



PROJETAÊ

PR-022-001-PL-HID-MD-006-00

Estudo diagnóstico do SAA atual e estudo de concepção
para ampliação e melhorias do SAA no município de

Uberaba / MG

CODAU

Orçamento estimativo de alternativa do rio Grande

Revisão 00

Junho/2022

Sumário

1	APRESENTAÇÃO.....	2
2	DEFINIÇÕES	2
3	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	2
4	DIAGNÓSTICO DO SAA.....	3
4.1	DEMANDA HÍDRICA E CRESCIMENTO POPULACIONAL	3
4.2	RECURSOS HÍDRICOS.....	4
4.3	CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA	6
4.4	TRATAMENTO DE ÁGUA.....	6
4.5	DISTRIBUIÇÃO E RESERVAÇÃO	7
5	ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO	7
5.1	RECURSOS HÍDRICOS.....	8
5.1	LOCALIZAÇÃO DA NOVA ETA	9
5.2	CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA	10
5.3	ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA.....	11
	5.3.1 BAIXO RECALQUE.....	13
	5.3.2 ALTO RECALQUE	13
5.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA.....	14
5.5	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS.....	14
5.6	DISTRIBUIÇÃO E RESERVATÓRIOS.....	15
6	ORÇAMENTO ESTIMATIVO	15
6.1	CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO	16
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
8	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	18

1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho, resultado da contratação da **PROJETAE LTDA** pelo **CODAU**, consiste na análise de dados e diagnóstico do sistema de abastecimento de água (SAA) atual e estudo de concepção para ampliação e melhorias no SAA no município de Uberaba-MG, juntamente com o **relatório de tratabilidade de água**.

O presente documento foi elaborado com a finalidade de subsidiar a tomada de decisão referente a captação de recurso para a implantação de novo sistema de captação, adução de água bruta e tratamento de água.

2 DEFINIÇÕES

As descrições e definições das siglas utilizadas são apresentadas na Tabela 2.1 abaixo.

Tabela 2.1 – Lista de siglas e definições

ANA	Agência Nacional de Águas
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
CODAU	Companhia Operacional de Desenvolvimento, Saneamento e Ações Urbanas
ETA	Estação de Tratamento de Água
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
STR	Sistema de Tratamento de Resíduos

3 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O município de Uberaba apresenta atualmente problemas no Sistema de Abastecimento de Água relativos à disponibilidade hídrica, elevado índice de perdas de água, limitações em reservação e distribuição de água tratada. O presente trabalho visa a identificação e caracterização dos problemas no SAA e a proposição de melhorias para buscar a adequação do sistema.

A estrutura de trabalho proposta pela CODAU consiste na caracterização do município; análise de dados operacionais e diagnóstico das unidades do SAA; estudo dos mananciais e realização e estudo de tratabilidade; estudo de alternativas para o SAA; e a concepção e plano de investimentos.

Este relatório apresenta o resumo do diagnóstico do SAA, bem como as alternativas para captação e tratamento de água para complementação da vazão demandada considerando o crescimento populacional.

4 DIAGNÓSTICO DO SAA

O Sistema de Abastecimento de Água de Uberaba foi analisado por meio de visitas técnicas realizadas às unidades que o compõe, pela análise de documentos operacionais e de projeto das unidades do sistema.

Foi realizado um estudo para avaliação da demanda hídrica atual, por meio dos dados de consumo e da projeção de demanda futura com base no crescimento populacional, índice de perdas e padrão de consumo.

4.1 DEMANDA HÍDRICA E CRESCIMENTO POPULACIONAL

O estudo apresentado pelo Relatório 1 (PR-022-001-PL-HID-MD-001-01), considerou o crescimento populacional para a projeção da demanda de consumo de água.

A população e a taxa de crescimento foram calculadas e definidas, apresentando crescimento mais acentuado no início de plano (1,23% a.a em 2022) e suavizando no final de plano (0,90% a.a em 2052).

Tabela 4.1 – Resumo populacional – Método Aritmético

Ano	População (hab.)	Taxa de crescimento populacional (% a.a)
2022	334.118	1,23
2025	346.313	1,19
2030	366.638	1,12
2035	386.963	1,06
2040	407.288	1,01
2045	427.613	0,96
2050	447.938	0,92
2052	456.068	0,90

A vazão média de consumo per capita (183,91 L/hab/dia) foi obtida a partir do cálculo do consumo médio dos valores micromedidos, no período de 2010 a 2020. O índice médio de perdas na

distribuição foi adotado como sendo taxa de perdas inicial de 40% e reduzindo para 30% ao final de plano.

