

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

PRESTADOR: SEMAE – SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO

Relatório R1 – Diagnóstico

Americana, agosto 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
5.3 Outros Planos	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.....	10
6.1.3 SISTEMAS FISCALIZADOS PARA O PRESENTE RELATÓRIO	10
6.1.3.1 Manancial (MAN) – Rio Corumbataí	10
6.1.3.2 Captação (CAP) – Captação III Rio Corumbataí	11
6.1.3.3 Estação de Tratamento de Água - ETA III Capim Fino	14
6.1.3.4 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) - CECAP	18
6.1.3.5 Reservatório (RES) - CECAP	21
6.1.3.6 Reservatório (RES) – Capim Fino	23
6.1.3.6 Rede de Distribuição de Água (RDA)	25
6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES.....	26
6.2.1 Descrição do SES.....	26
6.2.2 Componentes do SES.....	26
6.2.3 Sistemas Fiscalizados para o presente relatório	26
6.2.3.1 Rede Coletora de Esgoto (RCE)	26
6.2.3.2 Estação Elevatória de Esgoto (EEE) - Piracicamirim	27
6.2.3.3 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Ponte do Caixão	30
6.2.3.4 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Bacia do Ribeirão Piracicamirim	36
7. RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	42

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 Jundiaí (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 Piracicaba

Prefeito: GABRIEL FERREIRA DOS SANTOS

Vice-Prefeito: JOÃO CHADDAD

Endereço: Rua Capitão Antônio Corrêa Barbosa, 2233 - Chácara Nazareth

Telefone: (19) 3403-1042

E-mail: gferrato@piracicaba.sp.gov.br

Código ARES: 30

Lei Municipal de definição do ente regulador: nº 7371, de 09/08/2012

5

2.2 Prestador

Nome: SEMAE - Serviço Municipal de Água e Esgoto

Responsável legal: VLAMIR AUGUSTO SCHIAVUZZO

Endereço: Rua XV de Novembro, 2000, Bairro Alto

Telefone: (19) 3403-9611

E-mail: vschiavuzzo@semaepiracicaba.sp.gov.br

3. EQUIPE TÉCNICA

3.1 ARES-PCJ

Daniel Manzi – Analista de Fiscalização e Regulação – Engº Civil

Ludimila Turetta – Analista de Fiscalização e Regulação – Engº Ambiental

3.2 Prestador

Gilberto Pissinatto – Diretor de Dep. de Obras Hidráulicas/SEMAE – Engº Civil

Pedro Alberto Caes – Diretor de Dep. de Operação e Manutenção/SEMAE – Engº Civil

Valdir Antonio Alcarde Junior – Gestor ETE/Águas do Mirante – Engº Químico

4. RESULTADOS DA MACROAVALIAÇÃO E INDICADORES

4.1 Sistemas de Água

MANANCIAIS

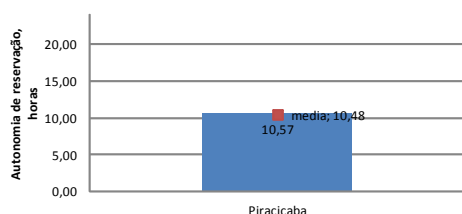
Número de Captações:	4	superficiais e	5	subterrâneas
Proteção de Mananciais (ANA, 2010):		Coleta a montante:	35	%
		Tratamento a montante:	35	%

ETAs

Número de ETAs:	4	com vazão total de	1945,75	L/s
Atendimento da população com água tratada:			100%	

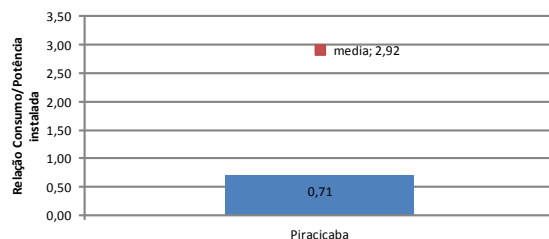
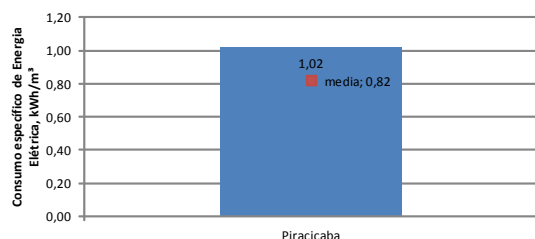
RESERVATÓRIOS

