

**RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO TÉCNICA DOS SISTEMAS DE ÁGUA E
ESGOTO DO MUNICÍPIO DE
JAGUARIÚNA**

PRESTADOR: Prefeitura Municipal – Departamento de água e Esgoto (DAE)

Relatório R1 – Diagnóstico

Americana, Setembro de 2013



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
DEFINIÇÕES	4
2. IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO E PRESTADOR	5
2.1 Município	5
2.2 Prestador	5
3. EQUIPE TÉCNICA	5
3.1 ARES-PCJ	5
3.2 Prestador	5
4. RESULTADOS DA MACROAVALIAÇÃO E INDICADORES	6
4.1 Sistemas de Água	6
4.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário	7
5. PLANEJAMENTO	8
5.1. Plano Municipal de Saneamento Básico	8
5.2. Plano Diretor de Perdas	8
6. FISCALIZAÇÃO	8
6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA	9
6.1.1 Descrição do SAA	9
6.1.2 Componentes do SAA	9
6.1.3.1 Manancial (MAN) – Rio Jaguari	9
6.1.3.2 Captação (CAP) - Rio Jaguari	12
6.1.3.3 Estação de Tratamento de Água (ETA) – ETA Central	16
6.1.3.4 Estação Elevatória de Água (EEA) - ETA Central	23
6.1.3.5 Reservatório (RES)	26
6.1.3.6 Rede de Distribuição de Água (RDA)	29
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES	30
6.2.1 Descrição do SES	30
6.2.2 Componentes do SES	31
6.2.3 Sistemas Fiscalizados para o presente relatório	31
6.2.3.1 Rede Coletora de Esgoto (RCE)	31
6.2.3.2 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	32
7. RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	39

1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal nº 11.445/2007 - Política Nacional de Saneamento, regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217/2010, apresenta o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A norma legal também prevê que todos os municípios respondam pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, além de serem, também, responsáveis pela prestação desses serviços, seja por meios próprios, ou através da contratação de terceiros.

Desta forma, as funções de planejamento, regulação e fiscalização desses serviços são distintas e devem ser exercidas de forma autônoma, ou seja, por quem não acumula a função de prestador dos serviços, sendo necessária, portanto, a designação de outro órgão, no âmbito da administração direta ou indireta.

A Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ) foi criada a partir da demanda de diversos municípios que, diante desta nova realidade, procuraram o Consórcio PCJ em busca de uma solução comum adequada, aliando menores custos operacionais a uma maior proximidade e atenção a realidade de cada município.

Mais que um órgão regulador e fiscalizador, a ARES-PCJ é uma entidade autônoma e independente, parceira dos municípios consorciados, que atua visando conciliar tecnicamente os interesses de usuários, prestadores dos serviços e titulares (prefeituras), tendo como objetivos básicos:

- Estabelecer padrões e normas para prestação dos serviços públicos;
- Garantir o cumprimento do Plano Municipal de Saneamento;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico;
- Definir tarifas e outros preços para equilíbrio econômico e financeiro do prestador;
- Garantir a eficiência e eficácia da prestação dos serviços.

Atualmente a Agência Reguladora ARES-PCJ conta com 33 municípios consorciados e tem como Presidente eleito em Assembleia Geral o Prefeito de Corumbataí, Sr. Vicente Rigitano, bem como Primeiro Vice-Presidente o Prefeito de Cosmópolis, Sr. Antônio Fernandes Neto e como Segundo Vice-Presidente o Sr. Antônio Meira, Prefeito de Hortolândia.

DEFINIÇÕES

Providências de médio prazo: medidas, ações ou atitudes necessárias que não são passíveis de aplicação imediata e/ou necessitem de estudos e avaliações mais detalhadas;

Providências de longo prazo: medidas, ações ou atitudes necessárias que pela situação ou vulto, podem ser objeto de estudos e projetos específicos e podem ser, guardadas as proporções, postergadas;

Providências imediatas: medidas, ações ou atitudes necessárias e passíveis de serem tomadas prontamente, em função de risco de segurança, saúde ou operacionalidade do sistema.

2. IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO E PRESTADOR

2.1 Município

Prefeitura Municipal de Jaguariúna

Prefeito: TARCISIO CLETO CHIAVEGATO

Vice-Prefeito: MARIA AUXILIADORA ZANIN

Endereço: Rua Alfredo Bueno, 1.235 - Centro

Telefone: (19) 3867-9798

E-mail: viviane.gabinete@jaguariuna.sp.gov.br

Código ARES: 15

Lei Municipal de definição do ente regulador: nº 2.029, de 22/12/2010

Data: 10/09/2013

2.2 Prestador

Nome: Departamento de Água e Esgoto (DAE)

Responsável legal: LUCIANA CARLA FERREIRA DE SOUZA

Endereço: Rua Alfredo Bueno, 1.235 - Centro

Telefone: (19) 3867-4228

E-mail: dae.adm@jaguariuna.sp.gov.br

3. EQUIPE TÉCNICA

3.1 ARES-PCJ

Gabriel Guidolin Bertola – Prestador de Serviço – Engº Ambiental

Fernando Girardi de Abreu - Analista de Fiscalização e Regulação – Engº Ambiental

3.2 Prestador

Luciana Carla Ferreira de Souza – Diretora administrativa

4. RESULTADOS DA MACROAVALIAÇÃO E INDICADORES

4.1 Sistemas de Água

MANANCIAIS

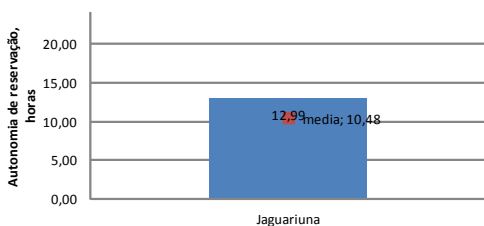
Número de Captações:	2	superficiais e	1	subterrâneas
Proteção de Mananciais (ANA, 2010):		Coleta a montante:	45	%
		Tratamento a montante:	45	%

ETAs

Número de ETAs:	2	com vazão total de	220	L/s
Atendimento da população com água tratada:			100%	

