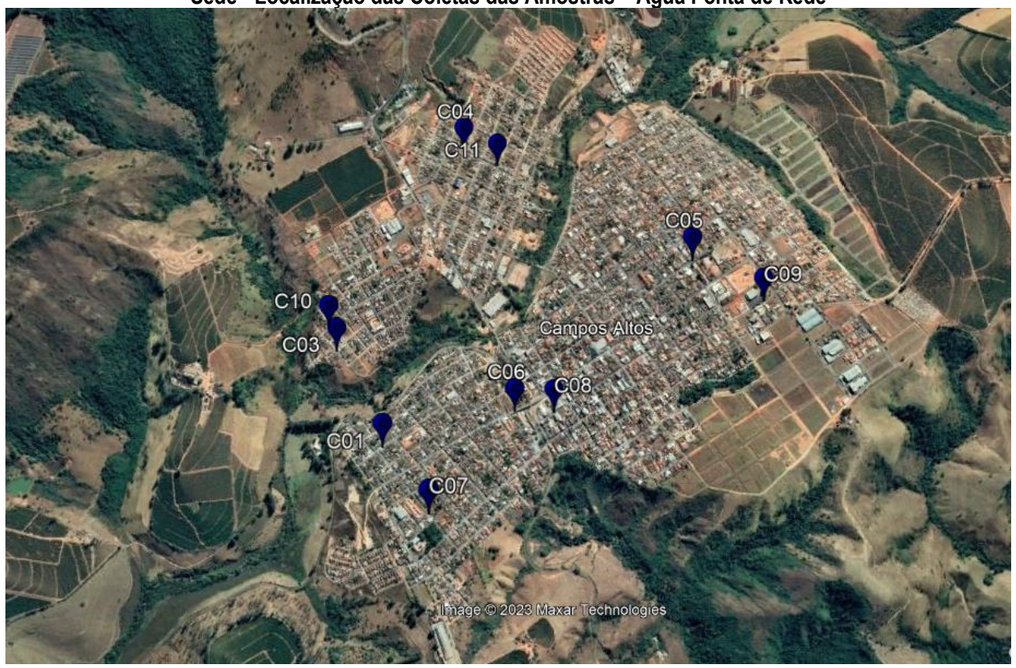
Situação Proposta



Fonte: SOCIENGE

Para um melhor entendimento de quais seriam os problemas críticos quanto a qualidade da água distribuída na área de Concessão do município de Campos Altos, e que ajudaram a nortear as proposições para estes problemas críticos mostradas, a SOCIENGE realizou coletas para análises da água da rede de distribuição (11 amostras) no Sistemas de Abastecimento de Água da área de concessão de Campos Altos. As amostras foram coletadas no dia 23/02/2023, nos pontos ilustrados pelas imagens apresentadas a seguir.

Sede - Localização das Coletas das Amostras – Água Ponta de Rede



Fonte: SOCIENGE

Distrito - Localização das Coletas das Amostras – Água Ponta de Rede



Fonte: SOCIENGE

Localização das Coletas das Amostras – Água Ponta de Rede

ÁGUA PONTA DE REDE		
Nome	**Localização**	**Endereço**
C01	Sede	Rua José Maria da Costa, 436
C02	Distrito São Jerônimo dos Poções	Distrito São Jerônimo dos Poções
C03	Sede	Rua Carlos Ramos, 295
C04	Sede	Rua Geraldo Raimundo, S/N
C05	Sede	Rua Cornélia Alves Bicalho, 851
C06	Sede	Rua Júlia de Paula Lemos, 596
C07	Sede	Rua Jesus Guimarães, 16
C08	Sede	Rua Coronel Frederico Franco 101
C09	Sede	Ginásio de Esportes - Rua Padre Eustáquio
C10	Sede	Rua José Rodrigues, 361
C11	Sede	Rua Aristides Guimarães, 122

Fonte: SOCIENGE

Para estas amostras de água tratada, os parâmetros analisados com os respectivos resultados estão apresentados a seguir.

Resultado das Análises – Água Ponta de Rede

		VMP		PONTO	PONTO	PONTO	PONTO	PONTO	PONTO	PONTO	PONTO	PONTO	PONTO	PONTO
PARAMETRO	**UNI-DADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**C01 (MA2311497)**	**C02 (MA2311498)**	**C03 (MA2311499)**	**C04 (MA2311500)**	**C05 (MA2307330)**	**C06 (MA2311503)**	**C07 (MA2311504)**	**C08 (MA2311505)**	**C09 (MA2307327)**	**C10 (MA2307328)**	**C11 (MA2307329)**
Cloro Residual Combinado (Clora-mina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	1,36	<0,1	0,98	0,87	1,15	0,56	0,85	1,71	1,04	0,96	1,01
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Au-sente	Au-sente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Escherichia coli	-	Au-sente	Au-sente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,62	<0,05	0,66	0,69	0,66	0,61	0,68	0,77	0,63	0,63	0,65
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	7,18	5,35	6,41	6,69	6,94	6,76	6,87	6,98	6,32	6,73	6,84
Turbidez	NTU	5	5	1,68	0,81	0,55	0,77	0,51	0,85	1,2	0,74	0,79	1,54	0,8

Fonte: SOCIENGE

*** LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)**

*** VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.**

*** VMP 02: Portaria Consolidada do Ministério da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade**

Conforme pode ser observado na tabela apresentada destacado em vermelho, alguns parâmetros avaliados estão em desconformidade com o padrão de potabilidade do ministério da saúde, e são eles:

- Cloro Residual Combinado (Cloramina): Todas as amostras avaliadas;
- Cloro Residual Livre: C02, no distrito;
- Coliformes Totais (Qualitativos): C02, no distrito e C07, na sede
- Escherichia Coli: C02, no distrito e C07, na sede

Para os parâmetros de Cloro Residual Livre e Cloro Residual Combinado, segundo a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade, a concentração mínima de Cloro Residual Livre é de 0,2 mg/L e para o Cloro Residual Livre de 2mg/L para o Cloro Residual Combinado, em qualquer ponto da Rede de Distribuição.

Para os parâmetros de Coliformes Totais (Qualitativos) e Escherichia Coli, segundo a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade, não devem ser presentes, e caso detectado, ações corretivas devem ser adotadas pelo responsável pelo SAA ou SAC e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios

Estes resultados serviram para enfatizar que, como proposição, é necessário e será realizado ampliação, adequações e melhorias na ETA Sede, inclusive na sua metodologia de desinfecção, que será realizada pelo modelo HIDROGERON, com hipoclorito de sódio (cloro), obtido pela eletrólise da Salmoura, através do gerador de hipoclorito de sódio. Nessa proposição, o hipoclorito de sódio (cloro) é produzido e armazenado na própria ETA, através de água, sal e pouca energia, propiciando facilidade na operação, acessibilidade, menores riscos operacionais com manejo de cloro e economia. Além disso, há facilidade na diluição e manuseio do cloro, gerando alta precisão na dosagem na mistura com a água bruta, conforme já mostrado no item “1.c.2 Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento de água pública”.

Para o distrito de São Jerônimo, será implantado uma ETA Compacta, já que o Sistema de Abastecimento de Água do distrito não conta com tratamento.

Assim, a SOCIENGE irá atender a todos os padrões de água potável da Portaria GM/MS nº888 do ministério da Saúde.

A seguir, está apresentado o cadastro das amostras de água ponta de rede realizadas pela SOCIENGE.

Dados Cadastrais - Amostra C01		
Amostra de Rede 01 - Sede - Rua José Maria da Costa, 436	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°42'5.12"S	46°10'43.91"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C02		
Amostra de Rede 02 - Distrito São Jerônimo dos Poções	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°34'27.68"S	46°12'13.93"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C03		
Amostra de Rede 03 - Sede - Rua Carlos Ramos, 295	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°41'51.86"S	46°10'51.24"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C04		
Amostra de Rede 04 - Sede - Rua Geraldo Raimundo, S/N	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°41'24.14"S	46°10'33.13"O

Fotos



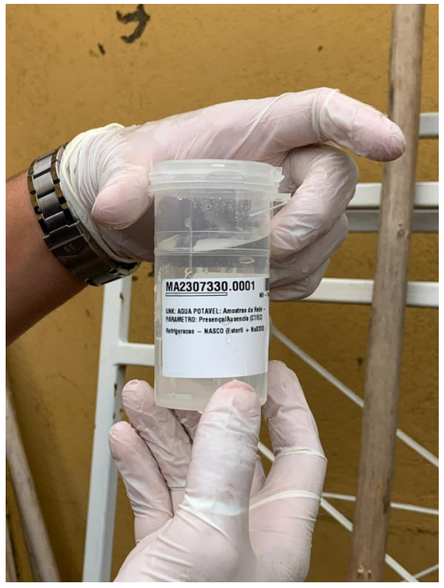


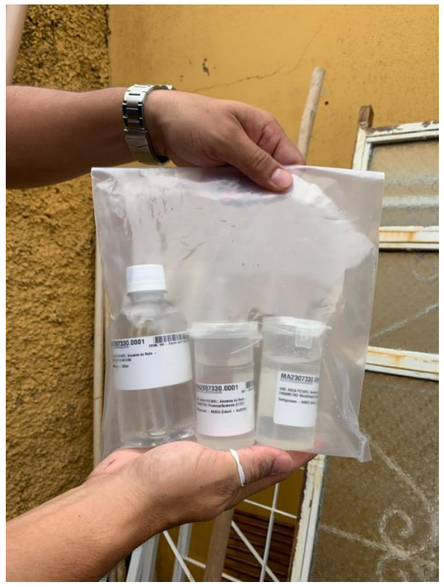
Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C05		
Amostra de Rede 05 - Sede - Rua Cornélia Alves Bicalho, 851	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°41'39.92"S	46° 9'59.96"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C06		
Amostra de Rede 06 - Sede - Rua Júlia de Paula Lemos, 596	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°42'0.09"S	46°10'25.50"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C07		
Amostra de Rede 07 - Sede - Rua Jesus Guimarães, 16	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°42'13.94"S	46°10'36.95"O

Fotos

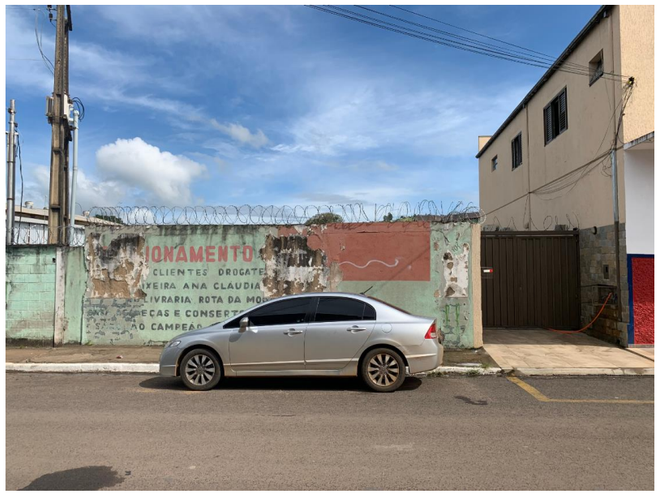




Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C08		
Amostra de Rede 08 - Sede - Rua Coronel Frederico Franco 101	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°42'0.15"S	46°10'19.87"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C09		
Amostra de Rede 09 - Sede - Ginásio de Esportes - Rua Padre Eustáquio	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°41'45.72"S	46° 9'50.00"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C10		
Amostra de Rede 10 - Sede - Rua José Rodrigues, 361	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°41'48.84"S	46°10'52.39"O

Fotos







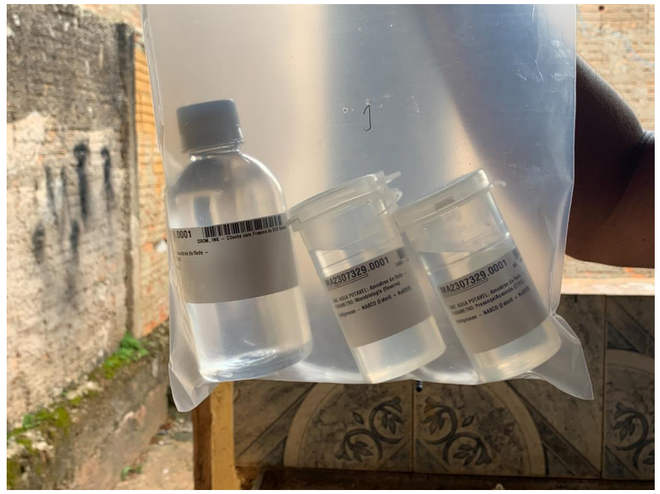
Fonte: SOCIENGE

Dados Cadastrais - Amostra C11		
Amostra de Rede 11 - Sede - Rua Aristides Guimarães, 122	Coordenadas Geográficas	
	Latitude	Longitude
	19°41'25.62"S	46°10'28.32"O

Fotos







Fonte: SOCIENGE

A seguir, estão apresentados os resultados e boletins de análises de ponta de rede realizadas pela SOCIENGE.

Relatorio: MA2311497
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP		PONTO
				23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**Amostras da Rede 01**
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	1,36
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,62
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	7,18
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	1,68

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311497 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
CONTATO: Henrique Socienge
PROJETO: Socienge
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE
CEP: 30170001
UF: MG - Brazil
COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:21
COMPLETADO: 10/03/2023 11:37
RECEBIDO: 23/02/2023 23:21
EMITIDO: 10/03/2023 12:10

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2301583
MATRIZ: Água Potável
QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol
PERIODICIDADE: Pontual
TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco; DUP = Duplicata; LNR = Listada não Recebida; I.S = Amostra Insuficiente; O = Objetável; N.A = Não Aplicável; N.D = Não Detectado; N.O = Não Objetável; V.A = Virtualmente Ausente; V.P = Virtualmente Presente; - = Não analisada; [ ] = Notas e observações; VMP = Valor Máximo Permitido; INF = Não reportado devido a interferentes; LQ = Limite de Quantificação; IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311497.0001

PONTO: Amostras da Rede 01
LOCAL: RUA JOSÉ MARIA DA COSTA 436
COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim
DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 09:04

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,18	1,36
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,07	0,62
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,11	7,18
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,22	1,68

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311497 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge

ENDEREÇO	CEP	UF	COTAÇÃO
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:21	10/03/2023 11:37

RECEBIDO	EMITIDO
23/02/2023 23:21	10/03/2023 12:10

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1

RESPONSÁVEL	PERIODICIDADE	TIPO AMOSTRAGEM
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311497.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 01	RUA JOSÉ MARIA DA COSTA 436	

AMOSTRADO	DATA AMOSTRAGEM
Sim	23/02/23 09:04

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio: MA2311498
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

PARAMETRO	UNIDADE	VMP 01*	VMP 02*	PONTO 23/02/2023 Amostras da Rede 02
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	<0,1
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Presenre
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Presenre
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	<0,05
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	5,35
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	0,81

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311498 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:23	10/03/2023 11:37
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:23	10/03/2023 12:10

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311498.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 02	DISTRITO	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 10:57	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloraminas)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Presente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Presente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	-	<0,05
pH	-	**6,0-9,0**	**6-9,5**	[IN] AMB.030	2	0,08	5,35
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,18	0,81

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311498 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:23	10/03/2023 11:37
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:23	10/03/2023 12:10

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311498.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 02	DISTRITO	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 10:57	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio: MA2311499
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP		PONTO
				23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**Amostras da Rede 03**
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	0,98
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,66
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	6,41
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	0,55

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311499 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
CONTATO: Henrique Socienge
PROJETO: Socienge
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE
CEP: 30170001
UF: MG - Brazil
COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:24
COMPLETADO: 10/03/2023 11:37
RECEBIDO: 23/02/2023 23:24
EMITIDO: 10/03/2023 12:10

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2301583
MATRIZ: Água Potável
QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol
PERIODICIDADE: Pontual
TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco
DUP = Duplicata
LNR = Listada não Recebida
I.S = Amostra Insuficiente
O = Objetável
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
- = Não analisada
[ ] = Notas e observações
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
LQ = Limite de Quantificação
IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311499.0001

PONTO: Amostras da Rede 03
LOCAL: RUA CARLOS RAMOS 295
COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim
DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 08:42

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,14	0,98
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,07	0,66
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,10	6,41
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,17	0,55

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311499 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	CONTATO: Henrique Socienge	PROJETO: Socienge	
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	CEP: 30170001	UF: MG - Brazil	COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:24	10/03/2023 11:37
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:24	10/03/2023 12:10

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311499.0001

PONTO: Amostras da Rede 03	LOCAL: RUA CARLOS RAMOS 295	COORDENADA
AMOSTRADO: Sim	DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 08:42	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio: MA2311500
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL	VMP		PONTO
			23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**Amostras da Rede 04**
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	0,11
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	0,87
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,69
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	6,69
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	0,77

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311500 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:25	10/03/2023 11:38
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:25	10/03/2023 12:10

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311500.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 04	RUA GERALDO RAIMUNDO	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 12:50	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,06	0,11
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,13	0,87
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,07	0,69
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,10	6,69
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,18	0,77

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311500 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:25	10/03/2023 11:38
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:25	10/03/2023 12:10

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311500.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 04	RUA GERALDO RAIMUNDO	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 12:50	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

Relatorio: MA2307330
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP		PONTO
				23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**Amostras da Rede**
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	1,15
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,66
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	6,94
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	0,51

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307330 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
CONTATO: Henrique Socienge
PROJETO: Socienge
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE
CEP: 30170001
UF: MG - Brazil
COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:35
COMPLETADO: 10/03/2023 11:35
RECEBIDO: 23/02/2023 23:35
EMITIDO: 10/03/2023 14:00

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2300943
MATRIZ: Água Potável
QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol
PERIODICIDADE: Pontual
TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco
DUP = Duplicata
LNR = Listada não Recebida
I.S = Amostra Insuficiente
O = Objetável
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
- = Não analisada
[ ] = Notas e observações
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
LQ = Limite de Quantificação
IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307330.0001

PONTO: Amostras da Rede
LOCAL: RUA CARNÉLIA ALVES BICALHO 851
COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim
DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 07:38

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,16	1,15
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,07	0,66
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,10	6,94
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,17	0,51

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Page 1 of 1

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307330 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:35	10/03/2023 11:35
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:35	10/03/2023 14:00

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2300943	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a a medição, é estimada para um nivel de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307330.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede	RUA CARNÉLIA ALVES BICALHO 851	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 07:38	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio: MA2311503
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP		PONTO
				23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**Amostras da Rede 06**
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	0,56
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,61
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	6,76
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	0,85

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311503 - A

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:27	10/03/2023 11:38
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:27	10/03/2023 12:11

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311503.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 06	RUA JULIA DE PAULA LEMOS	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 09:12	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloraminas)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,10	0,56
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,07	0,61
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,10	6,76
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,18	0,85

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311503 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:27	10/03/2023 11:38
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:27	10/03/2023 12:11

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311503.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 06	RUA JULIA DE PAULA LEMOS	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 09:12	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

Relatorio: MA2311504
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP		PONTO
				23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**Amostras da Rede 07**
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	0,85
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Presenre
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,68
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	6,87
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	1,20

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311504 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
CONTATO: Henrique Socienge
PROJETO: Socienge
ENDERECO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE
CEP: 30170001
UF: MG - Brazil
COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:29
COMPLETADO: 10/03/2023 11:38
RECEBIDO: 23/02/2023 23:29
EMITIDO: 10/03/2023 12:11

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2301583
MATRIZ: Água Potável
QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol
PERIODICIDADE: Pontual
TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco
DUP = Duplicata
LNR = Listada não Recebida
I.S = Amostra Insuficiente
O = Objetável
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
- = Não analisada
[ ] = Notas e observações
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
LQ = Limite de Quantificação
IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311504.0001

PONTO: Amostras da Rede 07
LOCAL: RUA JESUS GUIMARÃES 16
COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim
DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 08:57

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,13	0,85
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Presenre
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,07	0,68
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,10	6,87
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,20	1,20

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311504 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge

ENDEREÇO	CEP	UF	COTAÇÃO
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:29	10/03/2023 11:38

RECEBIDO	EMITIDO
23/02/2023 23:29	10/03/2023 12:11

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1

RESPONSÁVEL	PERIODICIDADE	TIPO AMOSTRAGEM
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311504.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 07	RUA JESUS GUIMARÃES 16	

AMOSTRADO	DATA AMOSTRAGEM
Sim	23/02/23 08:57

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Gécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 SIN Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio: MA2311505
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

PARAMETRO	UNIDADE	VMP 01*	VMP 02*	PONTO 23/02/2023 Amostras da Rede 08
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	1,71
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,77
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	6,98
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	0,74

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311505 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:30	10/03/2023 11:39
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:30	10/03/2023 12:11

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311505.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 08	RUA CORONEL FREDERICO FRASCO 101	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 09:21	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,21	1,71
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,08	0,77
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,10	6,98
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,18	0,74

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 SIN Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2311505 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:30	10/03/2023 11:39
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:30	10/03/2023 12:11

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2301583	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2311505.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 08	RUA CORONEL FREDERICO FRASCO 101	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 09:21	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	°C	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	°C	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 SIN Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

Relatorio: MA2307327
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP		PONTO
				23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**Amostras da Rede 09**
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	1,04
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,63
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	6,32
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	0,79

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0386

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307327 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
CONTATO: Henrique Socienge
PROJETO: Socienge
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE
CEP: 30170001
UF: MG - Brazil
COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:32
COMPLETADO: 10/03/2023 11:34
RECEBIDO: 23/02/2023 23:32
EMITIDO: 10/03/2023 12:04

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2300943
MATRIZ: Água Potável
QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol
PERIODICIDADE: Pontual
TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco
DUP = Duplicata
LNR = Listada não Recebida
I.S = Amostra Insuficiente
O = Objetável
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
- = Não analisada
[ ] = Notas e observações
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
LQ = Limite de Quantificação
IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analitico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307327.0001

PONTO: Amostras da Rede 09
LOCAL: GIN[ÁSIO DE ESPORTES - RUA PADRE EUSTÁQUIO .
COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim
DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 07:51

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,15	1,04
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,07	0,63
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,09	6,32
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,18	0,79

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SOCIENGE

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307327 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:32	10/03/2023 11:34
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:32	10/03/2023 12:04

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2300943	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307327.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 09	GINÁSIO DE ESPORTES - RUA PADRE EUSTÁQUIO .	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 07:51	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio: MA2307328
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP		PONTO
				23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**Amostras da Rede 10**
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	0,96
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,63
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	6,73
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	1,54

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025

CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307328 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:32	10/03/2023 11:34
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:32	10/03/2023 12:04

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2300943	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307328.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 10	RUA JOSÉ RODRIGUES 361	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 08:36	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,14	0,96
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,07	0,63
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,10	6,73
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,21	1,54

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307328 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME	CONTATO	PROJETO	
SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	Henrique Socienge	Socienge	
ENDEREÇO	**CEP**	**UF**	**COTAÇÃO**
AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	30170001	MG - Brazil	QT-018142/3

DATAS

INICIADO	COMPLETADO
23/02/2023 23:32	10/03/2023 11:34
RECEBIDO	**EMITIDO**
23/02/2023 23:32	10/03/2023 12:04

AMOSTRAGEM

PLANO	MATRIZ	QTE. AMOSTRA
PLA-2300943	Água Potável	1
RESPONSÁVEL	**PERIODICIDADE**	**TIPO AMOSTRAGEM**
Cliente com Frascos da SGS Geosol	Pontual	Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307328.0001

PONTO	LOCAL	COORDENADA
Amostras da Rede 10	RUA JOSÉ RODRIGUES 361	
AMOSTRADO	**DATA AMOSTRAGEM**	
Sim	23/02/23 08:36	

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

Relatorio: MA2307329
Solicitante: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
Attn: Henrique Socienge
Projeto: Socienge

SGS GEOSOL		VMP		PONTO
				23/02/2023
PARAMETRO	**UNIDADE**	**VMP 01***	**VMP 02***	**Amostras da Rede 11**
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	1,01
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	0,65
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	6,84
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	N.A.
Temperatura da Amostra	ºC	-	-	N.A.
Temperatura do Ar	ºC	-	-	N.A.
Turbidez	NTU	5	5	0,80

LEGENDA - VMP (Valor Máximo Permitido)

VMP 01: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.
VMP 02: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade

SGS GEOSOL

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0386

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307329 - A

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A
CONTATO: Henrique Socienge
PROJETO: Socienge
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE
CEP: 30170001
UF: MG - Brazil
COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:34
COMPLETADO: 10/03/2023 11:35
RECEBIDO: 23/02/2023 23:34
EMITIDO: 10/03/2023 12:05

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2300943
MATRIZ: Água Potável
QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol
PERIODICIDADE: Pontual
TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco
DUP = Duplicata
LNR = Listada não Recebida
I.S = Amostra Insuficiente
O = Objetável
N.A = Não Aplicável
N.D = Não Detectado
N.O = Não Objetável
V.A = Virtualmente Ausente
V.P = Virtualmente Presente
- = Não analisada
[ ] = Notas e observações
VMP = Valor Máximo Permitido
INF = Não reportado devido a interferentes
LQ = Limite de Quantificação
IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307329.0001

PONTO: Amostras da Rede 11
LOCAL: RUA ARISTIDE GUIMARÃES 122
COORDENADA:
AMOSTRADO: Sim
DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 08:09

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
Cloro Residual Combinado (Cloramina)	mg Cl2/L	4	4	[S17] 4500 Cl- G	0,1	-	<0,1
Cloro Residual Livre	mg Cl2/L	5[027]	5	[S17] 4500 Cl- G	0,1	0,14	1,01
Coliformes Totais (Qualitativo)	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Cor Aparente	mg Pt/L	15	15	[S17] 2120 B	10	-	<10
Escherichia coli	-	Ausente	Ausente	[S17] 9223 B	0	-	Ausente
Fluoreto	mg F-/L	1,5	1,5	[IN] AMB.116	0,05	0,07	0,65
pH	-	6,0-9,0	6-9,5	[IN] AMB.030	2	0,10	6,84
Turbidez	NTU	5	5	[S17] 2130 B	0,3	0,18	0,80

NOTAS DE VMP

[027] – Art.16 VI Manter o teor mínimo de Cloro Residual Livre de 0,5mg/L para carro pipa

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

SGS GEOSOL LABORATÓRIOS LTDA.