Número de Reservatórios:	92	com capacidade de	74.072	m³
Autonomia média:	10,57	horas		



ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA

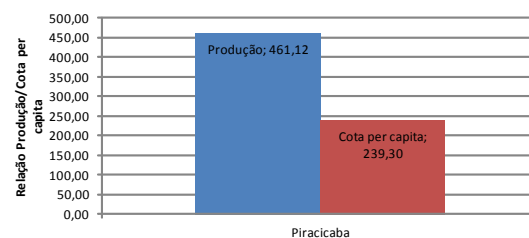
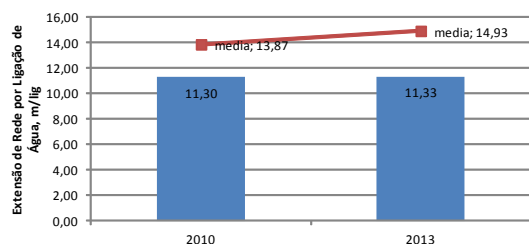
Estações Elevatórias de Água:	33	Potência instalada:	13.687	CV
Consumo específico de Energia Elétrica (SNIS 2010 - IN058):			1,02	kWh/m³
Potência instalada específica:			1,44	kWh/m³
Relação Consumo/Potência instalada:			0,71	



DISTRIBUIÇÃO

Extensão da Rede de Distribuição de Água:	1.509	km
Número de ligações de água:	133.167	
Extensão de Rede por Ligação de Água (SNIS 2010 - IN020):	11,30	m/lig em 2010
Extensão de Rede por Ligação de Água:	11,33	m/lig em 2013

Produção per capita:	461,12	L/hab.dia
Cota per capita (ATLAS ANA - 2010):	239,30	L/hab.dia



Índice de Perdas na Distribuição (SNIS 2010 - IN049):	47,57	%
Índice Bruto de Perdas Lineares (SNIS 2010 - IN050):	48,66	m³/dia.km
Índice de Perdas por Ligação (SNIS 2010 - IN 051):	552,9	L/lig.dia

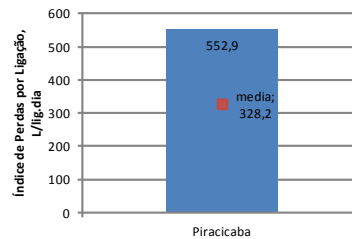
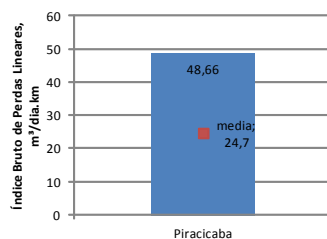
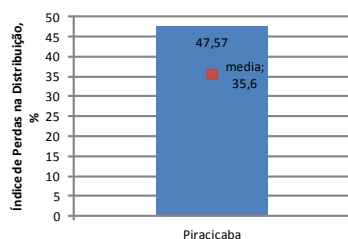


Figura 1 - Principais indicadores do sistema de água

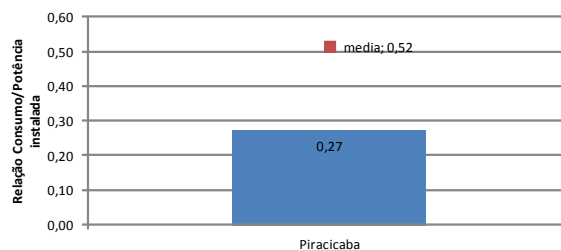
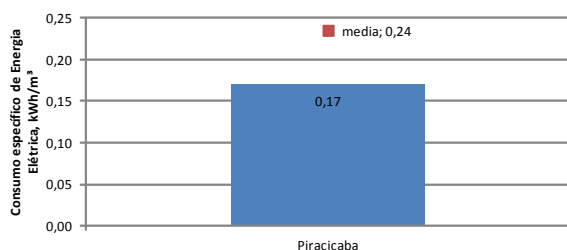
4.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário

ETEs

Número de ETEs:	30	com vazão total de	728,9 L/s
Atendimento da população com coleta de esgoto:			96%
Atendimento da população com tratamento de esgoto:			72%
Eficiência média no tratamento:			80%

ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO

Estações Elevatórias de Esgoto:	26	Potência instalada:	2205 CV
Consumo específico de Energia Elétrica (SNIS 2010 - IN059):			0,17 kWh/m³
Potência instalada específica:			0,62 kWh/m³
Relação Consumo/Potência instalada:			0,27



REDES COLETORAS

Extensão da Rede Coletora de Esgoto:	1283 km
Número de ligações de esgoto:	128.429
Extensão de Rede por Ligação de Esgoto (SNIS 2010 - IN021):	10,20 m/lig em 2010
Extensão de Rede por Ligação de Esgoto:	9,99 m/lig em 2013

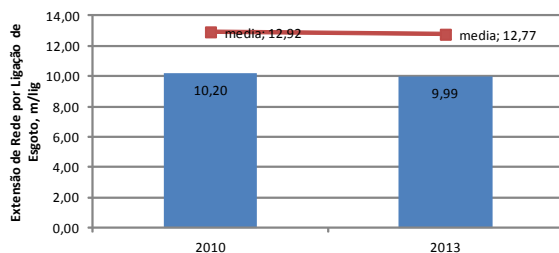


Figura 2 - Principais indicadores do sistema de esgoto

5. PLANEJAMENTO

5.1 Plano Municipal de Saneamento Básico

O Município de Piracicaba possui PMSB vigente e aprovado.

5.2 Plano Diretor de Perdas

O município possui Plano Diretor de Perdas em processo de revisão, com modelagem matemática da distribuição de água, com projetos já implantados e em implantação com recursos do FEHIDRO e Cobrança PCJ.

5.3 Outros Planos

O município possui Plano Diretor de Recursos Hídricos, com vistas ao estudo das bacias urbanas e rurais e sua preservação.

6. FISCALIZAÇÃO

Em 30/01/2013 foram realizadas inspeções de campo nos subsistemas de água:

- Manancial e Captação III – Rio Corumbataí;
- Estação de Tratamento de Água III – Capim Fino;
- Reservatório Capim Fino;
- Reservatórios CECAP;
- Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT CECAP.

Em 02/08/2013 foram realizadas inspeções de campo nos subsistemas esgoto:

- Estação de Tratamento de Esgoto Ponte do Caixão;
- Estação de Tratamento de Esgoto Bacia do Ribeirão Piracicamirim;
- Estação Elevatória de Esgoto – EEE Piracicamirim.