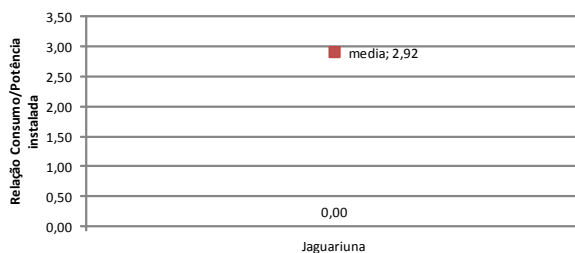
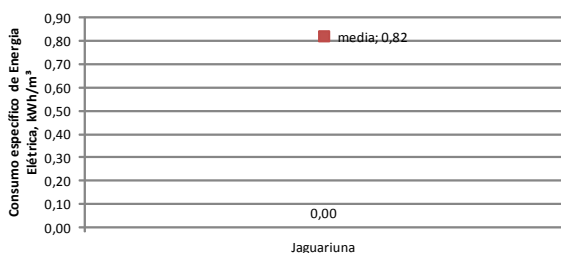
RESERVATÓRIOS

Número de Reservatórios:	20	com capacidade de	10.290	m ³
Autonomia média:	12,99	horas		



ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA

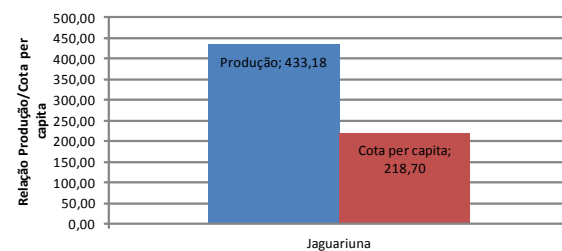
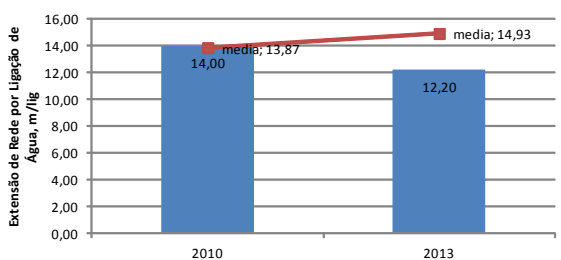
Estações Elevatórias de Água:	5	Potência instalada:	0	CV
Consumo específico de Energia Elétrica (SNIS 2010 - IN058):			0,00	kWh/m ³
Potência instalada específica:			0,00	kWh/m ³
Relação Consumo/Potência instalada:			0,00	



DISTRIBUIÇÃO

Extensão da Rede de Distribuição de Água:	200	km
Número de ligações de água:	16.400	
Extensão de Rede por Ligação de Água (SNIS 2010 - IN020):	14,00	m/lig em 2010
Extensão de Rede por Ligação de Água:	12,20	m/lig em 2013

Produção per capita:	433,18	L/hab.dia
Cota per capita (ATLAS ANA - 2010):	218,70	L/hab.dia



Índice de Perdas na Distribuição (SNIS 2010 - IN049):	38,38	%
Índice Bruto de Perdas Lineares (SNIS 2010 - IN050):	26,64	m ³ /dia.km
Índice de Perdas por Ligação (SNIS 2010 - IN 051):	396,52	L/lig.dia

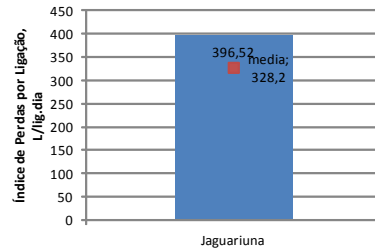
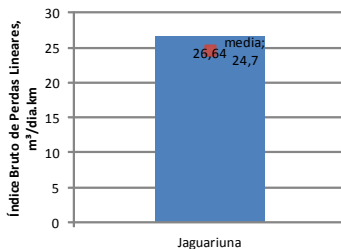
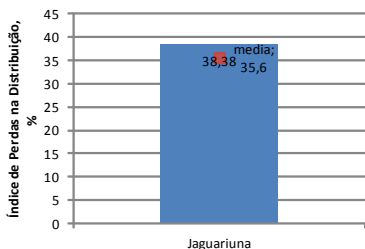


Figura 1 - Principais indicadores do sistema de água

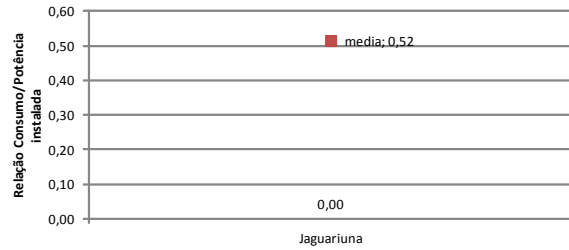
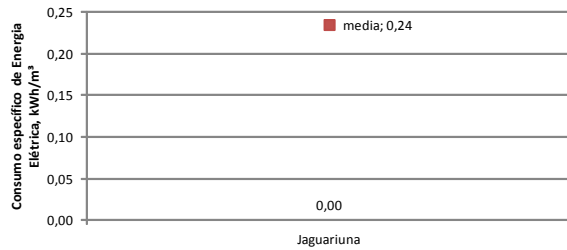
4.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário

ETEs

Número de ETEs:	1	com vazão total de	89 L/s
Atendimento da população com coleta de esgoto:			88%
Atendimento da população com tratamento de esgoto:			43%
Eficiência média no tratamento:			95%

ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Estações Elevatórias de Esgoto:	17	Potência instalada:	0 CV
Consumo específico de Energia Elétrica (SNIS 2010 - IN059):			0,00 kWh/m ³
Potência instalada específica:			0,00 kWh/m ³
Relação Consumo/Potência instalada:			0,00



REDES COLETORAS

Extensão da Rede Coletora de Esgoto:	185 km
Número de ligações de esgoto:	14.353
Extensão de Rede por Ligação de Esgoto (SNIS 2010 - IN021):	15,10 m/lig em 2010
Extensão de Rede por Ligação de Esgoto:	12,89 m/lig em 2013

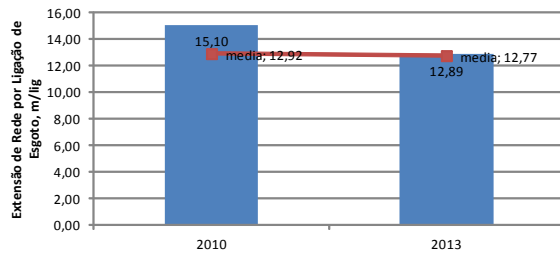


Figura 2 - Principais indicadores do sistema de esgoto

5. PLANEJAMENTO

5.1. Plano Municipal de Saneamento Básico

O PMSB encontra-se em elaboração.

