



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR PARA O COMBATE ÀS PERDAS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DE POSSE

MAIO/2023



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. INTRODUÇÃO.....	4
3. A PERDA DE ÁGUA NO ABASTECIMENTO PÚBLICO	32
2.1 PERDAS FÍSICAS.....	33
2.2 PERDAS NÃO FÍSICAS	35
2.3. DISTRIBUIÇÃO DE PERDAS	35
4. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O TRABALHO	36
4.1. ENTIDADE RESPONSÁVEL	36
4.2. CORDENAÇÃO DOS TRABALHOS	36
4.3. ORGANIZAÇÃO DA EMPRESA	37
4.4. ESCOPO GERAL	37
4.5. NORMAS TÉCNICAS PERTINENTES	37
5. ESTRUTURA DO PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS	38
6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	38
6.1. ATIVIDADE 01: PLANO DE TRABALHO	38
6.2. ATIVIDADE 02: ELABORAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO DAS REDES DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO.	39
6.3. ATIVIDADE 03: DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS DE VAZÃO E PRESSÃO.....	40
6.4. ATIVIDADE 04: DIAGNÓSTICO E ESTUDOS PARA READEQUAÇÃO E MELHORIA DAS UNIDADES OPERACIONAIS	41
6.5. ATIVIDADE 05: ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE SETORIZAÇÃO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO	41
6.6. ATIVIDADE 06: IMPLANTAÇÃO E/OU MELHORIA DA MACROMEDIÇÃO.....	42
6.7. ATIVIDADE 07: GERENCIAMENTO DE PRESSÕES.....	43
6.8. ATIVIDADE 08: PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS DE PESQUISA DE VAZAMENTOS	44
6.9. ATIVIDADE 09: DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES DE PERDAS	45
6.10. ATIVIDADE 10: DIAGNÓSTICO DO PARQUE DE HIDRÔMETROS (MICROMEDIÇÃO) E ESTUDOS PARA MELHORIA DA GESTÃO DE MICROMEDIÇÃO	46
6.11. ATIVIDADE 11: DIAGNÓSTICO DO ESTADO DAS TUBULAÇÕES.....	47
6.12. ATIVIDADE 12: PERDAS FINANCEIRAS E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	48
6.13. ATIVIDADE 13: ANÁLISE DE ALTERNATIVAS E RETORNO DE INVESTIMENTOS	49
6.14. ATIVIDADE 14: ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS	50
7. FORMAS DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS	52
7.1. RESULTADOS ESPERADOS	52



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

8. EQUIPE DE TRABALHO	53
9. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	53
10. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....	54
11. QUALIFICAÇÕES TÉCNICAS DA EMPRESA CONTRATADA.....	54
12. PREÇO E FORMA DE PAGAMENTO.....	55
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
14. COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA	56
14.1 COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA DA PROPONENTE	56
14.2. COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA DA EQUIPE TÉCNICA	57
15. JULGAMENTO DAS PROPOSTAS TÉCNICAS	59
16. DA PROPOSTA COMERCIAL	60
17. JULGAMENTO DAS PROPOSTAS COMERCIAIS	61
18. JULGAMENTO DA NOTA FINAL (NF).....	62



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

1. APRESENTAÇÃO

Dentre as diretrizes instituídas pelo modelo de gerenciamento de recursos hídricos, estabelecido a partir da Lei Federal nº 9.433/97, destacam-se a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional, bem como com a gestão do uso do solo, implementada pelos municípios.

Dentro desta visão, qualquer planejamento para desenvolvimento de um município deve considerar, entre outros aspectos, diretrizes previamente estabelecidas para real uso e ocupação do solo, fazendo com que os investimentos em melhoria da qualidade de vida das populações que nele habitarão, sejam sustentáveis ao longo do tempo, particularmente quanto à conservação dos recursos hídricos.

O controle de perdas de água em sistemas públicos de abastecimento de água constitui-se atividade operacional fundamental, que deve ser desenvolvida por uma empresa de saneamento básico, pois o seu controle está diretamente relacionado com a receita e a despesa da empresa. Além disso, se considerarmos que a água está se tornando um recurso cada vez mais escasso, devido principalmente à poluição dos mananciais de abastecimento, o controle de perdas torna-se de fundamental importância.

Em função destas premissas, elaborou-se esta proposta para a contratação de empresa de consultoria visando à “Elaboração do plano diretor para o combate às perdas no sistema de abastecimento público de água no município de “Santo Antônio de Posse”.

Abrangência dos Estudos: **Área urbana do município de Santo Antônio de Posse**
Público Alvo e população beneficiada: **23.027 (SEADE,2021)**

2. INTRODUÇÃO

O município de SANTO ANTÔNIO DE POSSE possui 23.027 habitantes e tem características resumidas na tabela abaixo:

Perfil Sócio Econômico	
Área Total (Km ²) – 2021	154,13
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2021 (% a.a.)	1,01
Densidade Demográfica (hab./Km ²) 2021	149,40



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,702
Taxa de Mortalidade Infantil (por mil nascidos vivos) 2019	3,52
População Estimada em 2021 (hab.)	23.027
Renda per capita - 2010 (em reais correntes)	588,32
Grau de Urbanização em 2021 (%)	95,84

Situado a uma latitude 22°36'22" sul e a uma longitude 46°55'10" oeste distando cerca de 150 km da capital paulistana, o município de Santo Antônio de Posse localiza-se na região metropolitana de Campinas e se encontra a 661 metros de altitude. O município divisa ao norte com os municípios de Mogi Mirim e Itapira; ao sul com os municípios de Jaguariúna e Amparo; a leste com o município de Serra Negra e a oeste com o município e Holambra. Com área territorial de 154.133 km², a população estimada para 2020 no município, segundo o IBGE (2021) é de 23.529 habitantes.

O principal acesso rodoviário a Santo Antônio de Posse é a Rodovia Estadual Governador Dr. Ademar Pereira de Barros - SP-340m que interliga o município à capital do Estado, através da Rodovia Anhanguera - SP-330.

O município de Santo Antônio de Posse insere-se na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ (UGRHI-5).

A UGRHI-5 localiza-se na região leste do Estado de São Paulo, desde a divisa com o Estado de Minas Gerais até o Reservatório da Usina de Barra Bonita, no Rio Tietê, numa extensão retilínea de aproximadamente 230 km. A Bacia conjunta dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, que são os últimos afluentes do Médio Tietê, estende-se por 14.042,64 km² em território paulista, sendo 11.313,31 km² correspondentes à Bacia do Piracicaba, 1.611,68 km² à Bacia do Rio Capivari e 1.117,65 km² à Bacia do Jundiaí.

Os principais cursos d'água que compõem a hidrografia do município de Santo Antônio de Posse são: Córrego do Jequitibá (ou da Ressaca), Córrego do Lambari, Rio Camanducaia-Mirim, e seu afluente, Córrego do Barreiro. Estes corpos d'água são afluentes do Rio Capivari.

O sistema de abastecimento de água do município de Santo Antônio de Posse é gerido e operado pela Prefeitura Municipal, através da Diretoria de Água e Esgoto (DAE). O Quadro 01 apresenta informações e indicadores municipais do sistema de abastecimento de água município de acordo com a Série Histórica do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento mais recentes.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Quadro 01 - Informações e Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Santo Antônio de Posse - Série Histórica SNIS

População total atendida com abastecimento de água (AG001)	21.260
Quantidade de ligações ativas de água (AG002)	7.338
Quantidade de economias ativas de água (AG003)	7.341
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (AG004)	7.338
Extensão da rede de água (AG005)	96 km
Volume de água produzido (AG006)	2.764.800 m³
Volume de água tratada em ETAs (AG007)	2.764.800 m³
Volume de água micromedido (AG008)	1.187.910 m³
Volume de água consumido (AG010)	1.187.910 m³
Volume de água faturado (AG011)	1.279.170 m³
Volume de água macromedido (AG012)	1.187.910 m³
Quantidade de economias residenciais ativas de água (AG013)	6.748
Volume de água fluoretada (AG027)	1.187.910 m³
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água (AG028)	4.935.000 kWh/ano
Quantidade de amostras para turbidez analisadas (QD008)	420
Índice de macromedicação (IN011_AE)	42,97%
Índice de perdas na distribuição (IN049_AE)	57,03%

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS - Série Histórica. Ano base: 2019.
(Disponível em <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>> Acesso realizado em setembro/2021)

O sistema de abastecimento de água do município de Santo Antônio de Posse é composto por captação em mananciais superficiais e subterrâneos, estações de recalque e adução de água bruta, estações de tratamento de água, estações elevatórias e adução de água tratada, sistema de reservação e rede de distribuição de água. A Figura a seguir apresenta o fluxograma do sistema de abastecimento da sede do município de Santo Antônio de Posse, que é composto por 2 captações em mananciais superficiais, 2 estações elevatórias de água bruta, 8 captações por poços profundos, uma estação de tratamento de água, adutoras de água bruta e tratada, 14 reservatórios de distribuição e 96 km de redes de distribuição.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

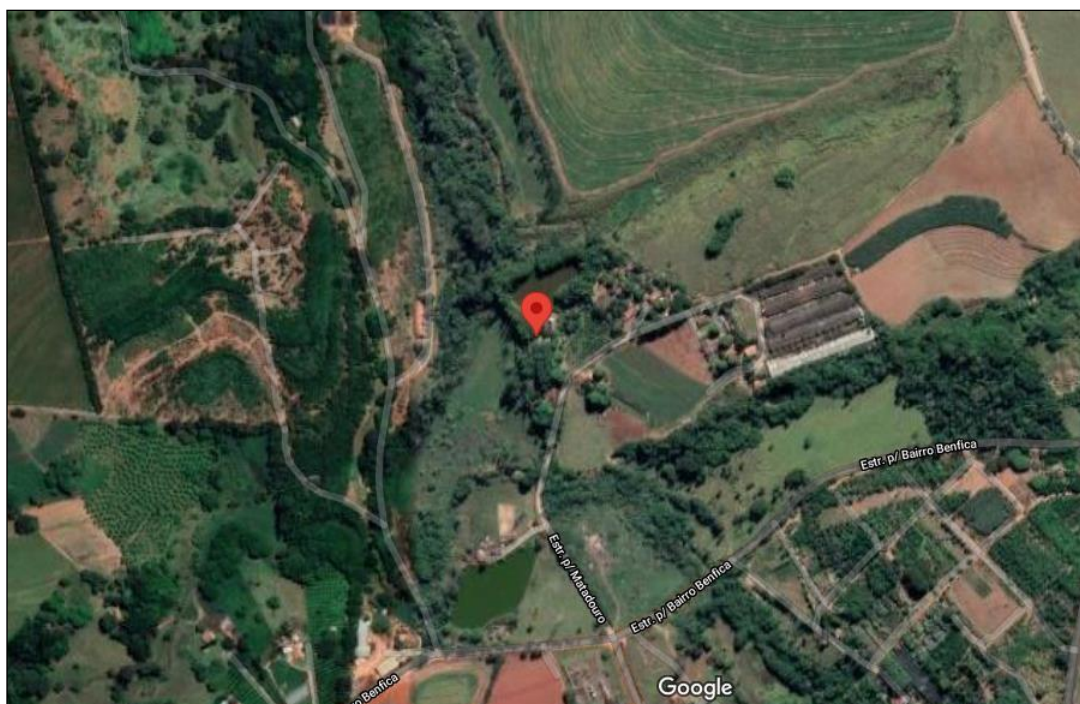


Figura: Localização do sistema de captação Benfica

A captação no Córrego Benfica é composta por barragem de elevação de nível, canal de derivação, tomada d'água, gradeamento, dois poços de sucção, casa de bombas e painéis elétricos. O bombeamento de água bruta é realizado através da Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB-1 composta por um conjunto de 3 bombas centrífugas de eixo horizontal responsáveis por recalcar água bruta para a Estação de Tratamento de água denominada ETA Saudade. O acionamento das bombas é realizado automaticamente, por relês de nível e acionamento remoto. As características da EEAB-1 encontram-se descritas a seguir.

	Bomba 1	Bomba 2	Bomba 3
Marca	KSB	IMBIL	IMBIL
Modelo	-	Bufalo	100-50
Capacidade	130 m ³ /h	55 m ³ /h	-
Potência	100 cv	60 cv	75 cv

Os painéis elétricos e a estrutura da casa de bombas da EEAB-1 encontram-se em bom estado de conservação, conforme pode ser observado no Relatório Fotográfico apresentado a seguir. Porém, foram verificados vazamentos junto às flanges e conexões nas tubulações de recalque das bombas 1, 2 e 3 da Estação Elevatória de Água Bruta EEAB-1.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Verificou-se também que dos dois poços de sucção existentes no sistema de captação Benfica, apenas um possui grade proteção, sendo que outro fica exposto à materiais flutuantes que podem vir a causar danos às instalações e/ou contaminações.

Quanto ao sistema de macromedição, não foram verificados hidrômetros junto às bombas 1 e 2 da EEAB-1. A bomba 3 apresenta macromedidor de vazão, porém não se tem dados quanto à data de instalação e calibração deste macromedidor.

Duas linhas de adutoras de água bruta em cimento amianto DN 125mm e PVC DN 125mm respectivamente, conduzem a água bruta recalçada pela EEAB-1 para a Estação de Tratamento de Água denominada ETA Saudade, conforme apresentado no Fluxograma do sistema de abastecimento de água do município de Santo Antônio de Posse.

Apresenta-se a seguir o Relatório Fotográfico das instalações que compõem o Sistema de Captação Benfica.