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

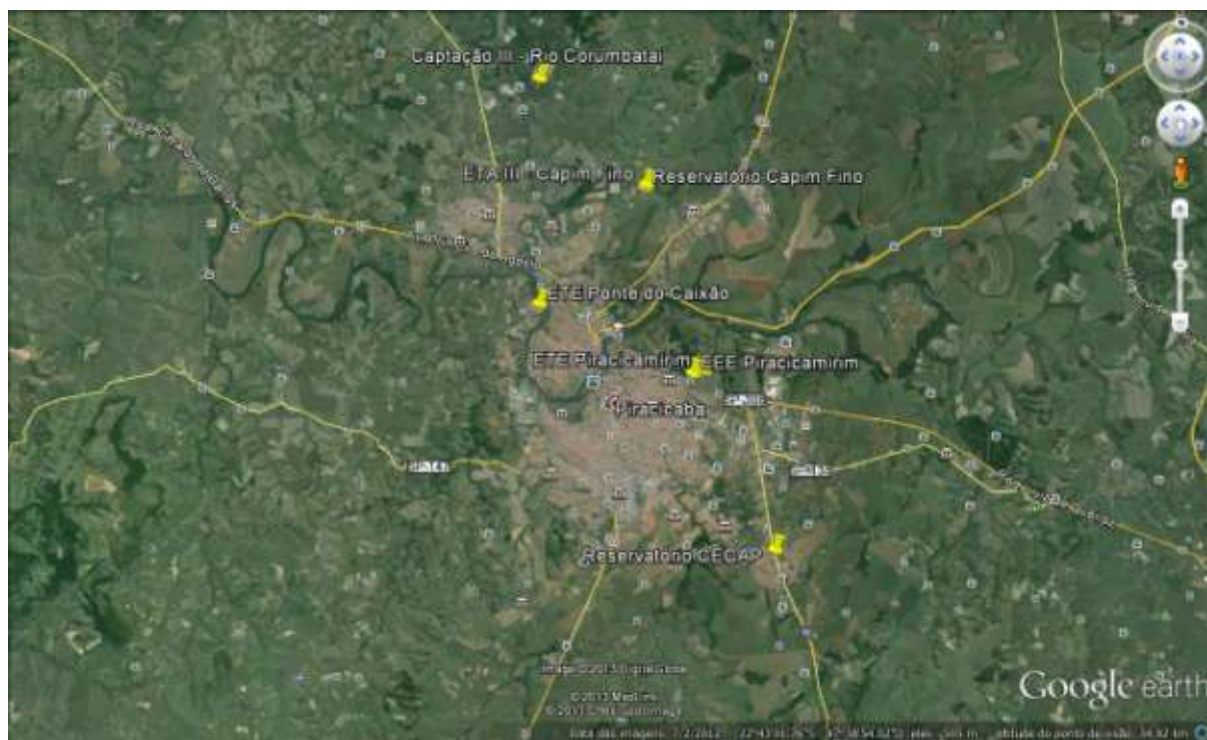


Figura 3 - Sistemas fiscalizados em 30/07/2013 e 02/08/2013

6.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA

6.1.1 Descrição do SAA

O sistema de abastecimento de água de Piracicaba é composto por duas captações superficiais nos Rios Piracicaba e Corumbataí, responsáveis pelo abastecimento de cerca de 20% e 80% da área urbana, respectivamente, além de uma captação superficial e ETA no Distrito de Anhumas e outros sistemas isolados nos Distritos de Ibitiruna (nascentes), Tanquinho (poço) e Tupi (poços reforçados com água do sistema principal).

As ETAs I e II, às margens do Rio Piracicaba, tratam água deste manancial combinada com água advinda da Captação do Rio Corumbataí, excedente não tratado pela ETA III, principal sistema produtor do município.

A água produzida é distribuída em um sistema de 92 reservatórios, auxiliado por elevatórias para atendimento de um total de cerca de 133.167 ligações de água.

6.1.2 Componentes do SAA

SUBSISTEMA	EXISTENTES	FISCALIZADOS EM 30/07/2013
Manancial e Captação	9	1- (11%)
Adutora de Água Bruta	-	-
Estação de Tratamento de Água	4	1 -(25%)
Adutora de Água Tratada	-	-
Estação Elevatória de Água	33	1- (3%)
Reservatório	92	4- (4,3%)
Rede de Distribuição	1.509 km	-

10

6.1.3 SISTEMAS FISCALIZADOS PARA O PRESENTE RELATÓRIO

6.1.3.1 Manancial (MAN) – Rio Corumbataí

Local	Estr. da Usina Costa Pinto
Latitude	22°37'59" S
Longitude	47°40'40" W
Altitude	485 m



Figura 4 - Imagem de satélite do Manancial Rio Corumbataí

✓ Constatações:

O Rio Corumbataí, no ponto de captação, não possui sinalização informando que se trata de manancial para abastecimento público, mas possui fácil acesso e em boas condições e protegido. Não possui indícios de fontes pontuais e difusas de poluição, nem indícios de eutrofização. Possui plano de monitoramento de cianobactérias e pH, Turbidez e Oxigênio Dissolvido. Esse rio abastece outros municípios a montante e jusante. Possui indícios de inundações, com frequência anual.

Não existe plano de vistoria das áreas do entorno. Existem rodovias a montante, mas não há plano de contingência e emergência. Não há conflitos aparentes quanto ao uso da água.



Figura 5 - Rio Corumbataí



Figura 6 - Banco de Areia na margem do Rio
Corumbataí

Providências necessárias	
Imediatas	Nenhuma
Médio prazo	Nenhuma
Longo prazo	Nenhuma

6.1.3.2 Captação (CAP) – Captação III Rio Corumbataí

Local	Estrada da Usina Costa Pinto
Latitude	22°37'59" S
Longitude	47°40'40" W
Altitude	485 m
Número de bombas	11
Potência instalada	- 3 X 180 CV - 8 X 600 CV



Figura 7 - Captação III Rio Corumbataí

✓ Constatações:

A Captação III possui vazão outorgada de 2 m³/s através de sucção afogada a partir de ampliação recente (2010). O acesso para captação está protegido, possui acesso para manutenção com talha para içamento das bombas e a unidade encontra-se limpa.