CERTIFICADO DE ENSAIOS
MA2307329 - B

INFORMAÇÕES DO CLIENTE

NOME: SOCIENGE ENGENHARIA E CONCESSOES S.A	CONTATO: Henrique Socienge	PROJETO: Socienge	
ENDEREÇO: AV ALVARES CABRAL 1777 SALA 1708 - LOURDES - BELO HORIZONTE	CEP: 30170001	UF: MG - Brazil	COTAÇÃO: QT-018142/3

DATAS

INICIADO: 23/02/2023 23:34	COMPLETADO: 10/03/2023 11:35
RECEBIDO: 23/02/2023 23:34	EMITIDO: 10/03/2023 12:05

AMOSTRAGEM

PLANO: PLA-2300943	MATRIZ: Água Potável	QTE. AMOSTRA: 1
RESPONSÁVEL: Cliente com Frascos da SGS Geosol	PERIODICIDADE: Pontual	TIPO AMOSTRAGEM: Cliente

LEGENDA: SIGLAS

BLK = Branco	O = Objetável	V.A = Virtualmente Ausente	VMP = Valor Máximo Permitido
DUP = Duplicata	N.A = Não Aplicável	V.P = Virtualmente Presente	INF = Não reportado devido a interferentes
LNR = Listada não Recebida	N.D = Não Detectado	- = Não analisada	LQ = Limite de Quantificação
I.S = Amostra Insuficiente	N.O = Não Objetável	[ ] = Notas e observações	IE = Incerteza (U)Expandida

LEGENDA : REFERÊNCIA NORMATIVA (VMP)

RN0096: Portaria Consolidada do Ministerio da saúde nº5 (2017) - ANEXO XX - Água para consumo humano e potabilidade
RN0109: Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 - ANEXO XX GM/MS nº 5 - Água para consumo humano e potabilidade.

LEGENDA : REFERÊNCIA ANALÍTICA

[DA] Dados retirados do plano de amostragem do cliente
[IN] Instrução de Trabalho da SGS GEOSOL Laboratórios
[S17] Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, 23rd (2017)

NOTAS

A incerteza Expandida (U), refere-se a medição, é estimada para um nível de confiança de 95% com fator de Abrangência (K) = 2. A incerteza global, incluindo a da amostragem pode ser solicitada.
Quando todo processo analítico (coleta e análise) é responsabilidade da SGS Geosol Laboratórios, garante-se que as análises são executadas dentro do prazo analítico de cada parâmetro, seguindo o método referenciado. Quando a coleta é de responsabilidade do cliente, caso haja algum desvio, o cliente é previamente consultado para continuação das análises.
A SGS Geosol Laboratórios fornece certificado de controle de qualidade, carta de controle, cromatogramas e resumo da metodologia a pedido do cliente.

MA2307329.0001

PONTO: Amostras da Rede 11		LOCAL: RUA ARISTIDE GUIMARÃES 122	COORDENADA
AMOSTRADO: Sim	DATA AMOSTRAGEM: 23/02/23 08:09		

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP RN0109	VMP RN0096	REFERÊNCIA ANALÍTICA	LQ	IE	RESULTADO
pH In Situ	-	6,0-9,0	6-9,0	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura da Amostra	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--
Temperatura do Ar	ºC	N.A.	N.A.	[DA] Cliente	0	-	--

Marcos Filipe Gonçalves Silva
CRQ II 02202046 - Responsável Técnico

Marineusa Alves Ferreira
CRQ II 02406066 - Signatário Autorizado

Revisor: Julia Glécia

Telefone +55 31 3045-0200 Fax +55 31 3045-0223 www.sgsgeosol.com.br MG-010 Km 24,5 S/N Angicos, Vespasiano/MG.
Os resultados expressos neste Certificado se referem somente ao material recebido. Proibida a reprodução parcial deste documento.

1.c.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento

A seguir, a SOCIENGE apresenta os critérios de dimensionamento que foram utilizados para o embasamento técnico de suas proposições

População de Projeto

As populações foram estimadas a partir de dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e dados levantados em visita técnica, nas áreas de abrangência do projeto, e também no Anexo IX - Plano Municipal de Saneamento Básico 2022.

O quadro, a seguir, apresenta a projeção da população de projeto dos sistemas da área de Concessão.

População de Projeto

Projeção Populacional					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		
			Sede	São Jerônimo dos Poções	Total
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
0	2023	13.183	11.752	112	11.864
1	2024	13.381	11.937	113	12.050
2	2025	13.582	12.124	114	12.238
3	2026	13.786	12.314	115	12.429
4	2027	13.994	12.507	116	12.623
5	2028	14.205	12.703	117	12.820
6	2029	14.419	12.902	118	13.020
7	2030	14.637	13.105	119	13.224
8	2031	14.858	13.311	120	13.431
9	2032	15.082	13.520	121	13.641
10	2033	15.309	13.732	122	13.854
11	2034	15.541	13.948	123	14.071
12	2035	15.776	14.167	124	14.291
13	2036	16.014	14.389	125	14.514
14	2037	16.256	14.615	126	14.741
15	2038	16.501	14.844	127	14.971
16	2039	16.750	15.077	128	15.205
17	2040	17.003	15.314	129	15.443
18	2041	17.260	15.554	130	15.684
19	2042	17.521	15.798	131	15.929
20	2043	17.786	16.046	132	16.178
21	2044	18.055	16.298	133	16.431
22	2045	18.328	16.554	134	16.688
23	2046	18.605	16.814	135	16.949

Projeção Populacional					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		
			Sede	São Jerônimo dos Poções	Total
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
24	2047	18.887	17.078	136	17.214
25	2048	19.173	17.346	137	17.483
26	2049	19.464	17.618	139	17.757
27	2050	19.760	17.895	141	18.036
28	2051	20.060	18.176	143	18.319
29	2052	20.364	18.461	145	18.606
30	2053	20.674	18.751	147	18.898
31	2054	20.988	19.045	149	19.194
32	2055	21.307	19.344	151	19.495
33	2056	21.631	19.648	153	19.801
34	2057	21.959	19.956	155	20.111
35	2058	22.292	20.269	157	20.426

Fonte: SOCIENGE

População Abastecida de Água

As populações abastecidas foram estimadas referenciando os índices de atendimento e metas apresentados no Anexo V – Termo de Referência do Edital.

O quadro, a seguir, apresenta a projeção da população abastecida de água nos sistemas da área de Concessão.

População Abastecida de Água

Projeção Populacional - Atendida por Água					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		Total
			Sede	São Jerônimo dos Poções	
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
0	2023	13.183	11.165	0	11.165
1	2024	13.381	11.340	107	11.447
2	2025	13.582	11.760	111	11.871
3	2026	13.786	12.191	114	12.305
4	2027	13.994	12.382	115	12.497
5	2028	14.205	12.576	116	12.692
6	2029	14.419	12.773	117	12.890
7	2030	14.637	12.974	118	13.092
8	2031	14.858	13.178	119	13.297
9	2032	15.082	13.385	120	13.505
10	2033	15.309	13.595	121	13.716
11	2034	15.541	13.809	122	13.931
12	2035	15.776	14.025	123	14.148
13	2036	16.014	14.245	124	14.369
14	2037	16.256	14.469	125	14.594
15	2038	16.501	14.696	126	14.822
16	2039	16.750	14.926	127	15.053
17	2040	17.003	15.161	128	15.289
18	2041	17.260	15.398	129	15.527
19	2042	17.521	15.640	130	15.770
20	2043	17.786	15.886	131	16.017
21	2044	18.055	16.135	132	16.267
22	2045	18.328	16.388	133	16.521
23	2046	18.605	16.646	134	16.780

Projeção Populacional - Atendida por Água					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		Total
			Sede	São Jerônimo dos Poções	
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
24	2047	18.887	16.907	135	17.042
25	2048	19.173	17.173	136	17.309
26	2049	19.464	17.442	138	17.580
27	2050	19.760	17.716	140	17.856
28	2051	20.060	17.994	142	18.136
29	2052	20.364	18.276	144	18.420
30	2053	20.674	18.563	146	18.709
31	2054	20.988	18.855	148	19.003
32	2055	21.307	19.151	149	19.300
33	2056	21.631	19.452	151	19.603
34	2057	21.959	19.756	153	19.909
35	2058	22.292	20.066	155	20.221

Fonte: SOCIENGE

Critérios de Projeto

Para o cálculo das demandas de água foram utilizados os parâmetros definidos no Anexo V - Termo de Referência do Edital, as Normas Técnicas Brasileiras e a experiência da SOCIENGE em trabalhos semelhantes:

- ✓ Dados para as vazões de projeto
  - Coeficiente do dia de maior consumo: k1 = 1,20;
  - Coeficiente da hora de maior consumo: k2 = 1,50;
  - Consumo Per Capita líquido

    Sede: 130 L/hab x dia durante toda a Concessão;

    Distrito: 130 L/hab x dia durante toda a Concessão;
  - Perdas Totais do Sistema:

    Sede: Variando entre Ano 1=29% até o Ano 5=25%, onde se estabiliza assim até o ano 30. Anos 31 e 32 = 24,5% e anos 33, 34 e 35 = 24%;

    Distrito: Variando entre Ano 1=50% até o Ano 6=25%, onde se estabiliza assim até o ano 30. Anos 31 e 32 = 24,5% e anos 33, 34 e 35 = 24%;
  - População Abastecida: Conforme Tabela “População Abastecida de Água”

    Sede: Variando entre Ano 1 = 11.340 habitantes até o Ano 35 = 20.066 habitantes;

    Distrito: Variando entre Ano 1 = 107 habitantes até o Ano 35 = 155 habitantes
  - Tempo de funcionamento médio

    Sede: 21 horas;

    Distrito: 18 horas;

Cálculo das Demandas de Projeto

Foram calculadas as demandas máximas de projeto, apresentadas no quadro a seguir:

- ✓ Cálculo das demandas totais de projeto;
- ✓ Cálculo das demandas de consumo e produção de água, inclusive com o tempo de funcionamento da produção e vazão de produção
- ✓ Foi considerado o tempo de funcionamento de funcionamento do sistema na Sede em 21 horas por dia para que a vazão de produção no ano de maior demanda (ano 35) seja menor que 48 l/s, que é a vazão outorgável calculada e mostrada no item “1.a.4) Apresentação de Parâmetros Quantitativos de Disponibilidade Hídrica”

Tabela de Demandas de Água - Sede

ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA - SEDE														
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Consumo Diário	Consumo Máximo Horário	Vazão Média de Produção	Tempo de Funciona-mento
		Total	% de Aten-dimento	Atendida										
Ano	Ano Civil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m3/dia	l/s	l/s	(horas)
0	2023	11.752	95,0%	11.165	130,0	29,0%	183,1	23,7	28,4	2.453	2.044	42,6	27,0	21,00
1	2024	11.937	95,0%	11.340	130,0	29,0%	183,1	24,0	28,8	2.492	2.076	43,3	27,5	21,00
2	2025	12.124	97,0%	11.760	130,0	28,0%	180,6	24,6	29,5	2.548	2.123	44,2	28,1	21,00
3	2026	12.314	99,0%	12.191	130,0	27,0%	178,1	25,1	30,2	2.605	2.171	45,2	28,7	21,00
4	2027	12.507	99,0%	12.382	130,0	26,0%	175,7	25,2	30,2	2.610	2.175	45,3	28,8	21,00
5	2028	12.703	99,0%	12.576	130,0	25,0%	173,3	25,2	30,3	2.616	2.180	45,4	28,8	21,00
6	2029	12.902	99,0%	12.773	130,0	25,0%	173,3	25,6	30,7	2.657	2.214	46,1	29,3	21,00
7	2030	13.105	99,0%	12.974	130,0	25,0%	173,3	26,0	31,2	2.699	2.249	46,9	29,7	21,00
8	2031	13.311	99,0%	13.178	130,0	25,0%	173,3	26,4	31,7	2.741	2.284	47,6	30,2	21,00
9	2032	13.520	99,0%	13.385	130,0	25,0%	173,3	26,9	32,2	2.784	2.320	48,3	30,7	21,00
10	2033	13.732	99,0%	13.595	130,0	25,0%	173,3	27,3	32,7	2.828	2.356	49,1	31,2	21,00
11	2034	13.948	99,0%	13.809	130,0	25,0%	173,3	27,7	33,2	2.872	2.394	49,9	31,7	21,00
12	2035	14.167	99,0%	14.025	130,0	25,0%	173,3	28,1	33,8	2.917	2.431	50,6	32,2	21,00
13	2036	14.389	99,0%	14.245	130,0	25,0%	173,3	28,6	34,3	2.963	2.469	51,4	32,7	21,00
14	2037	14.615	99,0%	14.469	130,0	25,0%	173,3	29,0	34,8	3.010	2.508	52,2	33,2	21,00
15	2038	14.844	99,0%	14.696	130,0	25,0%	173,3	29,5	35,4	3.057	2.547	53,1	33,7	21,00

ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA - SEDE														
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Consumo Diário	Consumo Máximo Horário	Vazão Média de Produção	Tempo de Funciona-mento
		Total	% de Aten-dimento	Atendida										
Ano	Ano Civil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m3/dia	l/s	l/s	(horas)
16	2039	15.077	99,0%	14.926	130,0	25,0%	173,3	29,9	35,9	3.105	2.587	53,9	34,2	21,00
17	2040	15.314	99,0%	15.161	130,0	25,0%	173,3	30,4	36,5	3.153	2.628	54,7	34,8	21,00
18	2041	15.554	99,0%	15.398	130,0	25,0%	173,3	30,9	37,1	3.203	2.669	55,6	35,3	21,00
19	2042	15.798	99,0%	15.640	130,0	25,0%	173,3	31,4	37,7	3.253	2.711	56,5	35,9	21,00
20	2043	16.046	99,0%	15.886	130,0	25,0%	173,3	31,9	38,2	3.304	2.754	57,4	36,4	21,00
21	2044	16.298	99,0%	16.135	130,0	25,0%	173,3	32,4	38,8	3.356	2.797	58,3	37,0	21,00
22	2045	16.554	99,0%	16.388	130,0	25,0%	173,3	32,9	39,5	3.409	2.841	59,2	37,6	21,00
23	2046	16.814	99,0%	16.646	130,0	25,0%	173,3	33,4	40,1	3.462	2.885	60,1	38,2	21,00
24	2047	17.078	99,0%	16.907	130,0	25,0%	173,3	33,9	40,7	3.517	2.931	61,1	38,8	21,00
25	2048	17.346	99,0%	17.173	130,0	25,0%	173,3	34,5	41,3	3.572	2.977	62,0	39,4	21,00
26	2049	17.618	99,0%	17.442	130,0	25,0%	173,3	35,0	42,0	3.628	3.023	63,0	40,0	21,00
27	2050	17.895	99,0%	17.716	130,0	25,0%	173,3	35,5	42,6	3.685	3.071	64,0	40,6	21,00
28	2051	18.176	99,0%	17.994	130,0	25,0%	173,3	36,1	43,3	3.743	3.119	65,0	41,3	21,00
29	2052	18.461	99,0%	18.276	130,0	25,0%	173,3	36,7	44,0	3.801	3.168	66,0	41,9	21,00
30	2053	18.751	99,0%	18.563	130,0	25,0%	173,3	37,2	44,7	3.861	3.218	67,0	42,6	21,00
31	2054	19.045	99,0%	18.855	130,0	24,5%	172,2	37,6	45,1	3.896	3.247	67,6	42,9	21,00
32	2055	19.344	99,0%	19.151	130,0	24,5%	172,2	38,2	45,8	3.957	3.298	68,7	43,6	21,00
33	2056	19.648	99,0%	19.452	130,0	24,0%	171,1	38,5	46,2	3.993	3.327	69,3	44,0	21,00
34	2057	19.956	99,0%	19.756	130,0	24,0%	171,1	39,1	46,9	4.055	3.379	70,4	44,7	21,00

ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA - SEDE														
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Consumo Diário	Consumo Máximo Horário	Vazão Média de Produção	Tempo de Funciona-mento
		Total	% de Aten-dimento	Atendida										
Ano	Ano Civil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m3/dia	l/s	l/s	(horas)
35	2058	20.269	99,0%	20.066	130,0	24,0%	171,1	39,7	47,7	4.119	3.432	71,5	**45,4**	21,00
Parâmetros:														
K1 =		1,2												
K2 =		1,5												

Fonte: SOCIENGE

Tabela de Demandas de Água – Distrito São Jerônimo dos Poções

ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA - SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES														
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Consumo Diário	Consumo Máximo Horário	Vazão Média de Produção	Tempo de Funciona-mento
		Total	% de Atendi-mento	Atendida										
Ano	Ano Ci-vil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m3/dia	l/s	l/s	(horas)
0	2023	112	0%	0	130,0	60,0%	325,0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	18,00
1	2024	113	95%	107	130,0	50,0%	260,0	0,3	0,4	33	28	0,6	0,4	18,00
2	2025	114	97%	111	130,0	40,0%	216,7	0,3	0,3	29	24	0,5	0,4	18,00
3	2026	115	99%	114	130,0	35,0%	200,0	0,3	0,3	27	23	0,5	0,4	18,00
4	2027	116	99%	115	130,0	30,0%	185,7	0,2	0,3	26	21	0,4	0,3	18,00
5	2028	117	99%	116	130,0	28,0%	180,6	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
6	2029	118	99%	117	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	24	20	0,4	0,3	18,00
7	2030	119	99%	118	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	20	0,4	0,3	18,00
8	2031	120	99%	119	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
9	2032	121	99%	120	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
10	2033	122	99%	121	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
11	2034	123	99%	122	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	25	21	0,4	0,3	18,00
12	2035	124	99%	123	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	26	21	0,4	0,3	18,00
13	2036	125	99%	124	130,0	25,0%	173,3	0,2	0,3	26	21	0,4	0,3	18,00
14	2037	126	99%	125	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	26	22	0,5	0,3	18,00
15	2038	127	99%	126	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	26	22	0,5	0,3	18,00
16	2039	128	99%	127	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	26	22	0,5	0,3	18,00
17	2040	129	99%	128	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	22	0,5	0,3	18,00
18	2041	130	99%	129	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	22	0,5	0,3	18,00
19	2042	131	99%	130	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	23	0,5	0,3	18,00
20	2043	132	99%	131	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	23	0,5	0,4	18,00
21	2044	133	99%	132	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	27	23	0,5	0,4	18,00
22	2045	134	99%	133	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	28	23	0,5	0,4	18,00
23	2046	135	99%	134	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	28	23	0,5	0,4	18,00
24	2047	136	99%	135	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	28	23	0,5	0,4	18,00
25	2048	137	99%	136	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	28	24	0,5	0,4	18,00
26	2049	139	99%	138	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	29	24	0,5	0,4	18,00
27	2050	141	99%	140	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	29	24	0,5	0,4	18,00
28	2051	143	99%	142	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	30	25	0,5	0,4	18,00
29	2052	145	99%	144	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,3	30	25	0,5	0,4	18,00

ESTUDO DE DEMANDA DE ÁGUA - SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES														
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Consumo Diário	Consumo Máximo Horário	Vazão Média de Produção	Tempo de Funciona-mento
		Total	% de Atendi-mento	Atendida										
Ano	Ano Ci-vil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m3/dia	l/s	l/s	(horas)
30	2053	147	99%	146	130,0	25,0%	173,3	0,3	0,4	30	25	0,5	0,4	18,00
31	2054	149	99%	148	130,0	24,5%	172,2	0,3	0,4	31	25	0,5	0,4	18,00
32	2055	151	99%	149	130,0	24,5%	172,2	0,3	0,4	31	26	0,5	0,4	18,00
33	2056	153	99%	151	130,0	24,0%	171,1	0,3	0,4	31	26	0,5	0,4	18,00
34	2057	155	99%	153	130,0	24,0%	171,1	0,3	0,4	31	26	0,5	0,4	18,00
35	2058	157	99%	155	130,0	24,0%	171,1	0,3	0,4	32	27	0,6	**0,4**	18,00
Parâmetros:														
K1 =		1,2												
K2 =		1,5												

Fonte: SOCIENGE

1.d. Reservação

1.d. Reservação

Neste item, respeitando o Anexo III do Edital, a SOCIENGE apresenta os estudos sobre este tema seguindo os seguintes quesitos:

1.d.1) Relação e localização das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

1.d.2) Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

1.d.3) Estado de conservação das infraestruturas que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

1.d.4) Proposição de soluções para os problemas críticos;

1.d.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento.

1.d.1) Relação e localização das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

Para este trabalho, a apresentação será dividida da seguinte maneira:

- ✓ Sede;
- ✓ Distrito São Jerônimo dos Poções;

- ✓ **Sede**

Na sede, atualmente existem 08 reservatórias ativados, 03 reservatórios desativados e 01 reservação independente, que é a do Santuário. Essa reservação independente não é administrada pela atual Concessionária, e sendo assim, a primeiro momento, não é escopo da Concessão, motivo pelo qual não será abordada como uma unidade que será utilizada.

Os estudos indicaram que há necessidade de implantar nova unidade de reservação, denominado como “RAP A”, e o local escolhido foi dentro do terreno da ETA. A tabela e imagens a seguir mostram a relação e a localização de cada uma destas unidades.

Sede - Relação e Localização das Unidades que Serão Utilizadas como Abastecimento Público de Água

Relação	Centro de Reservação	Sigla - Nome	Localização: Latitude e Longitude	Situação Atual	Situação Proposição
Reservatórios	1	RAP 0	Lat: 19°41'9.54"S // Long: 46°10'15.24"O	Existente ATIVADO	Permanecer
	2	REN 01	Lat: 19°41'40.95"S // Long: 46° 9'54.86"O	Existente ATIVADO	Permanecer
	3	REN 02	Lat: 19°41'37.29"S // Long: 46°10'35.74"O	Existente ATIVADO	Permanecer
	4	REN 03	Lat: 19°42'19.04"S // Long: 46°10'38.03"O	Existente ATIVADO	Permanecer
		REL 05	Lat: 19°42'18.83"S // Long: 46°10'37.79"O	Existente ATIVADO	Permanecer
	5	RAP 04	Lat: 19°41'21.05"S // Long: 46°10'44.48"O	Existente ATIVADO	Permanecer
	6	RAP 06	Lat: 19°41'5.53"S // Long: 46°10'26.24"O	Existente ATIVADO	Permanecer
		REL 07	Lat: 19°41'4.98"S // Long: 46°10'26.22"O	Existente ATIVADO	Permanecer
	7	REL 08	Lat: 19°42'7.66"S // Long: 46° 9'47.41"O	Existente DESATIVADO	Ativar
		RAP 09	Lat: 19°42'7.25"S // Long: 46° 9'47.30"O	Existente DESATIVADO	Ativar
	8	REL 10	Lat: 19°41'21.95"S // Long: 46° 9'40.75"O	Existente DESATIVADO	Ativar
	9	RAP A	Lat: 19°41'9.54"S // Long: 46°10'15.24"O	Inexistente	Implantar

Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – Reservação Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – RAP 0 (Dentro da ETA)



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – REN 01



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – REN 02



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – REN 03 e REL 05 (Dentro do mesmo centro de reservação)



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – REN 03



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização –REL 05



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – RAP 04



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – RAP 06 e REL 07 (Dentro do mesmo centro de reservação)



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – RAP 06



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização –REL 07



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – REL 08 e RAP 09 (Dentro do mesmo centro de reservação) - Desativado



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – REL 08 - Desativado



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização –RAP 09 - Desativado



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – REL 10 - Desativado



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – RAP A - Implantação

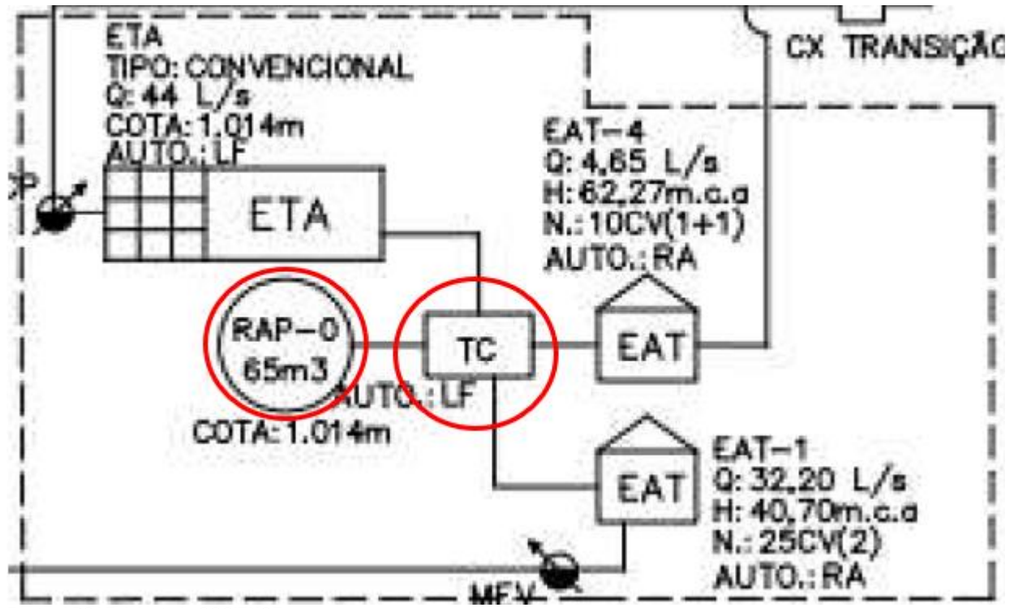


Fonte: SOCIENGE

É válido ressaltar que foi identificado que existem 08 reservatórios existentes e ativados, sendo 01 deles dentro do terreno da ETA, este com 65m³. Já no Anexo V – Termo de Referência do Edital são citado 09 reservatórios existentes e ativados, sendo 02 deles dentro da ETA, estes com 50m³ e 30m³ totalizando 80m³ de reservação dentro da ETA. Sendo assim, há uma diferença de 15m³ entre o diagnóstico da SOCIENGE e do Anexo V, que está justamente nesta reservação dentro do terreno da ETA. Esta diferença está no fato do Anexo V ter considerado o tanque de contato (TC) da ETA como um reservatório.