Figura: Tomada de água, gradeamento e poço de sucção



Figura: Sistema de bombeamento

Captação Córrego do Barreiro



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

A captação de água do Córrego Barreiro localiza-se junto ao deságue do Córrego do Barreiro no Rio Camanducaia Mirim, na Rodovia Municipal Santo Antônio de Posse / Jaguariúna, próximo à rotatória e Loteamento Córrego Bonito, sendo suas coordenadas geográficas UTM: 302930,47E 7496837,33S 23K.

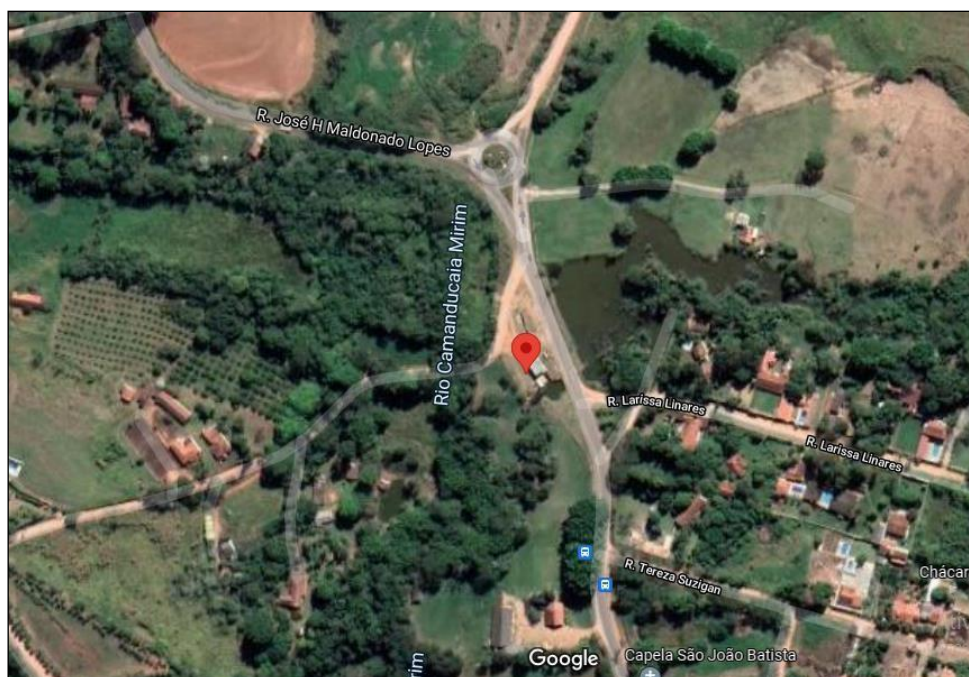


Figura: Localização do sistema de captação Barreiro

A captação no Córrego do Barreiro é composta por barragem de elevação de nível de água, tomada d'água, um poço de sucção, conjunto de bombas e painéis elétricos. O bombeamento de água bruta é realizado através da Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB-2 composta por um conjunto de 2 bombas centrífugas de eixo horizontal responsáveis por recalcar água bruta para a Estação de Tratamento de água denominada ETA Saudade, sendo uma operante e outra reserva. O acionamento das bombas é realizado automaticamente, por relês de nível. As características da EEAB-2 encontram-se descritas abaixo.

	Bomba 1	Bomba 2 (Reserva)
Marca	IMBIL fab. 2014	IMBIL fab. 2014
Modelo	BEW 125/4	BEW 125/4
Capacidade	250 m³/h / 175 mca	250 m³/h / 175 mca
Potência	250 cv	250 cv



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

A barragem de elevação de nível d'água do Córrego do Barreiro recebe ainda contribuição de um poço de sucção instalado junto ao sistema de captação e de uma nascente próxima ao local.

Foram verificados vazamentos junto às flanges e conexões nas tubulações de recalque da bomba operante da Estação Elevatória de Água Bruta EEAB-2.

Na ocasião da visita em campo para a realização do presente diagnóstico, verificou-se a presença de animais (capivaras) circulando próximo ao poço de sucção do sistema de captação, bem como a deposição de dejetos destes animais na área.

Quanto ao sistema de macromedição, não foram verificados hidrômetros junto à tubulação de recalque das bombas da EEAB-2.

Duas linhas de adutoras de água bruta conduzem a água bruta recalçada pela EEAB-2 para a Estação de Tratamento de Água denominada ETA Saudade, sendo uma mais antiga em DEFoFo DN 200mm e outra mais nova em DEFoFo DN 150mm, conforme apresentado no Fluxograma do sistema de abastecimento de água do município de Santo Antônio de Posse.

Segundo informações levantadas junto à equipe técnica do DAE, a adutora mais antiga ainda opera, apresentando conexões com a adutora mais nova em alguns trechos, mas está apresentando vazamentos. Também verificou-se avarias em blocos de ancoragem em concreto, sendo utilizados blocos de ancoragem em madeira.

O vazamento nas adutoras, além de propiciar perdas no sistema de abastecimento de água e gerar desperdício de recursos financeiros decorrentes destas perdas, oferece um grave risco de contaminação da água por infiltrações, elevando o custo do tratamento.

Apresenta-se a seguir o Relatório Fotográfico das instalações que compõem o Sistema de Captação Córrego do Barreiro.



Figura: Captação e poço de sucção



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP



Figura: Vista da EEAB-2 e detalhe de vazamento

Poço Saudade

Localizado na Rua Assumpta B. Fiorini, nº 60, o Poço Saudade recalca água para o sistema de reservação existente no mesmo endereço. O poço não possui hidrômetro, outorga nem registros de vazões captadas. A operação do poço se dá manualmente.

Poço Barreiros

Localizado junto à captação por manancial superficial no Córrego dos Barreiros, nas coordenadas geográficas UTM 302957.16E 7496822.44S, o Poço Barreiros funciona como um reforço para esse sistema de captação. A água recalçada pelo poço é lançada na tomada d'água do Córrego Barreiros. O poço não possui hidrômetro nem registros de vazões captadas. A captação do poço Barreiros não é outorgada pelo órgão estadual DAEE. O poço encontra-se atualmente protegido por um tubo de concreto.



Figura: Poço Barreiros junto à captação por manancial



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Poço Jardim Brasília

Localizado na Rua José Siqueira s/n, próximo à confluência com a Rua José Russi, nas coordenadas geográficas UTM: 302744.29E 7500063.85N 23K, o Poço Jardim Brasília é responsável por parte do abastecimento do conjunto de reservatórios existentes no Jardim Brasília e, localizados na Rua Abelardo Vilalva, a cerca de 130 metros de distância. O sistema do Jardim Brasília é conectado ao Reservatório do Bairro Cidade Jardim.

O poço do Jd. Brasília possui hidrômetro, porém o DAE não possui registro das vazões captadas pelo poço. A captação do poço Jd. Brasília não é outorgada pelo órgão estadual DAEE.



Figura: Poço Jardim Brasília

Poço São Judas Tadeu

Localizado na Rua Marcelina Bocaletto Lolli, altura do nº 184, nas coordenadas geográficas UTM: 304734.74E 7499231.19N 23K, o Poço São Judas Tadeu é responsável pelo abastecimento do reservatório de 500m³ existente junto ao poço.

O poço São Judas Tadeu possui hidrômetro, porém o DAE não possui registros mensais ou anuais das vazões captadas pelo poço. A captação do poço São Judas Tadeu não é outorgada pelo órgão estadual DAEE.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP



Figura: Poço São Judas Tadeu

Poços Bela Vista 1 ou Jardim Maria Helena

Localizado no acesso de terra entre a Av. Dr. Alberto Aranha Fortuna e a Rua Carlos Alberto da Fonseca, nas coordenadas geográficas UTM: 303645.188E 7498539.696N 23K, o Poço Bela Vista I, também chamado de Poço Jd. Maria Helena, é responsável por parte do abastecimento do reservatório de 120m³ existente na Rua Carlos Alberto da Fonseca.

O poço Bela Vista I possui hidrômetro, porém o DAE não possui registros mensais ou anuais das vazões captadas. A captação do poço Bela Vista I não é outorgada pelo órgão estadual DAEE.



Figura: Poço Bela Vista 1

Poço Bela Vista 2

Localizado na confluência da Rua Carlos Alberto da Fonseca com a Rua Fares Bakarar, nas coordenadas geográficas UTM: 303472.336E 7498398.781N 23K, o Poço Bela



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Vista II é responsável por parte do abastecimento do reservatório de 1200m³ existente no mesmo local, compondo o Sistema Bela Vista II.

Apesar de recém instalado, o poço Bela Vista II não possui hidrômetro nem registros mensais das vazões captadas. A captação do poço Bela Vista II não é outorgada pelo órgão estadual DAEE.



Figura: Poço Bela Vista 2

Poço Jardim dos Lagos

Localizado na Rua José Amauri Bortolotto, nas coordenadas UTM: 301894.538E 7498275.575N 23K, o Poço Jardim dos Lagos é responsável por parte do abastecimento do reservatório de 200m³ existente no mesmo local.

O Poço do Jardim dos Lagos não possui hidrômetro nem registros mensais ou anuais das vazões captadas. A captação do poço do Jardim dos Lagos não é outorgada pelo órgão estadual DAEE.



Figura: Poço Jardim dos Lagos



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Poço Recanto Vale Verde

O Poço Vale Verde situa-se fora do perímetro urbano do município de Santo Antônio da Posse, nas coordenadas geográficas UTM: 302952.478E 7495578.1N 23K. O poço é responsável por abastecer o reservatório de 120m³, localizado a cerca de 1km de distância do poço, abastecendo os bairros Córrego Bonito e Vale Verde.

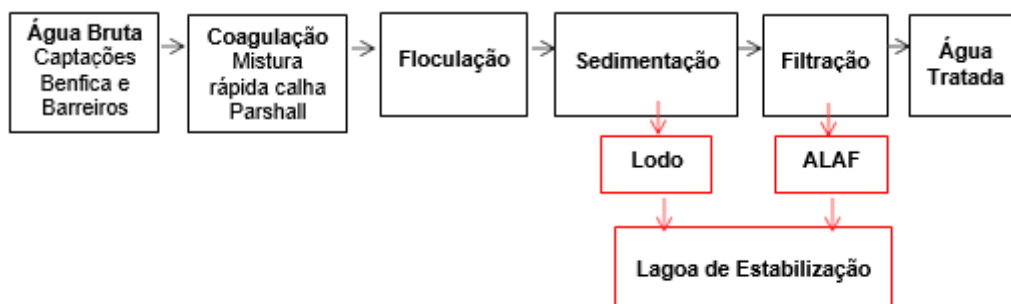
O poço Recanto Vale Verde possui hidrômetro, porém o DAE não possui registros mensais ou anuais das vazões captadas. A captação do poço Recanto Vale Verde não é outorgada pelo órgão estadual DAEE.



Figura: Poço Recanto Vale Verde

Estação de Tratamento de Água – ETA Saudade

A ETA Saudade localiza-se na Rua Assumpta B. Fiorini, nº 60, nas coordenadas geográficas UTM 301829.77E 7498810.44S. O sistema de tratamento recebe água bruta dos sistemas de captação Barreiros e Benfica, sendo composto por três módulos de tratamento (ETAs 1, 2 e 3), com capacidade nominal de produção de 150 m³/h cada. O processo de tratamento da ETA Saudade é do tipo ciclo completo ou convencional.





Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

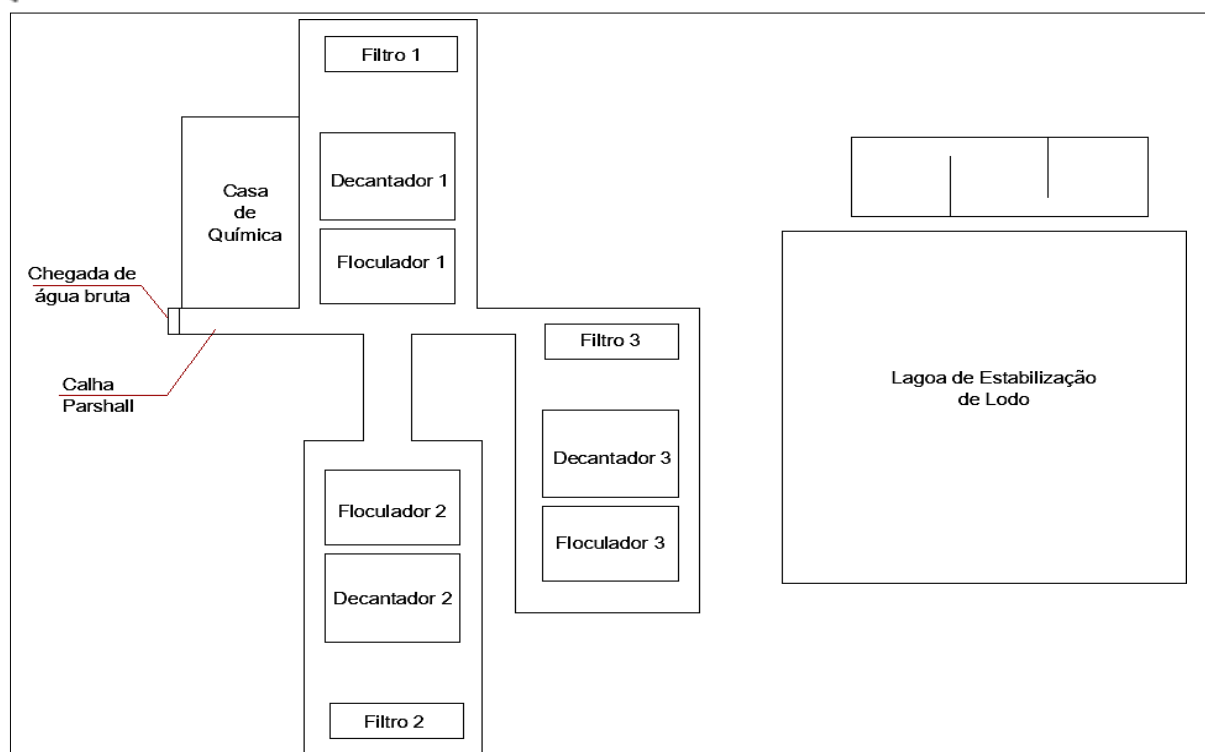


Figura: Fluxograma Operacional ETA Saudade

Coagulação

A primeira etapa de tratamento da ETA Saudade se dá no canal tipo calha Parshall, que recebe a água bruta advinda das captações nos mananciais superficiais Barreiro e Benfica. A medição de vazão da água bruta que chega na ETA é realizada através de medidores ultrassônicos instalados junto à tubulação de chegada.