Essa captação possui gradeamento com limpeza manual e desarenadores com raspador mecânico e rosca transportadora em boas condições. No momento da inspeção a rosca transportadora do desarenador estava desligada.

As instalações elétricas estão em ótimo estado de conservação, a unidade possui plano de manutenção e limpeza, também faz controle de vibração. Existem dispositivos de controle e proteção elétrica Soft Starter e chave seccionadora.

Os conjuntos de recalque são operados via automação e telemetria e possui operador no local 24 horas. A comunicação com centro de operações é feita via rádio e telemetria.



Figura 8 - Gradeamento captação



Figura 9 – Bomba para remoção de areia



Figura 10 - Desarenador



Figura 11 – Captação com bombas submersíveis para desarenadores



Figura 12 - Recalque da captação III



Figura 13 – Quadros elétricos

Providências necessárias

Imediatas	Colocar a rosca transportadora do desarenador em operação
Médio prazo	Nenhuma
Longo prazo	Nenhuma

14

6.1.3.3 Estação de Tratamento de Água - ETA III Capim Fino

Local	Estrada da Usina Costa Pinto
Latitude	22°49'48" S
Longitude	47°38'29" W
Altitude	562 m
Vazão nominal	1500 L/s
Tipo	Convencional



Figura 14 - Imagem de satélite da Estação de ETA III Capim Fino

✓ Constatações:

A ETA III – Capim Fino encontra-se protegida contra acesso de estranhos e animais, com placa de identificação e boas condições de limpeza do pátio externo. Esta ETA trata, em média, uma vazão da ordem de 1350 L/s. Esta ETA está sendo ampliada para uma vazão nominal de 2000 L/s com recursos do PAC.

Os processos de tratamento da ETA são do tipo convencional ou também chamado de ciclo completo, com as seguintes fases:

Pré-Cloração: é feita adição de cloro na calha Parshall, onde também é realizada correção de pH com adição de Cal.

Coagulação: o coagulante utilizado é o Policloreto de Alumínio (PAC), a dosagem é realizada manualmente na calha Parshall.

Floculação: possui 16 floculadores mecânico de eixo vertical com área total aproximada de 50 m² cada. No momento da inspeção estava sendo realizada a limpeza de um conjunto de floculadores.

Decantação: possui 4 decantadores de alta taxa com área total de cerca de 600 m², com escadas e guarda-corpos em boas condições e foi observado passagem de flocos para os filtros. Os decantadores são lavados a cada três meses.

Filtração: é efetuada em 14 filtros rápidos com camada dupla, com área total de cerca de 30 m², com frequência de lavagem a cada 10 horas com água tratada sem aplicação de cloro. O material filtrante vai ser repostado com a ampliação que está sendo realizada. Não foi observado carreamento aparente do leito filtrante.

Desinfecção: realizada no tanque de contato, onde é feita a dosagem de cloro gás.

Fluoretação: é feita dosagem de Ácido Fluorsilícico.

O sistema de desaguamento do lodo produzido na ETA Capim Fino é composto por decantador, filtro prensa e centrifuga. Posteriormente o lodo desidratado é encaminhado aos leitos de secagem.



Figura 15 - Chegada da Água Bruta



Figura 16 - Floculador em operação



Figura 17 - Limpeza do decantador



Figura 18 - Centro de Controle Operacional



Figura 19 - Vista Geral



Figura 20 - Leito Secagem do lodo



Figura 21 - Cabos expostos próximo ao sistema de desidratação de lodo



Figura 22 - Obras de ampliação da ETA

O laboratório é bem equipado, com equipamentos conservados e ótimas condições de limpeza. Também possui programa de monitoramento da qualidade da água, inclusive com laboratório microbiológico onde são realizadas análises de presença ou ausência do protozoário *Cryptosporidium* e bioensaios de toxicidade. Além das análises físico-químicas realizadas no laboratório, a ETA Capim Fino possui analisadores de pH, Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Cloro, Flúor onde em tempo real podemos verificar a qualidade da água bruta e tratada no Centro de Controle Operacional.