Para o cálculo das vazões de demanda, foram utilizadas as médias de consumo per capita do dia de maior consumo e a média dos índices de perdas na distribuição, para vazões médias e do dia de maior consumo. As vazões de captação apresentadas consideram perdas na ETA (7%), além das perdas na distribuição.

Tabela 4.2 – Parâmetros considerados

Consumo de água per capita (L/hab.dia)	183,91
Coefficiente dia de maior consumo – K1	1,2
Coefficiente hora de maior consumo – K2	1,5
Índice de perda no tratamento	7%

Tabela 4.3 - Consumo de água para a área de abastecimento urbano

Ano	Pop. Residente abastecida (hab)	Q consumo (média) (L/s)	Q consumo (dia maior consumo) (L/s)	Índice de Perdas na distribuição (%)	Q captação (média) (L/s)	Q captação (dia maior consumo) (L/s)
2022	334.118	711,19	853,43	40,0	1274,54	1529,45
2032	374.768	797,72	957,26	33,1	1281,71	1538,06
2042	415.418	884,24	1061,09	30,0	1358,29	1629,94
2052	447.938	953,47	1144,16	30,0	1464,62	1757,54

Considerando a demanda de captação do dia de maior consumo, como vazão de referência para projeção de captação futura, tem-se vazões de 1529,45 L/s para o ano de 2022, 1538,06 L/s para 2032, 1629,04 L/s para 2042 e 1757,54 L/s para 2052.

4.2 RECURSOS HÍDRICOS

O SAA de Uberaba possui diferentes fontes de captação de água, sendo a captação superficial do rio Uberaba, de rio Claro, e subterrâneo por 3 poços profundos. A outorga do rio Uberaba é de 1200 L/s, a outorga coletiva de rio Claro contempla vazão de até 800 L/s (porém em 2021 a outorga emergencial atribui 500 L/s), e a vazão outorgada dos 3 poços soma um total de 137,85 L/s; totalizando uma vazão outorgada para abastecimento da cidade de até 1337,5 L/s.

Tabela 4.4 - Captações de água de Uberaba

Origem captação	Vazão máxima (L/s)	Vazão média diária (L/s)	Observações
Rio Uberaba	1200	1200	
Rio Claro	500	500 ⁽¹⁾	Em período de estiagem
Poço profundo (CR06)	73,61	42,94 ⁽²⁾	
Poço profundo (CR010)	80,56	67,13 ⁽²⁾	
Poço profundo (CR11)	33,33	27,78 ⁽²⁾	Obstruído desde fev/2021
Poço profundo (CR13)	-		
Poço profundo (CR14)	-		
Poço profundo (CR15)	-		
Poço profundo (CR16)	-		
Total poços		137,85	
Total SAA Uberaba		1337,85	

Nota 1: a vazão de captação do rio Claro apenas supre a baixa vazão de estiagem do Rio Uberaba e não aumenta a capacidade de captação em si

Nota 2: vazão média diária dos poços, considerando o máximo horário diário de funcionamento conforme a outorga;

Em relação as vazões que são captadas atualmente, no período chuvoso o rio Uberaba possui vazão suficiente para captação (com vazão outorgada de 1200 L/s), com o auxílio dos poços profundos.

Nos períodos de estiagem as vazões no rio Uberaba chegam a ser inferiores aos valores de outorga sendo insuficientes para abastecimento da cidade. Dessa forma, é acionada a captação complementar de rio Claro (500 L/s). A outorga da captação emergencial de rio Claro foi concedida para a CODAU em 2021 com vazão de 500 L/s. Entretanto, há um severo conflito de utilização do rio Claro, muitas vezes indisponibilizando a captação da vazão outorgada em estiagem.

Vale ressaltar que atualmente apenas o poço do CR 10 está em operação. Nessas condições, a vazão de captação para abastecimento, atualmente, fica muitas vezes, abaixo de 1000 L/s durante a estiagem severa, apontando grave estresse hídrico e risco de desabastecimento em Uberaba. Mesmo com a construção da barragem prainha, ainda haverão dias que a captação poderá não fornecer água suficiente para o abastecimento (indo de 11,76% para 1,73% com a construção da barragem, segundo o projeto da mesma).