Na calha Parshall são dosados através de bombas dosadoras automáticas: sulfato de alumínio, cal hidratada e polímeros sintéticos, onde juntamente com a mistura rápida acontece o processo de coagulação. Segundo informações de técnicos do DAE, não é feito um controle da dosagem desses polímeros em função da vazão de operação ou de variações da qualidade da água bruta. Após a etapa de dosagem dos coagulantes, a água é direcionada para os três módulos de tratamento, sendo cada um composto por floculador, decantador e filtro.

Floculação

Na etapa de floculação, em cada um dos três módulos, ocorre o processo pelo qual os coágulos se agrupam formando os flocos que serão conduzidos para os decantadores. Os floculadores da ETA Saudade são do tipo mecanizados, ou seja, possuem agitadores mecânicos com pás/hélices responsáveis por promover a formação dos flocos que irão decantar na etapa seguinte. Verificou-se, entretanto, que a eficiência da etapa de floculação



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

encontra-se comprometida, já que na ocasião dos levantamentos de campo realizados para a execução do presente diagnóstico, apenas o agitador mecânico de um módulo de tratamento encontrava-se com os agitadores funcionando, enquanto que os outros dois módulos apresentavam os agitadores mecânicos dos floculadores inoperantes.

Sedimentação

O processo de sedimentação ocorre nos decantadores onde teoricamente há a separação das partículas sólidas (flocos), que tendem a se depositarem no fundo. A limpeza dos decantadores é feita de forma manual e o lodo gerado e acumulado junto com os resíduos da limpeza são conduzidos à lagoa de estabilização de lodo existente próximo ao sistema de tratamento. Devido a um recalque de fundação verificado na estrutura dos módulos da ETA Saudade, verificou-se um grave comprometimento na eficiência da etapa de sedimentação. O recalque de fundação que já vem ocorrendo há alguns anos na estrutura da ETA causou um desnível nas estruturas das unidades de tratamento. Graças a este desnível, verifica-se que algumas calhas de coleta de água decantada nos decantadores não estão desempenhando sua função. Algumas calhas coletam muito pouca ou nenhuma água decantada, o que tem permitido a ocorrência da passagem de flocos para as unidades de filtração.

Filtração

A ETA Saudade possui uma unidade de filtração por módulo, totalizando três unidades de filtração compostas de filtros lentos descendentes de carvão ativado, areia e pedregulho. A lavagem dos filtros é realizada a cada 12h e a água de lavagem (ALAF) é destinada à unidade de tratamento de lodo, não havendo retorno da água ao início do sistema de tratamento. A água para lavagem dos filtros é proveniente do reservatório enterrado de 300m³ existente próximo à ETA Saudade, a qual é recalçada pela EEAT-2.

Foi verificado o desnivelamento das unidades de filtração, provavelmente devido ao recalque de fundação das estruturas da ETA já citado.

Desinfecção

Antes da água tratada ser enviada para os reservatórios de distribuição através de duas elevatórias de água tratada (EEAT-1 e EEAT-2), é feita a desinfecção através de dosagem de hipoclorito de sódio, bem como fluoretação por meio de dosagem de flúor. Ambas as dosagens são realizadas por meio de bombas dosadoras automáticas. Não é realizado o controle de qualidade de produtos químicos, ensaios periódicos nas dependências de ETA, nem monitoramento de cianobactérias nos mananciais. Também não foi verificada a



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

realização de manutenções preventivas nas bombas dosadoras. Não há estocagem adequada de produtos químicos, conforme os padrões estabelecidos pela norma ABNT 12216:1992.

Tratamento e desinfecção do lodo

O DAE não realiza a desidratação nem destinação adequada do lodo proveniente da ETA. Os resíduos provenientes dos decantadores e das águas de lavagem dos filtros (ALAF) são conduzidos a uma lagoa de estabilização. Não é feita a remoção/dragagem do lodo depositado nesta lagoa. Também não há operação, manutenção ou limpeza da lagoa, sendo que a estrutura funciona apenas como um tanque de sedimentação.

A seguir são apresentadas algumas fotos da ETA Saudade.



Figura: Acesso à ETA Saudade



Figura: Módulos de tratamento e tubulação de água bruta na chegada



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

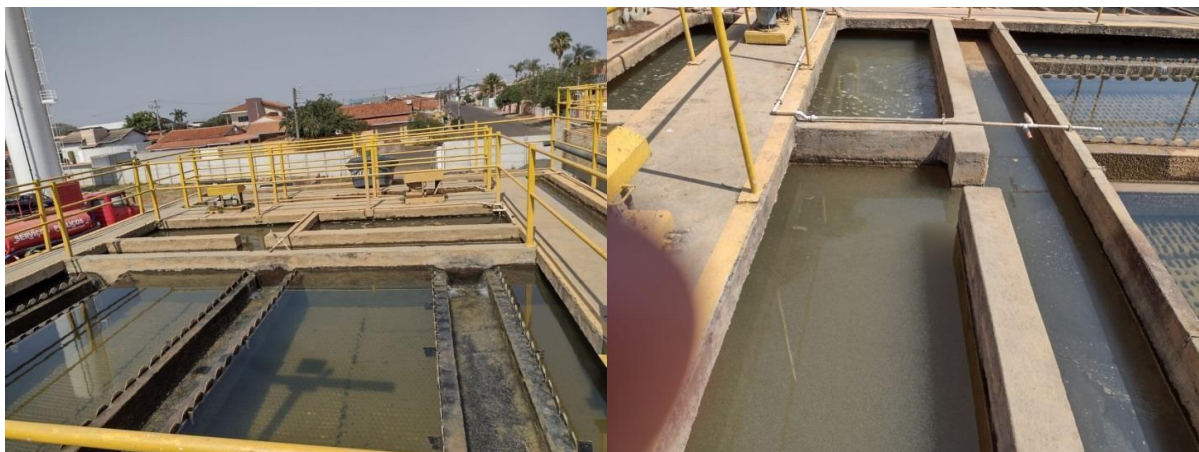


Figura: Módulos de tratamento e unidades de floculação



Figura: Unidades de filtração e detalhe de desnivelamento nas calhas de coleta de água decantada



Figura: Unidades de sedimentação e detalhe de decantador



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP



Figura: Casa de química e preparo de solução de cal



Figura: Entrada da lagoa de lodo e vista da lagoa



Figura: Trincas e avarias na estrutura da ETA



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Estações Elevatórias de Água Tratada

Localizadas na Rua Assumpta B. Fiorini, nº 60, junto à ETA Saudade, existem duas estações elevatórias de água tratada denominadas EEAT-1 e EEAT-2, as quais são responsáveis pelo recalque de água tratada do reservatório enterrado de 300m³ para os reservatórios de distribuição e redes de abastecimento, conforme descrito a seguir.

	Bomba 1	Bomba 2	Bomba 3
Marca	WEG	WEG	WEG
Modelo	-	-	TH 65/150
Potência	15 cv	15 cv	15 cv
Recalque	Reservatório Monte Belo 150 m ³	Reservatório Elevado Saudade 1200 m ³	Rede de distribuição

EEAT-1

	Marca	Modelo	Potência	Recalque
Bomba 1	KSB	50/20	30 cv	Rede de distribuição Bairro Centro
Bomba 2	JACUZZI	10F	100 cv	
Bomba 3	WEG	W22 premium	20 cv	Reservatório Vila Rica 300m ³ (área rural)
Bomba 4	WEG	-	12,5 cv	Reservatório Bairro Maria Helena
Bomba 5	WEG	W22 plus	75 cv	Reservatório Elevado 1200m ³ Saudade

EEAT-2

Não foram verificados vazamentos aparentes junto às tubulações e conexões das bombas que compõem as estações elevatórias de água tratada EEAT-1 e EEAT-2.

Foram verificadas avarias na parede de alvenaria da EEAT-2 possibilitando a entrada de animais. As instalações da EEAT-1 e EEAT-2 não dispõem de extintores de incêndio, nem placas de identificação das áreas.

Os conjuntos de recalque das estações elevatórias de água tratada são acionados automaticamente e por sistema de telemetria.

As Fotos a seguir apresentam as estações elevatórias de água tratada EEAT-1 e EEAT-2.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP



Figura: Bombas da EEAT-1 e vista externa



Figura: Bombas da EEAT-2 e vista externa

Junto ao sistema de reservação Pedra Branca, localizado na Rua Sigilfredo Grimaldi, s/n, existe uma estação elevatória de água tratada denominada EEAT-3 responsável por recalcar água dos reservatórios de 110m³ e 620m³ para os reservatórios São Judas Tadeu, Pedro Tomazzini e sistema de reservação Pedra Branca.

A seguir são apresentadas as características das bombas que compõem a estação elevatória de água tratada Pedra Branca - EEAT-3.

	Bomba 1	Bomba 2 (Reserva)
Marca	THEBE	THEBE
Modelo	THS-18F	THS-18F
Capacidade	30 m ³	30 m ³
Potência	15 cv	15 cv
Recalque	Reservatórios São Judas Tadeu, Pedro Tomazzini e Pedra Branca	Reservatórios São Judas Tadeu, Pedro Tomazzini e Pedra Branca



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Sistema de Reservação

O sistema de reservação do sistema de abastecimento de água da sede do município de Santo Antônio de Posse é composto por 16 reservatórios, totalizando um volume de 7720m³.

	Reservatórios	Coordenadas UTM	Volume (m³)
1	Reservatório Enterrado Saudade	301805.93E 7498862.86S	300
2	Reservatório Apoiado Saudade	301837.41E 7498838.02S	1000
3	Reservatório Elevado Saudade	301864.00E 7498811.33S	1200
4	Reservatório Jardim Brasília I	302678.00E 7499939.00S	250
5	Reservatório Jardim Brasília II	302678.00E 7499939.00S	1200
6	Reservatório Pedro Tomazzini	303522.00E 7499351.00S	350
7	Reservatório Pedra Branca I	303690.00E 7498914.00S	620
8	Reservatório Pedra Branca II	303690.00E 7498914.00S	110
9	Reservatório São Judas	304762.22E 7499237.20S	500
10	Reservatório Bela Vista I (antigo)	303594.21E 7498429.96S	120
11	Reservatório Bela Vista II (novo)	303484.44E 7498412.24S	1200
12	Reservatório Jardim dos Lagos	301885.85E 7498262.71S	200
13	Reservatório Vale Verde*	303304.40E 7494731.44S	120
14	Reservatório Monte Belo	300108.56 E 7500259.35S	150
16	Reservatório Cidade Jardim	303190.08E 7500297.52S	200

Apresenta-se a seguir o diagnóstico de situação de cada um dos reservatórios que compõem o sistema de reservação da sede de Santo Antônio de Posse.

Reservatórios Saudade

Localizado na Rua Assumpta B. Fiorni, nº 60, o sistema de reservação Saudade conta com três reservatórios, sendo um enterrado de 300m³, um elevado de 1200m³ e um elevado tipo taça em concreto de 1000m³. Na ocasião dos levantamentos de campo para execução do presente diagnóstico, o reservatório elevado encontrava-se inoperante.

O reservatório elevado de 1200 m³ é do tipo cilíndrico, em chapas de aço. Recebe água por recalque via EEAT-1 do reservatório enterrado de 300m³ e é responsável por abastecer os bairros: Centro, Bela Vista, Jardim Brasília, Pedra Branca e adjacências.

Não foram verificados vazamentos aparentes nas superfícies ou base dos reservatórios, porém verificou-se a presença de trincas por possível recalque de fundação no reservatório de 1200 m³.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Reservatórios Jd. Brasília

Localizado na Rua Abelardo Vilalva, s/n. o sistema de reservação Jd. Brasília conta com dois reservatórios elevados cilíndricos em chapas de aço, sendo um de 250m³ e outro de 1200m³. Estes reservatórios recebem água do reservatório de 1200m³ do sistema Saudade, bem como do poço profundo existente junto ao reservatório. São responsáveis por abastecer os Bairros Jardim Brasília, Vila Esperança e adjacências, e mandam água para o Reservatório Cidade Jardim.

Os reservatórios do sistema Jd. Brasília encontram-se em bom estado de conservação, com grades de isolamento e portão de acesso. Não foram verificados vazamentos aparentes junto aos reservatórios.

Reservatório Padre Pedro Tomazzini

Localizado na Rua Benjamim Solera, s/n, o reservatório Pedro Tomazzini é do tipo elevado cilíndrico em chapas de aço, com capacidade de reservação de 350 m³. É abastecido pelo sistema de reservação Pedra Branca através da EEAT-3, o qual recebe água do sistema de reservação Saudade.

O reservatório Pedro Tomazzini é responsável pelo abastecimento da Vila Padre Pedro Tomazzini e bairros adjacentes. Na ocasião dos levantamentos de campo para realização do presente diagnóstico, não foram verificados vazamentos ou avarias na superfície externa do reservatório. A área do reservatório possui cerca de isolamento, porém o portão de acesso encontra-se avariado.