5.2. Plano Diretor de Perdas

Não possui plano de perdas, mas está prevista a sua elaboração.

6. FISCALIZAÇÃO

Em 04/09/2013 foram realizadas inspeções de campo nos subsistemas de água e esgoto:

- Manancial Rio Jaguari;
- Captação Rio Jaguari;
- Estação de Tratamento de Água – ETA Central;
- Reservatórios - ETA Central;
- ETE Camanducaia;

Na mesma ocasião foram solicitados dados adicionais sobre as redes de distribuição de água e coletoras de esgoto, a seguir apresentados.



Figura 3 - Sistemas fiscalizados em 06/09/2013

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA

6.1.1 Descrição do SAA

O município de Jaguariúna tem como principal fonte de abastecimento de água o Rio Jaguari com uma vazão média de 175 l/s, as quais são encaminhadas para a única estação de tratamento de água (ETA) da cidade. A estação de Tratamento de água é composta por quatro módulos compactos com operação média de 170l/s a 220 l/s. A água é reservada em quatro reservatórios semi-enterrados localizados na ETA com capacidade total de aproximadamente 3.300 m³.

6.1.2 Componentes do SAA

SUBSISTEMA	EXISTENTES	FISCALIZADOS EM 04/09/2013
Manancial e Captação	3	1 - (90%)
Adutora de Água Bruta	-	-
Estação de Tratamento de Água	1	1- (100%)
Adutora de Água Tratada	-	-
Estação Elevatória de Água	3	3- (100%)
Reservatório	17	4- (33%)
Rede de Distribuição	196 km	

6.1.3 SISTEMAS FISCALIZADOS PARA O PRESENTE RELATÓRIO

6.1.3.1 Manancial (MAN) – Rio Jaguari

Local	Rio Jaguari
Latitude	22° 42' 34'' S
Longitude	46° 58' 12'' W
Altitude	576 m

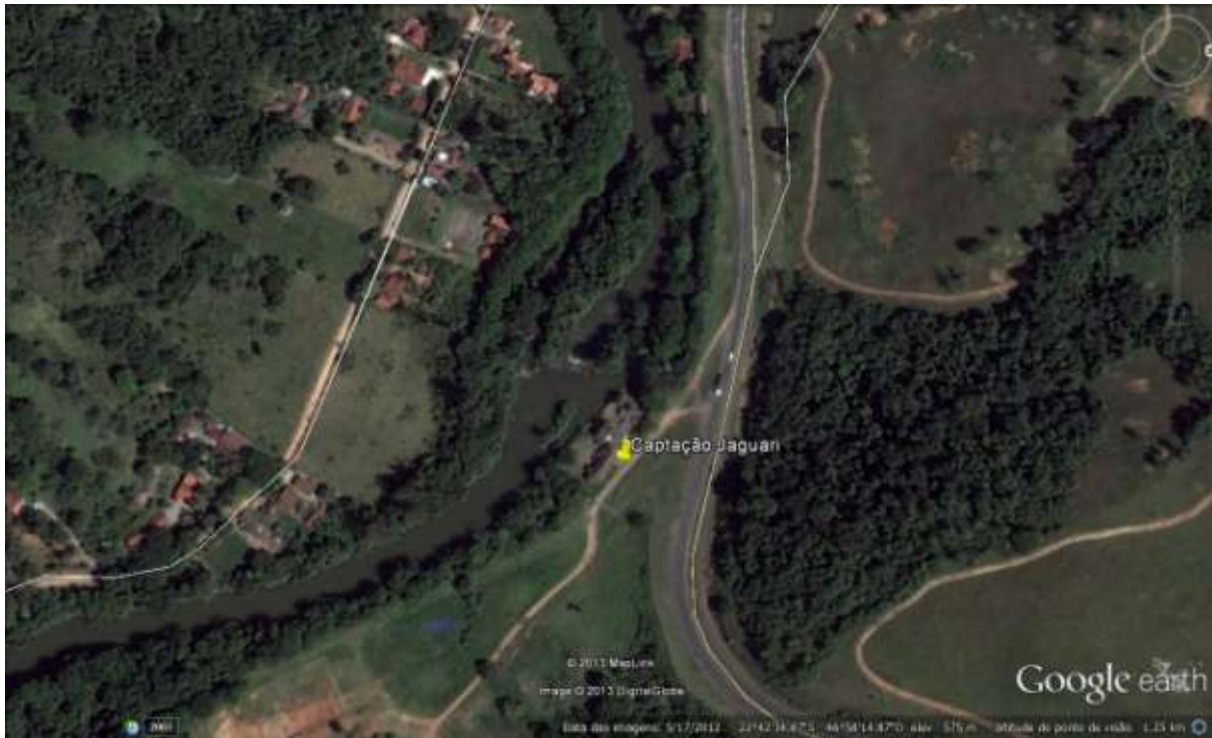


Figura 4 - Imagem de satélite

✓ Constatações:

O manancial possui perímetro de proteção sanitário e a captação está protegida, porém não indica que o local se trata de manancial para abastecimento público. A montante da captação encontra-se o município de Pedreira. Foi detectada a presença de pequenas espumas no instante da visita e também indícios de erosão aparente do solo próximo à captação.

O monitoramento de cianobactérias é realizado mensalmente e de acordo com a portaria 2.914/2011, segundo operador responsável.

O local é de fácil acesso e está em boas condições. De acordo com os operadores, foram constatados 3 inundações num período de aproximadamente 15 anos.

Próximo às tomadas d'água, nas captações, notou-se assoreamento do canal e a presença de plantas aquáticas.



Figura 5 - Rio Jaguari



Figura 6 - Rio Jaguari



Figura 7 - Presença de plantas e assoreamento da tomada de água



Figura 8 - Presença de plantas e assoreamento da tomada de água

Providências necessárias

Imediatas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Retiradas de plantas e desassoreamento do canal; ✓ Construção de “muro de gabião” pra contenção da erosão do solo;
Médio prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumprimento do recomendado pelo art. 49 da portaria MS 2.914/2011. ✓ Estudo para implantação de enrocamento ou barragem de acumulação para aumentar o nível na tomada de água da captação;
Longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ nenhuma

6.1.3.2 Captação (CAP) - Rio Jaguari

Local	Rod. João Beira
Latitude	22° 42' 34" S
Longitude	46° 58' 12" W
Altitude	576 m
Número de bombas	6
Potência instalada	1.270 CV



Figura 9 - Estação de captação de água

✓ Constatações:

A captação é do tipo sucção aspirada, com bom acesso para manutenção e iluminação para trabalhos noturnos e livre circulação de operadores e de ar.