Dessa forma, o ano de 2022 já se encontra em déficit de captação (191,16 L/s); para o ano de 2032 será necessário aumentar a captação em 200,21 L/s, para 2042 em 292,09 L/s e para final de plano

(2052) em, pelo menos, 419,69 L/s. Considerando que um ou dois poços possam entrar em manutenção, recomenda-se que o novo sistema tenha capacidade mínima de 550 L/s.

4.3 CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

A captação de água bruta do rio Uberaba atualmente encontra-se no limite de vazão de demanda, sendo sobrecarregado em termos hidráulicos para atender a demanda de abastecimento.

A unidade de gradeamento e desarenação possuem deficiências que não garantem a remoção efetiva de sólidos, que seguem para o poço de sucção.

O poço de sucção encontra-se atualmente em obras, apresentando problemas de vazamentos e baixa capacidade de escoamento para garantir a manutenção de nível adequado para a sucção das bombas.

A captação do rio Claro é provisória e apresenta problemas quanto a garantia da vazão mínima de captação para transposição. Devido aos conflitos referentes a disponibilidade hídrica no local entende-se que a desativação da captação do rio Claro seja uma opção adequada após a adequação do abastecimento de Uberaba.

4.4 TRATAMENTO DE ÁGUA

Com relação a ETA de Uberaba, a capacidade nominal de tratamento é de 1300 L/s, e a capacidade de tratamento nominal atual de 1000 L/s, com operação em sobrecarga da ETA 1 e 2. A ETA 3 opera abaixo da sua capacidade nominal, requerendo reformas para conseguir voltar à sua capacidade nominal. Apesar das reformas executadas e previstas, a capacidade de tratamento é insuficiente para tratar a vazão necessária atual para abastecimento de Uberaba.

A ampliação da ETA é possível tecnicamente, mas na prática não é possível reduzir a vazão de tratamento por período longo, inviabilizando a reforma para ampliação.

A ETA Uberaba conta com 3 ETAs com a tecnologia de ciclo completo compatíveis com a qualidade da água bruta do rio Uberaba. Entretanto, para a garantia da qualidade da água tratada e a vazão de produção contínua de 1200 L/s são necessárias reformas nas suas instalações. Ressalta-se que as ETAs 1 e 2 são antigas e precisam ser adequadas aos novos padrões de potabilidade impostos pela Portaria GM/MS Nº 888/2021.

A ETA existente não conseguirá atender a demanda futura para abastecimento (acréscimo de 430 L/s [36%]) com sua estrutura atual.

4.5 DISTRIBUIÇÃO E RESERVAÇÃO

O sistema de distribuição de Uberaba parte principalmente de um ponto único (ETA Uberaba) e segue por bombeamento para os reservatórios ao longo da cidade, sendo composto por 13 CR (Centros de Reservação), em que cada CR possui 1 unidade elevada (Castelo), e unidades semienterradas ou apoiadas, a depender de cada CR.

O volume de reservação, apesar de elevado, não garante o abastecimento da cidade devido as limitações da rede de distribuição não setorizada e principalmente da produção insuficiente de água tratada.

O arranjo do SAA atualmente possui o ponto de produção de água tratada (ETA) na região nordeste da cidade, enquanto os principais vetores de expansão urbana se concentram na região sul e sudoeste. Dessa forma a água percorre um longo caminho, as vezes passando por algumas unidades de reservação até chegar ao ponto de abastecimento. Dessa forma o sistema de distribuição é sobrecarregado e os reservatórios acabam tendo sua eficiência de armazenamento para suportar variações horárias diminuída.

A setorização do SAA juntamente com a substituição dos hidrômetros antigos são fundamentais para diminuir o índice de perdas e aliviar a demanda do SAA em curto prazo.

5 ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO

As alternativas de abastecimento para o SAA Uberaba partem das seguintes premissas:

- Captação em manancial com capacidade hídrica para as demandas de final de plano;
- Captação em manancial com água de qualidade adequada para tratamento com tecnologias de custo acessível para a população de Uberaba;
- Utilização e recuperação de unidades do SAA existentes que apresentem viabilidade técnica e econômica;

- Tratamento de água de forma contínua atingindo os parâmetros de potabilidade com custo adequado para a população de Uberaba;
- Tratamento dos resíduos gerados no tratamento com custo adequado e destinação da fração líquida e sólida para locais adequados;
- Previsão de possibilidade de parada nas unidades para manutenção preventiva e corretiva sem afetar o abastecimento durante período extenso;
- Diminuição do índice de perdas por meio de setorização e otimização dos encaminhamentos das adutoras;

Analisando as questões de segurança da água e custos de implantação optou-se por considerar a alternativa de captação no rio Grande, com encaminhamento para uma nova ETA na região sul da cidade de Uberaba.