Reservatórios Pedra Branca

Localizado na Rua Sigilfredo Grimaldi, s/n, o sistema de reservação Pedra Branca conta com dois reservatórios elevados cilíndricos em chapas de aço de 620 m³ e 110m³ e conecta-se ao sistema de reservação Bela Vista, ao reservatório Pedro Tomazzini e ao reservatório São Judas Tadeu. O sistema é abastecido pelo reservatório elevado de 1200 m³ do sistema Saudade.

O sistema de reservação Pedra Branca é responsável pelo abastecimento do Bairro Pedra Branca e adjacências através de recalque pela EEAT-3 Pedra Branca. Na ocasião dos levantamentos de campo para realização do presente diagnóstico, não foram verificados vazamentos ou avarias na superfície externa do reservatório. A área do reservatório possui cerca de isolamento em bom estado.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Reservatórios São Judas Tadeu

Localizado na Rua Marcelina Bocaletto Lolli, altura do nº 184, o reservatório São Judas Tadeu é do tipo elevado cilíndrico em chapas de aço, com capacidade de reservação de 500 m³. É abastecido pelo sistema de reservação Pedra Branca através da EEAT-3, o qual recebe água do sistema de reservação Saudade.

O reservatório São Judas Tadeu é responsável pelo abastecimento do Bairro de mesmo nome. Na ocasião dos levantamentos de campo para realização do presente diagnóstico, não foram verificados vazamentos ou avarias na superfície externa do reservatório. A área do reservatório possui cerca de isolamento e placa de identificação da área, ambos em bom estado de conservação.

Reservatórios Bela Vista

Localizados respectivamente na Rua Carlos Alberto da Fonseca e Rua Fares Barakat s/n, os dois reservatórios que compõem o sistema de reservação Bela Vista são do tipo cilíndricos elevados em chapas de aço, sendo um de 120m³ e 1200m³. Estes reservatórios recebem água do reservatório de 1200m³ do sistema Saudade, bem como dos dois poços profundos existentes junto aos reservatórios.

O sistema de reservação Bela Vista é responsável por abastecer o Bairro Bela Vista e adjacências conectando-se ao sistema de reservação Pedra Branca.

Os reservatórios do sistema Bela Vista encontram-se em bom estado de conservação, com grades de isolamento e portão de acesso. Não foram verificados vazamentos aparentes junto aos reservatórios.

Reservatório Jardim dos Lagos

Localizado na José A. Bortoloto, s/n, o reservatório Jardim dos Lagos é do tipo elevado cilíndrico em chapas de aço, com capacidade de reservação de 200 m³. É abastecido pelo sistema de reservação Saudade através da EEAT-2, a recalca água do reservatório enterrado de 300m³ que recebe água tratada da ETA Saudade.

O reservatório Jardim dos Lagos é responsável pelo abastecimento do Bairro Jardim dos Lagos, Jardim das Nações e bairros adjacentes. Na ocasião dos levantamentos de campo para realização do presente diagnóstico, não foram verificados vazamentos ou avarias na superfície externa do reservatório. A área do reservatório possui alambrado de proteção e portão de acesso em bom estado de conservação. Não existe placa de identificação no local.

Reservatório Monte Belo



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Localizado na Rua Argentina Pinho, s/n, o reservatório Monte Belo é do tipo elevado cilíndrico em chapas de aço, com capacidade de reservação de 150 m³. É abastecido pela EEAT-1, que recalca água do reservatório enterrado de 300m³ para o reservatório Monte Belo através de acionamento automático, por relê de nível.

O reservatório Monte Belo é responsável pelo abastecimento do Bairro de mesmo nome e não se conecta às redes de distribuição dos bairros adjacentes. Na ocasião dos levantamentos de campo para realização do presente diagnóstico, não foram verificados vazamentos ou avarias na superfície externa do reservatório.

A área do reservatório não possui alambrado, grades de fechamento e placa de identificação.

Reservatório Cidade Jardim

Localizado na Rua Gilmar C. Santos, s/n, o reservatório Cidade Jardim é do tipo elevado cilíndrico em chapas de aço, com capacidade de reservação de 200 m³. É abastecido pelo sistema de reservação Jardim Brasília.

O reservatório Cidade Jardim é responsável pelo abastecimento do Bairro de mesmo nome e não se conecta às redes de distribuição dos bairros adjacentes. Na ocasião dos levantamentos de campo para realização do presente diagnóstico, não foram verificados vazamentos ou avarias na superfície externa do reservatório. A área do reservatório não possui alambrado, grades de fechamento e placa de identificação.

As Fotos a seguir apresentam o Relatório Fotográfico dos reservatórios que compõem o sistema de reservação do perímetro urbano do município de Santo Antônio de Posse.



Figura: Reservatórios Saudade, enterrado e elevado.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP



Figura: Reservatório Pe. Pedro Tomazzini 350m³



Figura: Sistema de reservação Pedra branca



Figura: Reservatório S. Judas Tadeu 500m³



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP



Figura: Reservatórios Bela Vista 1200m³ e 120m³



Figura: Reservatório Jd. dos Lagos 200m³



Figura: Sistema de reservação Jd. Brasília



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP



Figura: Reservatório Monte Belo 150m³



Figura: Reservatório Cidade Jardim 200m³

Adução e Redes de Distribuição de Água

De acordo com os dados mais recentes do SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2019), a extensão total da rede de distribuição de água potável de Santo Antônio de Posse é de 96 km, sendo composta por PVC, CA, FoFo e DEFoFo. A Diretoria de Água e Esgoto (DAE) não possui cadastro atualizado da rede de distribuição de água do município.

Segundo informações e dados relatados pelos técnicos do DAE, a água de abastecimento do município tem apresentado nos últimos meses coloração semelhante à “ferrugem”, o que leva à alteração da qualidade da água que é distribuída aos munícipes.

As Fotos a seguir apresentam um fragmento de rede de distribuição em ferro fundido recentemente substituído pelos técnicos do DAE.



Figura: Fragmentos de rede de distribuição

A aparência da tubulação apresentada demonstra características de corrosão e incrustação na tubulação de ferro fundido (FºFº). O fenômeno da incrustação ocorre devido ao depósito de minerais que precipitam na parede da tubulação, diminuindo sua capacidade de condução hidráulica e causando problemas relacionados à alteração da qualidade da água de distribuição como cor, odor e sabor.

Grande parte da rede de distribuição de água de Santo Antônio de Posse é antiga, possuindo mais de 30 anos de operação. Provavelmente na época em que essas redes de adução e distribuição foram implantadas, não contavam com revestimento interno.

A amostra da tubulação substituída evidencia que as redes antigas de ferro fundido do município encontram-se comprometidas e apresentam incrustações e deposições, provável causa da coloração na água.

Outra provável causa da coloração presente na água de abastecimento pode ser a presença de matéria orgânica particulada proveniente da estação de tratamento de água ETA Saudade que por apresentar problemas estruturais e operacionais, pode não estar removendo estas substâncias. Desta forma, a questão da coloração pode ser um problema de ineficiência



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

do sistema de tratamento, aliado à idade e avarias da rede de adução e distribuição de água tratada.

Atualmente o DAE não possui uma programação periódica de manutenção preventiva das redes, ou de limpeza química e/ou mecânica das estruturas. Também não é realizada pelo DAE a coleta diária de amostras de água nas diversas etapas do tratamento para análise laboratorial.

A ETA Saudade não dispõe ainda de equipamentos de medição de parâmetros físico-químicos como sensor de turbidez ou sistema de medição automática de pH, o que dificulta o controle do resultado final da qualidade da água tratada na estação.

Verifica-se, finalmente, a necessidade de treinamento e qualificação de pessoal de operação e manutenção da estação de tratamento de água a fim de se reduzir falhas no processo e melhorar a eficiência do sistema de tratamento.

3. A PERDA DE ÁGUA NO ABASTECIMENTO PÚBLICO

Para o entendimento do alcance dos trabalhos objeto deste Termo de Referência, serão apresentados os conceitos a serem adotados para as perdas de água em sistemas de abastecimento público de saneamento, e um contexto geral desse problema, a fim de destacar a importância da elaboração do plano em questão.

Em sistemas públicos de abastecimento, do ponto de vista operacional, as perdas de água consideradas correspondem aos volumes não contabilizados. Estes englobam tanto as perdas físicas, que representam a parcela não considerada, como as perdas não físicas, que correspondem à água consumida e não registrada.

As perdas físicas representam a água que efetivamente não chega ao consumo, devido aos vazamentos no sistema ou à utilização na operação do sistema. As perdas não físicas representam a água consumida que não é medida, devido à imprecisão e falhas nos hidrômetros, ligações clandestinas ou não cadastradas, fraudes em hidrômetros e outras. São também conhecidas como perdas de faturamento, uma vez que seu principal indicador é a relação entre o volume disponibilizado e o volume faturado.

A redução das perdas físicas permite diminuir os custos de produção, mediante redução do consumo de energia elétrica, de produtos químicos etc., e utilizar as instalações existentes para aumentar a oferta de água, sem expansão do sistema produtor. A redução das perdas não físicas permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador de serviços.

Em 1997, o Governo Federal lançou o Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água - PNCD. Esse programa tem por objetivo geral, promover o uso racional da água



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

de abastecimento público nas cidades brasileiras e, como objetivos específicos, definir e implementar um conjunto de ações para uma efetiva economia dos volumes de água demandados para consumo nas áreas urbanas.

2.1 Perdas Físicas

As perdas físicas podem ser classificadas em perdas operacionais e vazamentos. As perdas operacionais são associadas à operação do sistema, tais como, lavagem dos filtros, descarga em redes, limpeza e extravasamento de reservatório etc. A implantação de melhorias na operação e no controle operacional, bem como a instalação de alarmes e automação podem reduzir sensivelmente as perdas operacionais. As perdas por vazamentos são decorrentes de rupturas em adutoras, subadutoras, redes e ramais prediais, falhas em conexões e peças especiais, trincas nas estruturas e defeitos nas impermeabilizações das ETAs e reservatórios.

O Quadro 2 apresenta as principais causas de perdas físicas no sistema de abastecimento de água:

Quadro 2. Perdas Físicas no sistema de abastecimento de água

Parte do Sistema	Origem	Magnitude
Captação	Limpeza do poço de sucção Limpeza da caixa de areia	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
Adução de Água Bruta	Vazamentos nas tubulações	Variável, função do estado das tubulações
Tratamento	Vazamentos na estrutura Lavagem dos filtros Descarga do lodo	Significativa, função do estado das instalações e da eficiência operacional
Reservação	Vazamentos na estrutura Extravasamentos Limpeza	Variável, função do estado das instalações e da eficiência operacional
Adução de água tratada	Vazamentos nas tubulações Limpeza de poço de sucção Descargas	Variável, função do estado das tubulações e da eficiência operacional
Distribuição	Vazamentos na rede Vazamentos em ramais Descargas	Significativa, função do estado das tubulações e principalmente das pressões

De um modo geral, os principais fatores que influenciam as perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água são:

- Variações de pressão/ altas pressões;



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

- Condições físicas da infraestrutura (tipo de material, idade etc.);
- Condições de tráfego e tipo de pavimento sobre a rede;
- Recalques do subsolo;
- Qualidade dos serviços (mão-de-obra e material empregado), tanto na implantação da rede quanto na execução de reparos;
- Agilidade na execução dos reparos;
- Condições de gerenciamento (telemetria, método de coleta e armazenamento de dados).

O Quadro 3 apresenta as causas de vazamentos de água nas redes de distribuição de água:

Quadro 3. Causas de vazamentos de água

Causas Internas
<i>Estrutura e Qualidade dos tubos, juntas e outros elementos</i>
<ul style="list-style-type: none">- Qualidade e estruturas inadequadas dos tubos, juntas e outros materiais- Diminuição da resistência devido à corrosão- Degradação do material por envelhecimento
<i>Projeto e Tecnologia de Montagem</i>
<ul style="list-style-type: none">- Projeto inadequado- Encaixe inadequado das juntas e outros tubos- Reaterro mal executado- Contato com outras estruturas (proteção inadequada)- Métodos anticorrosão inadequados- Corrosão por diferentes tipos de metais
<i>Fatores Internos nos Tubos</i>
<ul style="list-style-type: none">- Pressão e qualidade da água (corrosão interna)- Golpe de Aríete- Mudanças de temperatura
Causas Externas
<i>Ambiente onde os tubos estão instalados</i>
<ul style="list-style-type: none">- Aumento de carga de tráfego- Depressão ao redor dos tubos que ocultam os vazamentos de água- Movimento do solo- Rompimento dos encanamentos- Diferenças das condições entre o projeto e a realidade- Excesso de tensões externas- Poluição do solo por vazamento de esgoto de fabricas e outras fontes- Corrosão potencial devido à agressividade do solo
<i>Movimento de Terra e Desastres Naturais</i>
<ul style="list-style-type: none">- Danos decorrentes de movimentos de terra de obras realizadas por outras empresas- Alterações nas condições de assentamento das tubulações devido a movimentação de terra de obras realizadas por outras empresas- Movimento de solo e ruas devido a desastres naturais



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Especificamente para o tubo de PEAD, observa-se que a incidência de vazamentos decorre da má qualidade do material, amassamento do tubo e problemas em uniões e adaptadores. Para o caso do PVC, a maior parte dos problemas é decorrente do excesso de carga, acomodação do solo e falhas nas juntas soldadas ou coladas (quando empregados em ramais); no caso das redes somam-se os problemas decorrentes da montagem da junta elástica.

2.2 Perdas não físicas

O Quadro 4 apresenta as principais causas de perdas de faturamento em um sistema de abastecimento de água, indicando qualitativamente suas magnitudes em função das características do serviço.