As instalações elétricas encontram-se em bom estado de conservação. Existe conjunto moto-bomba reserva em estoque no local e extintor de incêndio. As tomadas de água contam com sistema de gradeamento e de comportas.

As bombas não possuem manômetro individual, algumas possuem horímetro, contam com soft-starter e sua manutenção preventiva é realizada anualmente, porém não é realizado controle de vibração ou térmico. Foram detectadas a ausência de caixa de proteção entre os eixos de rotação.

Com relação aos dispositivos de proteção antigolpe, foram verificados a presença e válvula de retenção e válvula de alívio em algumas tubulações. O operador encontra-se 24h no local, sendo a comunicação entre com o centro de operação realizada via telefone.



Figura 10 - Tela de retenção de sólidos grosseiros e aparente assoreamento local



Figura 11 - Tela de retenção de sólidos médios



Figura 12 - Bombas Aspiradas, sendo uma reserva



Figura 13 - Conjunto moto-bomba sem a proteção de segurança do eixo



Figura 14 - Tela de retenção de sólidos grosseiros e aparente assoreamento local



Figura 15 - Tela de retenção de sólidos médios



Figura 16 - Conjunto moto-bomba sem a proteção de segurança do eixo



Figura 17 - Conjunto moto-bomba sem a proteção de segurança do eixo



Figura 18 - Tubulação de saída com dispositivos de proteção



Figura 19 - Escorva com moto-bomba sem a proteção de segurança do eixo



Figura 20 - Conjunto moto-bomba, com motor reserva retirada para manutenção



Figura 21 - Tubulações de saída



Figura 22 - Tubulação de saída da captação com sistema anti golpe



Figura 23 - Tubulação de saída da captação com sistema anti golpe

Providências necessárias

Imediatas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar os protetores nos eixos de rotação das bombas; ✓ Instalar placa informando que local é uma captação de água.
Médio prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar manômetros nas bombas; ✓ Implantar manutenção preventiva com controle de vibração e térmico das bombas;
Longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar caixa de areia na captação; ✓ Implantar sistema CCO de telemetria e telecomando; ✓ Instalar macromedidor na entrada das adutoras.

6.1.3.3 Estação de Tratamento de Água (ETA) – ETA Central

Local	Rua Maranhão, 420
Latitude	22° 42' 94" S
Longitude	46° 58' 54" W
Altitude	626 m
Vazão nominal	175 L/s
Tipo	Convencional

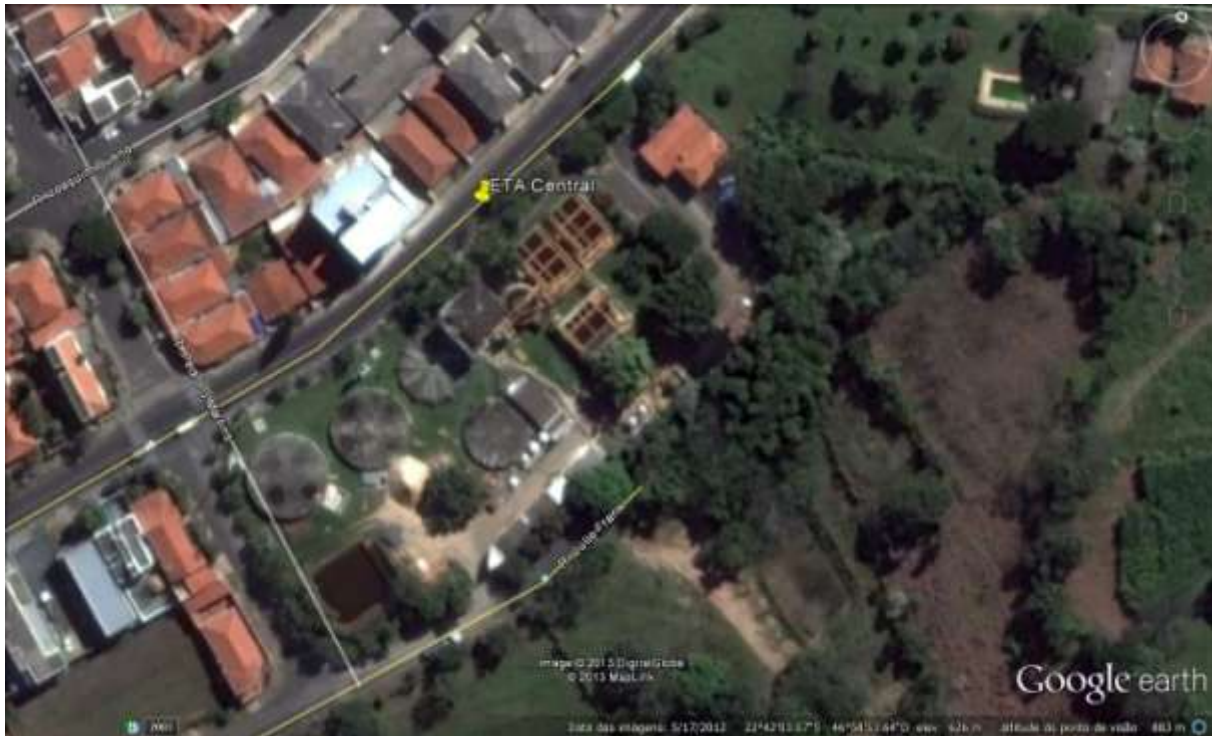


Figura 24 - Imagem de satélite da Estação de Tratamento de Água

✓ Constatações:

A ETA encontra-se protegida contra o acesso de animais, com placa de identificação da concessionária e em boas condições de limpeza. As escadas e guarda-corpos estavam em boas condições

A ETA opera atualmente com vazão entre 175 L/s a 225 L/s, sendo que a vazão de projeto é desconhecida. Sugere-se que a ETA esteja operando com vazão superior a de projeto, tendo em vista o aparente transbordamento de água nas bordas do ressalto hidráulico da calha Parshall .

Existe macromedidor ultrassônico na entrada da ETA instalado na calha Parshall e na saída das bombas de recalque, porém não existem nas tubulações por gravidade. Assim, estima-se que é realizada a medição de 70% a 80% do total de água produzida.