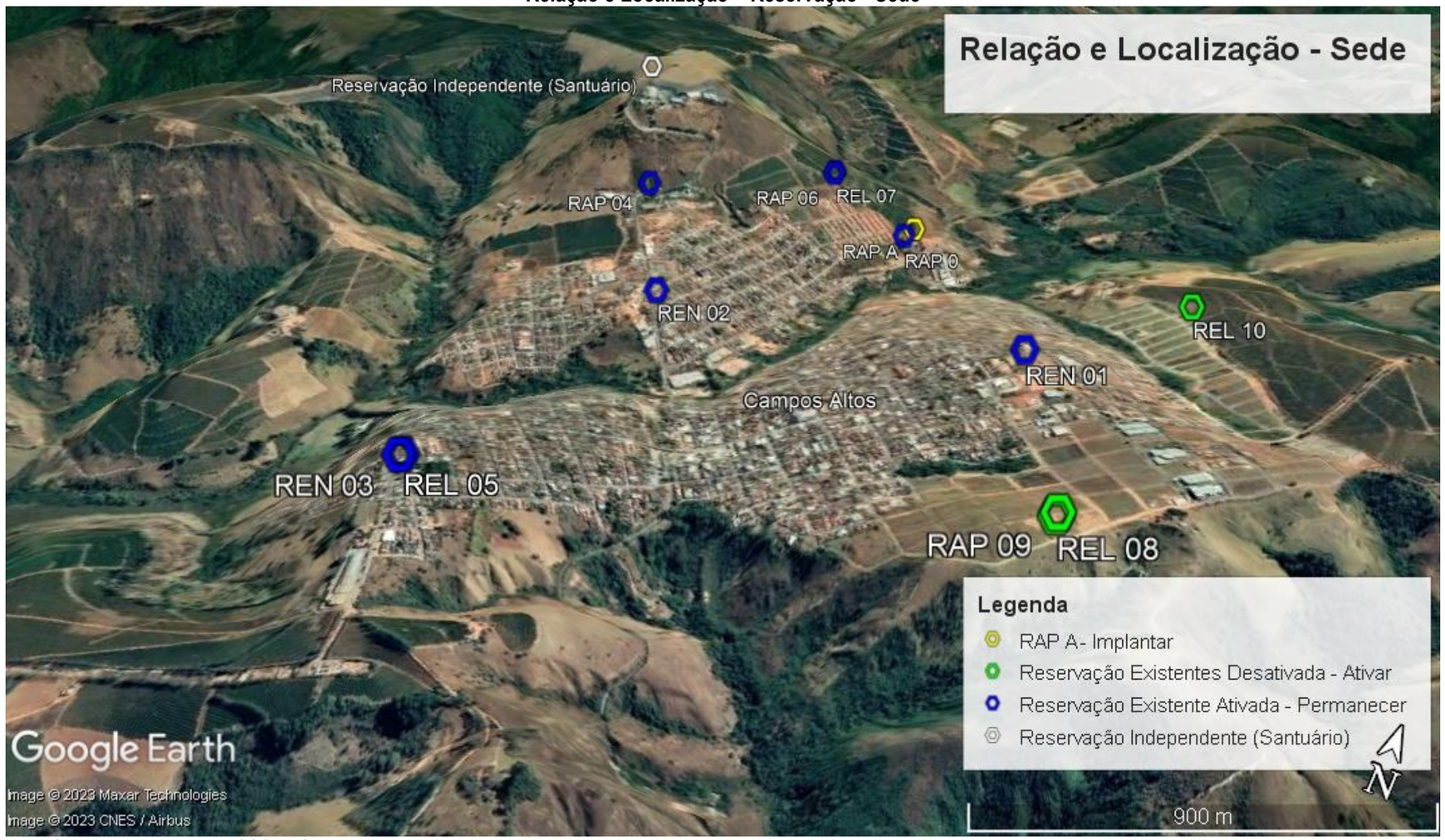
Entretanto, conforme visitas in loco realizadas por técnicos da SOCIENGE e também segundo o Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), existem realmente apenas 08 reservatórios de abastecimento, sendo apenas 01 deles dentro do terreno da ETA de 65m³, e o tanque de contato (TC) da ETA não é considerado como um reservatório, pois é apenas o tanque que retém água filtrada durante algum tempo para permitir o contato e mistura da água com os produtos de desinfeção e fluoretação, conforme pode ser percebido no croqui do Sistema de Abastecimento de Água da sede de Campos Altos, disponilibilizado neste relatório da ARSAE, mostrado a seguir.

Recortes do Croqui do SAA disponibilizado pela ARSAE no Relatório de Fiscalização Operacional em Marõ de 2022 – Existência de 01 Reservatório e 01 Tanque de Contato (TC) na ETA



Fonte: ARSAE Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – Reservação - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções**

No distrito atualmente existe 01 reservatório ativado apenas, denominado como RAP 11.

Foi diagnosticado que há necessidade de implantar nova unidade de reservação, denominado como “RAP B”, e o local escolhido foi dentro do terreno da ETA Compacta a implantar. A tabela e imagens a seguir mostram a relação e a localização de cada uma destas unidades.

Distrito - Relação e Localização das Unidades que Serão Utilizadas como Abastecimento Público de Água

Relação	Centro de Reservação	Sigla-Nome	Localização: Latitude e Longitude	Situação Atual	Situação Proposição
Reservatórios	1	RAP 11	Lat: 19°34'21.98"S // Long: 46°11'43.60"O	Existente ATIVADO	Permanecer
	2	RAP B	Lat: 19°34'27.92"S // Long: 46°11'40.43"O	Inexistente	Implantar

FONTE: SOCIENGE

Relação e Localização – Reservação Distrito



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Relação e Localização – RAP 11 Existente



Fonte: SOCIENGE

Relação e Localização – RAP B - Implantação



Fonte:Google Earth Adaptado SOCIENGE

1.d.2) Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

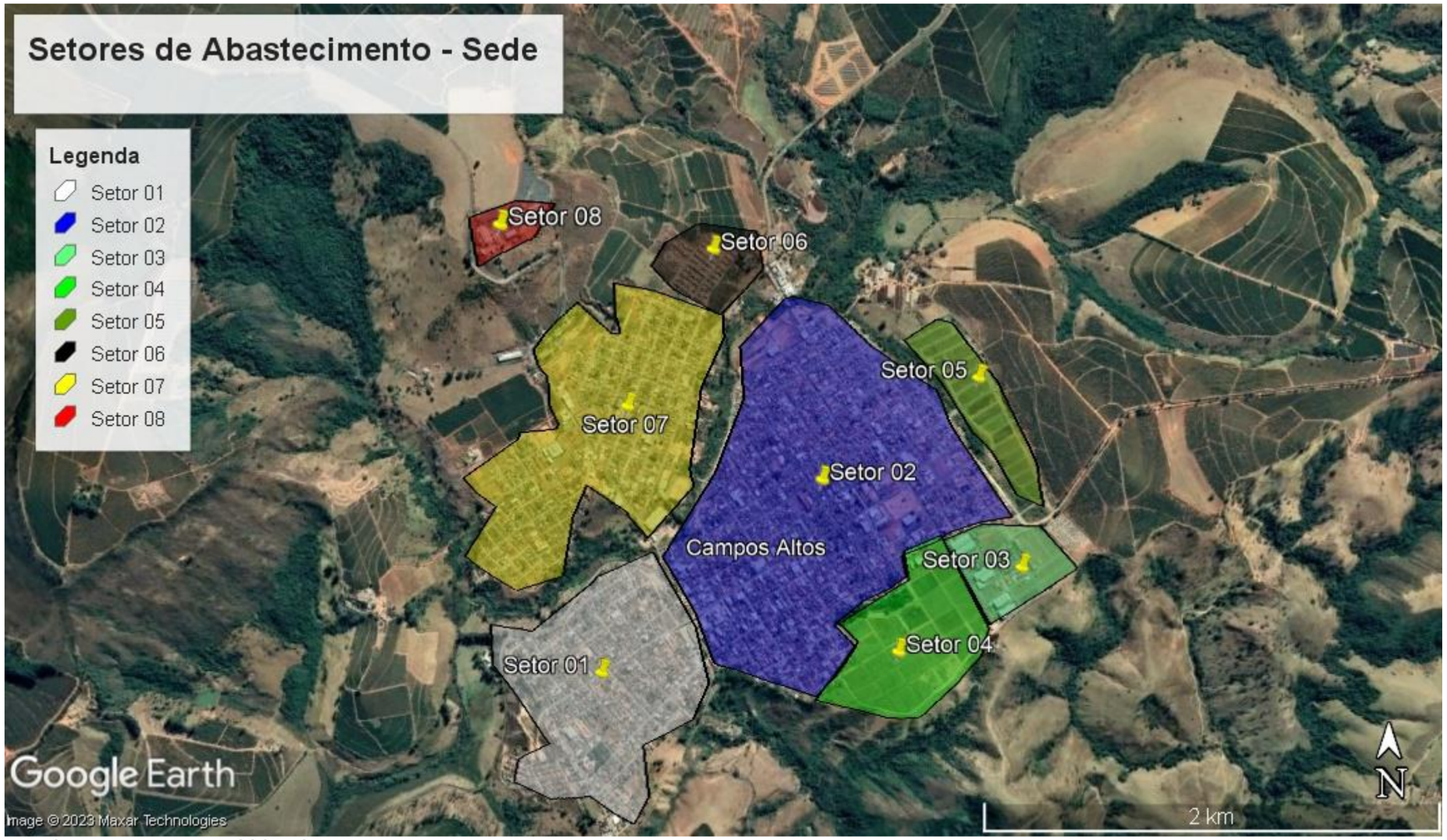
Para este trabalho, a apresentação será dividida da seguinte maneira:

- ✓ Sede;
- ✓ Distrito São Jerônimo dos Poções;

- ✓ **Sede**

Para um melhor diagnóstico da reservação da sede e também do seu abastecimento, a SOCIENGE dividiu a área de Concessão da Sede em 08 setores de abastecimento, conforme imagem a seguir.

Setores de Abastecimento - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

- **RAP 0 – Reservatório Apoiado 0**

O RAP 0 se encontra ativo e localizado dentro da ETA, e permanecerá sendo utilizado na proposição.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Apoiado
- Material: Concreto
- Volume: 65m³
- Setor que abastece: Setor 07 e Setor 02

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

RAP 0



Fonte: SOCIENGE

- **REN 01 – Reservatório Enterrado 01**

O REN 01 se encontra ativo e localizado no bairro Santa Terezinha, e permanecerá sendo utilizado na proposição.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Enterrado
- Material: Concreto
- Volume: 259m³
- Setor que abastece: Setor 02 e Setor 03

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

REN 01



Fonte: SOCIENGE

- **REN 02 – Reservatório Enterrado 02**

O REN 02 se encontra ativo localizado no bairro Nossa Senhora Aparecida, e permanecerá sendo utilizado na proposição.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Enterrado
- Material: Concreto
- Volume: 93m³
- Setor que abastece: Setor 07 e Setor 02

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

REN 02



Fonte: SOCIENGE

- **REN 03 – Reservatório Enterrado 03**

O REN 03 se encontra ativo e localizado no bairro Camposaltinho, no mesmo centro de reservação que o REL 05, e permanecerá sendo utilizado na proposição.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Enterrado
- Material: Concreto
- Volume: 336m³
- Setor que abastece: Setor 01

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

REN 03



Fonte: SOCIENGE

- **REL 05 – Reservatório Elevado 05**

O REL 05 se encontra ativo e localizado no bairro Camposaltinho, no mesmo centro de reservação que o REN 03, e permanecerá sendo utilizado na proposição.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Elevado
- Material: Metálico
- Volume: 12m³
- Setor que abastece: Setor 01

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

REL 05



Fonte: SOCIENGE

- **RAP 04 – Reservatório Apoiado 04**

O RAP 04 se encontra ativo e localizado no bairro Nossa Senhora Aparecida, e permanecerá sendo utilizado na proposição.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Apoiado
- Material: Concreto
- Volume: 100m³
- Setor que abastece: Setor 07

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

RAP 04



Fonte: SOCIENGE

- **RAP 06 – Reservatório Apoiado 06**

O RAP 06 se encontra ativo e localizado no bairro Rosária S. Fernandes, no mesmo centro de reservação que o REL 07, e permanecerá sendo utilizado na proposição.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Apoiado
- Material: Concreto
- Volume: 100m³
- Setor que abastece: Setor 06 e Setor 07

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

RAP 06



Fonte: SOCIENGE

- **REL 07 – Reservatório Elevado 07**

O REL 07 se encontra ativo e localizado no bairro Rosária S. Fernandes, no mesmo centro de reservação que o RAP 06, e permanecerá sendo utilizado na proposição.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Elevado
- Material: Metálico
- Volume: 12m³
- Setor que abastece: Setor 06

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

REL 07



Fonte: SOCIENGE

- **REL 08 – Reservatório Elevado 08**

O REL 08 se encontra desativado e localizado na mesma unidade de reservação que o RAP 09, no loteamento Campos Verdes, e como proposição será ativado assim que houver demanda, uma vez que atualmente o loteamento ainda não é habitado.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Elevado
- Material: Metálico
- Volume: 30m³
- Setor que abastece: Setor 04

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

REL 08



Fonte: SOCIENGE

- **RAP 09 – Reservatório Apoiado 09**

O RAP 09 se encontra desativado e localizado na mesma unidade de reservação que o REL 08, no loteamento Campos Verdes, e como proposição será ativado assim que houver demanda, uma vez que atualmente o loteamento ainda não é habitado.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Apoiado
- Material: Metálico
- Volume: 200m³
- Setor que abastece: Setor 04

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

RAP 09



Fonte: SOCIENGE

- **REL 10 – Reservatório Elevado 10**

O REL 10 se encontra desativado e localizado no loteamento Portal do Cerrado, e é proposição ativa-lo assim que houver demanda. Em visita técnica, foram percebidas as primeiras casas em construção neste loteamento.

Segundo dados obtidos através do Relatório de Fiscalização Operacional N° 29/2022, realizado em Março de 2022 pela ARSAE (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais), pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, e também visitas técnicas, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Elevado
- Material: Metálico
- Volume: 100m³
- Setor que abastece: Setor 05

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

REL 10



Fonte: SOCIENGE

- **RAP A – Reservatório Apoiado A**

O RAP A será um reservatório com um total de 655m³, localizado dentro do terreno da ETA

A princípio, terá as seguintes características:

- Tipo: Apoiado
- Material: Metálico ou similar
- Volume: 655m³
- Setor que abastece: Setor 01, Setor 02 e Setor 07

Este reservatório será interligado ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). É proposto manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir ilustra a concepção este reservatório.

RAP A – Modelo de Reservatório a implantar



Fonte: SOCIENGE

- **Reservação Independente: Santuário**

A reservação independente do Santuário não é administrada pela atual Concessionária, e sendo assim, a primeiro momento, não é escopo da Concessão. Ela conta com 5 reservatórios e atende o Setor 08. A sua principal função é abastecer o Santuário em épocas esporádicas de eventos. A seguir, seguem algumas imagens desta reservação.

Reservação Independente do Santuário



Fonte: SOCIENGE

Reservação Independente do Santuário



Fonte: SOCIENGE

Conclusão Sede: Reservação

Atualmente existem 08 reservatórios ativos na sede, totalizando 977 m³. Também existem 03 reservatórios desativados que serão ativados, que totalizam 330 m³. É proposto implantar um novo volume adicional de reservação de 655m³. Sendo assim, teremos uma reservação total de 1.962m³, o que garante segurança hídrica para a sede, conforme mostrado na tabela a seguir.

Reservação Sede

Situação	Reservatório	Proposição	Volume
Existentes Ativados	RAP 0	Permanecer	65 m³
	REN 01	Permanecer	259 m³
	REN 02	Permanecer	93 m³
	REN 03	Permanecer	336 m³
	REL 05	Permanecer	12 m³
	RAP 04	Permanecer	100 m³
	RAP 06	Permanecer	100 m³
	REL 07	Permanecer	12 m³
Existentes Desativados	REL 08	Ativar	30 m³
	RAP 09	Ativar	200 m³
	REL 10	Ativar	100 m³
Implantação	RAP A	Implantar	655 m³
TOTAL			**1962 m³**

Fonte: SOCIENGE

Sendo assim, propõe-se sempre ter mais reservação do que o necessário ao longo de toda a Concessão e conforme cronograma de obras apresentado no item “1.f. Cronograma Físico das soluções e obras propostas para o sistema de abastecimento de água”. A seguir, está apresentado a proposição de reservação para a situação de maior necessidade de reservação, que é no ano de maior consumo.

Superávit de Reservação Sede

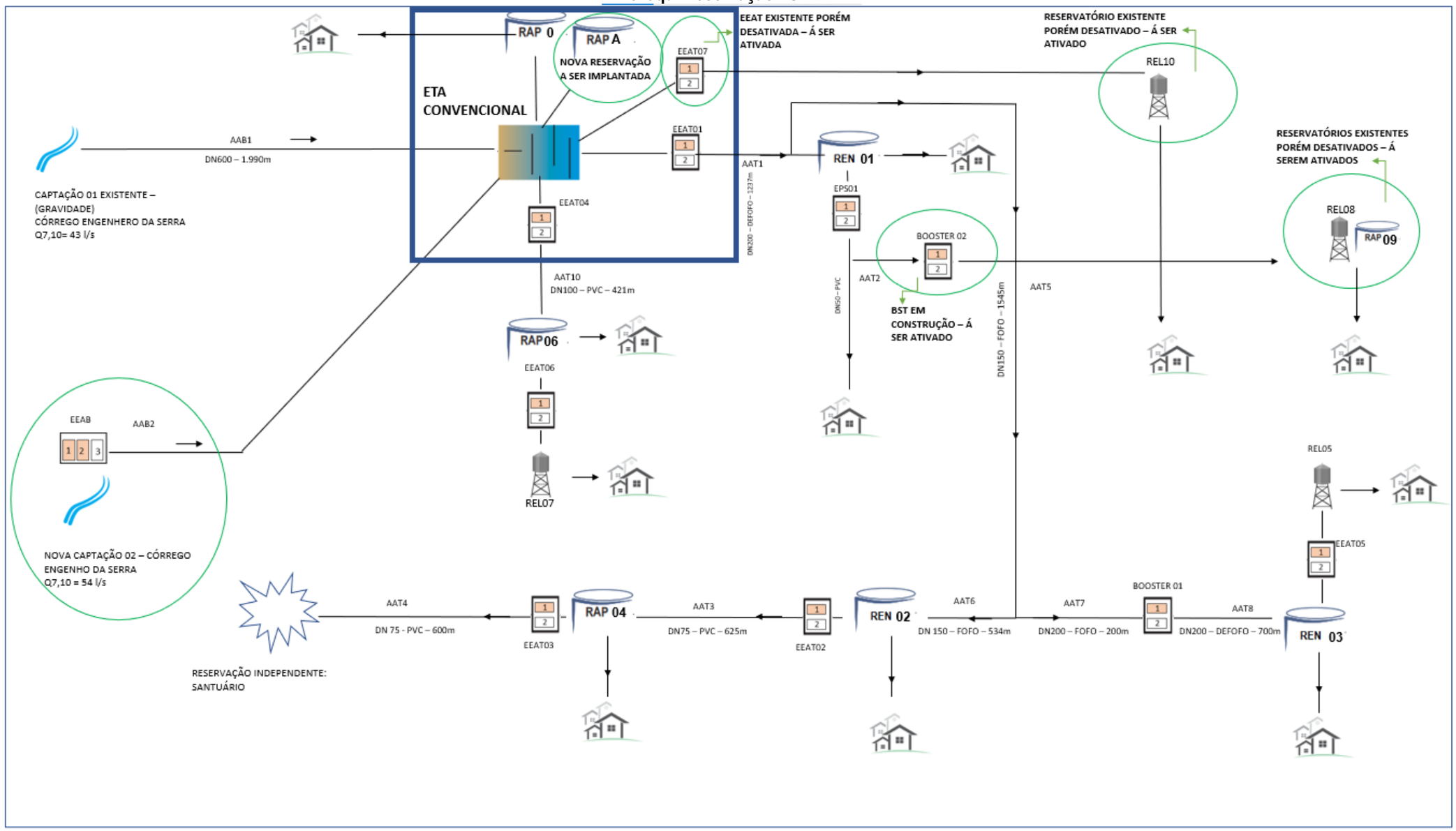
RESERVAÇÃO SEDE	
Reservação Existente	977 m³
Reservação á ativar	330 m³
Reservação a implantar	655 m³
Reservação Total Proposição	1962 m³
Reservação Necessária estimada no ano de maior consumo durante a Concessão*	1373 m³
Superávit de reservação	**+589 m³**

Fonte: SOCIENGE

*A reservação necessária será abordada de forma completa no item a seguir “1.d.5 Apresentação dos critérios de dimensionamento”, respeitando o edital

O croqui da SOCIENGE a seguir apresenta a utilização da reservação para a sede.

Croqui Reservação - SEDE

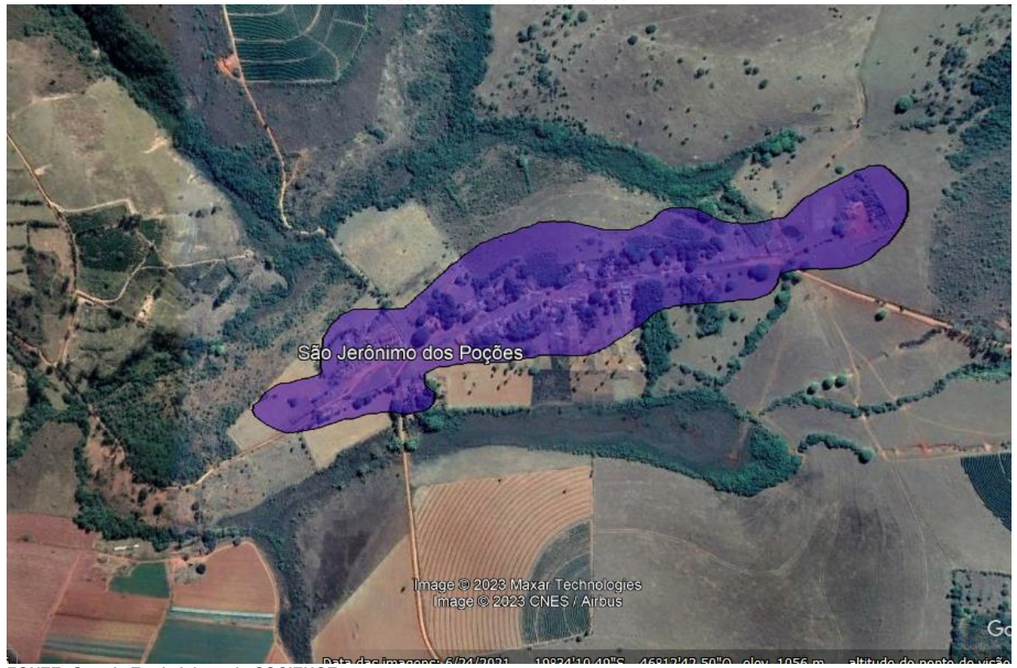


Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Distrito São Jerônimo dos Poções;**

Para um melhor diagnóstico da reservação do distrito e também do seu abastecimento, a SOCIENGE dividiu a área de Concessão do distrito em 01 setor de abastecimento, o único, conforme imagem a seguir.

Setor Distrito – Único Setor



FONTE: Google Earth Adaptado SOCIENGE

- **RAP 11 – Reservatório Apoiado 11**

O RAP 11 se encontra ativo e permanecerá sendo utilizado na proposição.

Segundo dados obtidos através de visitas in loco e também pelo Anevo V – Termo de referência do Edital, possui atualmente as seguintes caracterísicas.

- Tipo: Apoiado
- Material: Fibra
- Volume: 10m³
- Setor que abastece: Setor Distrito

É proposição realizar melhorias neste reservatório, de forma que sempre trabalhe atendendo o seu setor de maneira satisfatória. Também é proposto interligar este reservatório ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). Outra proposição é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas e melhorias nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir mostra este reservatório.