As perdas não físicas são geralmente expressivas e podem representar 50% ou mais no percentual de água não faturada, dependendo de aspectos técnicos, como critérios de dimensionamento e manutenção preventiva de hidrômetros, e de procedimentos comerciais e de faturamento, que necessitam de um gerenciamento integrado.

Quadro 4. Perdas não físicas no sistema de abastecimento de água

Origem	Magnitude
Ligações Clandestinas/ irregulares Ligações não hidrometradas Hidrômetros parados hidrômetros que submedem Ligações inativas reabertas Erros de Leitura Número de economias errado	Podem ser significativas dependendo de: procedimentos cadastrais e de faturamento, manutenção preventiva, adequações de hidrômetro e monitoramento do sistema

2.3. Distribuição de Perdas

A Tabela 1 apresenta como exemplo da distribuição das perdas em sistemas de abastecimento de água, os dados para a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP.

Tabela 1. Distribuição das perdas na RMSP

Tipo de Perda	Hipóteses de trabalho (m³/s)	Perdas		
		Físicas	Não Físicas	Totais
Vazamentos	8,9	47,6	-	47,6
Macromedicação	1,0	-	5,3	5,3



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Micromedicação	3,8	-	20,3	20,3
Habitações Sub- Normais	1,8	3,4	6,3	9,7
Gestão Comercial	3,2	-	17,1	17,1
Total	18,7	51,0	49,0	100,00

Pelo que se observa na Tabela 1, as perdas físicas são de 51% e as perdas não físicas, de 49%. As perdas por vazamentos (redes e ligações) constituem praticamente o total das perdas físicas, ou seja, 47,6%. As ligações clandestinas em habitações subnormais (favelas), correspondem a 3,4% dessas perdas. As perdas não físicas somam 49% e decorrem de erros na macromedicação (5,3%), erros na micromedicação (20,3%), falhas de cadastro em habitações subnormais (6,3%) e falhas do cadastro do usuário em gestão comercial (17,1%).

4. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O TRABALHO

O presente documento tem por objetivo o fornecimento das informações necessárias à formulação de proposta de serviços de consultoria especializada em engenharia, que apresentem como produto final as atividades necessárias para a implantação, pelo serviço de saneamento do município de Santo Antônio de Posse. Deverão ser propostas ações a curtos, médios e longos prazos, visando à redução permanente dos índices de perda atuais, com metas pré-estabelecidas já definidas pelo Plano de Bacias aprovado pelos Comitês PCJ.

4.1. Entidade Responsável

Elaboração do plano diretor para o combate às perdas no sistema de abastecimento público de água no município de Santo Antônio de Posse terá como entidade responsável pela sua contratação a Prefeitura Municipal.

4.2. Cordenação dos Trabalhos

A Prefeitura Municipal elegerá um responsável para exercer as funções de fiscalização do contrato em questão, para o acompanhamento dos trabalhos na fase de execução do contrato, o qual se responsabilizará pelo acompanhamento e aprovação dos PRODUTOS e atividades relativos ao cumprimento do objeto deste Termo de Referência.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

4.3. Organização da Empresa

Cada empresa deverá apresentar proposta isoladamente, como única responsável perante o trabalho objeto deste Termo de Referência. A proposta deverá comprovar os compromissos, indicando claramente as áreas especializadas da proponente, o nome e a qualificação dos técnicos e demais pessoas envolvidas. A empresa consultora proponente designará um diretor para os entendimentos que forem necessários, no nível de diretoria, com “a entidade responsável pelo serviço de saneamento” (ERSS) do município e um coordenador técnico, para entendimentos com a fiscalização e acompanhamento, designadas pelas ERSS.

4.4. Escopo Geral

Elaboração do plano diretor para o combate às perdas no sistema de abastecimento público de água no município de Santo Antônio de Posse, é um trabalho de longo alcance, a ser executado para demonstrar a importância e a necessidade do controle e combate às perdas de água.

Trata-se da realização de um trabalho que permitirá:

- Conscientizar a diretoria e técnicos das ERSS da importância do combate às perdas;
- Identificar e conhecer as perdas físicas totais dentro das regiões estudadas;
- Adequar e melhorar o desempenho das unidades operacionais envolvidas;
- Monitorar e operar adequadamente as redes de distribuição setorizadas;
- Controlar e acompanhar os índices de perdas físicas totais dos sistemas;
- Quantificar os benefícios obtidos com os trabalhos realizados.

4.5. Normas Técnicas pertinentes

- Os projetos do sistema de abastecimento de água deverão obedecer às seguintes normas: NBR 12211 a NBR 12218 da ABNT, no que couber;
- NBR 12217: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento;
- A Norma ABNT NBR 17080:2023 é aplicável a Sistemas de Abastecimento de Água para Consumo Humano (SAA), Sistema Alternativo de Abastecimento de Água para Consumo Humano (AS), operados por prestadores de serviços de água públicos e privados.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

5. ESTRUTURA DO PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS

A elaboração do plano diretor para o combate às perdas no sistema de abastecimento público de água no município de Santo Antônio de Posse, visa ao estabelecimento de uma base de dados inicial, sua análise e consistência, o processamento destes dados, o diagnóstico dos problemas de perdas físicas, a busca de alternativas de solução e, finalmente, sua consolidação na forma de projetos básicos e institucionais e recomendações de ações não estruturais, que comporão a ferramenta de planejamento em questão, podendo ser detalhado em 12 tópicos organizados de acordo com a estrutura a seguir:

- I. Elaboração de cadastro técnico das redes de adução e distribuição de água do município;
- II. Determinação de parâmetros de vazão e pressão;
- III. Diagnóstico e estudos para readequação e melhoria das unidades operacionais;
- IV. Elaboração de proposta de setorização das redes de distribuição;
- V. Implantação e/ou melhoria da macromedição;
- VI. Gerenciamento de pressões;
- VII. Programação dos serviços de pesquisa de vazamento;
- VIII. Determinação dos indicadores de perdas;
- IX. Diagnóstico do parque de hidrômetros (micromedição) e estudos para melhoria da gestão de micromedição;
- X. Diagnóstico do estado das tubulações.
- XI. Perdas financeiras e investimentos necessários
- XII. Análise das alternativas e retorno dos investimentos

OBS: Para elaboração do presente trabalho deverão ser levados em considerações os Planos Diretores existente no município, como o Plano de Combate às Perdas e Plano Municipal de Saneamento Básico, e todos os trabalhos já realizados no âmbito de combate às perdas de água no município de Santo Antônio de Posse.

6. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

6.1. ATIVIDADE 01: Plano de Trabalho

Para a elaboração desta atividade, deverá ser entregue o Plano de Trabalho com diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos e atualização do cronograma de entrega dos produtos. Deverá também ser confeccionado material didático (apostilas e manuais) resumido contendo no máximo 20 páginas. Esse material didático deverá abordar todos os conceitos para o acompanhamento e controle dos indicadores dos índices para a redução das



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

perdas, além de conscientizar as diversas unidades da ERSS da importância de reduzir os desperdícios com a água.

A contratada deverá a partir do Plano Municipal de Controle de Perdas vigente, apresentar o resultado de uma avaliação das ações já executadas desde a sua implementação, devendo ser apontados os indicadores utilizados para tal avaliação e os efeitos obtidos. Deverão ainda, ser identificadas as alterações e evoluções das condições locais que impactem na elaboração do plano, de modo a identificar no Plano de Trabalho as atividades desenvolvidas e os procedimentos/metodologia que permitirão que o produto resultante da elaboração atenda plenamente ao conteúdo previsto no Termo de Referência para o horizonte do plano.

6.1.1 O Plano de Trabalho deverá conter todas as definições dos trabalhos a serem executados de acordo com as especificações deste TR;

6.1.2 Para a elaboração das palestras deverá ser confeccionado material sucinto e objetivo ilustrando todos os conceitos para economia e redução de perdas.

PRODUTO 01: Deverão ser apresentadas 02 (duas) cópias em arquivo digital do Plano de Trabalho, contendo todos os elementos mencionados na ATIVIDADE 01, bem como a realização de 01 (uma) palestra virtual com no mínimo 03 (três) representantes do município para conscientização do pessoal.

6.2. ATIVIDADE 02: Elaboração do cadastro técnico das redes de adução e distribuição de água do município.

Deverá ser feito o levantamento das informações da rede de distribuição de água com pessoal de campo e escritório, mapeamento de rede de distribuição em plantas do município, digitalização das redes de distribuição em planta em escala 1:3.000, com arruamento e curvas de nível em software CAD, contendo inclusive as unidades operacionais do sistema de abastecimento, tais como: captação, adutoras de água bruta e tratada, poços artesianos, estações elevatórias, reservatórios e rede de distribuição.

6.2.1 Levantamento da situação atual do cadastro técnicos das redes de adução e distribuição de água;

6.2.2 Definição das atividades e cronograma para levantamento das informações cadastrais em escritório e campo;

6.2.3 Mapeamento de toda a rede em plantas do município, em escala compatível, contendo os registros, válvulas, boosters, poços de registro e outros, em arquivo digital, georreferenciado;



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

PRODUTO 02: Deverá ser apresentada 02 (duas) cópias em arquivo digital da Base Cadastral com 01(uma) planta digitalizada com curvas de nível, arruamento e rede de distribuição de água, contendo todos os elementos mencionados na ATIVIDADE 02.

6.3. ATIVIDADE 03: Determinação de parâmetros de vazão e pressão

Deverão ser realizadas medições de vazão e pressão por processo pitométrico em todos os conjuntos de unidades operacionais do sistema de abastecimento levando em conta as principais vazões, volumes e pressões. Para isso será elaborado um esquema hidráulico de acordo com a metodologia adotada pela Contratada para realizar as medições necessárias. Assim, está sendo previsto a realização de no mínimo 80 pontos de pitometria em lugares distintos no município.

O planejamento das medições será realizado com a execução das seguintes atividades:

6.3.1 Elaboração de esquemas hidráulicos das captações, estações elevatórias, adutoras, estações de tratamento, poços tubulares profundos e reservatórios, com dimensões, capacidades, extensões e diâmetros;

6.3.2 Estudos para definição dos locais de instalação de equipamentos necessários para realizar as medições;

6.3.3 Instalação dos equipamentos nos locais pré-definidos;

6.3.4 Realização das medições de vazão e pressão para determinação dos parâmetros hidráulicos do sistema de abastecimento de água bruta e água tratada;

6.3.5 Relação com parâmetros hidráulicos para o projeto dos macromedidores e definição de estudos de melhoria e ampliação do sistema.

Na instalação dos equipamentos de medição a proponente deverá se responsabilizar por toda a aquisição (aluguel) dos equipamentos, materiais para instalação, mão de obra, bem como todas as atividades necessárias para a medição das leituras.

PRODUTO 03: Relatório completo dos dados obtidos na ATIVIDADE 03 contendo os resultados das medições, apresentado por meio de planilha de cálculo com esquema hidráulico com todos os parâmetros hidráulicos para subsidiar o projeto dos Macromedidores e estudo de melhoria e ampliação de todo sistema de abastecimento, sendo, 02 (duas) vias em arquivo digital.

O município se compromete a arcar com os custos de fornecimento de registro TAP e instalação, caso necessário, para execução da pitometria.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

6.4. ATIVIDADE 04: Diagnóstico e estudos para readequação e melhoria das unidades operacionais

Será realizada a avaliação da situação operacional das unidades do sistema para o diagnóstico de melhorias, adequações, ampliações, telemetria, automação e controle, monitoramento e substituições de equipamentos quando for o caso.

Diagnóstico da situação operacional com sugestões e recomendações para adequação e melhoria das unidades operacionais.

O diagnóstico e estudos serão realizados com a execução das seguintes atividades:

6.4.1 Coleta de dados físicos das unidades operacionais (adutoras, reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento de água, poços tubulares profundos etc.) tais como capacidade, demanda, rendimento, ponto de trabalho, vazão, pressão, perdas de carga (coeficiente f), etc.;

6.4.2 Utilização dos parâmetros hidráulicos determinados na ATIVIDADE 03 para análise da situação atual;

6.4.3 Diagnóstico da situação operacional do sistema com sugestões e recomendações para adequação e melhoria das unidades operacionais.

PRODUTO 04: Relatório de diagnóstico das unidades operacionais do sistema, com sugestões e recomendações de obras e intervenções para adequação e melhorias de desempenho com os respectivos orçamentos quantitativos, conforme os itens apresentados na ATIVIDADE 04 sendo, 02 (duas) vias em arquivo digital.

6.5. ATIVIDADE 05: Elaboração de estudos de setorização das redes de distribuição

Com a base cadastral digital, curvas de nível e posição geográfica dos reservatórios existentes serão realizados os estudos de setorização para a rede de distribuição em zonas de pressão que deverão ficar dentro das faixas de pressões dinâmicas e estáticas admissíveis conforme normas da ABNT. Elaboração de croqui de localização, com dimensionamento, especificação e orçamento de todos os macromedidores e válvulas redutoras de pressão (VRP's) necessárias para o sistema. Todos os reservatórios existentes, inclusive os inoperantes serão analisados e adequados sempre que possível para a melhor performance e aproveitamento dentro do sistema.

Os estudos de setorização serão realizados com a execução das seguintes atividades:

6.1.1 Após a elaboração e/ou atualização do cadastro técnico e determinação dos parâmetros de vazão e pressão serão determinados e planejados os setores de abastecimento de água. Para isso deverão ser analisados vários critérios para



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

determinação dos setores: critérios geográficos, pressão nas redes, topografia, extensão de rede, número de ligações, oferta, demanda, entre outros;

6.1.2 Delimitação dos setores determinados com suas respectivas zonas de pressão nas redes de distribuição, em plantas cadastrais

6.1.3 Compatibilização dos setores de abastecimento com os setores comerciais, para comparação dos volumes produzidos e micromedidos;

6.1.4 Adequação dos setores delimitados, com as pressões admissíveis nas redes de distribuição, e indicação dos serviços necessários à implantação definitiva da setorização tais como: implantação de redes de reforço, reservatórios, registros, válvulas, etc.