5.1 RECURSOS HÍDRICOS

Os mananciais atualmente utilizados para abastecimento não possuem capacidade para suprir as demandas de longo prazo previstas para a cidade de Uberaba. Dessa forma buscou-se analisar as alternativas de mananciais superficiais e subterrâneos para suprir o abastecimento.

Os poços na cidade de Uberaba possuem alto custo de implantação e operação devido a profundidade de captação. A manutenção dos poços tem se provado um ponto de fragilidade, comprometendo a continuidade do abastecimento na cidade. Dessa forma optou-se por focar inicialmente as alternativas em mananciais superficiais.

Os dois principais mananciais identificados como possíveis fontes de abastecimento de Uberaba são o rio Araguari e o rio Grande.

Ambos atendem as premissas de disponibilidade hídrica e qualidade da água para tratamento.

As principais diferenças entre os mananciais são a distância da captação até a cidade de Uberaba, o excedente de vazão disponível, e a cota de nível de água.

O rio Araguari apresenta menor disponibilidade hídrica em relação ao rio Grande, estando mais afastado da cidade de Uberaba. Apesar do rio Araguari localizar-se em cota superior a cota da cidade de Uberaba, o ponto de coleta de água está localizado aproximadamente 200m abaixo do divisor de águas, sendo necessária também a implantação de grande infraestrutura de recalque.

5.1 LOCALIZAÇÃO DA NOVA ETA

Analisando as áreas de crescimento da cidade de Uberaba observa-se que existe uma grande pressão imobiliária na região sul e sudoeste da cidade.

A implantação de uma ETA nessa região auxiliaria a resolução do problema de distribuição de água tratada que é produzido no norte da cidade e precisa passar por toda a mancha urbana para chegar ao ponto de consumo na região sul.

A divisão de produção de água tratada em unidades em lados opostos da cidade auxilia a redução de passagem de vazão por adutoras atualmente sobrecarregadas.

Na Figura 5.1 está apresentada a localização proposta para nova ETA.



Figura 5.1 – Região proposta para implantação da nova ETA

A localização exata da ETA deve ser objeto de estudo de viabilidade analisando as questões técnicas e financeiras com maior profundidade.

No terreno da nova ETA sugere-se também que seja implantado o tratamento de lodo e um centro de reservação e distribuição de água tratada.

5.2 CAPTAÇÃO DE ÁGUA BRUTA

A localização do ponto de captação analisado do rio Grande está apresentada na Figura 5.2.



Figura 5.2 – Região proposta para a captação no rio Grande

O local exato da captação deve ser definido especificamente na ocasião de projeto, analisando as condições do local para absorver a unidade prevista.

O ponto de captação encontra-se na cota 500 m, aproximadamente 300m abaixo da cota prevista para a região da nova ETA.

A captação foi considerada com a utilização de bombas anfíbias operando a fio de água.

5.3 ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

Um encaminhamento possível para a adutora de água bruta seria margeando Av. Filomena Cartafina, com distância aproximada é de 29 km até a região da nova ETA.