Figura 23 – Analisadores automáticos da ETA



Figura 24 - Microscópios para análises microbiológicas



Figura 25 - Laboratório Físico-químico

Providências necessárias	
Imediatas	Adequação dos cabos elétricos expostos próximo ao sistema de desidratação de lodo
Médio prazo	Nenhuma
Longo prazo	Nenhuma

6.1.3.4 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) - CECAP

Local	Avenida Joaquim Perosi
Latitude	22°46'08" S
Longitude	47°35'44" W
Altitude	652 m
Número de bombas	3
Potência instalada	225 CV



Figura 26 - Imagem de satélite

✓ Constatações:

Elevatória de água tratada para sistema de reservação de mesmo nome. A área encontra-se cercada, com identificação da estação elevatória. A EEAT está em bom estado de conservação, protegida e permite a livre circulação de operadores. Possui plano de manutenção preventiva, com controle de vibração e rolamentos. Há facilidade para retirada de bombas e válvula de retenção tipo axial (fechamento rápido) em cada recalque. Possui 3 conjuntos instalados, sendo um reserva, todos com ponto de operação $360\text{m}^3/\text{h} \times 38\text{mca} \times 75\text{ CV}$. Os conjuntos não possuem manômetro individual, nem horímetros. Há macromedidores tipo turbina instalados e há comunicação com a CCO via automação e telemetria, que faz a operação de partida/parada de bombas. A EEAT permite boa circulação de ar e tem boa iluminação, inclusive natural. Não possui extintor de incêndio no local e os quadros e cabos elétricos aparentam ótimo estado.



Figura 27 - Equipamentos hidráulicos da estação elevatória



Figura 28 - Quadros elétricos na estação elevatória



Figura 29 - Macromedicação entrada e saída da elevatória



Figura 30 - EEAT CECAP

Providências necessárias	
Imediatas	Instalação do extintor de incêndio no local
Médio prazo	Nenhuma
Longo prazo	Nenhuma

6.1.3.5 Reservatório (RES) - CECAP

Local	Avenida Joaquim Perosi
Latitude	22°46'09"
Longitude	47°35'45"
Altitude	652 m
Capacidade	4750 m ³

21



Figura 31 - Reservatório CECAP

✓ Constatações:

Centro de reservação composto por três reservatórios, sendo dois reservatórios em concreto armado com capacidades individuais de 4.000m³ (apoiado) e 500 m³ (elevado) e um reservatório de PRFV com capacidade de 250 m³ (elevado). Possui área cercada, mas sem identificação. Possui boas condições de conservação e guarda corpo de proteção na escada externa dos reservatórios.

Há macromedidor na saída dos reservatórios e medidores de nível, com realização de anotação de frequência das medidas dos níveis de reservação via telemetria. Nos reservatórios são realizadas limpezas periódicas, com frequência anual e a última foi realizada em 02/2013.



Figura 32 - Reservatório elevado 500 m³



Figura 33 - Reservatório apoiado 4.000 m³



Figura 34 - Detalhe tampa de inspeção reservatório apoiado



Figura 35 - Detalhe Tubo de ventilação sem tela de proteção



Figura 36 – Vista superior reservatório apoiado



Figura 37 - Detalhe da tela de proteção do tubo extravasor

Providências necessárias	
Imediatas	Instalação de telas de proteção nas tubulações de ventilação no reservatório apoiado de 4.000m ³
Médio prazo	Nenhuma
Longo prazo	Nenhuma

6.1.3.6 Reservatório (RES) – Capim Fino

Local	Estrada da Usina Costa Pinto
Latitude	22°39'51"
Longitude	47°38'29"
Altitude	564 m
Capacidade	11000m ³

✓ Constatações:

Reservatório apoiado em concreto, com capacidade de 11.000 m³ em câmara única, com níveis operacionais mínimo e máximo de 0,00 m e 5,00 em relação ao solo, respectivamente. Possui placa identificando o local, a área está devidamente cercada e em boas condições de limpeza.

O reservatório possui escada de acesso à laje do reservatório, com guarda-corpo. Os tubos de ventilação possuem a tela de proteção e as tampas de inspeção estão em boas condições. Também possui para-raios e iluminação noturna. A limpeza desse reservatório é realizada anualmente.