RAP 11



Fonte: SOCIENGE

- **RAP B – Reservatório Apoiado B**

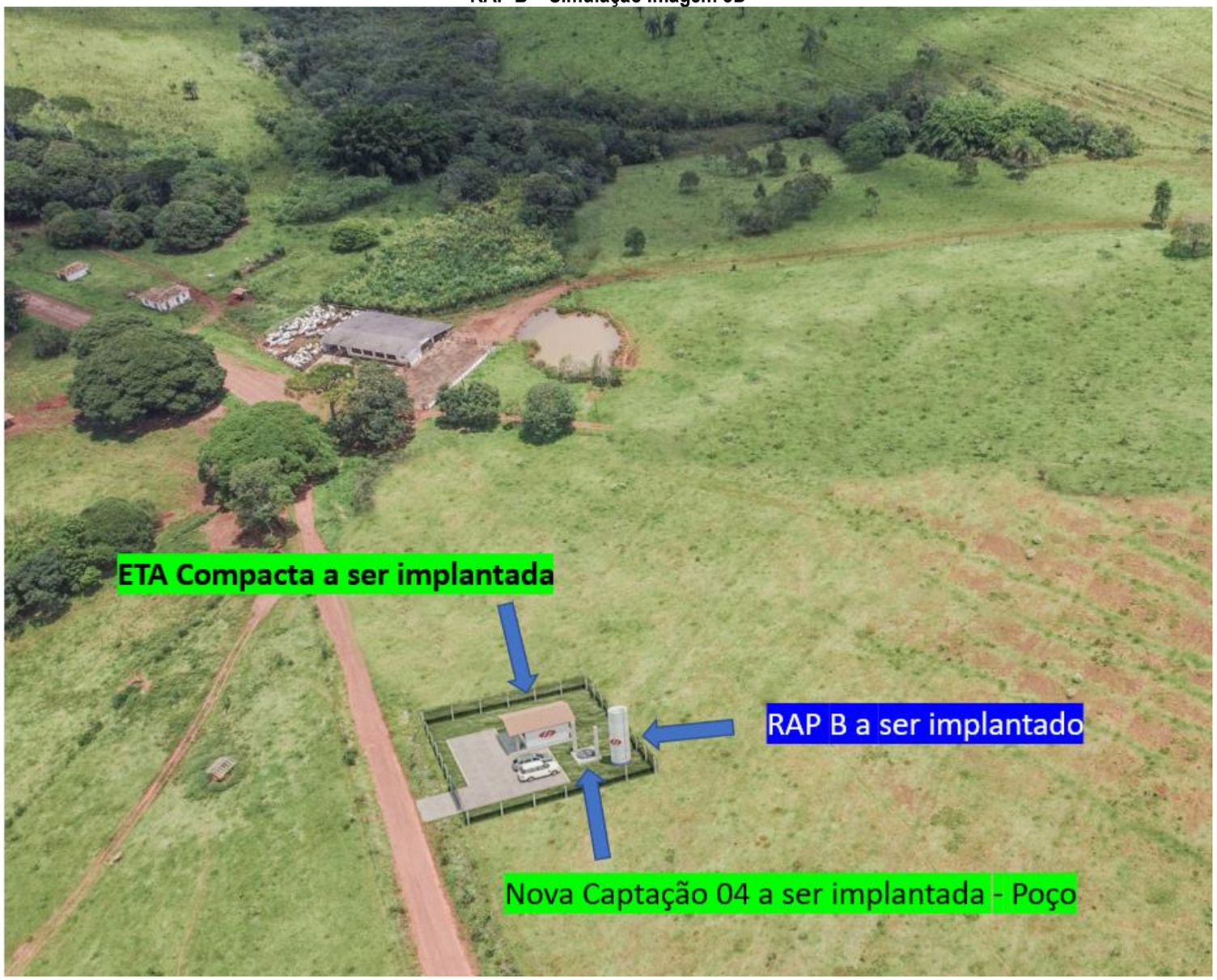
O RAP B é um reservatório que será implantado dentro do terreno da ETA Compacta a ser implantada no distrito,

A princípio, terá as seguintes características:

- Tipo: Apoiado
- Material: Concreto ou similar
- Volume: 20m³
- Setor que abastece: Setor Distrito

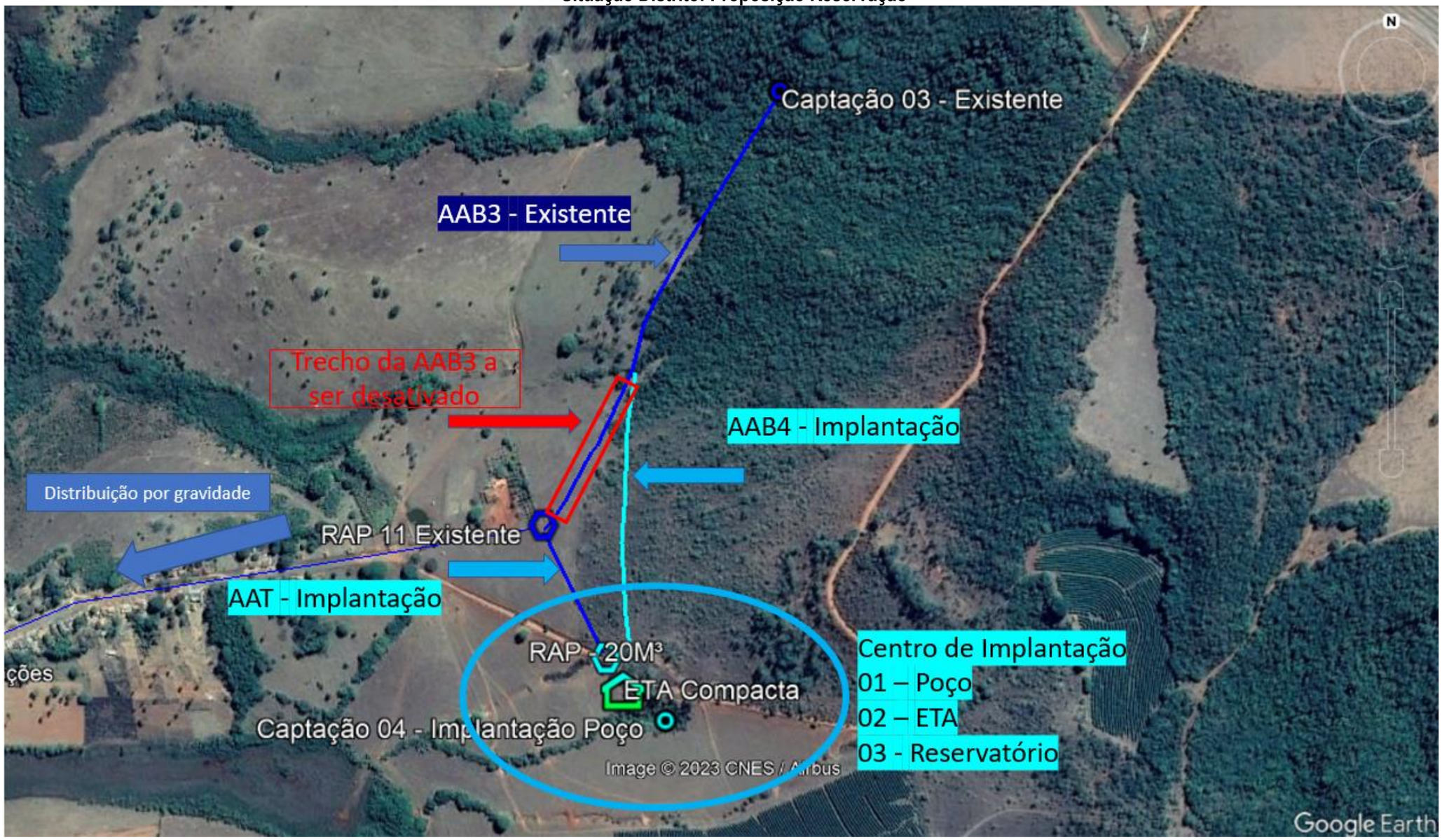
Este reservatório será interligado ao sistema de automação e controle CCO (Central de Controle e Operação). É proposto é manter o local do reservatório sempre em bom estado, através de manutenções periódicas nas estruturas físicas, instalações elétricas, isolamente/cercamento, sinalização e identificação, manejo da área. A imagem a seguir ilustra a concepção para este reservatório.

RAP B – Simulação Imagem 3D



Fonte: SOCIENGE

Situação Distrito: Proposição Reservação



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Conclusão Distrito: Reservação

Atualmente existe 1 reservatório ativo no distrito, totalizando 10 m³. É proposição implantar um novo reservatório, que terá 20m³. Sendo assim, teremos uma reservação total de 30m³, o que garante segurança hídrica para o distrito, conforme mostrado na tabela a seguir.

Reservação Distrito

Situação	Reservatório	Proposição	Volume
Existente Ativado	RAP 11	Permanecer	10 m³
Implantação	RAP B	Implantar	20 m³
TOTAL			**30 m³**

Fonte: SOCIENGE

Sendo assim, propõe-se sempre ter mais reservação do que o necessário ao longo de toda a Concessão e conforme cronograma de obras apresentado no item “1.f. Cronograma Físico das soluções e obras propostas para o sistema de abastecimento de água”. A seguir, está apresentado a proposição de reservação para a situação de maior necessidade de reservação, que é no ano de maior consumo.

Superávit de Reservação Distrito

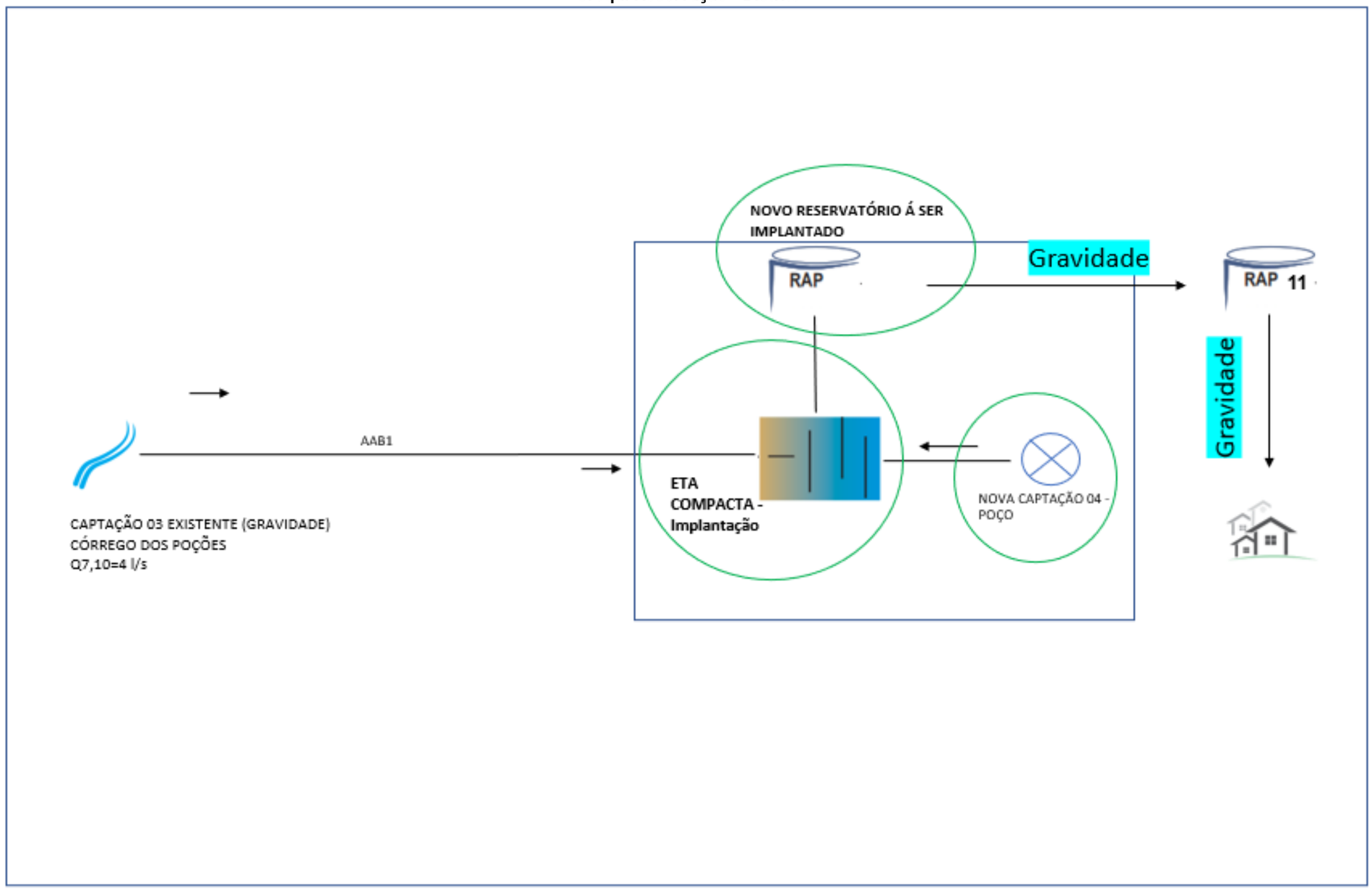
RESERVAÇÃO DISTRITO	
Reservação Existente	10 m³
Reservação a implantar	20 m³
Reservação Total Proposição	30 m³
Reservação Necessária no ano de maior consumo durante a Concessão*	11 m³
Superávit de reservação	**+19 m³**

Fonte: SOCIENGE

*A reservação necessária será abordada de forma completa no item a seguir “1.d.5 Apresentação dos critérios de dimensionamento”, respeitando o edital

O croqui da SOCIENGE a seguir apresenta a utilização da reservação para o distrito.

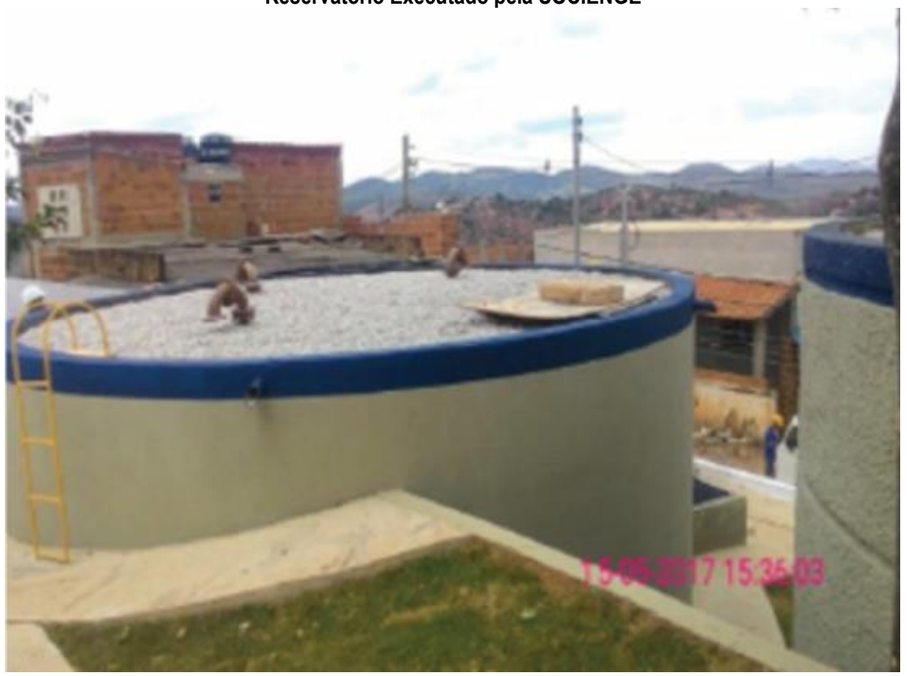
Croqui Reservação - Distrito



Fonte: SOCIENGE

A seguir, a SOCIENGE mostra algumas imagens de obras suas implantadas, exemplificando o que será realizado para o objeto da Concessão no município de Campos Altos.

Reservatório Executado pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Reservatório Executado pela SOCIENGE



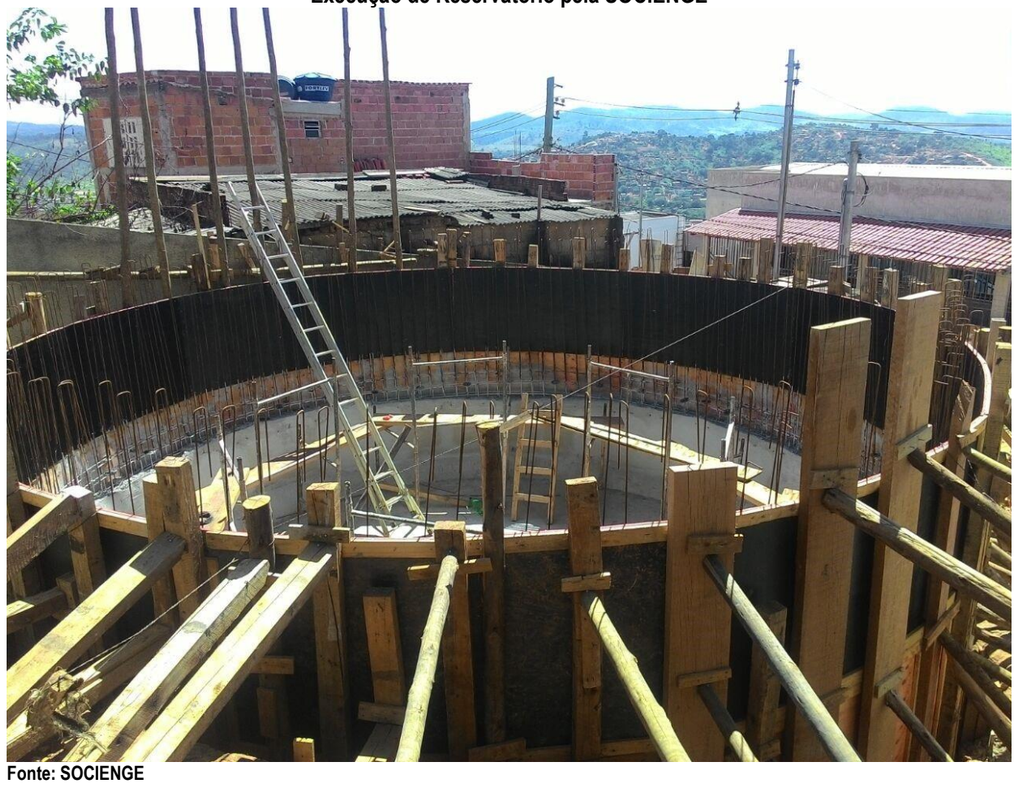
Fonte: SOCIENGE

Instalações Elétricas executadas pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Execução de Reservatório pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Execução de Reservatório pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

Execução de Reservatório pela SOCIENGE



Fonte: SOCIENGE

1.d.3) Estado de conservação das infraestruturas que serão utilizadas para o abastecimento público de água;

Para este tópico, temos as seguintes infraestruturas:

Infraestruturas de Reservatórios que serão Utilizadas

Infraestruturas EXISTENTES que serão utilizadas	
Sede	RAP 0
Sede	REN 01
Sede	REN 02
Sede	REN 03
Sede	REL 05
Sede	RAP 04
Sede	RAP 06
Sede	REL 07
Sede	REL 08
Sede	RAP 09
Sede	REL 10
Distrito São Jerônimo dos Poções	RAP 11
Infraestruturas A SEREM IMPLANTADAS que serão utilizadas	
Sede	RAP A
Distrito São Jerônimo dos Poções	RAP B

Fonte: SOCIENGE

Será abordado apenas o estado de conservação das infraestruturas existentes que serão utilizadas, conforme mostrado na tabela.

Para as estruturas a serem implantadas, como é o caso do RAP A na Sede e do RAP B no Distrito São Jerônimo dos Poções, todas as obras e implantações serão novas e realizadas seguindo as normas vigentes, desde os projetos até a execução, ou seja, terão o estado de conservação classificado como “bom”. Serão utilizados materiais e mão de obra qualificados, de maneira que as implantações sejam exatamente como o planejado e projetado, e as suas descrições físicas já foram apresentadas no item “1.d.2 Descrição física das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água”.

Para facilitar a compreensão e a leitura, a SOCIENGE realizou uma tabela mostrando o estado de conservação destas estruturas existentes, em cada unidade. Foi avaliado como “Bom”, “Regular”, “Ruim”, considerando os seguintes aspectos:

- ✓ Estruturas físicas exsistente;
- ✓ Instalações elétricas existentes;
- ✓ Isolamento/Cercamento existente;
- ✓ Sinalização e Identificação existente;
- ✓ Manejo da Área existente: Capina, Limpeza, Pintura, Acomodação de Materiais

Após o quadro, é discorrido detalhadamente sobre as unidades, a atual situação do estado de conservação das infraestruturas existentes para reservaçao, no objeto de Concessão.

.

Estado de Conservação das Estruturas Existentes – Reservação

Localização	Infraestrutura existente	Estrutura Física existente	Instalações Elétricas existentes	Isolamento/Cercamento existente;	Sinalização e Identificação existente;	Manejo da Área existente: Capina, Limpeza, Pintura, Acomodação de Materiais
Sede	RAP 0	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	REN 01	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	REN 02	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	REN 03	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	REL 05	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	RAP 04	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	RAP 06	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	REL 07	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	REL 08	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	RAP 09	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
	REL 10	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Distrito	RAP 11	Regular	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim

Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Estruturas físicas existentes;**

As avaliações das estruturas físicas existentes são as seguintes:

- "Regular": Todas as unidades avaliadas.

Foi diagnosticado como "Regular" a situação das estruturas físicas existentes em todas as unidades avaliadas. Isso porque todas as estruturas físicas existentes não apresentam sinais de rompimento eminente, mas apresentam sinais de degradação e necessidades de manutenção.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.d.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição implantar rotinas de manutenção.

As fotos a seguir mostram as estruturas físicas existentes nas unidades avaliadas.

RAP 0 – Estrutura Física Existente com marcas de vazamentos, elevando o índice de perdas de água tratada



Fonte: SOCIENGE

REN 01 – Estrutura física existente com patologias, evidenciando problemas estruturais



Fonte: SOCIENGE

REN 02 – Estrutura física existente com patologias, evidenciando problemas estruturais



Fonte: SOCIENGE

REN 03 – Estrutura física existente com patologias, evidenciando problemas estruturais



Fonte: SOCIENGE

REL 05 – Estrutura física existente manchas de vazamentos, elevando o índice de perdas de água tratada



Fonte: SOCIENGE

RAP 04 – Estrutura física existente manchas de vazamentos, elevando o índice de perdas de água tratada



Fonte: SOCIENGE

RAP 06 – Estrutura física existente manchas de vazamentos, elevando o índice de perdas de água tratada



Fonte: SOCIENGE

REL 07– Estrutura física existente manchas de vazamentos, elevando o índice de perdas de água tratada



Fonte: SOCIENGE

REL 08 – Estrutura física existente com pichação, mostrando invasão da unidade



Fonte: SOCIENGE

RAP 09– Estrutura física existente com pichação, mostrando invasão da unidade



Fonte: SOCIENGE

REL 10 – Estrutura Física Existente e coberta por vegetação, dificultando o acesso por colaboradores.



Fonte: SOCIENGE

RAP 11 (Distrito)– – Estrutura física com a tampa sem trava, apresentando riscos de contaminação



Fonte: SOCIENGE

RAP 11 (Distrito)– Estrutura física existente manchas de vazamentos e patologias, evidenciando risco de colapso



Fonte: SOCIENGE

Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Instalações elétricas existentes;**

As avaliações das Instalações elétricas existentes são as seguintes:

- "Ruim": Todas as unidades avaliadas.

Foi diagnosticado como "Ruim" a situação das instalações elétricas de todas as unidades avaliadas. Isso porque, quando instalações elétricas não são realizadas respeitando as normas vigentes, existe o risco de acidente. Na NR 10.4.2 é citado que nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança. Nas unidades avaliadas, estas medidas preventidas não foram respeitadas em sua maioria.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.d.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição implantar instalações conforme e NR 10, além de implantar rotinas de manutenção.

As fotos a seguir mostram as de instalações elétricas nas unidades avaliadas.

Local do RAP 0 – Localizado dentro da unidade da ETA – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com sinais de umidade e alocação de fios indevidas



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 01 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com sinais de umidade



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 02 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com sinais de umidade



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 03 e REL 05 - Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com sinais de umidade



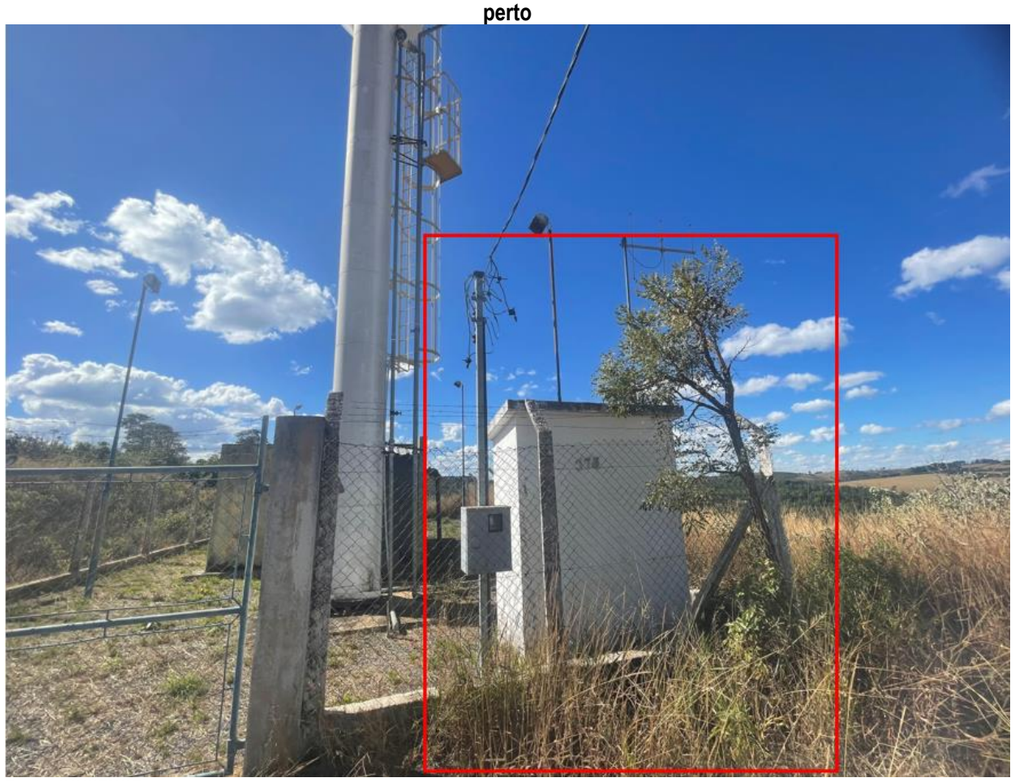
Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 04 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com poeira e flora por perto



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 06 e REL 07 – Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com flora por perto



Fonte: SOCIENGE

Local do REL 08 e RAP 09 – Reservatórios desativados, logo, foi detectado ausência de instalações elétricas, seja para automação ou até mesmo iluminação local



Fonte: SOCIENGE

Local do REL 10 - Instalações Elétricas em desconformidade com a NR 10 – Padrão com flora por perto



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 11 (Distrito) - Ausência de instalações elétricas, seja para automação ou até mesmo iluminação local



Fonte: SOCIENGE

✓ **Isolamento/Cercamento Existente**

As avaliações do Isolamento/Cercamento existentes são as seguintes:

- “Ruim”: Todas as unidades avaliadas

Foi diagnosticado como “Ruim” a situação do Isolamento/Cercamento para todas as unidades avalaidas. Isso porque embora todas tenham o isolamento/cercamento, se encontram em condições precárias e não exercem sua função adequadamente, favorecendo riscos de invasões, o que é grave.