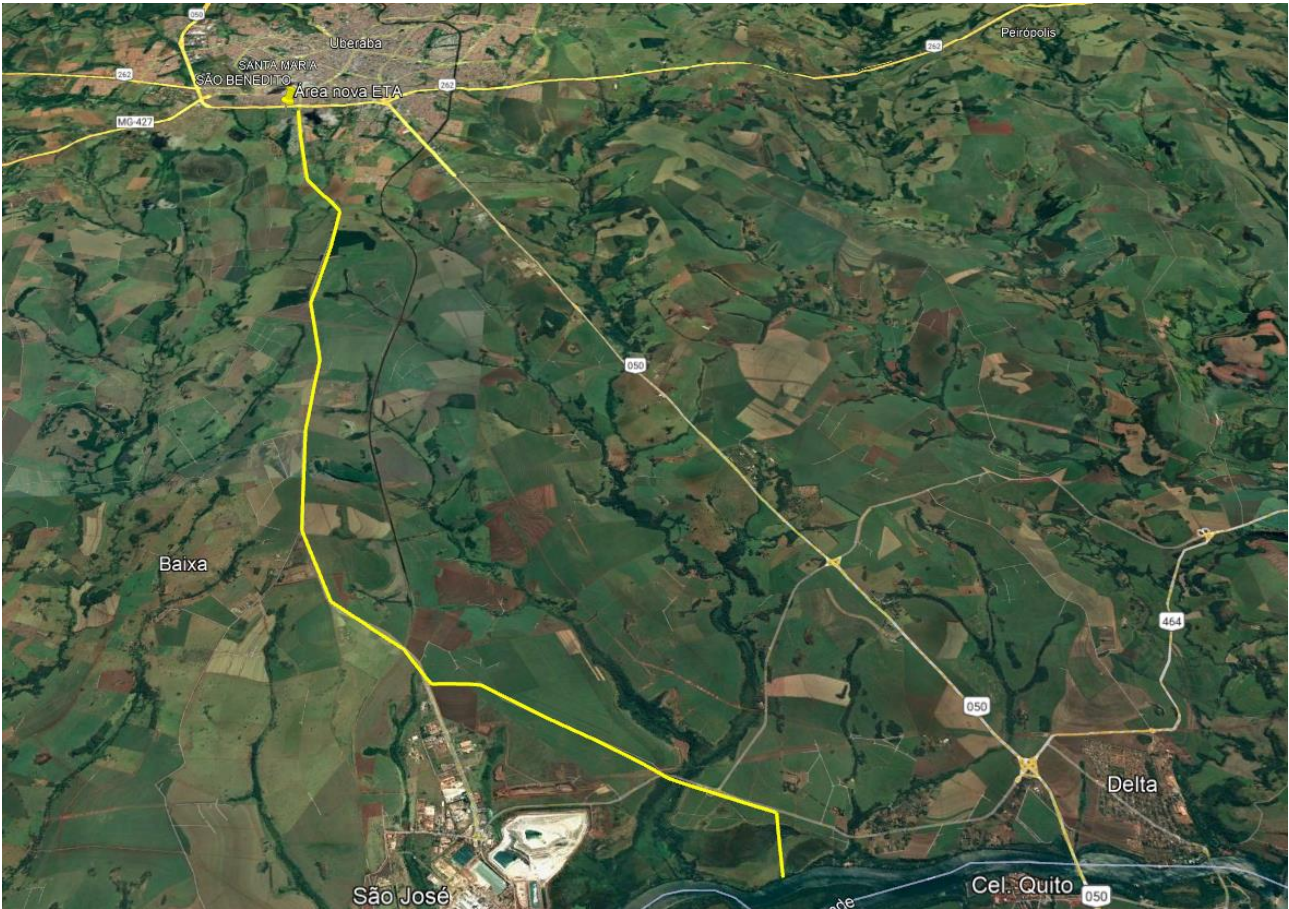


Figura 5.3 – Alternativa de encaminhamento para a adutora de água bruta

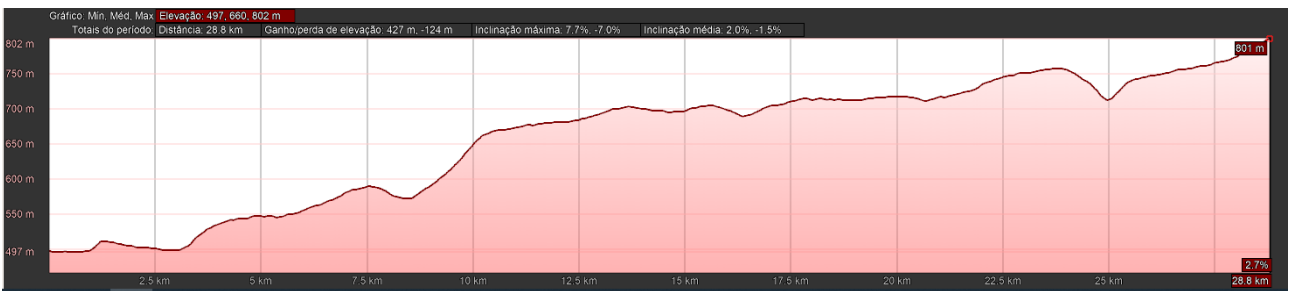


Figura 5.4 – Perfil de elevação da linha de recalque

Analisando o perfil de elevação observa-se que o desnível entre o ponto de captação e o terreno da ETA é de aproximadamente 300 m.