A mistura rápida é realizada na calha Parshall com o uso de cloreto férrico como coagulante e cal para correção de pH, além da adição de carvão ativado. A dosagem de produtos químicos é realizada de forma manual, sendo que o flúor é dosado na entrada da água bruta. Atualmente não é realizada a pré-cloração.

A ETA é composta por quatro módulos, cada qual com sua particularidade. O módulo 1 produz 25 l/s, enquanto os módulos 2 a 4 produzem 50 l/s cada.

Os floculadores são do tipo mecânico para o módulo 1 e hidráulico para os outros 3 módulos.

A decantação é composta de: um decantador para o módulo 1, de 3 (três) decantadores para os módulos 2 e 3 e de chicana para o módulo 4. É realizada a limpeza dos módulos a cada descarga, através de jateamento de água. No módulo 1 foi notada uma grande passagem de flocos, enquanto que para os módulos 2 a 4 a passagem era pequena.

A filtração é composta por seis unidade nos módulos 2 a 4 e por 4 (quatro) unidades no módulo 4. Os filtros são compostos por seis camadas de meio filtrante contendo: camadas de pedregulho, cascalho, areia e carvão. A lavagem dos filtros é realizada através da água de outro filtro, ou seja, é necessário parar a filtração de um filtro adjacente para realizar a limpeza do outro. A frequência média de lavagem é de 6 horas.

A água da lavagem de decantadores e de filtros é encaminhada para uma lagoa de decantação inserida dentro da ETA, que recalca a água novamente para tratamento. Foi verificada grande presença de areia na chicana da lagoa, evidenciando a passagem de leito filtrante na lavagem dos filtros. O operador estima perda de 1% na ETA. O restante do lodo da ETA é encaminhado a ETE através de caminhão limpa fossa.

O tanque de contato não produz o tempo de detenção que gere segurança quanto a eficiência na remoção de organismos patogênicos.



Figura 25 - Entrada da água de recirculação e dosagem de produtos químicos



Figura 26 - Canal de entrada da água bruta



Figura 27 - Dosagem de produtos na calha Parshall
(detalhe para o extravasamento da água)



Figura 28 - Armazenamento de produtos químicos



Figura 29 - Vista para o módulo 4 da ETA

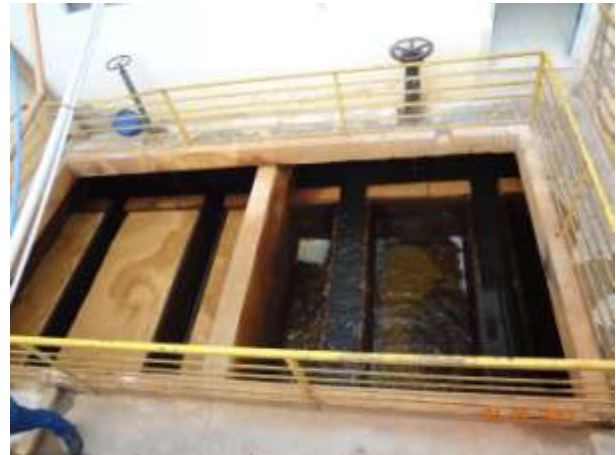


Figura 30 - Filtros em processo de lavagem



Figura 31 - Filtros em processo de lavagem



Figura 32 - Bomba que destina a água para o módulo 4

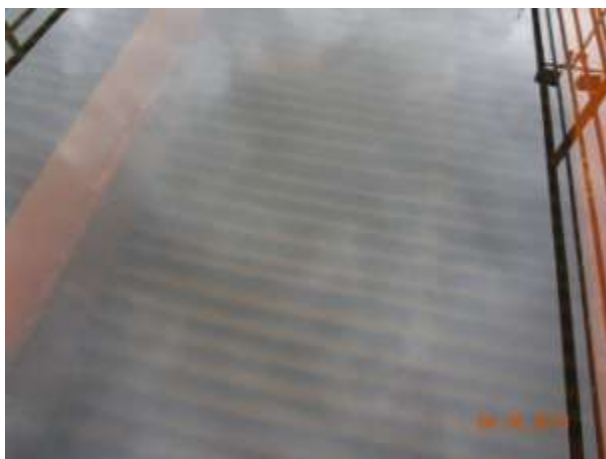


Figura 33 - Decantador



Figura 34 - Presença de flocos sobrenadantes no floculador



Figura 35 - Tanque de contato



Figura 36 - Entrada do efluente visto da ETA módulo 4



Figura 37 - Entrada da água bruta no módulo 4



Figura 38 - Calha Parshall do módulo 4



Figura 39 - Chicanas de madeira (módulo 4)



Figura 40 - Chicanas de madeira (módulo 4)



Figura 41 - Decantadores (módulo 4)



Figura 42 - Detalhe do transbordamento de produtos no
módulo 4 da ETA



Figura 43 - Passagem do decantador para o filtro no
módulo 4



Figura 44 - Lagoa de decantação do efluente de lavagem de
filtros e decantadores



Figura 45 - Lagoa de decantação do efluente de lavagem de
filtros e decantadores



Figura 46 - Lagoa de decantação do efluente de lavagem de
filtros e decantadores



Figura 47 - Tanque de passagem



Figura 48 - Tanque de passagem

Providências necessárias

Imediatas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas para retenção do leito filtrante; ✓ Adequação de calha de entrada de água bruta; ✓ Adequação dos flocos para evitar a flutuabilidade dos flocos;
Médio prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Substituição das chicanas de madeira do módulo 4 por material impermeável e não decomponível; ✓ Instalação de tanque de contato que atenda a portaria 2.914/2011; ✓ Análise da água proveniente do tanque de sedimentação da água de lavagem para verificação do atendimento desta quanto aos parâmetros de análise de água bruta; ✓ Instalação de reservatório de água proveniente para lavagem de filtros;
Longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalação de novos módulos

6.1.3.4 Estação Elevatória de Água (EEA) - ETA Central

Local	Rua Maranhão, 420
Latitude	22° 42' 94" S
Longitude	46° 58' 54" W
Altitude	626 m
Número de bombas	9
Potência instalada	

✓ Constatações:

A estação elevatória é composta por 3 setores, nos quais localizam-se um total de 9 bombas que operam em revezamento para recalque da água dos reservatórios, sendo utilizadas 4 a 6 bombas simultaneamente. Existe conjunto moto-bomba reserva instalado no local.