6.1.5 Elaboração de lista de materiais, planilha de orçamento e cronograma físico-financeiro das obras e serviços necessários para a setorização do sistema de distribuição.

PRODUTO 05: Deverá ser apresentada 02 (duas) cópias em arquivo digital, da planta elaborada com a delimitação dos setores de abastecimento e o mapeamento de pressões, acompanhada de estudo e uma relação com os croquis dos serviços necessários à implantação definitiva dos setores de distribuição, conforme itens da ATIVIDADE 05.

6.6. ATIVIDADE 06: Implantação e/ou melhoria da macromedição

O projeto da macromedição de vazão a ser realizado no município deverá ser baseado nos dados hidráulicos obtidos na ATIVIDADE 03.

Desta forma deverão ser calculadas e apresentadas as faixas de velocidades mínimas e máximas, bem como a média, para o dimensionamento correto dos macromedidores de vazão.

Deverá ser realizado um projeto especificando um macromedidor para cada ponto onde existe a necessidade de implantação da medição de vazão, sendo estes: captação de água bruta; entradas e saídas das Estações de Tratamento de Água; entrada dos principais reservatórios do município; e entradas dos setores de distribuição de água tratada.

Assim, o projeto da macromedição de vazão será composto por:

- especificação técnica do macromedidor;
- desenho do detalhe onde deverá ser instalado, bem como desenho da caixa de alvenaria a ser construída para a sua proteção;
- especificação técnica de todas as peças hidráulicas necessárias para a sua instalação;
- orçamento para a implantação dos macromedidores.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Esta atividade deverá apresentar um Projeto de Macromedição de vazão com o dimensionamento, especificação e desenhos de instalação dos macromedidores de vazão a serem instalados nas entradas e saídas dos setores, com o intuito de quantificar as perdas setoriais. Após a conclusão desta etapa objetiva-se estabelecer um controle mais refinado sobre os volumes setoriais de abastecimento fornecendo informações sobre as vazões que por sua vez formarão o histórico da operação e que servirá de base para decisões estratégicas futuras de ampliação e manutenção do sistema de abastecimento. Serão utilizados os resultados das vazões determinadas na ATIVIDADE 03 que definirá a faixa adequada de trabalho para cada macro medidor.

A elaboração do projeto de macromedição deverá ser composta das seguintes atividades:

6.6.1 Elaboração de croqui de localização, com dimensionamento, especificações e orçamentos dos macromedidores necessários para quantificação dos volumes captados, produzidos e distribuídos.

6.6.2 Projetos para instalação dos macromedidores, caixas, conexões e acessórios;

6.6.3 Especificação dos sensores de nível para monitoramento dos volumes dos reservatórios;

6.6.4 Programação das atividades para a instalação dos macromedidores no sistema;

6.6.5 Elaboração de planilha de orçamento e cronograma físico-financeiro para aquisição e instalação gradual e sucessiva dos macromedidores e sensores de nível.

PRODUTO 06: Projeto de Macromedição do sistema de distribuição com o dimensionamento, especificação e desenhos de instalação dos macromedidores e sensores de nível no sistema, de acordo com os itens da ATIVIDADE 06, sendo, 02 (duas) vias em arquivo digital.

6.7. ATIVIDADE 07: Gerenciamento de pressões

Através da análise das diferenças de cotas dos reservatórios e dos pontos de cotas geométrica máxima e mínima da rede de distribuição, além das distancias entre os reservatórios e os pontos, deverão ser definidos os locais onde deverão ser medidas pressões para realização de um mapeamento de pressões no projeto de setorização a ser elaborado.

Deverão ser definidos também alguns pontos relevantes para os quais deverão ser medidas as pressões simultaneamente. O Monitoramento de pressão deverá ser realizado em cada ponto por um período mínimo de 07 (sete) dias consecutivos, fornecendo um banco de dados estatístico da variação da pressão ao longo do tempo. Os resultados dessas



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

medições serão de grande valia para constatar o perfil de variação de pressão de cada setor, sendo esperados valores mais altos no período da madrugada (baixo consumo) e valores mais baixos no período de maior consumo. Deverão ser utilizados equipamentos para medição de pressão munidos de “logger” para o armazenamento de dados.

Os loggers de pressão deverão ser instalados junto às torneiras dos cavaletes das residências, permanecendo registrando informações por um período mínimo de sete (07) dias consecutivos, com a transmissão dos dados via telemetria para uma central.

Com base nas medições de pressões obtidas deverá ser executado o mapeamento das pressões máximas e mínimas de todos os setores de distribuição elaborados.

Deverá ser realizada uma verificação da correlação entre as pressões e as perdas físicas, definindo áreas passíveis de instalação de válvulas redutoras de pressão e/ou “boosters” com inversores de frequência nas áreas onde forem necessários.

6.7.1 Estudo das pressões no sistema de abastecimento de água;

6.7.2 Definição dos pontos para instalação de Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs);

6.7.3 Especificação das VRPs a serem instaladas em cada ponto;

6.7.4 Elaboração de planilha de orçamento e cronograma físico-financeiro para aquisição e instalação das VRPs.

Assim, está sendo previsto a realização de no mínimo 20 pontos de medição de pressão em lugares distintos no município, de preferência nos locais próximos às unidades operacionais (captações, estações de bombeamento, reservação).

PRODUTO 07: Planta com os locais de medição de pressão e relação dos valores das pressões obtidos bem como gráficos de cada medição com ações necessárias para o rebaixamento das pressões elevadas e melhorias nas regiões com pressões insuficientes, de acordo com os itens da ATIVIDADE 07, sendo, 02 (duas) vias em arquivo digital.

6.8. ATIVIDADE 08: Programação dos serviços de pesquisa de vazamentos

Esta atividade é de grande importância para o combate às perdas de água, porque irá de imediato após implantada, reduzir a grande maioria de vazamentos ocultos em toda a rede de distribuição.

6.8.1 Especificação dos equipamentos necessários para detecção de vazamentos não visíveis, tais como geofone eletrônico, haste de escuta, correlacionador de ruídos, armazenador de dados portátil, etc., com elaboração de orçamentos e cronograma físico-financeiro para aquisição dos mesmos;



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

6.8.2 Programação dos serviços de pesquisa de vazamentos não visíveis, indicando: plano de trabalho, equipe mínima necessária, priorização dos locais para pesquisa e metodologia de pesquisa de vazamentos não visíveis.

PRODUTO 08: Relatório contendo as determinações da ATIVIDADE 08, sendo 02 (duas) vias em arquivo digital.

6.9. ATIVIDADE 09: Determinação dos indicadores de perdas

Os indicadores de perdas de água são organizados principalmente em três categorias: básicos, intermediários e avançados. São básicos os indicadores percentuais de água não contabilizada e água não faturada, reconhecendo-se – nesse nível – a limitação relativa à impossibilidade de apuração em separado das perdas físicas. No nível intermediário essa separação é exigida e a partir dela se constroem indicadores de desempenho hídrico do sistema abrangendo todos os subsistemas, e indicadores específicos de perda física relacionada a condições operacionais. No nível avançado são incluídos os indicadores e fatores de ponderação relativos à pressão na rede, reconhecendo-se ser falha a comparação entre serviços que não pondere as diferenças referentes à pressão.

6.9.1 Determinação dos índices de perdas setoriais, identificados nos setores de abastecimento;

6.9.2 Determinação do índice de perdas global do sistema de abastecimento;

6.9.3 Determinação de indicadores de desempenho básicos, intermediários e avançados;

6.9.4 Determinação da vazão mínima noturna, perdas físicas e perdas aparentes;

6.9.5 Especificação, quantificação, descrição da metodologia de cálculo e da forma de apresentação periódica dos indicadores de perdas setoriais e globais do sistema de abastecimento de água, incluindo treinamento do pessoal quanto à sistemática de trabalho;

6.9.6 Procedimentos para gerenciamento das perdas físicas: controle de pressão, controle ativo de vazamentos, velocidade e qualidade dos reparos, e gerenciamento da infraestrutura;

6.9.7. Utilização de indicadores de Perdas Hídricas no Sistema de Abastecimento (exemplo: SNIS – IN 049).

PRODUTO 09: Relatório contendo os procedimentos e metodologia de cálculos para obtenção dos índices de perdas setoriais e global e metas para redução, conforme os itens da ATIVIDADE 09, sendo, 02 (duas) vias em arquivo digital.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

6.10. ATIVIDADE 10: Diagnóstico do parque de hidrômetros (micromedição) e estudos para melhoria da gestão de micromedição

Esta atividade será realizada visando à proposição de melhorias e substituição de hidrômetros, adoção de novos modelos padrão de instalação de cavaletes e abrigo dos medidores, com melhor acesso para os leituristas. Esse diagnóstico deverá conter procedimentos para que a micromedição venha a reduzir sua parcela de perdas de água através da redução e eliminação dos erros de medição e com isso resultar num desempenho relevante e eficiente para que a ERSS venha a atingir as metas do Plano de Combate às Perdas de Água nos municípios envolvidos.

A contratada deverá realizar um estudo para substituição adequada dos micromedidores e também deverá elaborar um relatório contendo a relação de endereços onde os hidrômetros deverão ser substituídos.

Desta forma, a Empresa Contratada deverá realizar diagnóstico do parque dos hidrômetros do sistema de abastecimento do município, e apontar os locais onde devem ser trocados os hidrômetros, visando obter maior eficiência de retorno para o serviço de água.

Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), os hidrômetros precisam ser aferidos em no máximo cinco anos de uso, pois estes perdem sua precisão devido ao desgaste do rolamento do equipamento, comprometendo a leitura. Ressalta-se ainda que o volume medido passe a ser inferior ao real, ocasionando prejuízo financeiro para o sistema de abastecimento. No entanto, para residências que possuam pouco consumo de água, a troca dos hidrômetros não apresenta uma relação custo-benefício interessante. Assim, neste relatório a ser apresentado pela empresa contratada deve ser realizado um estudo dos hidrômetros que estão instalados há mais tempo, associado àqueles que possuem alto consumo de água.

Serão realizados estudos no parque de hidrômetros de todos os setores para determinação de medidores quebrados, parados, embaçados e aqueles com vida útil acima de 10 anos. Na sequência será feita uma análise criteriosa entre a rota de leitura e a compatibilização com as zonas setorizadas da rede de distribuição, objetivando procedimento sistemático de análise do índice de perdas por setor.

Serão realizados também redimensionamentos de medidores em grandes consumidores e estudos de novas tecnologias aplicados à medição de vazão.

Para elaboração do diagnóstico do parque de hidrômetros serão realizados com a execução das seguintes atividades:

6.10.1 Análise do histórico dos hidrômetros existentes, e posterior inspeção por amostragem e pesquisa para averiguação dos hidrômetros instalados nas ligações;

6.10.2 Diagnóstico do parque de hidrômetros e descrição das ações de melhorias;



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

6.10.3 Elaboração de relação de hidrômetros com anomalias do tipo: mal dimensionado, quebrado, parado, embaçado, fraudado e possíveis ligações clandestinas;

6.10.4 Elaboração de relação de hidrômetros antigos (mais de 5 anos) a serem aferidos e/ou trocados, e indicação de orçamento e cronograma para aferição/troca dos mesmos;

6.10.5 Estudos para melhoria da gestão da micromedição: dimensionamento/troca, correção de hidrômetros inclinados, análise de consumos baixos, instalação de lacres e caixas de proteção padrão, dentre outras;

6.10.6 Elaboração de plano de manutenção preventiva do parque de hidrômetros;

Elaboração de algoritmos para gerenciar e otimizar as informações da micromedição.

Elaboração de aquisição de informações sistemáticas que permitam o gerenciamento da micromedição (através de banco de dados) a fim de manter sob controle seus índices e que permitam, ao confrontar com as informações da macromedição, a obtenção de índices seguros de perdas no sistema, contemplando as seguintes atividades:

6.10.7 Estruturação de gerenciamento do sistema de medição de vazão;

6.10.8 Redimensionamento de medidores em grandes consumidores;

6.10.9 Estudos de novas tecnologias aplicadas à medição de vazão;

6.10.10 Identificação e readequação das categorias de consumidores;

6.10.11 Identificação dos percentuais de adequação dos hidrômetros, otimizando o faturamento, coletando informações e conseqüentemente reduzindo as perdas não faturadas;

6.10.12 Adequação dos hidrômetros às suas respectivas faixas de trabalho;

6.10.13 Procedimentos para gerenciamento da micromedição e treinamento dos funcionários dos departamentos envolvidos, na sistemática de trabalho.

PRODUTO 10: Relatório do diagnóstico da situação da Micromedição com sugestões e recomendações de atividades para a aquisição de novos hidrômetros com a substituição dos hidrômetros existentes nos locais selecionados, contendo orçamento, cronograma físico-financeiro e projeto de atividades de acordo com a itemização proposta na ATIVIDADE 10, e apresentação de sistema de gerenciamento de planilhas eletrônicas para gerenciar a micromedição, e treinamento do departamento responsável da ERSS na sistemática de trabalho, sendo, 02 (duas) vias em arquivo digital.