Devido as pressões na linha de recalque e visando a segurança operacional, optou-se por considerar o recalque em duas etapas.

A primeira etapa de recalque, denominada baixo recalque, é responsável pelo recalque da água bruta do rio Grande até a unidade de pré-tratamento de água bruta. A segunda etapa é responsável por encaminhar a água bruta da unidade de pré tratamento até a nova ETA.

A adutora de recalque recomendada para a vazão de 600 L/s é de 800 mm. Visando a possibilidade de adução futura até 900 L/s, optou-se por considerar adutora de 1000 mm.

5.3.1 BAIXO RECALQUE

O baixo recalque foi considerado com 3 conjuntos de bombeamento operantes e 2 reservas.

Cada conjunto tem a capacidade de recalque de 200 L/s com altura manométrica de 100 mca.

O tipo das bombas selecionada são bombas anfíbias, capazes de recalcar água bruta com presença de sólidos.

As bombas poderão ficar submersas ou trabalharem fora da água, sendo essa decisão tomada a partir de critérios técnicos quando definido o ponto exato de captação.

Foi considerada a utilização de crivo no bocal de entrada da bomba para evitar que sólidos de grandes dimensões obstruam o fluxo da bomba.

O encaminhamento para a unidade de pré tratamento foi previsto com a utilização de adutora de 1000 mm de ferro fundido, classe K-7.

A distância entre a captação e o alto recalque foi estimada em 7,5 km, com desnível de 90 m.

5.3.2 ALTO RECALQUE

A unidade de alto recalque foi considerada com a realização de pré-tratamento (gradeamento, desarenação) e bombeamento.

As bombas consideradas para o recalque foram do tipo bipartida com arranjo de 3 em operação e 1 reserva.

O encaminhamento para a ETA foi previsto com a utilização de adutora de 1000 mm de ferro fundido, classe K-9, devido as pressões na linha de recalque.

A distância entre o baixo recalque e a ETA foi estimada em 21,5 km, com desnível de 210 m.

No encaminhamento do alto recalque para a ETA será necessária a realização de travessia com a Av. Filomena Cartafina e com a linha férrea.

5.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

A nova ETA foi considerada com a tecnologia de ciclo completo, com base nos resultados obtidos no estudo de tratabilidade. A vazão nominal de tratamento considerada para a nova ETA foi de 600 L/s.

A ETA foi concebida em 2 módulos de 300 L/s, com mistura rápida, flocladores mecanizados, decantadores de alta taxa, filtros rápidos de camada dupla com lavagem com ar e água.

O parque de químicos foi considerado com a implantação de alcalinizante (geocálcio), oxidante (hipoclorito de sódio), coagulante (PAC), fluoretante (ácido fluossilícico), auxiliares de floculação (polímero). As unidades foram consideradas com armazenamento de pelo menos 10 dias e com sistema de dosagem por bombeamento com equipamento reserva.

No terreno da ETA também foram consideradas a implantação da estação de tratamento de resíduos e um centro de reservação e distribuição.

5.5 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

A estação de tratamento de resíduos foi considerada para atendimento da nova ETA com vazão de tratamento de 600 L/s e turbidez máxima de 100 uT.

As unidades consideradas foram câmara de recebimento e equalização, adensamento gravitacional, desaguamento mecanizado por centrífuga.

O acondicionamento do lodo desaguado foi considerado em caçambas com remoção e destinação para aterro.

Para a realização de adensamento e desaguamento foi considerado a aplicação de polímero, havendo linhas dedicadas para cada etapa com redundância de equipamentos de dosagem. A preparação do polímero foi considerada com preparador automatizado.

5.6 DISTRIBUIÇÃO E RESERVATÓRIOS

Foram considerados, para o terreno da nova ETA, 4 reservatórios apoiados de 2200 m³ cada e 1 reservatório elevado de 500 m³. A definição do volume foi realizada considerando o armazenamento de 4h da produção nominal da vazão da ETA, possibilitando a interrupção da produção em ocasiões de manutenção.

Para a distribuição foram considerados 3 encaminhamentos para reservatórios existentes (CR 8, 12 e 13) cada um com 01 bomba de 200L/s com unidade reserva.