Este aspecto também é identificado como um problema crítico, conforme será mostrado no item “1.d.4) ´Proposições de soluções para os problemas críticos”, e é proposição adequar o isolamento/cercamento conforme normas vigentes.

As fotos a seguir mostram o isolamento/cercamento nas unidades avaliadas.

Local do RAP 0 – Localizado dentro da unidade da ETA – Pilar do Cercamento deteriorado e com patologias estruturais



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 01 – Isolamento/Cercamento deteriorado e de fácil acesso, possibilitando invasões



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 02 – Isolamento/Cercamento deteriorado, de baixa altura, possibilitando invasões



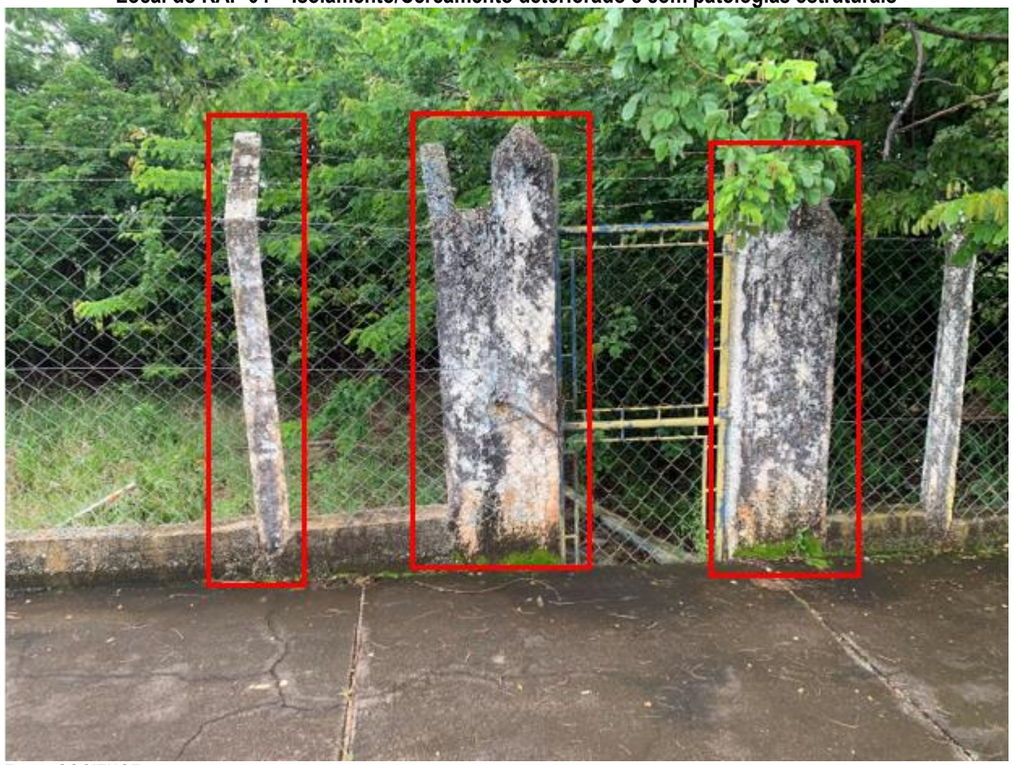
Fonte: SOCIENGE

Local do REN 03 e REL 05 – Isolamento/Cercamento deteriorado, e com altura pequena e de fácil acesso, possibilitando invasões



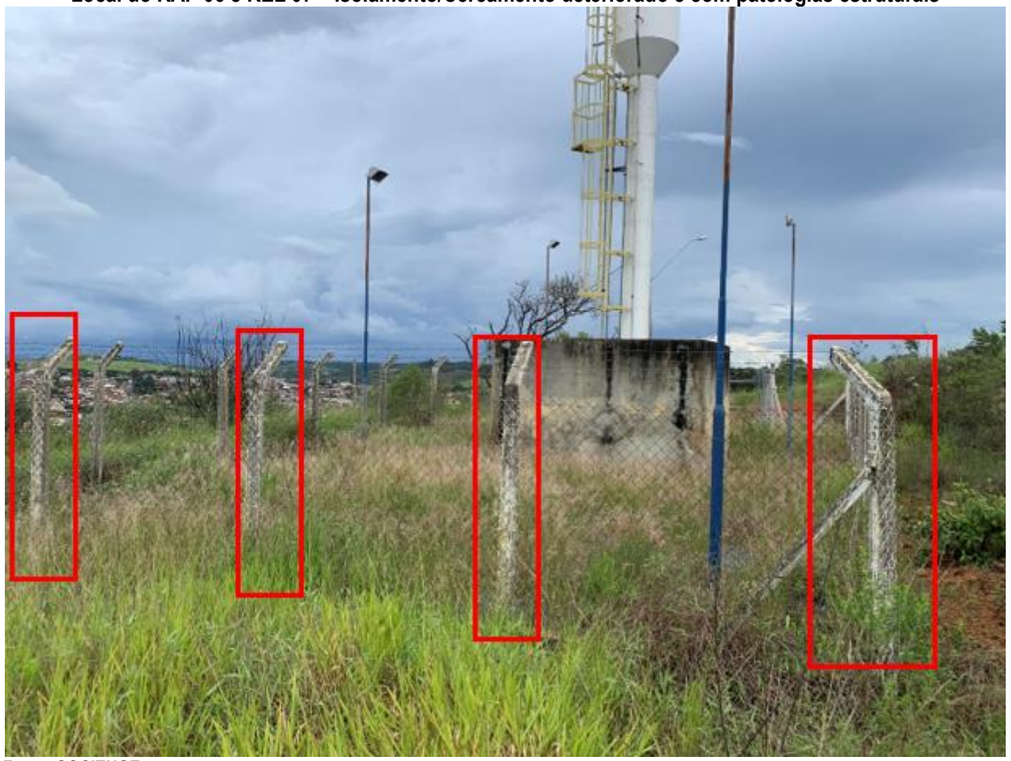
Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 04 – Isolamento/Cercamento deteriorado e com patologias estruturais



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 06 e REL 07 – Isolamento/Cercamento deteriorado e com patologias estruturais



Fonte: SOCIENGE

Local do REL 08 e RAP 09 – Isolamento/Cercamento pichado por dentro e por fora, e portão aberto no momento da visita técnica, evidenciando a facilidade de acesso



Fonte: SOCIENGE

Local do REL 10 - Isolamento/Cercamento deteriorado e com patologias estruturais



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 11 (Distrito) - Isolamento/Cercamento deteriorado, com patolgias estruturais e de fácil acesso, possibilitando invasões



Fonte: SOCIENGE

- ✓ **Sinalização e Identificação Existente;**

As avaliações da Sinalização e Identificação são as seguintes:

- "Ruim": Todas as unidades avaliadas

Foi diagnosticado como "Ruim" a situação da Sinalização e Identificação para a todas as unidades avaliadas. Isso porque, embora algumas ainda tenham sinalização e identificação, estão em sua totalidade avariadas, e em outros locais nem a placa de identificação tem. A sinalização perante a segurança do trabalho também foi outro quesito que deixou a desejar.

Este aspecto também é identificado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.d.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição adequar a sinalização e identificação conforme normas vigentes.

As fotos a seguir mostram a sinalização e identificação nas unidades avaliadas.

Local do RAP 0 – Localizado dentro da unidade da ETA – Identificação deteriorada e ilegível



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 01 – Identificação deteriorada



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 02 – Identificação deteriorada e disposta indevidamente



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 03 e REL 05- Identificação deteriorada



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 04 – Identificação deteriorada e disposta indevidamente



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 06 e REL 07 – Ausência de Identificação



Fonte: SOCIENGE

Local do REL 08 e RAP 09 – Ausência de Identificação



Fonte: SOCIENGE

Local do REL 10 - Ausência de Identificação



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 11 (Distrito) - Ausência de Identificação



Fonte: SOCIENGE

✓ **Manejo da Área existente: Capina, Limpeza, Pintura, Acomodação de Materiais**

As avaliações do Manejo da Área são as seguintes:

- "Ruim": Todas as unidades avaliadas

Foi identificado como "Ruim" a situação do Manejo da Área Existente de todas as unidades avaliadas. Isso porque, em todas foi detectado a falta de capina e limpeza, pinturas danificadas e acomodações incorretas de materiais.

Este aspecto também é diagnosticado como um problema crítico, conforme será mostrado no item "1.d.4) Proposições de soluções para os problemas críticos", e é proposição da adequar o manejo da área conforme normas vigentes.

As fotos a seguir mostram o manejo da área nas unidades avaliadas.

Local do RAP 0 – Localizado dentro da unidade da ETA – Limpeza e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 0 – Localizado dentro da unidade da ETA – Acomodação indevida de Materiais



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 01 – Capina, Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 01 – Capina, Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 02 – Capina, Limpeza e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 02 – Pintura indevida



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 03 e REL 05 – Capina, Limpeza e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do REN 03 e REL 05– Pintura e Acomodação de materiais indevidas



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 04 – Capina, Limpeza e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 06 e REL 07 – Capina e Pintura indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do REL 08 e RAP 09 – Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do REL 08 e RAP 09 – Capina, Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do REL 10 – Capina e Limpeza indevidas, dificultando o acesso de colaboradores.



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 11 (Distrito) – Capina, Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

Local do RAP 11 (Distrito) – Capina, Limpeza, Pintura e Acomodação de materiais indevidas.



Fonte: SOCIENGE

1.d.4) Proposições de soluções para os problemas críticos

É proposição utilizar os reservatórios já existentes na sede e no distrito, e além disso, realizar ampliações de reservação tanto na sede quanto no distrito, de maneira que o sistema de reservação seja mais que suficiente para abastecer os setores de atendimento, inclusive com reservação extra para momentos em que houver, por algum motivo, situações adversas relacionadas a produção e tratamento de água. Esta reservação extra será melhor detalhada no item “1.d.5 Apresentação dos critérios de dimensionamento”, respeitando o edital.

Também é proposto fazer com que estes reservatórios sempre trabalhem de maneira satisfatória, sem perdas de água tratada por infiltrações e vazamentos e com estratégias operacionais de distribuição altimétricas e setorizadas, atendendo a demanda, tanto na sede quanto no distrito.

Tanto para a Sede quanto para o distrito de São Jerônimo dos Poções, não foi possível identificar a existência de um sistema interligado de automação e telemetria, de maneira a possibilitar o controle e a operação do sistema à distância. É proposição implantar um CCO (Centro de Controle e Operação), que permita a equipe de operação supervisionar o controle e o funcionamento do sistema de abastecimento de água à distância.

As condições das estruturas físicas, instalações elétricas, isolamento/cercamento, sinalização, identificação e manejo das áreas estão ncessitando de manutenções. É proposição implantar rotinas de manutenção periódicas nestas unidades, mantendo as unidades em bom estado de conservação ao longo de toda a Concesão, obedecendo as diretrizes de segurança do trabalho e as normas vigentes..

A tabela a seguir mostra as proposições das soluções da SOCIENGE para os poblemas críticos identificados.

Proposições de Soluções para os Problema Críticos

RESERVAÇÃO	
Problemas Críticos	**Proposições**
Sede	
Reservação insuficiente	Implantação de novos 655m³ de reservação
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com quantidade de cloro inferior ao estabelecido pela Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas a seguir)	Implantação de controle rígido da qualidade da água reservada, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com a presença de Coliformes Totais (Qualitativo), contrariando a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas a seguir)	
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com a presença de Escherichia coli, contrariando a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas a seguir)	
Automação e telemetria não integralizados	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral
Estruturas físicas deterioradas e com patologias, contrariando a NR 8	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções
Instalações elétricas inadequadas, contrariando a NR 10	Implantações, reformas e melhorias nas instalações elétricas obedecendo as normas vigentes
Existência de Pichação em reservatórios, evidenciando invasões e risco de contaminação	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes
Isolamento/Cercamento inadequado, contrariando a NR 8	
Sinalização/Identificação inadequado, contrariando a NR 23	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes
Falta de capina e limpeza, contrariando a NR 18	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza
Distrito São Jerônimo dos Poções	
Reservação insuficiente	Implantação de novos 20m³ de reservação
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com quantidade de cloro inferior ao estabelecido pela Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas no item "1.c.4")	Implantação de controle rígido da qualidade da água reservada, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com a presença de Coliformes Totais (Qualitativo), contrariando a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas no item"1.c.4")	
Amostras da qualidade da água de ponta de rede com a presença de Escherichia coli, contrariando a Portaria GM/MS nº888, de 4 de Maio de 2021 (conforme comprovado nas análises mostradas no item "1.c.4")	
Automação e telemetria não integralizados	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral
Reservatório RAP 11 com a tampa sem tranca, possibilitando contaminações	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções
Estruturas físicas deterioradas e com patologias, contrariando a NR 8	
Inexistência de iluminação local, contrariando a NR 26	Implantação de iluminação local de acordo com as normas vigentes
Isolamento/Cercamento inadequado, contrariando a NR 8	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes
Sinalização/Identificação inadequado, contrariando a NR 23	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes
Falta de capina e limpeza, contrariando a NR 18	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza

FONTE: SOCIENGE

Reservação - Situação Atual Campos Altos x Situação outras Concessões SOCIENGE

Situação Atual





Situação Proposta





Fonte: SOCIENGE

1.d.5) Apresentação dos critérios de dimensionamento

A seguir, a SOCIENGE apresenta os critérios de dimensionamento que foram utilizados para o embasamento técnico de suas proposições

População de Projeto

As populações foram estimadas a partir de dados do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e dados levantados em visita técnica, nas áreas de abrangência do projeto, e também no Anexo IX - Plano Municipal de Saneamento Básico 2022.

O quadro, a seguir, apresenta a projeção da população de projeto dos sistemas da área de Concessão.

População de Projeto

Projeção Populacional					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		
			Sede	São Jerônimo dos Poções	Total
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
0	2023	13.183	11.752	112	11.864
1	2024	13.381	11.937	113	12.050
2	2025	13.582	12.124	114	12.238
3	2026	13.786	12.314	115	12.429
4	2027	13.994	12.507	116	12.623
5	2028	14.205	12.703	117	12.820
6	2029	14.419	12.902	118	13.020
7	2030	14.637	13.105	119	13.224
8	2031	14.858	13.311	120	13.431
9	2032	15.082	13.520	121	13.641
10	2033	15.309	13.732	122	13.854
11	2034	15.541	13.948	123	14.071
12	2035	15.776	14.167	124	14.291
13	2036	16.014	14.389	125	14.514
14	2037	16.256	14.615	126	14.741
15	2038	16.501	14.844	127	14.971
16	2039	16.750	15.077	128	15.205
17	2040	17.003	15.314	129	15.443
18	2041	17.260	15.554	130	15.684
19	2042	17.521	15.798	131	15.929
20	2043	17.786	16.046	132	16.178
21	2044	18.055	16.298	133	16.431
22	2045	18.328	16.554	134	16.688
23	2046	18.605	16.814	135	16.949

Projeção Populacional					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		
			Sede	São Jerônimo dos Poções	Total
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
24	2047	18.887	17.078	136	17.214
25	2048	19.173	17.346	137	17.483
26	2049	19.464	17.618	139	17.757
27	2050	19.760	17.895	141	18.036
28	2051	20.060	18.176	143	18.319
29	2052	20.364	18.461	145	18.606
30	2053	20.674	18.751	147	18.898
31	2054	20.988	19.045	149	19.194
32	2055	21.307	19.344	151	19.495
33	2056	21.631	19.648	153	19.801
34	2057	21.959	19.956	155	20.111
35	2058	22.292	20.269	157	20.426

Fonte: SOCIENGE

População Abastecida de Água

As populações abastecidas foram estimadas referenciando os índices de atendimento e metas apresentados no Anexo V – Termo de Referência do Edital.

O quadro, a seguir, apresenta a projeção da população abastecida de água nos sistemas da área de Concessão.

População Abastecida de Água

Projeção Populacional - Atendida por Água					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		Total
			Sede	São Jerônimo dos Poções	
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
0	2023	13.183	11.165	0	11.165
1	2024	13.381	11.340	107	11.447
2	2025	13.582	11.760	111	11.871
3	2026	13.786	12.191	114	12.305
4	2027	13.994	12.382	115	12.497
5	2028	14.205	12.576	116	12.692
6	2029	14.419	12.773	117	12.890
7	2030	14.637	12.974	118	13.092
8	2031	14.858	13.178	119	13.297
9	2032	15.082	13.385	120	13.505
10	2033	15.309	13.595	121	13.716
11	2034	15.541	13.809	122	13.931
12	2035	15.776	14.025	123	14.148
13	2036	16.014	14.245	124	14.369
14	2037	16.256	14.469	125	14.594
15	2038	16.501	14.696	126	14.822
16	2039	16.750	14.926	127	15.053
17	2040	17.003	15.161	128	15.289
18	2041	17.260	15.398	129	15.527
19	2042	17.521	15.640	130	15.770
20	2043	17.786	15.886	131	16.017
21	2044	18.055	16.135	132	16.267
22	2045	18.328	16.388	133	16.521
23	2046	18.605	16.646	134	16.780

Projeção Populacional - Atendida por Água					
Ano		População Total	Áreas de Abrangência do Projeto		
			Localidades		Total
			Sede	São Jerônimo dos Poções	
Ano	Ano Civil	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
24	2047	18.887	16.907	135	17.042
25	2048	19.173	17.173	136	17.309
26	2049	19.464	17.442	138	17.580
27	2050	19.760	17.716	140	17.856
28	2051	20.060	17.994	142	18.136
29	2052	20.364	18.276	144	18.420
30	2053	20.674	18.563	146	18.709
31	2054	20.988	18.855	148	19.003
32	2055	21.307	19.151	149	19.300
33	2056	21.631	19.452	151	19.603
34	2057	21.959	19.756	153	19.909
35	2058	22.292	20.066	155	20.221

Fonte: SOCIENGE

Critérios de Projeto

Para o cálculo das demandas de água foram utilizados os parâmetros definidos no Anexo V - Termo de Referência do Edital, as Normas Técnicas Brasileiras e a experiência da SOCIENGE em trabalhos semelhantes:

✓ Dados para as vazões de projeto

- Coeficiente do dia de maior consumo: k1 = 1,20;
- Coeficiente da hora de maior consumo: k2 = 1,50;
- Consumo Per Capita líquido

  Sede: 130 L/hab x dia durante toda a Concessão;

  Distrito: 130 L/hab x dia durante toda a Concessão;
- Perdas Totais do Sistema:

  Sede: Variando entre Ano 1=29% até o Ano 5=25 onde se estabiliza assim até o ano 30. Anos 31 e 32 = 24,5% e anos 33, 34 e 35 = 24%;

  Distrito: Variando entre Ano 1=50% até o Ano 6=25%, onde se estabiliza assim até o ano 30. Anos 31 e 32 = 24,5% e anos 33, 34 e 35 = 24%;
- População Abastecida: Conforme Tabela “População Abastecida de Água”

  Sede: Variando entre Ano 1 = 11.340 habitantes até o Ano 35 = 20.066 habitantes;

  Distrito: Variando entre Ano 1 = 107 habitantes até o Ano 35 = 155 habitantes

Cálculo das Demandas de Reservação

A reserva de água necessária no sistema de distribuição é estabelecida a partir de condições técnicas, econômicas e de segurança operacional. Os reservatórios devem ser planejados e implantados para atender uma ou mais finalidades destacando-se:

- Compensar flutuações do consumo horário;
- Regularizar pressões na rede;
- Fornecer água nos casos de interrupção de adução (por ex. para manutenção programada ou falta de energia);
- Permitir a paralização de bombas nos horários de ponta (eficiência energética);
- Assegurar uma eventual reserva de água para combate a incêndios.

Conforme recomendação da NBR 12217 da ABNT, o volume necessário para atender às variações de consumo deve ser avaliado a partir de dados de variação do consumo diário da zona a ser atendida e do regime previsto de alimentação do reservatório, considerando-se ainda uma margem sobre o volume assim calculado, para atender as demais finalidades citadas e levar em conta incertezas dos dados utilizados. Estabelecido o critério (regime) de operação do sistema de produção de água (captação, adução, tratamento) a capacidade do sistema de reservação para atender às variações de consumo pode ser calculada com base nos dados de variação horária do consumo através de um balanceamento de massas entre os volumes de água consumida e aduzida.

Entretanto, na maioria das vezes, existe dificuldade de se obter dados reais de variação horária do consumo diário, como é o caso do município de Campos Altos. Na ausência de dados de variação de consumo, pode-se considerar uma curva teórica de variação como a estudada pelos engenheiros J.M.T. Malta e E.R.Yassuda onde a curva de consumo de água foi assimilada a uma senóide, com boa aproximação para os hábitos de consumo de cidades brasileiras.

Para funcionamento do sistema de produção durante 21 horas/dia, como é o caso inicial para a Sede, o Quadro a seguir demostra ser necessário o armazenamento mimo de 27,35% do consumo diário máximo para compensar as flutuações horárias, sendo ainda necessário adicionar margem para atender as outras finalidades.

Balanço de Produção, Consumo e Reservação Necessária/Recomendada						
Hora do Dia	Consumo % 24h/dia com k1	Produção 21h/dia com k1	Variação do Consumo Horário com k2	Consumo Horário % 24h/dia com k1 e k2	Sobra % de Reservação (+)	Déficit % de Reservação (-)
1	5	6,00	0,52	2,6	3,40	
2	5	6,00	**0,5**	2,5	3,50	
3	5	6,00	0,52	2,6	3,40	
4	5	6,00	0,57	2,85	3,15	
5	5	6,00	0,65	3,25	2,75	
6	5	6,00	0,75	3,75	2,25	
7	5	6,00	0,87	4,35	1,65	
8	5	6,00	**1**	5	1,00	
9	5	6,00	1,13	5,65	0,35	
10	5	6,00	1,25	6,25		-0,25
11	5	6,00	1,35	6,75		-0,75
12	5	6,00	1,43	7,15		-1,15
13	5	6,00	1,48	7,4		-1,40
14	5	6,00	**1,5**	7,5		-1,50
15	5	6,00	1,48	7,4		-1,40
16	5	6,00	1,43	7,15		-1,15
17	5	6,00	1,35	6,75		-0,75
18	5	6,00	1,25	6,25		-0,25
19	5	**0,00**	1,13	5,65		-5,65
20	5	**0,00**	**1**	5		-5,00
21	5	**0,00**	0,87	4,35		-4,35
22	5	0,00	0,75	3,75		-3,75
23	5	6,00	0,65	3,25	2,75	
24	5	6,00	0,57	2,85	3,15	
%	**120**	**120**	**24**	**120**	**27,35**	**-27,35**

K1 = 1,2

K2 = 1,5

Na prática, no Brasil é comum a utilização do critério de *Fruling* “Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço (33%) do consumo diário máximo correspondente aos setores por eles abastecidos”.

Entretanto, de acordo com a experiência da SOCIENGE em operação de sistemas de porte equivalente ao da presente Licitação, além desses 33% do critério de Frühling, é ideal que se tenha um volume maior de reservação, gerando segurança de atendimento de distribuição. Esse volume de reservação maior que os 33% do critério de Frühling foi denominado de superávit de reservação, e pode ser visto na tabela a seguir, ano a ano.