6.11. ATIVIDADE 11: Diagnóstico do estado das tubulações

Serão coletadas informações referentes ao estado atual das tubulações, de forma a possibilitar a identificação de ocorrências de vazamentos nas redes de distribuição de água.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

6.11.1 Coleta de dados e registros dos vazamentos ocorridos nas redes de distribuição nos últimos 12 meses;

6.11.2 Mapeamento dos vazamentos em planta cadastral da rede de distribuição;

6.11.3 Análise das ocorrências, considerando o tipo de material, idade, tipo de vazamento (rede ou ramal), e pressões;

6.11.4 Programação de atividades e obras (limpeza ou troca de redes) para melhoria do estado das tubulações;

6.11.5 Análise das ligações (ramais e cavaletes) e sugestões para melhoria;

6.11.6 Elaboração de planilha de orçamento e cronograma físico-financeiro para implantação das ações de melhoria.

PRODUTO 11: Relatório do Diagnóstico do Estado das Tubulações contendo Planta Cadastral com a identificação dos pontos de vazamento e planilha de orçamento com respectivo cronograma físico-financeiro para implantação das ações de melhoria, bem como todos os itens descritos na ATIVIDADE 11, sendo, 02 (duas) vias em arquivo digital.

6.12. ATIVIDADE 12: Perdas financeiras e investimentos necessários

Caracterização e diagnósticos

Levantamento de informações sobre o sistema de forma a constituir um histórico e evolução dos principais elementos tais como: tipos de consumidores, valores cobrados, etc.

Cadastro de usuários

Levantamento de todos os tipos de usuários: residenciais, comerciais, industriais, públicos e não medidos, com proposição de soluções para melhor organizar e definir cada segmento.

Estrutura Tarifária

Levantamento de informações e proposição de novas formas de estruturação tarifária para melhor atender as características dos clientes

Comparações com outros sistemas públicos e privados

Sistema de Faturamento

- Leitura;
- Emissão de contas;
- Recebimento;
- Inadimplências
- Não medidos;



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Consumidores Especiais

- Grandes;
- Isentos;
- Propostas para políticas diferenciadas para consumidores especiais.

Atendimento aos Consumidores

- Central de atendimento ao cliente
- Chamadas de urgências;
- Pesquisa sobre a satisfação dos clientes.

Metas a serem atingidas

Para efeito de mensuração dos demais itens deste tópico será estabelecida a meta de 15% (quinze por cento) no índice de perdas financeiras;

Descrever as condicionantes para o atendimento da meta estabelecida

Investimentos Necessários

Recursos financeiros para atendimento das atividades, obras e serviços necessários para atendimento às metas propostas para Perdas Físicas;

Recursos financeiros para atendimento das atividades, obras e serviços necessários para atendimento às metas propostas para Perdas Financeiras;

Recursos Financeiros para outras atividades.

PRODUTO 12: Relatório sobre Perdas Financeiras e Investimentos Necessários, bem como todos os itens descritos na ATIVIDADE 12, sendo, 02 (duas) vias em arquivo digital.

6.13. ATIVIDADE 13: Análise de alternativas e retorno de investimentos

Elaborar, no mínimo 03 alternativas com diversas situações possíveis para atendimento aos parâmetros a seguir, em 10 anos, 15 anos e em 20 anos:

Atendimento a meta de 25% de Perdas Totais;

Atendimento a meta de 10% de Perdas Físicas;

Atendimento a meta de 15% de Perdas Financeiras;

Atualização em 100% dos macros e micromedidores;

Automação em 100% do sistema;

Controle de pressão em 100% da rede;



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Previsão/necessidade de troca de redes e adutoras;

Cadastro técnico real (compatível ao geoprocessamento);

Rede de distribuição 100% setorizada;

Construção de reservatórios.

Comparar os investimentos x recuperação de receitas + redução de despesas;

Prazos de amortização dos investimentos para as diversas alternativas.

PRODUTO 13: Relatório de análise de alternativa e retorno de investimentos, bem como todos os itens descritos na ATIVIDADE 13, sendo, 02 (duas) vias em arquivo digital.

6.14. ATIVIDADE 14: Elaboração do Plano Diretor de Combate às Perdas

Compilar todos os relatórios apresentados anteriormente na forma de um Relatório Final: Plano Diretor de Combate às Perdas.

PRODUTO FINAL: O Relatório Final deverá contemplar todas as etapas e produtos desenvolvidos durante o processo, devendo ser entregue de forma consolidada e sucinta. A contratada deverá exercer rigoroso controle de qualidade sobre as informações apresentadas, tanto nos dados como no texto. O referido controle deve ser orientado para clareza, objetividade, consistência das informações e justificativa de resultados. O texto deve estar isento de erros de português e/ou digitação, sendo, 02 (duas) vias impressas e 02 (duas) vias em arquivo digital.

PLANO DE SUSTENTABILIDADE: Junto ao relatório final, a Contratada deve elaborar um plano de sustentabilidade em relação ao projeto apresentado, item obrigatório para o FEHIDRO, que deve conter as estratégias a serem adotadas para a continuidade ou manutenção do empreendimento e de seus resultados a longo prazo, após o encerramento do contrato.

A seguir são sugeridas algumas medidas que podem contribuir para sustentabilidade:

- a. Orientar os usuários dos sistemas com relação às boas práticas de conservação;
- b. Técnicos capacitados para realizar manutenção preventiva dos sistemas instalados, de modo a garantir seu bom funcionamento, evitando eventuais problemas.

Além dos itens descritos acima, a ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS deverá apresentar também uma ordem de prioridade para



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

implantação das diversas ações propostas, de acordo com a hierarquização mostrada no Quadro 5, proposta pela Fundação Agência das Bacias PCJ.

Quadro 5. Prioridade para implantação de ações a serem financiadas pelos Comitês PCJ

Item	Descrição da Ação	Requisitos
1	Elaboração ou atualização do Plano Diretor de Combate às Perdas	- Termo de Referência.
2	Elaboração e/ou atualização de cadastro técnico	- Termo de Referência.
3	Controle de pressão	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção, e/ou gráfico de pressões das áreas a serem instaladas as VRPs.
4	Setorização da rede de distribuição	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção; - Projeto das intervenções com croqui e peças.
5	Macromedicação	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção; - Projeto com o dimensionamento dos macros, incluindo caixa para instalação e peças.
6	Micromedicação	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção; - Macromedicação implantada na área de intervenção; - Setorização da rede de distribuição implantada na área de intervenção; - Controle de pressão implantada na área de intervenção.
7	Telemetria	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção; - Macromedicação implantada na área de intervenção; - Setorização da rede de distribuição implantada na área de intervenção; - Controle de pressão implantada na área de intervenção.
8	Pesquisa de vazamentos não visíveis	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção; - Macromedicação implantada na área de intervenção; - Setorização da rede de distribuição implantada na área de intervenção; - Controle de pressão implantada na área de intervenção.
9	Outras	- Cadastro técnico do sistema de abastecimento de água da área de intervenção; - Macromedicação implantada na área de intervenção; - Setorização da rede de distribuição implantada na área de intervenção; - Controle de pressão implantada na área de intervenção; - Micromedicação implantada na área de intervenção; - Telemetria implantada na área de intervenção; - Programa de pesquisa de vazamentos não visíveis implantados na área de intervenção.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Fonte: Manual Orientativo para Seleção e Indicação de Empreendimentos – PCJ.T.MA.001/2018.

7. FORMAS DE APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

7.1. Resultados Esperados

As atividades a serem implantadas, previstas na ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS, tendem a contribuir consideravelmente com o decréscimo do índice de perda de água no município.

Assim, o retorno dos investimentos deverá ser rapidamente recuperado tendo em vista que a economia gerada no processo de tratamento e distribuição de água tratada será rapidamente percebida por todos, isto é, uma relevante parcela dos investimentos atualmente aplicados no processo de produção, poderá ser investida em outras finalidades, como por exemplo, melhorias do sistema atual. As ferramentas gerenciais que serão obtidas em fim de plano permitirão aos executivos da ERSS administrar o sistema de abastecimento de forma cada vez mais otimizada, com qualidade e segurança nas decisões estratégicas, com reflexo imediato no atendimento à população e aumento da eficiência operacional.

Além do aspecto econômico-financeiro, que é extremamente interessante, destaca-se o efetivo alcance socioeconômico, que tem abrangência permanente e progressiva, além das questões ambientais referentes aos recursos hídricos, uma vez que as medidas a serem implantadas serão permanentemente ajustadas, buscando-se qualidade e a manutenção do estado da arte em captar, tratar, reservar e distribuir água potável para os municípios englobados pela ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE COMBATE ÀS PERDAS.

Ressalta-se a importância da definição no planejamento de uma metodologia / procedimentos para dar continuidade às atividades previstas no Plano pela entidade municipal responsável, inclusive abranger fontes de financiamentos diversas.

O município de Santo Antônio de Posse reitera o compromisso de elaboração (na ocasião de prestação de contas da última parcela recebida) e inserção no Sistema para eventual disponibilização no portal do SIGRH, de Relatório Final, explicitando o histórico da execução e principais resultados produzidos, incluindo como anexos: o TR final utilizado (empreendimentos Não Estruturais); eventuais ajustes no escopo; desenhos e produtos gráficos finais (se pertinentes); e relatórios finais entregues pelos Executores.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

8. EQUIPE DE TRABALHO

Para a realização do programa de trabalho serão necessários os seguintes profissionais:

- Coordenador;
- Auxiliar Técnico;
- Engenheiro Civil Pleno;
- Desenhista Técnico (Cadista);
- Projetista Pleno;

9. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A ERSS do município fornecerá à empresa contratada, todo o material técnico disponível nos setores de engenharia e administração, bem como colocará à disposição da empresa, técnicos que farão as considerações relevantes às necessidades da ERSS.

Os serviços técnicos a serem elaborados, tais como cálculos hidráulicos, verificações de linhas existentes ou a implantar, instalações de válvulas e ou reservatórios, deverão ser demonstrados em memoriais de cálculo para análise dos técnicos das ERSSs, antes do detalhamento final em planta.

Os serviços serão acompanhados pelas ERSSs, por meio de representantes por elas indicados, preferencialmente do setor de engenharia, que a qualquer momento poderão solicitar a paralisação dos serviços, caso não atendam ao especificado em edital.

A qualquer momento a entidade responsável pela fiscalização poderá efetuar vistoria em todos os locais apontados pela contratada para verificação das informações passadas, e questionar a metodologia apresentada. Neste caso, a empresa contratada deverá apresentar soluções alternativas dentro do prazo máximo de uma semana, a contar do recebimento de comunicado expedido pela Prefeitura Municipal.

Todos os serviços de campo programados deverão ser precedidos da devida sinalização, de acordo com as normas da ABNT.

Quando houver necessidade de interrupção do sistema de abastecimento de água, para análise das tubulações e medições de pressão e vazão, tal procedimento deverá ser comunicado ao engenheiro fiscal, com antecedência de 3 dias.

Os serviços que forem necessários para realizar a ATIVIDADE 03, realizados pela empresa contratada, deverão ser previamente agendados com a equipe técnica da ERSS de cada município, que colocará um fiscal para acompanhar os serviços.

Todo serviço relevante deverá ser fotografado com câmera digital e as correspondentes imagens, deverão ser enviadas à equipe técnica responsável, juntamente com o relatório mensal, em mídia digital.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

A elaboração do cadastro, que será realizado pela empresa contratada, deverá tomar o cuidado de diferenciar as principais linhas de adutora em cores diferentes, para facilitar o entendimento dos operadores do sistema, bem como apresentar as pressões e vazões em cada trecho, delimitando a área de abrangência desta rede.

As linhas novas a serem projetadas deverão ter todas as indicações necessárias para facilitar o entendimento do setor de engenharia da ERSS.

O fechamento da proposta deverá ser obrigatoriamente analisado pelos responsáveis indicados pela ERSS, que deverão assinar o visto antes da liberação para a empresa contratada.

Os relatórios de atividades a serem elaborados pela contratada serão apresentados por meio de palestras aos participantes, além da contratante, visando conscientizá-los sobre os vários níveis de gerenciamento de um sistema de abastecimento de água no tocante à redução das perdas e aumento da eficiência na distribuição de água às populações urbanas.

10. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Será de total responsabilidade da Contratada o fornecimento de equipamento de segurança para seus funcionários, devendo para tanto, atender às legislações em vigor para cada tipo e risco de serviço.

O técnico de segurança da ERSS fiscalizará a situação de trabalho dos funcionários da empresa contratada e caso apresente alguma irregularidade, o mesmo informará ao engenheiro fiscal, que fará a imediata paralisação dos serviços e aplicará a penalidade estipulada em contrato.

Todo equipamento necessário para realização dos serviços em geral deverá estar na obra, não sendo permitido o adiamento dos serviços por falta de equipamentos, bem como o sistema de transporte dos funcionários. Deverá ser previsto pela empresa contratada todo equipamento necessário, desde ferramentas manuais, até equipamentos pesados para transporte e ou locomoção interna.

11. QUALIFICAÇÕES TÉCNICAS DA EMPRESA CONTRATADA

A empresa proponente deverá ter em seu quadro permanente, engenheiros e profissionais capacitados e, ainda, demonstrar com apresentação de acervos técnicos, conhecimentos em hidráulica e saneamento, pitometria, ensaios hidráulicos, conhecimentos relacionados com recursos hídricos das bacias hidrográficas da região e apresentar projetos elaborados de natureza similar ao aqui proposto.

A empresa deverá apresentar local de fácil visita onde tenham desenvolvido trabalhos similares e que estejam em pleno funcionamento para comprovação junto ao setor técnico da



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

entidade responsável. Esta informação não eximirá a necessidade de apresentação de acervo técnico do engenheiro responsável pela empresa.

O engenheiro, sendo esse responsável pela programação, acompanhamento e execução dos serviços, deverá ter um celular e um telefone fixo que esteja funcionando 24 horas por dia, todos os dias da semana para qualquer contato.

O engenheiro Responsável da Contratada se encarregará de acompanhar, junto com seu encarregado, todos os serviços previstos, dando o apoio necessário às suas equipes, para que o serviço seja concluído o mais rápido possível, evitando interrupções do sistema para que com isso não atrapalhe a operacionalidade do sistema de abastecimento.