A manutenção preventiva é realizada anualmente, com troca de rolamento das bombas. Não existem dispositivos para a retirada de bombas, que é realizada por empresa terceirizada. As bombas não possuem manômetro, mas possuem horímetro. O macromedidor é do tipo eletromagnético. Existe operador 24 h no local. A condição dos quadros de energia é boa e existe extintor no local. Dentre os dispositivos de proteção antigolpe, verificam-se a presença de válvula de retenção e válvula de alívio. Com relação a proteção elétrica, existe soft starter nos quadros elétricos.



Figura 49 - Tubulação de entrada de um dos módulos da estação elevatória



Figura 50 - Conjunto moto-bomba



Figura 51 - Conjunto moto-bomba



Figura 52 - Conjunto moto-bomba



Figura 53 - Conjunto moto-bomba



Figura 54 - Painel do Macromedidor



Figura 55 - Macromedidor



Figura 56 - Pannel elétrico

Providências necessárias

Imediatas	✓
Médio prazo	✓ Instalação de macromedidor na tubulação de saída por gravidade;
Longo prazo	✓ Manutenção preventiva.

6.1.3.5 Reservatório (RES)

Local	Rua Maranhão, 420
Latitude	22° 42' 94" S
Longitude	46° 58' 54" W
Altitude	626 m
Capacidade	3.300 m ³



Figura 57 - Reservatório

✓ Constatações:

A ETA possui quatro reservatórios semi-enterrados para reservação da água que será distribuída a rede de distribuição, contendo 500; 600; 1.000 e 1.200 m³.

Foi notada visivelmente a presença de rachaduras em alguns reservatórios, porém sem a presença de vazamento ou de danos que, aparentemente, possam comprometer a sua estrutura na maioria dos casos. Em dois reservatórios foram detectados problemas mais severos.

As escadas de acesso e as tampas de inspeção do reservatório encontram-se em boas condições, com corrimão na escada. Existe ventilação nos reservatórios, porém sem a presença de tela de proteção e/ou visivelmente quebradas em alguns setores.

É realizado o acompanhamento das médias dos níveis de reservatórios manualmente pelos operadores com frequência horária. De acordo com o operador, com a reservação hoje disponível há uma autonomia do sistema de reservação de água de aproximadamente 3 horas. A baixa reservação tem obrigado a operacionalização do sistema em horários de pico de consumo de energia elétrica, com aumento das despesas nessa categoria.

Não existem macromedidores na saída dos reservatórios, sendo instalados apenas nas bombas de sucção e recalque. Dessa forma, a fração distribuída por gravidade, que representa em torno de 20% a 30% do total distribuído, não é medida.

Os quatro reservatórios são do tipo vasos comunicantes, sendo preenchidos de acordo com a sucessão de extravasamento desses. Esse fato dificulta a limpeza e manutenção dos reservatórios.

Com relação a limpeza, não são realizadas limpezas frequentes em seu conteúdo, sendo informado que a última limpeza ocorreu a mais de 4 anos. Os reservatórios possuem tubo de descarga de fundo.

Foi verificada a drenagem inadequada da água dos reservatórios, tendo em vista a acumulação desta em alguns pontos dos mesmos.



Figura 58 - Acúmulo de água na parte superior do reservatório



Figura 59 - Acúmulo de água na parte superior do reservatório



Figura 60 - Rachaduras no reservatório



Figura 61 - Canal de ventilação sem tela de proteção



Figura 62 - Rachaduras no reservatório



Figura 63 - Rachaduras no reservatório



Figura 64 - Visão geral dos reservatórios



Figura 65 - Exemplo de módulo reservatório - elevatória

Providências necessárias

Imediatas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalação de telas de proteção sanitária nas tubulações de ventilação dos reservatórios; ✓ Avaliação das rachaduras dos reservatórios quanto ao comprometimento da estrutura dos reservatórios; ✓ Limpeza e desinfecção dos reservatórios
Médio prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalação de novo reservatório de água;
Longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Separação dos reservatórios para operação independente (sem comunicação);

6.1.3.6 Rede de Distribuição de Água (RDA)

✓ Constatações:

Com relação ao cadastro, foi informado que existe cadastro técnico atualizado da rede, em meio digital e geo-posicionado.

Atualmente, não existe mapa de levantamento de pressões ou setorização da rede, que serão contemplados no plano diretor de perdas (em elaboração).

Apenas os novos registros de rede possuem cadastro com localização e situação; porém os mesmos serão objeto de cadastramento pelo plano diretor de perdas. Atualmente, não são realizadas manutenções preventivas nesses registros.

Não foi afirmada a presença de regiões sujeitas a intermitência na distribuição ou racionamento de água de forma frequente na cidade.

A micromedição é realizada em 100% da rede. A idade média dos hidrômetros é de 8 anos, sendo que existe programa de troca de hidrômetros entre 5 a 8 anos. Não há programa específico para a aferição dos hidrômetros de grandes consumidores. Com relação aos demais usuários, são realizadas aferições eventuais dos mesmos, com o acompanhamento do interessado.

Não há programa de treinamento das equipes de manutenção de rede, assim como não existe programa de pesquisa de vazamento, de redução de pressão, combate a fraudes (verificados apenas pelo leitorista) e ensaio de recebimento de novas redes (apenas documentação). Foi informado que a portaria 2914/2011 é cumprida com relação ao controle do cloro residual em pontos da rede de distribuição. Não há programa de descarga da rede para prevista problemas de qualidade, apenas quando há rompimento.

Providências necessárias

Imediatas	✓ Implementar programa de aferição de hidrômetros de grandes consumidores;
Médio prazo	✓ Implantar programa de treinamento permanente da equipe; ✓ Elaborar e executar as diretrizes do plano diretor de perdas;
Longo prazo	✓ Acompanhar o cumprimento das diretrizes do plano diretor de perdas, dentre eles: setorização da rede, programa de pesquisa de vazamento, redução de pressão, combate a fraudes e ensaio de recebimento de novas redes.

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES

6.2.1 Descrição do SES

O sistema de esgotamento sanitário é do tipo lodos ativados, composto por uma estação de tratamento de esgoto que, atualmente, trata 42% do total gerado pelo município.