Tabela de Reservação - Sede

TABELA DE RESERVAÇÃO - SEDE																
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Reservação de Frühling: 33% do Consumo Máximo Diário	Implantação e Ativação de Reservação	Reservação TOTAL Proposição	Superávit de Reservação	Superávit de Reservação
		Total	% de Atendimento	Atendida											
Ano	Ano Civil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m³	m³	m³	m³	%
0	2023	11.752	95,00%	11.165	130	29,00%	183,1	23,7	28,4	2.453	818		977	159	19%
1	2024	11.937	95,00%	11.340	130	29,00%	183,1	24,0	28,8	2.492	831	330	1.307	476	57%
2	2025	12.124	97,00%	11.760	130	28,00%	180,6	24,6	29,5	2.548	849		1.307	458	54%
3	2026	12.314	99,00%	12.191	130	27,00%	178,1	25,1	30,2	2.605	868	262	1.569	701	81%
4	2027	12.507	99,00%	12.382	130	26,00%	175,7	25,2	30,2	2.610	870		1.569	699	80%
5	2028	12.703	99,00%	12.576	130	25,00%	173,3	25,2	30,3	2.616	872		1.569	697	80%
6	2029	12.902	99,00%	12.773	130	25,00%	173,3	25,6	30,7	2.657	886		1.569	683	77%
7	2030	13.105	99,00%	12.974	130	25,00%	173,3	26,0	31,2	2.699	900		1.569	669	74%
8	2031	13.311	99,00%	13.178	130	25,00%	173,3	26,4	31,7	2.741	914	262	1.831	917	100%
9	2032	13.520	99,00%	13.385	130	25,00%	173,3	26,9	32,2	2.784	928		1.831	903	97%
10	2033	13.732	99,00%	13.595	130	25,00%	173,3	27,3	32,7	2.828	943		1.831	888	94%
11	2034	13.948	99,00%	13.809	130	25,00%	173,3	27,7	33,2	2.872	957		1.831	874	91%
12	2035	14.167	99,00%	14.025	130	25,00%	173,3	28,1	33,8	2.917	972		1.831	859	88%
13	2036	14.389	99,00%	14.245	130	25,00%	173,3	28,6	34,3	2.963	988		1.831	843	85%
14	2037	14.615	99,00%	14.469	130	25,00%	173,3	29,0	34,8	3.010	1.003	131	1.962	959	96%
15	2038	14.844	99,00%	14.696	130	25,00%	173,3	29,5	35,4	3.057	1.019		1.962	943	93%
16	2039	15.077	99,00%	14.926	130	25,00%	173,3	29,9	35,9	3.105	1.035		1.962	927	90%
17	2040	15.314	99,00%	15.161	130	25,00%	173,3	30,4	36,5	3.153	1.051		1.962	911	87%
18	2041	15.554	99,00%	15.398	130	25,00%	173,3	30,9	37,1	3.203	1.068		1.962	894	84%
19	2042	15.798	99,00%	15.640	130	25,00%	173,3	31,4	37,7	3.253	1.084		1.962	878	81%
20	2043	16.046	99,00%	15.886	130	25,00%	173,3	31,9	38,2	3.304	1.101		1.962	861	78%

TABELA DE RESERVAÇÃO - SEDE																
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Reservação de Frühling: 33% do Consumo Máximo Diário	Implantação e Ativação de Reservação	Reservação TOTAL Proposição	Superávit de Reservação	Superávit de Reservação
		Total	% de Atendimento	Atendida											
Ano	Ano Civil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m³	m³	m³	m³	%
21	2044	16.298	99,00%	16.135	130	25,00%	173,3	32,4	38,8	3.356	1.119		1.962	843	75%
22	2045	16.554	99,00%	16.388	130	25,00%	173,3	32,9	39,5	3.409	1.136		1.962	826	73%
23	2046	16.814	99,00%	16.646	130	25,00%	173,3	33,4	40,1	3.462	1.154		1.962	808	70%
24	2047	17.078	99,00%	16.907	130	25,00%	173,3	33,9	40,7	3.517	1.172		1.962	790	67%
25	2048	17.346	99,00%	17.173	130	25,00%	173,3	34,5	41,3	3.572	1.191		1.962	771	65%
26	2049	17.618	99,00%	17.442	130	25,00%	173,3	35,0	42,0	3.628	1.209		1.962	753	62%
27	2050	17.895	99,00%	17.716	130	25,00%	173,3	35,5	42,6	3.685	1.228		1.962	734	60%
28	2051	18.176	99,00%	17.994	130	25,00%	173,3	36,1	43,3	3.743	1.248		1.962	714	57%
29	2052	18.461	99,00%	18.276	130	25,00%	173,3	36,7	44,0	3.801	1.267		1.962	695	55%
30	2053	18.751	99,00%	18.563	130	25,00%	173,3	37,2	44,7	3.861	1.287		1.962	675	52%
31	2054	19.045	99,00%	18.855	130	24,50%	172,2	37,6	45,1	3.896	1.299		1.962	663	51%
32	2055	19.344	99,00%	19.151	130	24,50%	172,2	38,2	45,8	3.957	1.319		1.962	643	49%
33	2056	19.648	99,00%	19.452	130	24,00%	171,1	38,5	46,2	3.993	1.331		1.962	631	47%
34	2057	19.956	99,00%	19.756	130	24,00%	171,1	39,1	46,9	4.055	1.352		1.962	610	45%
35	2058	20.269	99,00%	20.066	130	24,00%	171,1	39,7	47,7	4.119	**1.373**		**1962**	**589**	43%

Parâmetros:

K1 =	1,2
K2 =	1,5

Fonte: SOCIENGE

No Distrito, devido ao pequeno porte e distância da Sede para eventuais manutenções, o critério adotado foi o de dotar o sistema de maior folga na reservação. Com a implantação da proposição de novos 20 m3, o sistema contará com volume de reservação de 30m3, praticamente igual ao volume de um dia de consumo máximo, oferecendo a folga planejada.

O volume de reservação mínimo de 33% (critério de Frühling) e a margem ou superávit de reservação pode ser visto nas tabelas a seguir, ano a ano.

Tabela de Reservação – Distrito São Jerônimo dos Poções

TABELA DE RESERVAÇÃO - DISTRITO SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES															
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Reservação de Frühling: 33% do Consumo Máximo Diário	Implantação e Ativação de Reservação	Reservação TOTAL Proposição	Superávit de Reservação	Superávit de Reservação
		Total	% de Atendimento	Atendida											
Ano	Ano Civil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m³	m³	m³	m³	%
0	2023	112	0,00%	0	130	60,00%	325	0,0	0,0	0					
1	2024	113	95,00%	107	130	50,00%	260	0,3	0,4	33	11		10	-1	-10%
2	2025	114	97,00%	111	130	40,00%	216,7	0,3	0,3	29	10	20	30	20	212%
3	2026	115	99,00%	114	130	35,00%	200	0,3	0,3	27	9		30	21	229%
4	2027	116	99,00%	115	130	30,00%	185,7	0,2	0,3	26	9		30	21	251%
5	2028	117	99,00%	116	130	28,00%	180,6	0,2	0,3	25	8		30	22	258%
6	2029	118	99,00%	117	130	25,00%	173,3	0,2	0,3	24	8		30	22	270%
7	2030	119	99,00%	118	130	25,00%	173,3	0,2	0,3	25	8		30	22	267%
8	2031	120	99,00%	119	130	25,00%	173,3	0,2	0,3	25	8		30	22	264%
9	2032	121	99,00%	120	130	25,00%	173,3	0,2	0,3	25	8		30	22	261%
10	2033	122	99,00%	121	130	25,00%	173,3	0,2	0,3	25	8		30	22	258%
11	2034	123	99,00%	122	130	25,00%	173,3	0,2	0,3	25	8		30	22	255%
12	2035	124	99,00%	123	130	25,00%	173,3	0,2	0,3	26	9		30	21	252%
13	2036	125	99,00%	124	130	25,00%	173,3	0,2	0,3	26	9		30	21	249%
14	2037	126	99,00%	125	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	26	9		30	21	246%
15	2038	127	99,00%	126	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	26	9		30	21	243%
16	2039	128	99,00%	127	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	26	9		30	21	241%
17	2040	129	99,00%	128	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	27	9		30	21	238%
18	2041	130	99,00%	129	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	27	9		30	21	235%
19	2042	131	99,00%	130	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	27	9		30	21	233%
20	2043	132	99,00%	131	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	27	9		30	21	230%
21	2044	133	99,00%	132	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	27	9		30	21	228%
22	2045	134	99,00%	133	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	28	9		30	21	225%
23	2046	135	99,00%	134	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	28	9		30	21	223%

TABELA DE RESERVAÇÃO - DISTRITO SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES															
ANO		População			Consumo Per Capita (Micro)	Perdas	Consumo Per Capita (Macro)	Consumo Médio	Consumo Máximo Diário	Consumo Máximo Diário	Reservação de Frühling: 33% do Consumo Máximo Diário	Implantação e Ativação de Reservação	Reservação TOTAL Proposição	Superávit de Reservação	Superávit de Reservação
		Total	% de Atendimento	Atendida											
Ano	Ano Civil	(hab.)	%	(hab.)	L/hab/dia	%	L/hab/dia	l/s	l/s	m3/dia	m³	m³	m³	m³	%
24	2047	136	99,00%	135	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	28	9		30	21	221%
25	2048	137	99,00%	136	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	28	9		30	21	218%
26	2049	139	99,00%	138	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	29	10		30	20	214%
27	2050	141	99,00%	140	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	29	10		30	20	209%
28	2051	143	99,00%	142	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	30	10		30	20	205%
29	2052	145	99,00%	144	130	25,00%	173,3	0,3	0,3	30	10		30	20	200%
30	2053	147	99,00%	146	130	25,00%	173,3	0,3	0,4	30	10		30	20	196%
31	2054	149	99,33%	148	130	24,50%	172,2	0,3	0,4	31	10		30	20	192%
32	2055	151	98,68%	149	130	24,50%	172,2	0,3	0,4	31	10		30	20	190%
33	2056	153	98,69%	151	130	24,00%	171,1	0,3	0,4	31	10		30	20	187%
34	2057	155	98,71%	153	130	24,00%	171,1	0,3	0,4	31	11		30	19	183%
35	2058	157	98,73%	155	130	24,00%	171,1	0,3	0,4	32	**11**		**30**	**19**	179%

Fonte: SOCIENGE

1.e. Redes de Distribuição, Ramais de Ligação e Hidrometração

1.e. Redes de Distribuição, Ramais de Ligação e Hidrometração

Neste item, respeitando o Anexo III do Edital, a SOCIENGE apresenta os estudos sobre este tema seguindo os seguintes quesitos:

1.e.1. Avaliação dos aspectos operacionais da infraestrutura que será utilizada para o abastecimento público de água;

1.e.2 Proposição de soluções para os problemas críticos;

1.e.3 Descrição das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água.

1.e.1 Avaliação dos aspectos operacionais da infraestrutura que será utilizada para o abastecimento público de água;

A seguir, estão feitas algumas considerações a respeito das condições operacionais das redes de distribuição, ramais de ligação e hidrometração.

Segundo o PMSB (2022), que mostra as ligações e economias do Sistema de Abastecimento de Água do município de Campos Altos em Dezembro de 2021, e também segundo SNIS 2021, aplicando-se as taxas de evolução populacional apresentadas neste Edital, todas confirmadas pela SOCIENGE, atualmente temos:

Sede:

- ✓ Ligações de Água Ativas: 5.010 unidades
- ✓ Economias de Água Ativas: 5.209 unidades
- ✓ Rede de distribuição de água: 75 km (aproximadamente)
- ✓ Atendimento da área de Concessão: 100% (aproximadamente)

As redes de distribuição na Sede têm aproximadamente 75 km de extensão, com diâmetros e materiais diversos. Os ramais de ligação são 100% hidrometrados.

Distrito São Jerônimo dos Poções,

- ✓ Ligações de Água Ativas: 42 unidades
- ✓ Economias de Água Ativas: 42 unidades
- ✓ Rede de distribuição de água: 700m (aproximadamente)
- ✓ Atendimento da área de Concessão: 100% (aproximadamente)

O distrito conta com redes de distribuição ao longo de toda sua extensão, totalizando cerca de 700 metros de rede. Há também a presença de hidrômetros fabricados em 2003, porém deteriorados e inativos em sua totalidade.

É proposto permanecer com as redes de distribuição, ramais de ligações e hidrômetros existentes tanto para a sede quanto para o distrito, entretanto, com as devidas implantações e substituições, conforme será mostrado no item “1.e.3 Descrição das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água”.

As perdas de água na distribuição são um dos principais aspectos da operação a se avaliar durante uma concessão em relação aos aspectos operacionais. Na área de Concessão do Município, segundo o SNIS (2021), as perdas de água na distribuição do sistema atual da sede são de aproximadamente 29%. Já no distrito, por não haver informações sobre as redes de distribuição publicadas em órgãos oficiais, foi calculado pela SOCIENGE através de análises em visita in loco, a perda de aproximadamente 60%. Estes números corroboram com a ideia de que existem redes em más condições e antigas, ainda que parcialmente, carecendo de substituições em parte da sua extensão.

Outro problema relacionado às redes de distribuição são as paralisações que ocorrem pelo rompimento nas redes devido ao desgaste das tubulações e pressões inadequadas no sistema. Como parâmetro, a NBR 12218, no seu item 5.4.1 estabelece: “A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 500 kPa, e a pressão dinâmica mínima, de 100 kPa”, ou seja, as pressões podem variar entre 10 m.c.a. a 50 m.c.a. para um funcionamento adequado do sistema. Dessa forma, pressões inferiores a 10 m.c.a. impedem que a água chegue até o caixa d`água do consumidor, consequentemente, interrompendo o fornecimento de água. Por outro lado, pressões superiores a 50 m.c.a. aumentam a frequência de rompimento das tubulações elevando perdas na distribuição e desabastecimento da população.

Neste sentido, para este trabalho, a SOCIENGE realizou uma amostragem de análise de pressão na rede, para verificar as condições atuais de operação do sistema. Nos quadros a seguir, observa-se o diagnóstico das pressões e respectivo cadastramento.

DIAGNÓSTICO DAS PRESSÕES NA REDE DE DISTRIBUIÇÃO - CAMPOS ALTOS/MG							
DESCRIÇÃO			DIA	HORÁRIO	PRESSÃO		SITUAÇÃO - NBR 12.218/2017
LOCAL	AMOSTRA	ENDEREÇO			Kgf/cm²	m.c.a.	
Sede	**P1**	Rua João Soares de Souza, 1130 - PSF 2	22/02/2023	12:53	1,9	19	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P2**	Rua Juvenal José Nogueira, 252	22/02/2023	13:01	2,1	21	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P3**	Rua Salvador Raimundo 310	22/02/2023	13:20	2,3	23	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P4**	Rua José Abel Pereira, 100	22/02/2023	13:34	4,5	45	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P5**	Avenida José Bueno de Paula, 220 - PSF 1	22/02/2023	14:04	3,8	38	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P6**	Rua Dr Rubens Ribeiro da Silva, S/N	22/02/2023	14:18	3	30	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P7**	Rua José Eustáquio Mateus, 210	22/02/2023	14:36	7	70	Pressão NÃO conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P8**	Rua Júlia de Paula Lemos, 441	22/02/2023	14:57	1,9	19	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P9**	Avenida Ruthe Falco, 710	22/02/2023	15:05	0,9	9	Pressão NÃO conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P10**	Avenida Ruthe Falco, 658 - PSF 3	22/02/2023	15:12	0,9	9	Pressão NÃO conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P11**	Rua Sete de Setembro. 127	22/02/2023	15:26	4	40	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P12**	Rua Heitor Ribeiro de Andrade, S/N	22/02/2023	15:41	2	20	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Sede	**P13**	Avenida Newton Ferreira de Paiva, 960	22/02/2023	15:49	4	40	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Distrito S. J. Poções	**P14**	Rua Principal, 645	23/02/2023	10:39	2	20	Pressão conforme NBR 12.218/2017
Distrito S. J. Poções	**P15**	Rua Principal, 721	23/02/2023	12:12	1,8	18	Pressão conforme NBR 12.218/2017

Fonte: SOCIENGE

Localizações das Amostras de Pressões Realizadas - Sede



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Localizações das Amostras de Pressões Realizadas - Distrito



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Cadastro dos Aspectos de Manutenção dos Diagnósticos das Pressões na Rede de Distribuição - Sede e Distrito São Jerônimo dos Poções

LOCALIZAÇÃO E ACESSOS



ANÁLISE DE PRESSÃO			
Amostra	Endereço		
P1	Rua João Soares de Souza, 1130 - PSF 2		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	1,90	19,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017







Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

ANÁLISE DE PRESSÃO			
Amostra	Endereço		
P2	Rua Juvenal José Nogueira, 252		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	2,10	21,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017







Amostra	Endereço		
P3	Rua Salvador Raimundo 310		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	2,30	23,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017







Amostra	Endereço		
P4	Rua José Abel Pereira, 100		
	Preasão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	4,50	45,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017







Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

LOCALIZAÇÃO E ACESSOS



ANÁLISE DE PRESSÃO

Amostra	Endereço		
P5	Avenida José Bueno de Paula, 220 - PSF 1		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	3,80	38,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017









Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

ANÁLISE DE PRESSÃO			
Amostra	Endereço		
P6	Rua Dr Rubens Ribeiro da Silva, S/N		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	3,00	30,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017





Amostra	Endereço		
P7	Rua José Eustáquio Mateus, 210		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	7,00	70,00	Pressão NÃO conforme NBR 12.218/2017





Amostra	Endereço		
P8	Rua Júlia de Paula Lemos, 441		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	1,90	19,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017





Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

LOCALIZAÇÃO E ACESSOS



ANÁLISE DE PRESSÃO			
Amostra	Endereço		
P9	Avenida Ruthe Falco, 710		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	0,90	9,00	Pressão NÃO conforme NBR 12.218/2017






Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

ANÁLISE DE PRESSÃO			
Amostra	Endereço		
P10	Avenida Ruthe Falco, 658 - PSF 3		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	0,90	9,00	Pressão NÃO conforme NBR 12.218/2017






Amostra	Endereço		
P11	Rua Sete de Setembro. 127		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	4,00	40,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017





Amostra	Endereço		
P12	Rua Heitor Ribeiro de Andrade, S/N		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	2,00	20,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017





Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

LOCALIZAÇÃO E ACESSOS



ANÁLISE DE PRESSÃO

Amostra	Endereço		
P13	Avenida Newton Ferreira de Paiva, 960		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	4,00	40,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017







Fonte: Visita Técnica – SOCIENGE

ANÁLISE DE PRESSÃO			
Amostra	Endereço		
P14	Rua Principal, 645		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	2,00	20,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017





Amostra	Endereço		
P15	Rua Principal, 721		
	Pressão		Situação
	kgf/cm²	m.c.a.	(NBR 12.218/2017)
	1,80	18,00	Pressão conforme NBR 12.218/2017



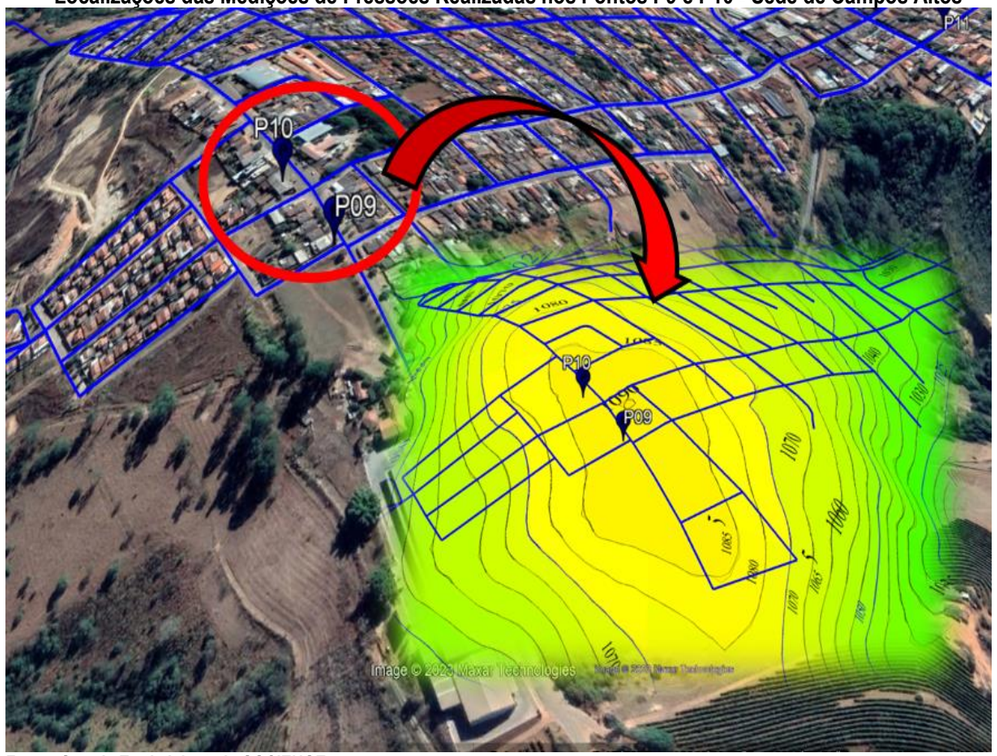


Fonte: Visita Técnica – SOCIENGE

Com a coleta de pressão através de manômetros em vários pontos do município de Campos Altos, podem ser feitas algumas observações em relação ao abastecimento de água.

No bairro Camposaltinho, através dos pontos P9 (9,0 m.c.a.) e P10 (9,0 m.c.a.) a pressão disponível verificada nas residências está abaixo da faixa compreendida pela NBR 12.218/2017. Tal fato pode ser explicado pela topografia da região, tratando-se de uma região mais alta, o que facilita que a água chegue com valores de pressão mais baixos. O reservatório elevado que abastece essa região, o REL 05, não possui cota de implantação suficiente para o abastecimento dentro da faixa compreendida pela NBR.12218 conforme verifica-se nas imagens a seguir:

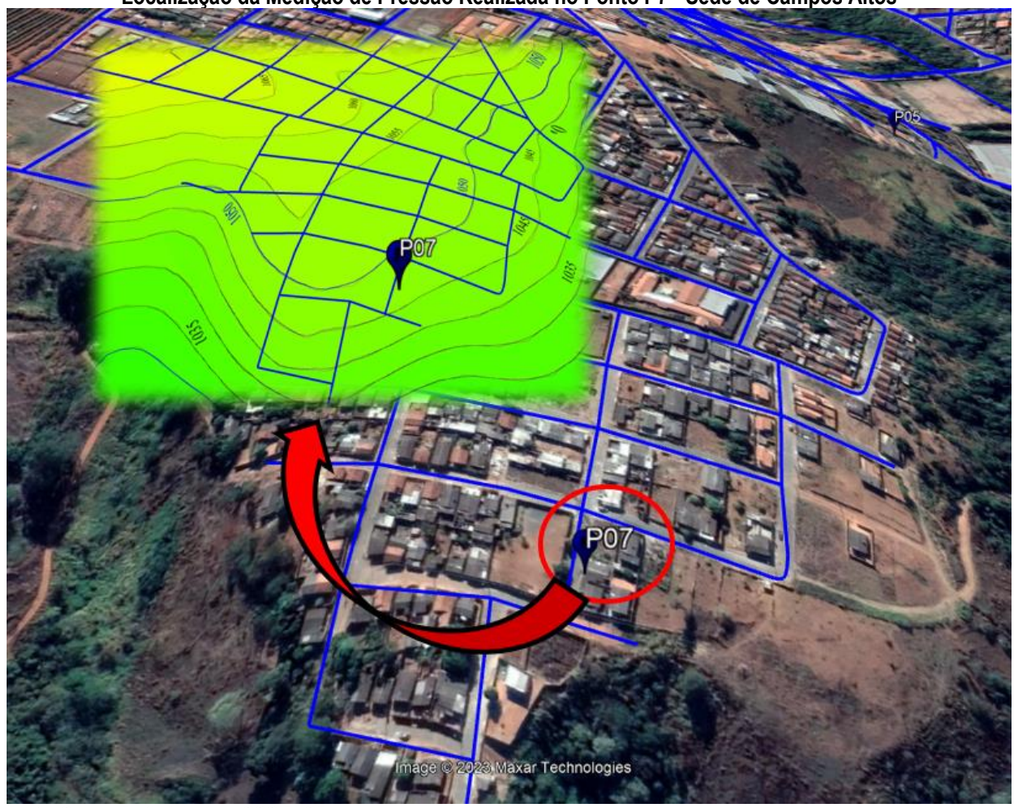
Localizações das Medições de Pressões Realizadas nos Pontos P9 e P10 - Sede de Campos Altos



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Já no ponto da leitura P7 (70,0 m.c.a.), vimos que a pressão disponível está muito alta, acima da faixa. Essa ocorrência certamente também foi influenciada pela topografia, tratando-se dessa vez de uma região mais baixa, conforme imagem a seguir.

Localização da Medição de Pressão Realizada no Ponto P7 - Sede de Campos Altos



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

Para os casos de baixa pressão, é proposto realizar setorizações de distribuição para que as pressões atendam a NBR 12.218/2017, incluindo instalações de novos reservatórios. Para os casos de alta pressão, a proposição também está em manobras do sistema de distribuição, envolvendo inclusive instalação de válvulas redutoras de pressão.

Com relação à hidrometração, a SOCIENGE realizou uma amostragem para a análise do parque de hidrômetros na área da Concessão apenas da sede, já que no distrito os poucos hidrômetros que existem estão inativos. Para avaliação dos aspectos operacionais deste item, é importante avaliar a localização das instalações das ligações e as características da hidrometração.

Foi identificado que as ligações são executadas conforme o padrão da COPASA, instaladas na parte externa das residências e com caixa de proteção, facilitando as leituras e acessos para reparos. Porém, em algumas casas foi detectado a falta de tampa da caixa, além de hidrômetros ultrapassados e/ou em mau estado de conservação, conforme o resumo da amostragem e avaliações das informações extraídas de cada amostragem realizada em campo pela equipe técnica da SOCIENGE, mostradas a seguir.