6 ORÇAMENTO ESTIMATIVO

O orçamento estimativo foi elaborado através de consulta a fornecedores para a estimativa de itens mais relevantes, com base em custos SINAPI e com base em orçamentos recentes realizados pela projetista.

Ressalta-se que os valores são uma estimativa realizada anteriormente a elaboração de projetos e que serve como valor de referência para a tomada de decisão.

Os custos foram divididos em:

- Administração local da obra;
- Captação, elevatória adutora de água bruta 600 L/s;
- Alto recalque e adutora 600 L/s;
- Estação de tratamento de água – 600 L/s ciclo completo com tratamento de lodo;
- Reservatório de água tratada 9.300 m³;
- Elevatória de água tratada 600 L/s;
- Adutoras de água tratada;

6.1 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

ITEM		SUBTOTAL	VALOR	%
1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA		R\$ 18.292.039,63		6,59%
1.1	CANTEIRO DE OBRAS CAPTAÇÃO E ALTO RECALQUE		R\$ 450.000,00	0,16%
1.2	CANTEIRO DE OBRAS ETA E EEAT		R\$ 1.200.000,00	0,43%
1.3	ACOMPANHAMENTO DE OBRA		R\$ 11.094.693,09	4,00%
1.4	PROJETO EXECUTIVO		R\$ 5.547.346,54	2,00%
2 CAPTAÇÃO, ELEVATÓRIA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA 600 LS		R\$ 49.686.962,50		17,91%
2.1	AQUISIÇÃO DE TERRENO		R\$ 750.000,00	0,27%
2.2	PAVIMENTAÇÃO ATÉ A CAPTAÇÃO		R\$ 1.600.000,00	0,58%
2.3	MOVIMENTO DE TERRA		R\$ 1.500.000,00	0,54%
2.4	ESTRUTURA DA CAPTAÇÃO		R\$ 3.600.000,00	1,30%
2.5	PRÉDIO DE APOIO		R\$ 360.000,00	0,13%
2.6	CONJUNTO MOTOBOMBAS (3+2R 400 cv anfíbia)		R\$ 2.300.000,00	0,83%
2.7	TUBULAÇÕES, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS		R\$ 2.000.000,00	0,72%
2.8	SUBESTAÇÃO E GERADOR		R\$ 5.000.000,00	1,80%
2.9	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO (1500 kVA)		R\$ 1.800.000,00	0,65%
2.10	ADUTORA FERRO FUNDIDO DÚCTIL PB CLASSE K7 1000 MM(7,5 KM)		R\$ 27.236.250,00	9,82%
2.11	ASSENTAMENTO DA ADUTORA (7,5 KM)		R\$ 3.540.712,50	1,28%
3 ALTO RECALQUE E ADUTORA 600 L/S		R\$ 122.740.325,00		44,25%
3.1	AQUISIÇÃO DE TERRENO		R\$ 600.000,00	0,22%
3.2	MOVIMENTO DE TERRA		R\$ 200.000,00	0,07%
3.3	ESTRUTURA DO PENEIRAMENTO E DESARENADOR		R\$ 600.000,00	0,22%
3.4	EQUIPAMENTOS (PENEIRA, REMOÇÃO DE AREIA, ETC.)		R\$ 750.000,00	0,27%
3.5	POÇO DE SUÇÃO		R\$ 300.000,00	0,11%
3.6	CASA DE BOMBAS		R\$ 360.000,00	0,13%
3.7	CONJUNTO MOTOBOMBAS (3+1R 900 CV)		R\$ 9.600.000,00	3,46%
3.8	TUBULAÇÕES, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS		R\$ 3.000.000,00	1,08%
3.9	ADUTORA FERRO FUNDIDO DÚCTIL PB CLASSE K9 1000 MM(21,5 KM)		R\$ 86.752.500,00	31,28%
3.10	ASSENTAMENTO DA ADUTORA (21,5 KM)		R\$ 11.277.825,00	4,07%
3.11	TRAVESSIA RODOVIA MUNICIPAL		R\$ 1.200.000,00	0,43%
3.12	TRAVESSIA FERROVIA		R\$ 1.500.000,00	0,54%
3.13	SUBESTAÇÃO E GERADOR (3000 kVA)		R\$ 4.800.000,00	1,73%
3.14	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO		R\$ 1.800.000,00	0,65%