O sistema é composto por estação elevatória de esgoto, sistema de gradeamento médio, caixa de areia, tanques de aeração, tanques de decantação, chicana e lagoa de estabilização. É ainda marcante a presença de fossas sépticas nos domicílios do município.

6.2.2 Componentes do SES

SUBSISTEMA	EXISTENTES	FISCALIZADOS EM 02/07/2013
Rede Coletora	185 km	-
Estação Elevatória de Esgoto	19	-
Estação de Tratamento de Esgoto	1	1

6.2.3 Sistemas Fiscalizados para o presente relatório

6.2.3.1 Rede Coletora de Esgoto (RCE)

✓ Constatações

A rede coletora não possui cadastro atualizado da rede nem pontos de extravazão. É realizado mensalmente programa de manutenção preventiva da rede de esgoto contra o entupimento da rede, realizado através de hidrojateamento, com hidrojato terceirizado.

A desobstrução de redes é realizada de maneira imediata (média de 2h), com equipe de plantão para esse tipo de atendimento. Esse tipo de atividade é frequente quando da incidência de precipitações intensas, com eventuais ocorrências de retorno de esgoto. Não existe programa específico para verificação de ligações irregulares de água pluviais nas redes coletoras (em estudo) e nem recebimento de novas redes. A limpeza de fossa sépticas da cidade é realizada com caminhão limpa fossa e motorista terceirizado, sendo o efluente destinado a ETE através por estação elevatória.

Providências necessárias

Imediatas

Médio prazo

- ✓ Elaborar cadastro digital da rede coletora;
- ✓ Realizar programa de caça a ligações irregulares de esgoto;

Longo prazo

✓ Eliminar fossas sépticas com a realização da ligação na rede coletora nesses locais.

6.2.3.2 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

32

Local	Prox. Rua Alexandre Marion
Latitude	22° 40' 04" S
Longitude	46° 58' 34" W
Altitude	579 m
Vazão	60 L/s
Tipo	Lodos ativados



Figura 66 - Imagem de satélite da ETE

✓ Constatações:

A estação foi inaugurada em Abril de 2004, é a única estação de tratamento do município e trata atualmente 42% do total gerado pelo município. A vazão média da estação é de 60 L/s, sendo a vazão de projeto de 100 L/s.

A ETE não recebe *chorume* ou esgoto industrial, porém recebe efluentes oriundos de fossas sépticas e o lodo proveniente da estação de tratamento de água (ETA) em sua estação elevatória.

A ETE encontra-se protegida contra acesso de estranhos e de animais, com portaria que controla a entrada e saída de pessoas e veículos. Existe placa identificando a concessionária, porém há dificuldade de visualização a distância. As condições de limpeza do pátio externo são boas e as escadas e corrimãos estavam em boas condições. Existe gerador para suprir a demanda em falhas de fornecimento de energia elétrica

As bombas recebem manutenção preventiva anual pela mesma empresa terceirizada que realiza a manutenção das bombas das captações e ETA. Existem duas estações elevatórias de esgoto, com sistema de gradeamento grosseiro para a proteção das bombas. A troca de bombas é realizada por equipe terceirizada, sendo que no local não existe sistema de içamento das bombas.

O tratamento preliminar é composto por gradeamento médio com limpeza manual. Existem um total de 6 (seis) grades. O sistema estava funcionando de maneira adequada, porém percebe-se a necessidade de instalação de grades finas para a retenção de sólidos, como tampas de garrafa, tendo em vista serem vistos sobrenadantes no sistema de aeração.

O desarenador é composto por duas unidades com três divisões cada e estava funcionando adequadamente, com boa conservação e relativamente limpos, sem odor desagradável. A medição da vazão é realizada com calha pashall e medidor ultrassônico.

O sistema de tratamento biológico é do tipo lodos ativados com aeradores do tipo turbina, e tempo de detenção é de 20 horas. É composto de 3 (três) lagoas com quatro aeradores cada unidade, sendo que uma dessas estava operando apenas com três. Foi detectada a presença de zonas mortas, principalmente no centro dos aeradores, inclusive com o crescimento de plantas, nesses setores.

Os decantadores de lodo recirculam, para o sistema de aeração, o lodo excedente. Os decantadores não possuem sistema de retirada de sobrenadante, sendo que o mesmo é retirado, eventualmente, por meio de redes.

Na saída dos decantadores, foi instalado um jato de água sob o efluente para conter a formação de bolhas. O efluente passa por uma chicana antes de ser encaminhado ao lagoa de estabilização. Na chicana, são adicionados anti-espumante e hipoclorito de sódio, porém, na ocasião da visita não estava sendo realizada a dosagem de anti-espumante devido a falta do produto em estoque na estação, ocasionando a presença maciça de espumas quando da destinação do efluente ao Rio Camanducaia (classe 2).

Na região de destinação do efluente ao Rio Camanducaia, foi verificada grande erosão no entorno, atingindo áreas construídas (passagens) da ETE. Há registros de inundação na ETE, porém não ocorrem de forma rotineira, sendo o maior registrado em 2010.

O sistema de desidratação do lodo é realizado através de uma centrífuga, a qual encontrava-se inoperante no momento da inspeção. Devido a grande área presente na ETE, é salutar realizar estudo para adotar formas alternativas de desidratação de lodo, como “Bag’s” de manta geotêxtil. Foi informada eficiência média de remoção de DBO da ordem de 90%.



Figura 67 - Entrada do efluente com medidor Parshall e dispositivo ultrassônico



Figura 68 - Comportas e sistema de grades médias



Figura 69 - Saída do desarenador



Figura 70 – Grupo gerador de energia elétrica



Figura 71 - Aeradores



Figura 72 - Aerador com dispositivo inoperante



Figura 73 - Decantadores



Figura 74 - Decantador com grande presença de algas



Figura 75 - Zona morta no tanque de aeração



Figura 76 - Detalhe do crescimento de plantas no tanque de aeração



Figura 77 - Saída do efluente após decantador (detalhe do jato d'água para diminuir a espuma)



Figura 78 - Calha Parshall da saída do decantador



Figura 79 - Formação de espumas na chicana



Figura 80 – Saída da chicana para o poço de aeração, com adição de cloro



Figura 81 - Centrífuga de desidratação do lodo (inoperante no momento da fiscalização)



Figura 82 - Erosão aparente próximo a saída do efluente



Figura 83 - Saída do efluente



Figura 84 - Formação de espumas na saída do efluente



Figura 85 - Imagem de satélite de 01/09/2010 evidenciando a presença de algas no sistema