O engenheiro da empresa contratada deverá recolher ART e protocolar esta junto à Prefeitura Municipal no ato da emissão da Ordem de Serviço Imediata.

12. PREÇO E FORMA DE PAGAMENTO

O Preço dos serviços objeto deste Termo de Referência é baseado em preço global, sem reajuste.

O orçamento dos serviços, objeto deste Termo de Referência, deverá ser apresentado seguindo as instruções da Planilha do Contratante.

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Contratada compromete-se expressamente a executar os serviços em estrita observância ao Edital e seus Anexos, e às exigências técnicas pertinentes ao objeto.

O contrato obedecerá aos termos do Edital, seus Anexos e da Proposta vencedora, que do mesmo farão parte integrante.

Por conta exclusiva da contratada correrão todos os ônus, tributos, taxas, impostos, encargos, contribuições ou responsabilidades outras quaisquer, sejam de caráter trabalhista, acidentário, previdenciário, comercial ou social e outras que sejam de competência fazendária ou não, e os saldará diretamente junto a quem de direito, sem prejuízo da eventual retenção e recolhimento pela contratante, por expressa disposição legal ou contratual.

Os serviços serão fiscalizados por funcionários das ERSSs e da contratante, o que não eximirá a responsabilidade da contratada e de seu engenheiro responsável pelo cumprimento total de suas obrigações, que poderão, mediante instruções por escrito, exigir, sustar, determinar e fazer cumprir o que determina as exigências do Edital.

A contratada deverá recolher e apresentar a ART referente ao contrato, bem como a ART dos engenheiros contratados por ela, e que ficarão responsáveis pela fiscalização dos serviços e apresentar tal documentação antes de se iniciarem os serviços.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

A contratada deverá comparecer sempre que for convocada para esclarecimentos, sob pena de assumir o ônus pelo não cumprimento.

A contratada será responsável pelos danos causados a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo, pela execução ou inexecução do objeto da licitação, respondendo civil e criminalmente pelos acidentes que venham a acontecer no local, tanto a seus funcionários quanto a terceiros.

Em nenhum momento a empresa vencedora transferirá a terceiros as incumbências do contrato, sem aprovação prévia da equipe técnica responsável da contratante. Nenhuma transferência, mesmo autorizada, isentará a contratada de suas responsabilidades contratuais e legais.

A Contratada e seu engenheiro serão responsáveis pelas condições de segurança dos serviços, não cabendo à sua fiscalização, qualquer responsabilidade por tais procedimentos.

14. COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA

14.1 COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA DA PROPONENTE

14.1.1. A Comprovação Técnico-Operacional: nos termos do art. 30 da Lei nº 8.666/93, será feita mediante a apresentação de atestado(s) expedido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, **EM NOME DA EMPRESA LICITANTE**, comprovando a execução de serviços de características semelhantes de complexidade tecnológica e operacional, equivalentes ou superiores e/ou valor significativo do objeto licitado.

14.1.2. Entende-se por contratante(s) titular(es), a(s) pessoa(s) jurídica(s) destinatária(s) do objeto contratado. Não serão aceitos atestados emitidos por contratada em nome de suas sub-contratadas, nem destas próprias.

14.1.3. Os atestados serão pontuados conforme quadro abaixo:

SERVIÇOS	Nº DE PONTOS	PONTUAÇÃO MÁXIMA
a) Atestado que demonstre elaboração de Plano Diretor para o Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento Público de Água, completo, para um município, dentro de um único atestado técnico (máximo de 4 atestados distintos)	10	40



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

b) Atestado que demonstre elaboração de Base Cadastral da Rede de Distribuição de Água em Sistemas de Abastecimento de Água (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
c) Atestado que demonstre elaboração de Projetos de Setorização em Zonas de Pressão em Sistemas Municipais de Abastecimento de Água (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
d) Atestado que demonstre realização de monitoramento de vazões e pressões em tubulações de água através de pitometria (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
e) Atestado que demonstre monitoramento de pressão através de <i>data-logger</i> por um período mínimo de 24 horas consecutivas (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
f) Atestado que demonstre a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico de acordo com a Lei no. 11.445/07 (máximo de 2 atestados distintos) –	2	4
Total		60

14.1.3.1 Cada atestado apresentado será pontuado em apenas 1 (um) dos itens possíveis e deverá, no mínimo, conter:

- identificação da pessoa jurídica emitente;
- nome e cargo do signatário;
- endereço completo do emitente;
- período de vigência do contrato;
- objeto contratual;
- outras informações técnicas necessárias e suficientes para a avaliação das experiências referenciadas pela Comissão de Seleção e Julgamento.

14.1.3.2 Os **ATESTADOS** de Comprovação da Capacidade Operacional da Empresa, deverão ser relacionados e indicados para qual item de pontuação o atestado está atendendo.

14.2. COMPROVAÇÃO DA CAPACIDADE TÉCNICA DA EQUIPE TÉCNICA

14.2.1. A Comprovação Técnico-Operacional dos **PROFISSIONAIS**, será feita mediante a apresentação de atestado(s) expedido(s) por pessoa(s) jurídica(s) de direito público ou privado, **EM NOME DO PROFISSIONAL**, devidamente registrados na(s) entidade(s) profissional(is) competente(s) e acompanhado(s) da(s) correspondente(s)



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Certidão(ões) de Acervo Técnico (CAT), comprovando a execução de serviços de características semelhantes de complexidade tecnológica e operacional equivalentes ou superiores e/ou valor significativo do objeto licitado.

14.2.2. Entende-se por contratante(s) titular(es), a(s) pessoa(s) jurídica(s) destinatária(s) do objeto contratado. Não serão aceitos atestados emitidos por contratada em nome de suas sub-contratadas, nem destas próprias.

14.2.3. Os atestados serão pontuados conforme quadro abaixo:

SERVIÇOS	Nº DE PONTOS	PONTUAÇÃO MÁXIMA
a) Atestado que demonstre elaboração de Plano Diretor para o Combate às Perdas em Sistemas de Abastecimento Público de Água, completo, para um município, dentro de um único atestado técnico (máximo de 4 atestados distintos)	5	20
b) Atestado que demonstre elaboração de Base Cadastral da Rede de Distribuição de Água em Sistemas de Abastecimento de Água (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
c) Atestado que demonstre elaboração de Projetos de Setorização em Zonas de Pressão em Sistemas Municipais de Abastecimento de Água (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
d) Atestado que demonstre realização de monitoramento de vazões e pressões em tubulações de água através de pitometria (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
e) Atestado que demonstre monitoramento de pressão através de <i>data-logger</i> por um período mínimo de 24 horas consecutivas (máximo de 2 atestados distintos)	2	4
f) Atestado que demonstre a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico de acordo com a Lei no. 11.445/07 (máximo de 2 atestados distintos) –	2	4
Total		40

14.2.4. Comprovação de que os profissionais detentores dos atestados possuem vínculo com a empresa licitante que deverá ser obrigatoriamente, comprovada através de documentação pertinente, cópia da Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS, contrato de trabalho ou Contrato Social quando se tratar de Diretor ou Sócio da Licitante, bem como se profissional autônomo, através de contrato de prestação de serviços firmado entre as partes.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

14.2.5. Os **ATESTADOS com os respectivos CERTIFICADOS DE ACERVO TÉCNICO (CAT)**, emitidos pelo **CREA** de Comprovação da Capacidade Operacional dos Profissionais, deverão ser relacionados e indicados para qual item de pontuação está atendendo.

15. JULGAMENTO DAS PROPOSTAS TÉCNICAS

15.1. Serão atribuídas notas aos itens discriminados nas propostas técnicas, que atenderem às exigências de Ato Convocatório, conforme item 14 deste Ato Convocatório.

15.2. As Propostas Técnicas das concorrentes declaradas habilitadas quanto ao item **DOCUMENTAÇÃO**, serão devidamente avaliadas e comparadas entre si, atribuindo-se a cada uma delas pontos de 0 (zero) a 100 (cem) conforme indicado no resumo a seguir:

Capacidade Técnica

Experiência da Proponente (máximo de).....60 pontos

Experiência da Equipe Técnica (máximo de).....40 pontos

TOTAL 100 PONTOS

15.3. A Pontuação será revertida em Nota Técnica (NT), dividindo-se o número de pontos obtidos por 10 e arredondando-se para uma casa decimal, conforme segue:

100 pontos = nota 10,0

90 pontos = nota 9,0

pontos = nota 8,5

15.4. Serão eliminadas as Propostas cujo valor da Nota Técnica for inferior a 5,0 pontos.

15.5. Serão desclassificadas tecnicamente as empresas que:

- a) Não apresentarem documentação que permitam avaliar os subitens acima;
- b) Não obtiveram a nota técnica mínima de 05 (cinco);
- c) Cujas propostas técnicas não atenderem as exigências deste Ato Convocatório.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

15.6. As empresas desclassificadas tecnicamente ficarão fora do certame e terão seus envelopes de “**PROPOSTA COMERCIAL**” devolvidos devidamente lacrados tal como foram recebidos.

16. DA PROPOSTA COMERCIAL

16.1. A Proposta Comercial a ser apresentada em única via, contida no envelope “C”, deverá obedecer às disposições a seguir estabelecidas;

16.2. A Proposta de Preços será obrigatoriamente assinada pelo representante legal;

16.3. Cada Proponente poderá apresentar proposta para um ou mais lotes;

16.4. Cada proposta de preço deverá constar claramente o lote pretendido;

16.5. A Comissão de julgamento poderá a seu exclusivo critério e a qualquer momento, solicitar de qualquer participante, esclarecimentos quanto aos documentos da Proposta Comercial, desde que inquestionavelmente não alterem os preços apresentados e não seja documento ou informação que deveria constar originariamente da proposta. O não atendimento ao estabelecido neste item, no prazo de até 72 (setenta e duas) horas implicará na desclassificação da participante;

16.6. Os valores apresentados na Proposta Comercial devem se referir a data da abertura da proposta e sua validade não poderá ser inferior a 30 (trinta) dias, contados da data de abertura da proposta;

16.7. A proposta comercial deverá conter a planilha com a descrição do objeto a ser entregue e seu preço total. O preço total da proposta deverá ser apresentado em algarismos e por extenso, o qual será utilizado para efeito de comparação com os de outros proponentes, e se constituirá no preço do contrato;

16.8. O preço deverá incluir todas e quaisquer despesas diretas e indiretas incluindo e não se limitando às despesas com pessoal, encargos, despesas de escritório, veículos, despesas com viagens, estadias, refeições, combustíveis, comunicações, seguros, impostos, taxas.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

16.9. As propostas com preços manifestamente inexequíveis, assim consideradas aquelas cujos valores sejam inferiores a 60% (sessenta por cento) do menor dos seguintes valores:

Maior valor apresentado no presente certame, para cada lote especificamente, ou
Valor orçado pela Agência das Bacias PCJ, conforme planilha constante do item 3.2, deste Ato Convocatório.

16.10. As propostas consideradas inexequíveis serão desclassificadas para cada lote especificamente não sendo consideradas para a apuração da Nota de Preço (NP).

17. JULGAMENTO DAS PROPOSTAS COMERCIAIS

17.1. Determinação da Nota de Preço (NP):

17.1.1. A Nota de Preço (NP) será obtida mediante a divisão do menor preço proposto pelo preço da proposta em exame, com a aplicação da seguinte fórmula:

$$\text{NP} = \frac{\text{MP}}{\text{PP}} \times 10$$

Onde:

NP = Nota de preço.

MP = Menor preço proposto.

PP = Preço da proposta em exame.

17.1.2. Nos cálculos de pontuação serão consideradas apenas 2 (duas) casa decimal após a vírgula.

17.1.3. As propostas que apresentarem pequenos erros conflitantes de valores serão corrigidas pela Comissão de Seleção e Julgamento da seguinte forma:

a) Discrepância entre valores grafados em algarismo e por extenso: prevalecerá o valor por extenso.



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

b) Erros de transcrição das quantidades previstas para os serviços: o produto será corrigido devidamente, mantendo-se o preço unitário e se corrigindo a quantidade e o preço total.

c) Quando houver discrepância entre os valores unitários e os totais resultantes de erros de multiplicação de quantidades por valores unitários, prevalecerão os valores unitários, sendo o valor total corrigido.

d) Erros de adição: serão retificados, conservando-se as parcelas corretas e se trocando a soma.

e) O valor total da proposta será ajustado pela Comissão de Seleção e Julgamento, conforme procedimentos acima, para correção de erros, resultando daí o valor da proposta.

18. JULGAMENTO DA NOTA FINAL (NF)

18.1. Será considerada vencedora, a proponente que alcançar a maior **NOTA FINAL**, obtida pela expressão:

$$NF = \frac{(NT \times T) + (NP \times P)}{T + P}$$

onde:

NF = Nota Final

NT = Nota Técnica

T = Peso do critério técnico, no julgamento igual a 07 (sete)

NP = Nota de Preço

P = Peso do critério de preço, no julgamento igual a 03 (três)



Prefeitura Municipal de Santo Antonio de Posse

Gabinete: Praça Chafia Chaib Baracat, 351 – Tel. (19) 3896-9002 – Fax (19) 3896-9030 – Cep 13830-000
email: prefeitura@pmsaposse.sp.gov.br – Santo Antonio de Posse - SP

Santo Antônio de Posse, 18 de maio de 2023.

RESPONSÁVEL TÉCNICO PARA ACOMPANHAMENTO

Dixon Queiroz da Silva

CREA: 5070885541

PREFEITO MUNICIPAL

João Leandro Lolli RG: 13.588.412-3 CPF: 024.477.618-05