ITEM		SUBTOTAL	VALOR	%
4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - 600 L/s CICLO COMPLETO		R\$ 61.588.000,00		22,20%
4.1	AQUISIÇÃO DE TERRENO		R\$ 4.800.000,00	1,73%
4.2	MOVIMENTO DE TERRA		R\$ 1.200.000,00	0,43%
4.3	PAVIMENTAÇÃO		R\$ 800.000,00	0,29%
4.4	PRÉDIO ADMINISTRATIVO E LABORATÓRIO		R\$ 900.000,00	0,32%
4.5	BLOCO HIDRÁULICO		R\$ 32.400.000,00	11,68%
4.6	INSTALAÇÕES DE PRODUTOS QUÍMICOS		R\$ 3.888.000,00	1,40%
4.7	TRATAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NA ETA		R\$ 12.600.000,00	4,54%
4.8	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO		R\$ 5.000.000,00	1,80%
5 RESERVATÓRIO DE ÁGUA TRATADA 9.300 M3		R\$ 6.700.000,00		2,42%
5.1	FUNDAÇÕES		R\$ 300.000,00	0,11%
5.2	RESERVATÓRIOS APOIADOS (4 X 2200 M3)		R\$ 4.400.000,00	1,59%
5.3	RESERVATÓRIOS ELEVADO (1 X 500 M3)		R\$ 1.000.000,00	0,36%
5.4	TUBULAÇÕES E VÁLVULAS		R\$ 1.000.000,00	0,36%
6 ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA 600 L/S		R\$ 6.360.000,00		2,29%
6.1	POÇO DE SUÇÃO		R\$ 300.000,00	0,11%
6.2	CASA DE BOMBAS		R\$ 360.000,00	0,13%
6.3	TUBULAÇÕES, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS		R\$ 1.800.000,00	0,65%
6.4	CONJUNTO MOTOBOMBAS (3+3R 200 CV)		R\$ 1.200.000,00	0,43%
6.5	SUBESTAÇÃO E GERADOR (1000 KVA)		R\$ 1.200.000,00	0,43%
6.6	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE AUTOMAÇÃO		R\$ 1.500.000,00	0,54%
7 ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA		R\$ 12.000.000,00		4,33%
7.1	ADUTORA CR-8		R\$ 1.200.000,00	0,43%
7.2	ASSENTAMENTO DA ADUTORA E REPAVIMENTAÇÃO		R\$ 300.000,00	0,11%
7.3	TRAVESSIA RODOVIA FEDERAL		R\$ 1.000.000,00	0,36%
7.4	ADUTORA CR-12		R\$ 3.200.000,00	1,15%
7.5	ASSENTAMENTO DA ADUTORA E REPAVIMENTAÇÃO		R\$ 800.000,00	0,29%
7.6	TRAVESSIA RODOVIA FEDERAL		R\$ 1.000.000,00	0,36%
7.7	ADUTORA CR-13		R\$ 2.800.000,00	1,01%
7.8	ASSENTAMENTO DA ADUTORA E REPAVIMENTAÇÃO		R\$ 700.000,00	0,25%
7.9	TRAVESSIA RODOVIA FEDERAL		R\$ 1.000.000,00	0,36%
TOTAL		R\$ 277.367.327,13	R\$ 277.367.327,13	100,00%

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores estimativos de orçamento e considerações técnicas apresentados nesse relatório são preliminares e devem ser refinados com o avanço dos estudos de alternativas do SAA.

As tomadas de decisão referentes ao aumento da adutora de água de 800 mm para 1000 mm visam um aumento de vazão não previsto para o parque da nova ETA, sendo entendida que deverá ser aproveitada mais em longo prazo, havendo ampliação em segunda etapa para as unidades de tratamento.

8 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Adriano Gasparini Vidal

Engenheiro Ambiental
Mestre em Hidráulica e
Saneamento
CREA 5063737290 /SP
Sócio Diretor
PROJETAE Ltda.
(61) 99882-1102
adriano@projetae.com

Henrique Rossi Altero

Engenheiro Ambiental
Mestre em Hidráulica e
Saneamento
CREA 5069169110 /SP
Sócio Diretor
PROJETAE Ltda.
(16) 99731-3007
henrique@projetae.com

Paulo Eduardo Nogueira Voltan

Engenheiro Civil
Doutor em Hidráulica e
Saneamento
CREA 5062066120 /SP
Sócio Diretor
PROJETAE Ltda.
(16) 99245-1119
paulo@projetae.com