Figura 86 - Imagem de satélite de 21/05/2011 evidenciando a presença de algas no sistema



Figura 87 - Imagem de satélite de 12/04/2012 evidenciando a presença de algas no sistema



Figura 88 - Imagem de satélite de 17/05/2012 evidenciando a presença de algas no sistema

Providências necessárias

Imediatas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Manutenção corretiva da centrífuga de desidratação do lodo e adoção de medidas preventivas na manutenção do equipamento; ✓ Gerenciamento adequado dos insumos (setor de compras); ✓ Instalação de “muro de gabião” para conter a erosão na área de entorno da saída do efluente; ✓ Avaliação sistemática da operacionalização do sistema tendo vista a constante presença de algas nos componentes do sistema; ✓ Instalação de reservatório de água pluvial para utilização como dissipador de tensão superficial das bolhas para a não formação de espumas; ✓ Reparar o aerador não operante do sistema; ✓ Instalar dispositivo de gradeamento fino para melhor retenção de sólidos grosseiros. ✓ Realizar a destinação adequada do lodo da ETA (aterro classe 2); ✓ Regulamentar a destinação dos efluentes provenientes de caminhão limpa-fossa.
Médio prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar sistema de escada na saída do efluente para melhorar a oxigenação;
Longo prazo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar dispositivo de limpeza do sobrenadante gerado nos decantadores. ✓ Adotar solução alternativa para desidratação do lodo (ex.: <i>Bag</i>); ✓ Avaliar a eficiência dos aeradores no tocante a zonas mortas, incluindo no estudo a possibilidade de instalação de aerador no centro do tanque de aeração.

7. RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das inspeções realizadas são propostas as seguintes recomendações:

PROVIDÊNCIAS NECESSÁRIAS – Sistema de abastecimento de Água (SAA)		
<u>Manancial (MAN)</u>	<i>Imediatas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Retiradas de plantas e desassoreamento do canal; ✓ Construção de “muro de gabião” pra contenção da erosão do solo;
	<i>Médio Prazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumprimento do recomendado pelo art. 49 da portaria MS 2.914/2011. ✓ Estudo para implantação de enrocamento ou barragem de acumulação para aumentar o nível na tomada de água da captação;
<u>Captação(CAP)</u>	<i>Imediatas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar os protetores nos eixos de rotação das bombas; ✓ Instalar placa informando que local é uma captação de água.
	<i>Médio Prazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar manômetros nas bombas; ✓ Implantar manutenção preventiva com controle de vibração e térmico das bombas;
	<i>Longo Prazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar caixa de areia na captação; ✓ Implantar sistema CCO de telemetria e telecomando; ✓ Instalar macromedidor na entrada das adutoras.
<u>Estação de Tratamento de Água</u>	<i>Imediatas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Medidas para retenção do leito filtrante; ✓ Adequação de calha de entrada de água bruta; ✓ Adequação dos flocos para evitar a flutuabilidade dos flocos;
	<i>Médio Prazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Substituição das chicanas de madeira do módulo 4 por material impermeável e não decomponível; ✓ Instalação de tanque de contato que atenda a portaria 2.914/2011; ✓ Análise da água proveniente do tanque de sedimentação da água de lavagem para verificação do atendimento desta quanto aos parâmetros de análise de água bruta; ✓ Instalação de reservatório de água proveniente para lavagem de filtros;
	<i>Longo Prazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalação de novos módulos

<u>Estação Elevatória (EEAT)</u>	<i>Médio Prazo</i>	✓ Instalação de macromedidor na tubulação de saída por gravidade;
	<i>Longo Prazo</i>	✓ Manutenção preventiva.
<u>Reservatório (RES)</u>	<i>Imediatas</i>	✓ Instalação de telas de proteção sanitária nas tubulações de ventilação dos reservatórios; ✓ Avaliação das rachaduras dos reservatórios quanto ao comprometimento da estrutura dos reservatórios; ✓ Limpeza e desinfecção dos reservatórios
	<i>Médio Prazo</i>	✓ Instalação de novo reservatório de água;
	<i>Longo Prazo</i>	✓ Separação dos reservatórios para operação independente (sem comunicação);
<u>Rede de Distribuição de Água (RDA)</u>	<i>Imediatas</i>	
	<i>Médio Prazo</i>	✓ Implantar programa de treinamento permanente da equipe; ✓ Elaborar e executar as diretrizes do plano diretor de perdas;
	<i>Longo Prazo</i>	✓ Acompanhar o cumprimento das diretrizes do plano diretor de perdas, dentre eles: setorização da rede, programa de pesquisa de vazamento, redução de pressão, combate a fraudes e ensaio de recebimento de novas redes.

PROVIDÊNCIAS NECESSÁRIAS – Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

<u>Rede Coletora de Esgoto (RCE)</u>	<i>Médio prazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar cadastro digital da rede coletora; ✓ Realizar programa de caça a ligações irregulares de esgoto;
	<i>Longo prazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminar fossas sépticas com a realização da ligação na rede coletora
	<i>Imediatas</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Manutenção corretiva da centrífuga de desidratação do lodo e adoção de medidas preventivas na manutenção do equipamento; ✓ Gerenciamento adequado dos insumos (setor de compras); ✓ Instalação de “muro de gabião” para conter a erosão na área de entorno da saída do efluente; ✓ Avaliação sistemática da operacionalização do sistema tendo vista a constante presença de algas nos componentes do sistema; ✓ Instalação de reservatório de água pluvial para utilização como dissipador de tensão superficial das bolhas para a não formação de espumas; ✓ Reparar o aerador não operante do sistema; ✓ Instalar dispositivo de gradeamento fino para melhor retenção de sólidos grosseiros. ✓ Realizar a destinação adequada do lodo da ETA (aterro classe 2); ✓ Regulamentar a destinação dos efluentes provenientes de caminhão limpa-fossa.
<u>Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)</u>	<i>Médio prazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar sistema de escada na saída do efluente para melhorar a oxigenação;
	<i>Longo prazo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instalar dispositivo de limpeza do sobrenadante nos decantadores. ✓ Adotar solução alternativa para desidratação do lodo (ex.: <i>Bag</i>); ✓ Avaliar a eficiência dos aeradores no tocante a zonas mortas, incluindo no estudo a possibilidade de instalação de aerador no centro do tanque de aeração.