ANÁLISE DO PARQUE DE HIDRÔMETROS - CAMPOS ALTOS - SEDE								
DESCRIÇÃO		CLASSE		VAZÃO (m3/h)		HIDRÔMETRO		
Amostra	Endereço	Vazão	Metrológica	Qn	Qmin	Ano	Nº Registro	Estado de conservação
H1	Rua Cornélia A. Bicalho 630	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1005537	**Bom**
H2	Rua João S. de Souza 560	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1005563	**Bom**
H3	Rua Doutor Getúlio Portela 810	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1233172	**Bom**
H4	Rua Cornélia A. Bicalho 252	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1005534	**Bom**
H5	Rua Getúlio Vargas 786	A	B	1,5	0,03	1996	A96L251737	**RUIM**
H6	Rua Almirante Barroso 746	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1420184	**Bom**
H7	Rua Irmã Consolatta Pallezi 777	Y	B	0,75	0,015	2012	Y12N485560	**RUIM**
H8	Rua Expedito Antônio Costa 264	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1430111	**Bom**
H9	Avenida José Bueno de Paula 571	Y	B	0,75	0,015	2012	Y12F028266	**RUIM**
H10	Rua A. Carlos de Oliveira 159A	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1432031	**Bom**
H11	Rua Pastor Expedito Cunha 264	Y	B	0,75	0,015	2015	Y15N070032	**RUIM**
H12	Rua Doutor Rubens Ribeiro da Silva 429A	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1525065	**Bom**
H13	Rua Aristides Guimarães 381	Y	B	0,75	0,015	2021	Y21S722085	**Bom**
H14	Rua Aristides Guimarães 405	Y	B	0,75	0,015	2021	Y21S722081	**Bom**
H15	Rua Raul Soares 461	Y	B	0,75	0,015	2021	Y21S722129	**Bom**
H16	Rua Sebastião Cardoso 208	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1528199	**Bom**
H17	Avenida Vereador José Rosalino 607	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1420242	**Bom**
H18	Avenida Salvador Raimundo 171	Y	B	0,75	0,015	2015	Y15N024046	**RUIM**
H19	Avenida Vereador João Alegre 190	Y	B	0,75	0,015	2014	Y14S078906	**RUIM**
H20	Avenida Vereador João Alegre 909	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1526599	**Bom**
H21	Rua Gil Vilela 170	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1430325	**Bom**
H22	Rua Zoroastro Silva Neri 969	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1526708	**Bom**
H23	Rua Getúlio Portela 1191	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1420336	**Bom**
H24	Rua Zoroastro Silva Neri 530	Y	B	0,75	0,015	2018	Y18G337423	**Bom**
H25	Avenida Vereador João Alegre 607	Y	B	0,75	0,015	2009	Y09S640014	**RUIM**
H26	Rua Padre Rui Nunes Vale 678	Y	B	0,75	0,015	2018	Y18N358000	**Bom**
H27	Rua Antônio Godinho de Abreu 262	Y	B	0,75	0,015	2015	Y15N023625	**RUIM**
H28	Rua José de Sá 80	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1233205	**Bom**
H29	Rua João Soares de Souza 841	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1005589	**Bom**
H30	Rua Sete de Setembro 783	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1420187	**Bom**
H31	Rua Antônio Godinho de Abreu 970	Y	B	0,75	0,015	2019	Y19G344834	**Bom**
H32	Rua João Pereira 19F	Y	B	0,75	0,015	2018	Y18F839579	**Bom**
H33	Avenida Vereador João Alegre 731	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1433854	**Bom**
H34	Rua Cornélia A. Bicalho 481	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1005533	**Bom**
H35	Rua Pratinha 700	Y	B	0,75	0,015	2022	Y22G1431851	**Bom**

Fonte: SOCIENGE

Mapa de Localização dos Hidrômetros Avaliados no Munícipio de Campos Altos



Fonte: Google Earth Adaptado

Cadastro dos Aspectos de Manutenção de Hidrômetros - Campos Altos - Folha 01/09

Mapa Ampliado de Localização dos Hidrômetros Avaliados



Dados das Amostras Coletadas

Amostra	N° do Registro	Ano de Registro	Endereço
H1	Y22G1005537	2022	Rua Cornélia A. Bicalho 630





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H2	Y22G1005563	2022	Rua João S. de Souza 560





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H3	Y22G1233172	2022	Rua Doutor Getúlio Portela 810





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H4	Y22G1005534	2022	Rua Cornélia A. Bicalho 252





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

Cadastro dos Aspectos de Manutenção de Hidrômetros - Campos Altos - Folha 02/09

Mapa Ampliado de Localização dos Hidrômetros Avaliados



Dados das Amostras Coletadas

Amostra	N° do Registro	Ano de Registro	Endereço
H5	A96L251737	1996	Rua Getúlio Vargas 786



Estado de Conservação	Observações
RUIM	IDADE ULTRAPASSADA

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H6	Y22G1420184	2022	Rua Almirante Barroso 746



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H7	Y12N485560	2012	Rua Irmã Consolatta Pallezi 777



Estado de Conservação	Observações
RUIM	IDADE ULTRAPASSADA

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H8	Y22G1430111	2022	Rua Expedito Antônio Costa 264



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

Cadastro dos Aspectos de Manutenção de Hidrômetros - Campos Altos - Folha 03/09

Mapa Ampliado de Localização dos Hidrômetros Avaliados



Dados das Amostras Coletadas

Amostra	N° do Registro	Ano de Registro	Endereço
H9	Y12F028266	2012	Avenida José Bueno de Paula 571



Estado de Conservação	Observações
RUIM	IDADE ULTRAPASSADA

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H10	Y22G1432031	2022	Rua A. Carlos de Oliveira 159A



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H11	Y15N070032	2015	Rua Pastor Expedito Cunha 264



Estado de Conservação	Observações
RUIM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H12	Y22G1525065	2022	Rua Doutor Rubens Ribeiro da Silva 429A



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

Cadastro dos Aspectos de Manutenção de Hidrômetros - Campos Altos - Folha 04/09

Mapa Ampliado de Localização dos Hidrômetros Avaliados



Dados das Amostras Coletadas

Amostra	Nº do Registro	Ano de Registro	Endereço
H13	Y21S722085	2021	Rua Aristides Guimarães 381





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H14	Y21S722081	2021	Rua Aristides Guimarães 405





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H15	Y21S722129	2021	Rua Raul Soares 461





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H16	Y22G1528199	2022	Rua Sebastião Cardoso 208




Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

Cadastro dos Aspectos de Manutenção de Hidrômetros - Campos Altos - Folha 05/09

Mapa Ampliado de Localização dos Hidrômetros Avaliados



Dados das Amostras Coletadas

Amostra	N° do Registro	Ano de Registro	Endereço
H17	Y22G1420242	2022	Avenida Vereador José Rosalino 607





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H18	Y15N024046	2015	Avenida Salvador Raimundo 171

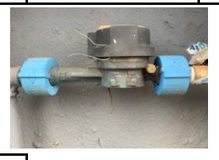




Estado de Conservação	Observações
RUIM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H19	Y14S078906	2014	Avenida Vereador João Alegre 190





Estado de Conservação	Observações
RUIM	IDADE ULTRAPASSADA

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H20	Y22G1526599	2022	Avenida Vereador João Alegre 909





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

Cadastro dos Aspectos de Manutenção de Hidrômetros - Campos Altos - Folha 06/09

Mapa Ampliado de Localização dos Hidrômetros Avaliados



Dados das Amostras Coletadas

Amostra	Nº do Registro	Ano de Registro	Endereço
H21	Y22G1430325	2022	Rua Gil Vilela 170



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H22	Y22G1526708	2022	Rua Zoroastro Silva Neri 969



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H23	Y22G1420336	2022	Rua Getúlio Portela 1191



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H24	Y18G337423	2018	Rua Zoroastro Silva Neri 530



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Fonte: Visita Técnica - SOCIENGE

Cadastro dos Aspectos de Manutenção de Hidrômetros - Campos Altos - Folha 07/09

Mapa Ampliado de Localização dos Hidrômetros Avaliados



Dados das Amostras Coletadas

Amostra	N° do Registro	Ano de Registro	Endereço
H25	Y09S640014	2009	Avenida Vereador João Alegre 607




Estado de Conservação	Observações
RUIM	IDADE ULTRAPASSADA

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H26	Y18N358000	2018	Rua Padre Rui Nunes Vale 678





Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H27	Y15N023625	2015	Rua Antônio Godinho de Abreu 262





Estado de Conservação	Observações
RUIM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H28	Y22G1233205	2022	Rua José de Sá 80




Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Fonte: Visita Técnica – SOCIENGE

Cadastro dos Aspectos de Manutenção de Hidrômetros - Campos Altos - Folha 08/09

Mapa Ampliado de Localização dos Hidrômetros Avaliados



Dados das Amostras Coletadas

Amostra	Nº do Registro	Ano de Registro	Endereço
H29	Y22G1005589	2022	Rua João Soares de Souza 841



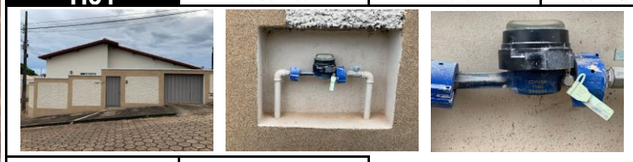
Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H30	Y22G1420187	2022	Rua Sete de Setembro 783



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H31	Y19G344834	2019	Rua Antônio Godinho de Abreu 970



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H32	Y18F839579	2018	Rua João Pereira 19F



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Fonte: Visita Técnica – SOCIENGE

Cadastro dos Aspectos de Manutenção de Hidrômetros - Campos Altos - Folha 09/09

Mapa Ampliado de Localização dos Hidrômetros Avaliados



Dados das Amostras Coletadas

Amostra	Nº do Registro	Ano de Registro	Endereço
H33	Y22G1433854	2022	Avenida Vereador João Alegre 731



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H34	Y22G1005533	2022	Rua Cornélio A. Bicalho 481



Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Amostra	Número do Registro	Ano de Registro	Endereço
H35	Y22G1431851	2022	Rua Pretinha 700

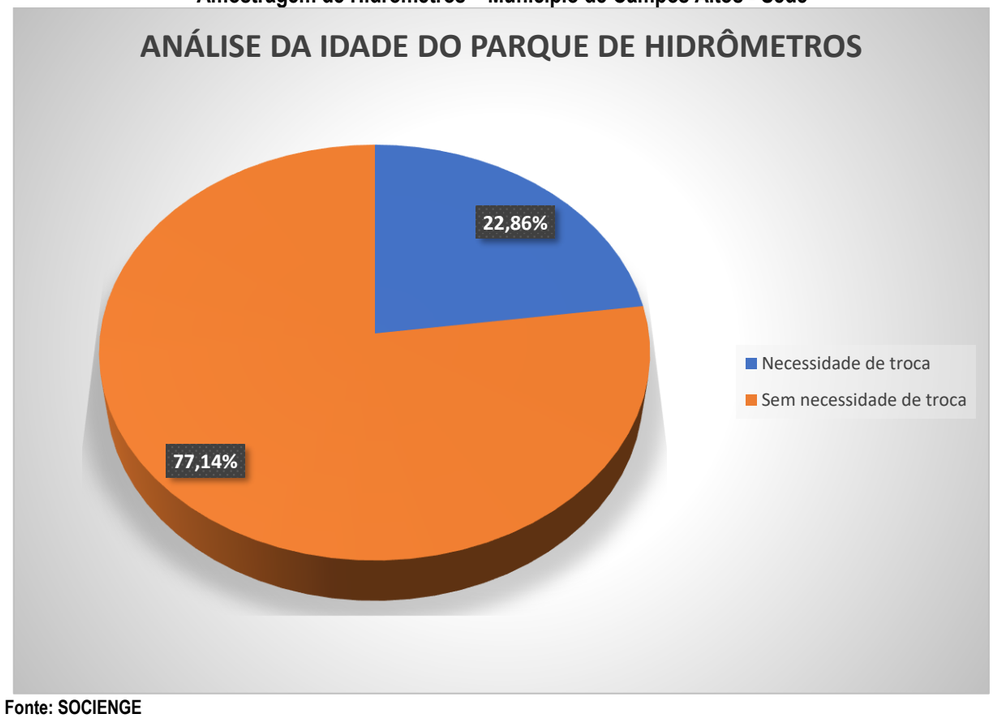


Estado de Conservação	Observações
BOM	-

Fonte: Visita Técnica – SOCIENGE

Um fator que influencia o aspecto operacional dos hidrômetros é a tempo de vida do equipamento. Como os instrumentos de medição são mecânicos, há um desgaste natural dos medidores que precisam de manutenção ou serem substituídos, com recomendação pelo INMETRO de 5 anos para estas ações. Essa troca regular mantém o equipamento em condições perfeitas de operação e reduzindo os erros de leituras. Dessa forma, ao analisar este aspecto foi considerado um período de 7 anos contados da fabricação como adequado, uma vez que é extraído o ano de fabricação e não o de instalação. Sendo assim, todos os hidrômetros hoje acima de 7 anos de fabricação têm necessidade de substituição, conforme mostrado na imagem a seguir, que representa o resumo dos dados informados na tabela anterior, onde 22,86% dos hidrômetros possuem a necessidade de troca. É proposição manter a idade do parque dos hidrômetros dentro de 7 anos desde a sua fabricação.

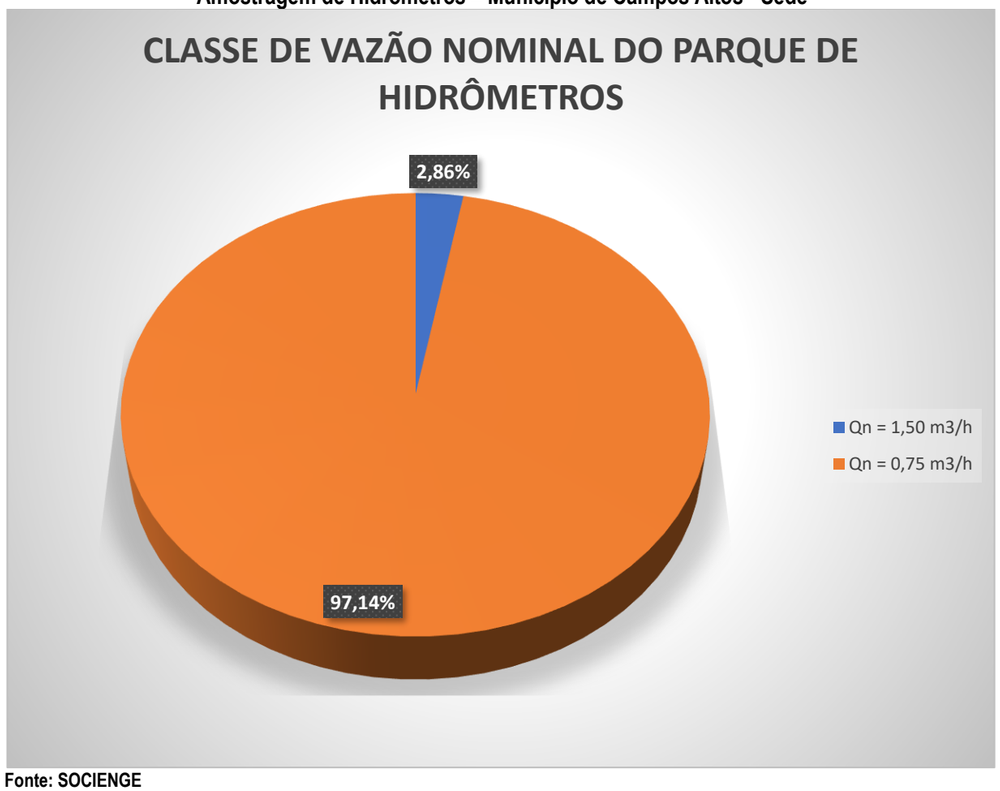
Amostragem de Hidrômetros – Município de Campos Altos - Sede



Fonte: SOCIENGE

Outro fator imprescindível é a instalação deste dispositivo de medição de acordo com a classe de vazão adequada a cada consumidor. Uma vez instalado fora da classe de consumo do usuário, o dispositivo aumenta o erro de medição. O ideal, para as residências (consumo entre 0 e 90 m³ no mês), é que sejam instalados hidrômetros com classe de vazão nominal de 0,75 m³/h para que se reduzam as submedições do sistema, ainda que se possa utilizar o de vazão nominal de 1,5m³/h. Com o resultado da amostragem apresentada, foi possível perceber que existem atualmente 97,14% dos hidrômetros instalados com classe de vazão nominal de 0,75 m³/h, sendo o restante, 2,86% com 1,5 m³/h, representando uma boa classe de vazão da maioria dos hidrômetros. É proposição permanecer com a classe de vazão dos hidrômetros dentro da classe de vazão ideal.

Amostragem de Hidrômetros – Município de Campos Altos - Sede



Fonte: SOCIENGE

1.e.2) Proposição de soluções para os problemas críticos

Conforme identificado em visita técnica, e também através da amostragem de aferição de pressão, foi possível perceber que existem alguns pontos com pressão em desacordo com a NBR 12218, no seu item 5.4.1, que estabelece: “A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 500 kPa, e a pressão dinâmica mínima, de 100 kPa”. Como já citado, é proposto executar uma setorização de distribuição para que a pressão em pontas de rede estajam atendendo a NBR 12218.

Outro ponto a se destacar é que, segundo a amostragem do parque de Hidrômetros da sede de Campos Altos, existem cerca de 22,86% de hidrômetros com idade ultrapassada de 7 anos, havendo a necessidade de troca. É proposição manter a idade do parque de hidrômetro dentro do prazo de 7 anos desde a sua fabricação, otimizando as medições.

Outro problema crítico a ser focado está relacionado ao índice de perdas, que atualmente é de aproximadamente 29% para a sede e de cerca de 60% para o distrito, conforme estudos executados pela SOCIENGE. Desta forma, propõe-se reduzir as perdas do sistema atingindo as metas estabelecidas no Anexo V – Termo de Referência do Edital. Dentro do programa de controle de perdas a ser implantado é proposição que a partir do ano 30 da Concessão, um esforço adicional para redução ainda maior das metas, considerando-se o provável surgimento de novos equipamentos e materiais

Para as redes de distribuição, tanto para a sede quanto para o distrito, será realizado a troca das tubulações em más condições ou inadequadas, como as tubulações ainda existentes em cimento amianto, bem como a implantação novas redes, com diâmetros e material normatizados.

Também é proposição a implantação de um CCO (Centro de Controle e Operação), que possibilite supervisionar e operacionalizar o sistema à distância.

Específicamente para o distrito, onde podemos dizer que não existe hidrometração, uma vez que os poucos hidrômetros existentes estão deteriorados e inativos, será realizado a implantação de novo parque de hidrômetros.

A tabela a seguir mostra as proposições das soluções da SOCIENGE para os poblemas críticos identificados.

Proposições de Soluções para os Problema Críticos

Problemas Críticos	Proposições
Sede	
Parcela de redes de distribuição em más condições e vida útil ultrapassada	Implantação/Substituição de 13.360m de novas rede de distribuição ao longo do período da Concessão
Parcela dos ramais de ligações com pressão em desacordo com a NBR 12218	Implantação/Substituição de 4.072 de novos ramais de ligação ao longo do período da Concessão Implantação de setorizações, macromedições e/ou válvulas redutoras de pressão
Parcela dos hidrômetros com idade ultrapassada	Implantação/Subsituição de 31.259 novos hidrômetros ao longo do período da Concessão Manutenção dos hidrômetros dentro da idade de 07 anos desde a sua fabricação
Elevado Índice de Perdas para as metas de perdas do Anexo V - Termo de Referência do Edital	Implantação do programa de combate a perda d'água
Distrito São Jerônimo dos Poções	
Parcela de redes de distribuição em más condições e vida útil ultrapassada	Implantação/Substituição de 660m de novas rede de distribuição ao longo do período da Concessão
Parcela dos ramais de ligações com pressão em desacordo com a NBR 12218	Implantação/Substituição de 55 novos ramais de ligação ao longo do período da Concessão Implantação de setorizações e macromedições
Ausência de Hidrometração	Implantação/Substituição de 241 novos hidrômetros ao longo do período da Concessão Manutenção dos hidrômetros dentro da idade de 07 anos desde a sua fabricação
Elevado Índice de Perdas para as metas de perdas do Anexo V - Termo de Referência do Edital	Implantação do programa de combate a perda d'água

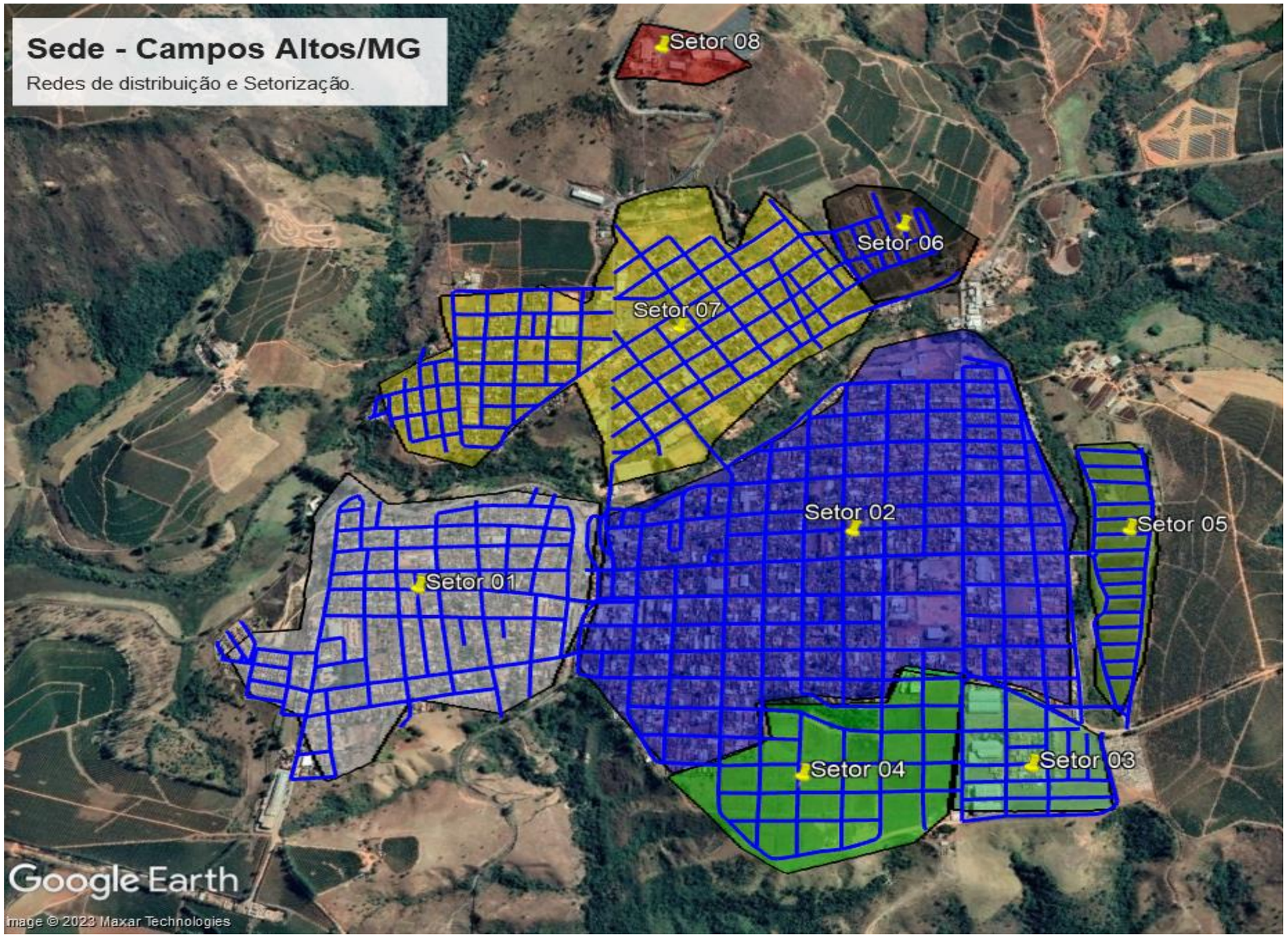
Fonte: Socienge

1.e.3) Descrição das Unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água

- ✓ Redes de distribuição:

Segundo os dados do SNIS 2021 e confirmados pela SOCIENGE, no sistema atual existem aproximadamente 75 km de redes de distribuição que atendem à região urbana da Sede do município de Campos Altos, em diversos materiais e diâmetros. Já o Distrito de São Jerônimo dos Poções conta com aproximadamente 700 metros de rede de distribuição.

Nas imagens a seguir verifica-se o levantamento das redes de distribuição da área de Concessão do município realizado pela SOCIENGE, através de softwares modernos (QGis), base de dados do IBGE e o levantamento da equipe em campo.



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE



Fonte: Google Earth Adaptado SOCIENGE

- ✓ Ramais de ligação e hidrometração

Segundo SNIS 2021, e aplicando-se as taxas de evolução populacional também apresentadas neste Edital, confirmadas pela SOCIENGE, existem atualmente 5.010 ligações ativas de água, sendo 100% hidrometrado. Já para o distrito, são 42 ligações ativas de água, sem hidrometração, já que os poucos hidrômetros existentes estão deteriorados e inativos.

Tanto para redes de distribuição, quantos para os ramais de ligação e hidrometração, tanto na sede quanto no distrito, é proposição permanecer utilizando estas unidades já existentes, desde que em bom estado operacional, e ainda assim, será realizado implantações e/ou substituições necessárias, conforme tabela a seguir.

Descrição Física Unidades: Redes de Distribuição, Ramais de Ligação e Renovação do Parque de Hidrômetros

Descrição das unidades que serão utilizadas para o abastecimento público de água		
Redes de Distribuição	**Sede**	**Distrito**
Extensão Atualmente Existente (m)	75.000	700
Extensão de Implantação/Substituição (m)	13.360	660
Diâmetro de Implantação/Substituição	Mínimo de 50mm	Mínimo de 50mm
Material de Implantação/Substituição	PVC ou similar	PVC ou similar
Ramais de Ligação	**Sede**	**Distrito**
Quantidade Atualmente Existente (Un.)	5.010	42
Quantidade de Implantação/Substituição (Un.)	4.072	55
Diâmetro de Implantação/Substituição	Mínimo de 20mm	Mínimo de 20mm
Material de Implantação/Substituição	PEAD ou similar	PEAD ou similar
Hidrometração	**Sede**	**Distrito**
Quantidade Atualmente Existente (Un.)	5.010	0
Quantidade de Implantação/Substituição (Un.)	31.259	241
Material de Implantação/Substituição	Nicho para embutir em mureta de concreto ou alvenaria, revestido internamente com emboço e reboco, e hidrômetro aprovado pelo INMETRO	

Fonte: SOCIENGE

Ao longo da Concessão, as redes de distribuição a serem implantadas terão o diâmetro dimensionado atendendo a NBR/ABNT 12.218, que regulamenta os projetos de rede de distribuição para o abastecimento público. Será utilizado modelagem matemática de simulação hidráulica, que são constituidos por equações que representam o balanço de vazões e de energia em uma rede de água, unindo confiabilidade e minimização dos custos. Além disso, através da modelagem, é possível encontrar pontos fracos do sistema de distribuição e avaliar adequações das válvulas necessárias à operação e controle. O diâmetro mínimo para a distribuição de água adotado é de 50mm, podendo variar para cima de acordo com o projeto executivo a ser desenvolvido pela Concessionária, envolvendo altura manométrica, vazão e perdas. O material em PVC ou similar é o adotado por ser bastante vantajoso operacionalmente, devido à alta resistência ao desgaste e intempéries, facilidade de compra e transporte, e principalmente pelo fato de ser um material não poroso e de uso amplamente difundido no setor

Os ramais de ligação terão a tubulação em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) ou similar, com diâmetro mínimo de 20mm adotado por norma e comumente utilizado, interligando a rede de distribuição ao medidor (hidrômetro). O material em PEAD é também o mais utilizado, possuindo baixo peso, resistência a abrasão, corrosão e impactos, e principalmente por terem alta flexibilidade e serem material não poroso.

O medidor ou hidrômetro é dimensionado em função do consumo mensal ou diário do consumidor, no intuito também de diminuir as perdas. A tabela a seguir mostra o dimensionamento dos hidrômetros baseado no consumo m³/mês.

Dimensionamento de Hidrômetro

Consumo Estimado	Hidrômetro Adequado
m³/mês	Qmax - m³/h
0-90	1,5 ou 0,75
0-180	3
120-250	5
210-350	7
300-540	10
430-900	20
750-1500	30

Fonte: SOCIENGE

O nicho a ser construído no muro ou em mureta para receber o medidor, terá no mínimo 60cm de altura, 50cm de largura e 12 cm de profundidade, para permitir a instalação, manutenção e leitura do hidrômetro. O revestimento interno do nicho será feito com emboço e reboco.

1.f. Cronograma Físico das Soluções e Obras Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água

1.f. Cronograma Físico das Soluções e Obras Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água

Neste item, respeitando o Anexo III do Edital, a SOCIENGE apresenta os estudos sobre este tema seguindo os seguintes quesitos:

1.f.1 Cronograma físico das soluções e obras propostas para o sistema de abastecimento de água com a previsão de início e término das obras;

1.f.2 Croqui/fluxograma dos sistemas de abastecimento de água propostos;

1.f.1) Cronograma físico das soluções e obras propostas para o sistema de abastecimento de água com a previsão de início e término das obras;

- **Sede – Cronograma de Soluções**

Cronograma Físico das Soluções para o Sistema de Abastecimento de Água – Sede – Captação e Adução de Água Bruta

Item	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17
1	CAPTAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA																	
1.1	Reformas e melhorias na captação e adução existente: Desassoreamento, revitalizações, troca de material antigo, implantação de válvulas e ventosas na adutora																	
1.2	Implantação de nova captação e adução com gerador de energia e conjunto motobomba reserva																	
1.3	Manter ativa e respeitar as vazões outorgadas																	
1.4	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																	
1.5	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																	
1.6	Implantação de iluminação local de acordo com as normas vigentes																	
1.7	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																	
1.8	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																	
1.9	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																	

Item	Descrição	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
1	CAPTAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA																		
1.1	Reformas e melhorias na captação e adução existente: Desassoreamento, revitalizações, troca de material antigo, implantação de válvulas e ventosas na adutora																		
1.2	Implantação de nova captação e adução com gerador de energia e conjunto motobomba reserva																		
1.3	Manter ativa e respeitar as vazões outorgadas																		
1.4	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																		
1.5	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																		
1.6	Implantação de iluminação local de acordo com as normas vigentes																		
1.7	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																		
1.8	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																		
1.9	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																		

Fonte: SOCIENGE

Cronograma Físico das Soluções para o Sistema de Abastecimento de Água – Sede – ETAs e EEATs

Item	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17
2	ETAs e EEATs																	
2.1	Ampliação da ETA para 57 l/s																	
2.2	Implantação de controle rígido da qualidade da água, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes Implantação de sistema de alta precisão de dosagem de cloro, através do sistema HIDROGERON																	
2.3	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																	
2.4	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																	
2.5	Implantações, reformas e melhorias nas instalações elétricas obedecendo as normas vigentes																	
2.6	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																	
2.7	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																	
2.8	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																	

Item	Descrição	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
2	ETAs e EEATs																		
2.1	Ampliação da ETA para 57 l/s																		
2.2	Implantação de controle rígido da qualidade da água, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes Implantação de sistema de alta precisão de dosagem de cloro, através do sistema HIDROGERON																		
2.3	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																		
2.4	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																		
2.5	Implantações, reformas e melhorias nas instalações elétricas obedecendo as normas vigentes																		
2.6	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																		
2.7	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																		
2.8	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																		

Fonte: SOCIENGE

Cronograma Físico das Soluções para o Sistema de Abastecimento de Água – Sede – Reservação

Item	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17
3	RESERVAÇÃO																	
3.1	Implantação de novos 655m³ de reservação																	
3.2	Implantação de controle rígido da qualidade da água reservada, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes																	
3.3	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																	
3.4	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																	
3.5	Implantações, reformas e melhorias nas instalações elétricas obedecendo as normas vigentes																	
3.6	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																	
3.7	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																	
3.8	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																	

Item	Descrição	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
3	RESERVAÇÃO																		
3.1	Implantação de novos 655m³ de reservação																		
3.2	Implantação de controle rígido da qualidade da água reservada, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes																		
3.3	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																		
3.4	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																		
3.5	Implantações, reformas e melhorias nas instalações elétricas obedecendo as normas vigentes																		
3.6	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																		
3.7	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																		
3.8	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																		

Fonte: SOCIENGE

Cronograma Físico das Soluções para o Sistema de Abastecimento de Água – Sede – Redes de Distribuição, Ligações Prediais e Hidrometração

Item	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17
4	REDES DE DISTRIBUIÇÃO, LIGAÇÕES PREDIAIS E HIDROMETRAÇÃO																	
4.1	Implantação/Substituição de 13.360m de novas rede de distribuição ao longo do período da Concessão																	
4.2	Implantação/Substituição de 4.072 de novos ramais de ligação ao longo do período da Concessão																	
4.3	Implantação de setorizações, macromedições e/ou válvulas redutoras de pressão																	
4.4	Implantação/Subsituição de 31.259 novos hidrômetros ao longo do período da Concessão																	
4.5	Manutenção dos hidrômetros dentro da idade de 07 anos desde a sua fabricação																	
4.6	Implantação do programa de combate a perda d'água																	

Item	Descrição	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
4	REDES DE DISTRIBUIÇÃO, LIGAÇÕES PREDIAIS E HIDROMETRAÇÃO																		
4.1	Implantação/Substituição de 13.360m de novas rede de distribuição ao longo do período da Concessão																		
4.2	Implantação/Substituição de 4.072 de novos ramais de ligação ao longo do período da Concessão																		
4.3	Implantação de setorizações, macromedições e/ou válvulas redutoras de pressão																		
4.4	Implantação/Subsituição de 31.259 novos hidrômetros ao longo do período da Concessão																		
4.5	Manutenção dos hidrômetros dentro da idade de 07 anos desde a sua fabricação																		
4.6	Implantação do programa de combate a perda d'água																		

Fonte: SOCIENGE

- **Distrito São Jerônimo dos Poções - Cronograma de Soluções**

Cronograma Físico das Soluções para o Sistema de Abastecimento de Água – Distrito São Jerônimo dos Poções – Captação e Adução de Água Bruta

Item	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17
1	CAPTAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA																	
1.1	Reformas e melhorias na captação e adução existente: Desassoreamento, revitalizações, troca de material antigo, implantação de válvulas e ventosas na adutora																	
1.2	Implantação de uma nova captação e adução com gerador de energia e conjunto motobomba reserva																	
1.3	Manter ativa e respeitar as vazões outorgadas																	
1.4	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																	
1.5	Implantações de estrutura física de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																	
1.6	Implantação de iluminação local de acordo com as normas vigentes																	
1.7	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																	
1.8	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																	
1.9	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																	

Item	Descrição	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
1	CAPTAÇÃO E ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA																		
1.1	Reformas e melhorias na captação e adução existente: Desassoreamento, revitalizações, troca de material antigo, implantação de válvulas e ventosas na adutora																		
1.2	Implantação de uma nova captação e adução com gerador de energia e conjunto motobomba reserva																		
1.3	Manter ativa e respeitar as vazões outorgadas																		
1.4	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																		
1.5	Implantações de estrutura física de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																		
1.6	Implantação de iluminação local de acordo com as normas vigentes																		
1.7	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																		
1.8	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																		
1.9	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																		

Fonte: SOCIENGE

Cronograma Físico das Soluções para o Sistema de Abastecimento de Água – Distrito São Jerônimo dos Poções – ETAs e EEATs

Item	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17
2	ETAs e EEATs																	
2.1	Implantação de uma nova ETA - ETA Compacta 2 l/s																	
2.2	Implantação de controle rígido da qualidade da água, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes Implantação de sistema de alta precisão de dosagem de cloro, através do sistema HIDROGERON																	
2.3	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																	
2.4	Implantações de estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																	
2.5	Implantações instalações elétricas obedecendo as normas vigentes																	
2.6	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																	
2.7	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																	
2.8	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																	

Item	Descrição	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
2	ETAs e EEATs																		
2.1	Implantação de uma nova ETA - ETA Compacta 2 l/s																		
2.2	Implantação de controle rígido da qualidade da água, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes Implantação de sistema de alta precisão de dosagem de cloro, através do sistema HIDROGERON																		
2.3	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																		
2.4	Implantações de estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																		
2.5	Implantações instalações elétricas obedecendo as normas vigentes																		
2.6	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																		
2.7	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																		
2.8	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																		

Fonte: SOCIENGE

Cronograma Físico das Soluções para o Sistema de Abastecimento de Água – Distrito São Jerônimo dos Poções – Reservação

Item	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17
3	RESERVAÇÃO																	
3.1	Implantação de novos 20m³ de reservação																	
3.2	Implantação de controle rígido da qualidade da água reservada, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes																	
3.3	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																	
3.4	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																	
3.5	Implantação de iluminação local de acordo com as normas vigentes																	
3.6	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																	
3.7	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																	
3.8	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																	

Item	Descrição	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
3	RESERVAÇÃO																		
3.1	Implantação de novos 20m³ de reservação																		
3.2	Implantação de controle rígido da qualidade da água reservada, estabelecidos por lei, obedecendo todas as normas vigentes																		
3.3	Implantação de CCO (Centro de Controle e Operação) integral																		
3.4	Implantações, reformas e melhorias nas estruturas físicas de acordo com as normas vigentes Implantação de rotinas periódicas de manutenções																		
3.5	Implantação de iluminação local de acordo com as normas vigentes																		
3.6	Implantação de cercas e muros de acordo com as normas vigentes																		
3.7	Implantação de placas e pinturas de sinalização/identificação de acordo com as normas vigentes																		
3.8	Implantação de rotinas periódicas de capina e limpeza																		

Fonte: SOCIENGE

Cronograma Físico das Soluções para o Sistema de Abastecimento de Água – Distrito São Jerônimo dos Poções – Redes de Distribuição, Ligações Prediais e Hidrometração

Item	Descrição	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17
4	REDES DE DISTRIBUIÇÃO, LIGAÇÕES PREDIAIS E HIDROMETRAÇÃO																	
4.1	Implantação/Substituição de 660m de novas rede de distribuição ao longo do período da Concessão																	
4.2	Implantação/Substituição de 55 de novos ramais de ligação ao longo do período da Concessão																	
4.3	Implantação de setorizações e macromedições																	
4.4	Implantação/Substituição de 241 novos hidrômetros ao longo do período da Concessão																	
4.5	Manutenção dos hidrômetros dentro da idade de 07 anos desde a sua fabricação																	
4.6	Implantação do programa de combate a perda d'água																	

Item	Descrição	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
4	REDES DE DISTRIBUIÇÃO, LIGAÇÕES PREDIAIS E HIDROMETRAÇÃO																		
4.1	Implantação/Substituição de 660m de novas rede de distribuição ao longo do período da Concessão																		
4.2	Implantação/Substituição de 55 de novos ramais de ligação ao longo do período da Concessão																		
4.3	Implantação de setorizações e macromedições																		
4.4	Implantação/Substituição de 241 novos hidrômetros ao longo do período da Concessão																		
4.5	Manutenção dos hidrômetros dentro da idade de 07 anos desde a sua fabricação																		
4.6	Implantação do programa de combate a perda d'água																		

Fonte: SOCIENGE

- **Cronograma de Obras**

Cronograma Físico das Obras Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água e Previsão de Início e Término das Obras – Ano 01-09

Item	Descrição das Obras	UN	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9
1	**ÁGUA - SISTEMA SEDE**										
1.1	Ampliação de Captação de Água Bruta - Nova Captação	l/s	10,0%	40,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.2	Implantação Novas Adutoras de Água Bruta	m	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.3	Reforma das Captações/Adutoras de Água Bruta Existentes	vb	0,0%	30,0%	30,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.4	Ampliação e Reforma da ETA Existente	l/s	20,0%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.5	Rede Água - Novas e Substituição	m	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.6	Reforma das Elevatórias e Boosters de Água Tratada Existentes	vb	20,0%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.7	Ampliação Reservatórios	m³	0,0%	0,0%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	0,0%
1.8	Implantação/Substituição Hidrômetros	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.9	Automação/ Macromedição / Setorização / Combate de Perda d'água	vb	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.10	Ligações de Água	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.11	Implantação de Geradores	un	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	**ÁGUA - SISTEMA SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES**										
3.1	Ampliação de Captação de Água Bruta - Nova Captação	l/s	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.2	Reforma das Captações/Adutoras de Água Bruta Existentes	vb	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.3	Implantação de ETA Compacta	l/s	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.4	Rede Água - Novas e Substituição	m	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
3.5	Ampliação Reservatórios	m³	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.6	Implantação/Substituição Hidrômetros	un	20,0%	20,0%	20,0%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
3.7	Automação/ Macromedição / Setorização / Combate de Perda d'água	vb	35,0%	35,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.8	Ligações de Água	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
3.9	Implantação de Geradores	un	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	**PROJETOS, LICENCIAMENTOS E GERENCIAMENTO**										
5.1	Projetos, Licenciamentos e Gerenciamento	vb	3,7%	7,6%	20,5%	16,9%	1,4%	1,4%	1,9%	3,9%	1,5%

Cronograma Físico das Obras Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água e Previsão de Início e Término das Obras – Ano 10-17

Item	Descrição das Obras	UN	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17
1	ÁGUA - SISTEMA SEDE									
1.1	Ampliação de Captação de Água Bruta - Nova Captação	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.2	Implantação Novas Adutoras de Água Bruta	m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.3	Reforma das Captações/Adutoras de Água Bruta Existentes	vb	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.4	Ampliação e Reforma da ETA Existente	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.5	Rede Água - Novas e Substituição	m	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.6	Reforma das Elevatórias e Boosters de Água Tratada Existentes	vb	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.7	Ampliação Reservatórios	m³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%
1.8	Implantação/Substituição Hidrômetros	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.9	Automação/ Macromedição / Setorização / Combate de Perda d'água	vb	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.10	Ligações de Água	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.11	Implantação de Geradores	un	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	ÁGUA - SISTEMA SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES									
3.1	Ampliação de Captação de Água Bruta - Nova Captação	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.2	Reforma das Captações/Adutoras de Água Bruta Existentes	vb	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.3	Implantação de ETA Compacta	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.4	Rede Água - Novas e Substituição	m	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
3.5	Ampliação Reservatórios	m³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.6	Implantação/Substituição Hidrômetros	un	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
3.7	Automação/ Macromedição / Setorização / Combate de Perda d'água	vb	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	15,0%	15,0%
3.8	Ligações de Água	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
3.9	Implantação de Geradores	un	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	PROJETOS, LICENCIAMENTOS E GERENCIAMENTO									
5.1	Projetos, Licenciamentos e Gerenciamento	vb	1,5%	1,5%	1,5%	2,7%	1,5%	2,1%	1,5%	1,5%

Cronograma Físico das Obras Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água e Previsão de Início e Término das Obras – Ano 18-26

Item	Descrição das Obras	UN	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26
1	**ÁGUA - SISTEMA SEDE**										
1.1	Ampliação de Captação de Água Bruta - Nova Captação	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.2	Implantação Novas Adutoras de Água Bruta	m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.3	Reforma das Captações/Adutoras de Água Bruta Existentes	vb	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.4	Ampliação e Reforma da ETA Existente	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.5	Rede Água - Novas e Substituição	m	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.6	Reforma das Elevatórias e Boosters de Água Tratada Existentes	vb	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.7	Ampliação Reservatórios	m³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.8	Implantação/Substituição Hidrômetros	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.9	Automação/ Macromedição / Setorização / Combate de Perda d'água	vb	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.10	Ligações de Água	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.11	Implantação de Geradores	un	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	**ÁGUA - SISTEMA SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES**										
3.1	Ampliação de Captação de Água Bruta - Nova Captação	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.2	Reforma das Captações/Adutoras de Água Bruta Existentes	vb	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.3	Implantação de ETA Compacta	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.4	Rede Água - Novas e Substituição	m	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
3.5	Ampliação Reservatórios	m³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.6	Implantação/Substituição Hidrômetros	un	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
3.7	Automação/ Macromedição / Setorização / Combate de Perda d'água	vb	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.8	Ligações de Água	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
3.9	Implantação de Geradores	un	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	**PROJETOS, LICENCIAMENTOS E GERENCIAMENTO**										
5.1	Projetos, Licenciamentos e Gerenciamento	vb	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%

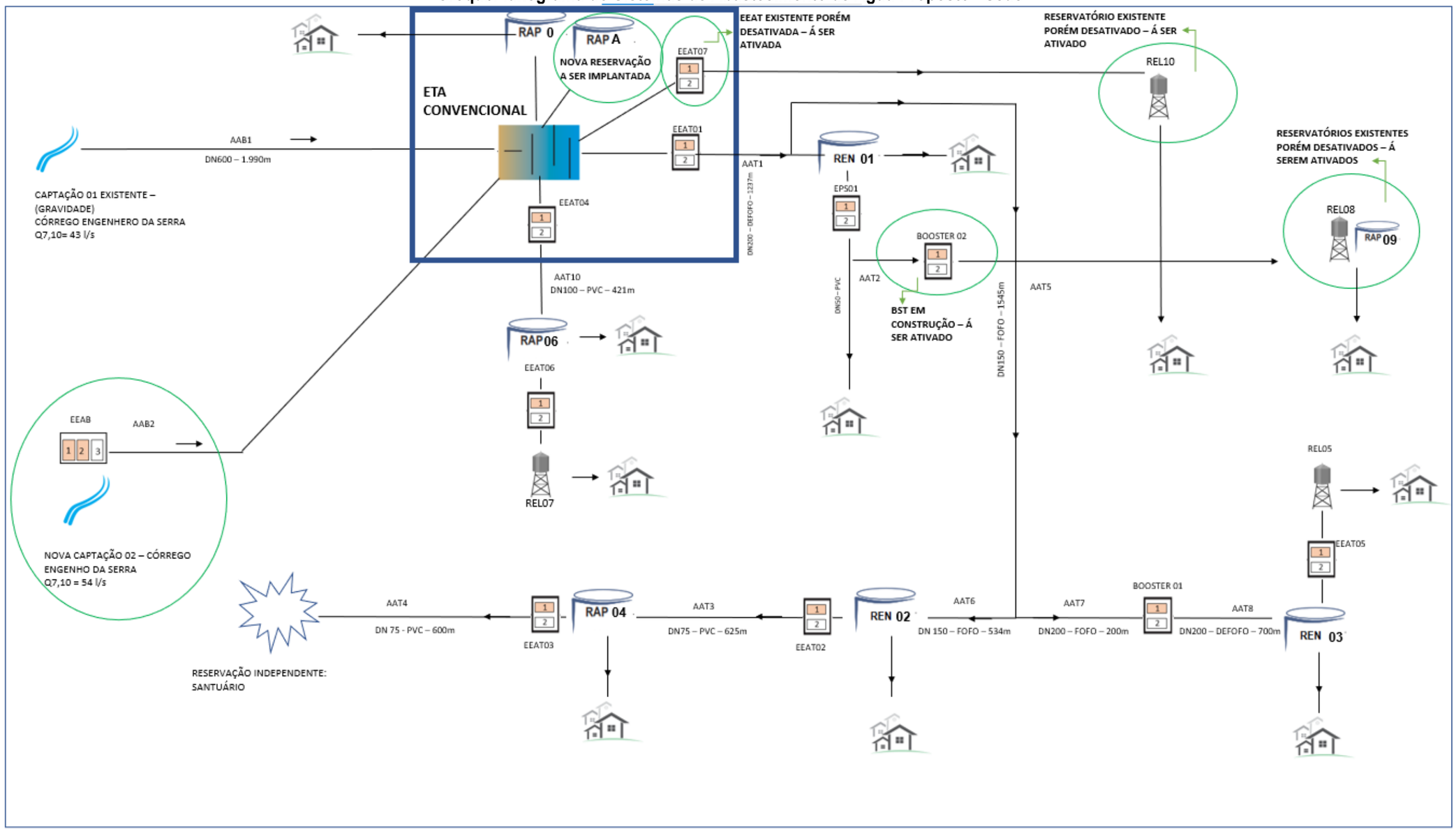
Cronograma Físico das Obras Propostas para o Sistema de Abastecimento de Água e Previsão de Início e Término das Obras – Ano 27-35

Item	Descrição das Obras	UN	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35
1	**ÁGUA - SISTEMA SEDE**										
1.1	Ampliação de Captação de Água Bruta - Nova Captação	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.2	Implantação Novas Adutoras de Água Bruta	m	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.3	Reforma das Captações/Adutoras de Água Bruta Existentes	vb	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.4	Ampliação e Reforma da ETA Existente	l/s	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.5	Rede Água - Novas e Substituição	m	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.6	Reforma das Elevatórias e Boosters de Água Tratada Existentes	vb	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.7	Ampliação Reservatórios	m³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.8	Implantação/Substituição Hidrômetros	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.9	Automação/ Macromedição / Setorização / Combate de Perda d'água	vb	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.10	Ligações de Água	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
1.11	Implantação de Geradores	un	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	**ÁGUA - SISTEMA SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES**										
3.1	Ampliação de Captação de Água Bruta - Nova Captação	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.2	Reforma das Captações/Adutoras de Água Bruta Existentes	vb	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.3	Implantação de ETA Compacta	l/s	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.4	Rede Água - Novas e Substituição	m	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
3.5	Ampliação Reservatórios	m³	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.6	Implantação/Substituição Hidrômetros	un	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
3.7	Automação/ Macromedição / Setorização / Combate de Perda d'água	vb	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.8	Ligações de Água	un	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%	2,9%
3.9	Implantação de Geradores	un	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	**PROJETOS, LICENCIAMENTOS E GERENCIAMENTO**										
5.1	Projetos, Licenciamentos e Gerenciamento	vb	1,5%	1,5%	2,7%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%

Fonte: SOCIENGE

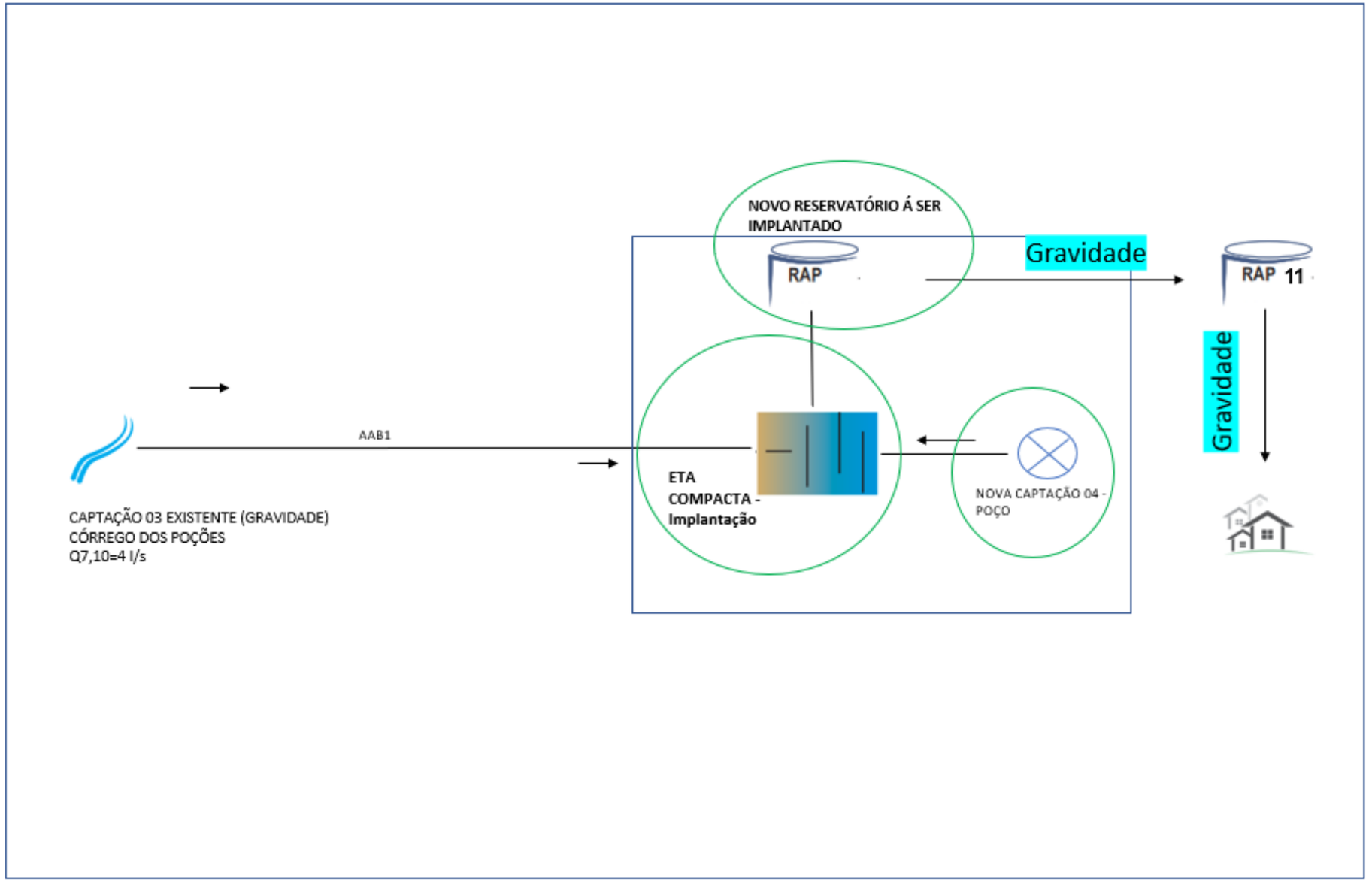
1.f.2) Croqui/fluxograma dos sistemas de abastecimento de água propostos;

Croqui/Fluxograma do Sistemas de Abastecimento de Água Proposto - Sede



Fonte: SOCIENGE

Croqui/Fluxograma do Sistemas de Abastecimento de Água Proposto – Distrito São Jerônimo dos Poções



Fonte: SOCIENGE

Termo de Encerramento do Volume 1

Termo de Encerramento do Volume 1

Este Termo encerra o Volume 1 da Proposta Técnica para a Concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, no Município de Campos Altos/MG.

Esta Proposta Técnica tem 417 páginas, numeradas sequencialmente de 01 a 417.