Não possui macromedidor na saída do reservatório, mas é feito acompanhamento e anotação das medidas de nível via telemetria.



Figura 38 - Vista superior do reservatório Capim Fino



Figura 39 - Detalhe da tela de proteção do tubo de ventilação



Figura 40 - Detalhe da tela de proteção do tubo extravasor

Providências necessárias	
Imediatas	Nenhuma
Médio prazo	Nenhuma
Longo prazo	Nenhuma

6.1.3.6 Rede de Distribuição de Água (RDA)

✓ Constatações:

O município de Piracicaba conta com cadastro técnico das redes de distribuição de água digitalizado e geoposicionado, inclusive com mapeamento de pressões. A rede está distribuída em zonas de pressão, mas há mistura de setores. Existem macromedidores instalados, com cobertura de 100% dos setores de distribuição. Há micromedição na totalidade das unidades consumidoras de água, inclusive próprios públicos, pontos de taxi, etc.

Existe cadastro de registros de rede, mas não há manutenção preventiva nestes. Também não há treinamento das equipes de manutenção.

A gestão do parque de hidrômetros do município, cuja idade média dos hidrômetros é de 6 anos, está a cargo da Parceira Público-Privada Águas do Mirante desde julho/2012, com programas específicos de troca de hidrômetros, grandes consumidores e combate a fraudes.

Há equipes de pesquisa de vazamentos e redução de pressão, com cerca de 50 VRPs em operação.

Existe Plano Diretor de Perdas que está em fase de revisão, com modelagem matemática da distribuição de água e projetos executivos de setorização para redução de perdas com horizonte de 20 anos.

Desde 2009 são realizados ensaios de estanqueidade para recebimento de novas redes, através de testes de pressão e vazão.

Providências necessárias	
Imediatas	Nenhuma
Médio prazo	Implantação do Plano de Perdas
Longo prazo	Nenhuma

6.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES

6.2.1 Descrição do SES

O sistema de esgotamento sanitário de Piracicaba é composto por redes coletoras com cobertura de 96% da população do município e um sistema de estações elevatórias e 30 ETEs que permitem o tratamento de cerca de 72% dos efluentes, das quais as principais são as ETEs Piracicamirim e Ponte do Caixão (margem esquerda do Rio Piracicaba).

A partir de julho/2012 foi estabelecida uma Parceria Público-Privada – PPP com a empresa Águas do Mirante para operação e ampliação do sistema de esgotamento sanitário do município com horizonte de 30 anos, cujas principais obras são a construção da ETE Bela Vista (margem direita do Rio Piracicaba) e coletores e elevatórias necessários a sua operação.

6.2.2 Componentes do SES

SUBSISTEMA	EXISTENTES	FISCALIZADOS EM 02/07/2013
Rede Coletora	1283 km	-
Estação Elevatória de Esgoto	26	1 - (4%)
Estação de Tratamento de Esgoto	30	2 - (7%)

6.2.3 Sistemas Fiscalizados para o presente relatório

6.2.3.1 Rede Coletora de Esgoto (RCE)

✓ Constatações

O município de Piracicaba conta com cadastro técnico digitalizado e geopositado das redes coletoras de esgoto, com cadastro dos poços de visita e principais elementos, inclusive de extravasores existentes nos coletores-tronco e interceptores.

Existem pontos críticos da rede coletora, principalmente em termos do lançamento irregular de água pluvial.

Há treinamento frequente das equipes de manutenção, realizada pela PPP, com desobstrução de redes de forma mecânica e com hidrojatos próprios.

Existem ocorrências de retorno de esgoto, principalmente em casos de chuvas intensas, mas há equipe específica para atendimento e limpeza nestes casos.

Não há programa específico de verificação de lançamento de águas pluviais nas redes coletoras, mas há ensaios de recebimento de redes novas.

Providências necessárias	
Imediatas	Nenhuma
Médio prazo	Verificação de lançamentos irregulares de águas pluviais na rede coletora; Manutenção preventiva
Longo prazo	Nenhuma

6.1.3.2 Estação Elevatória de Esgoto (EEE) - Piracicamirim

Local	Avenida Alberto V. Sachs 2811
Latitude	22°43'06"
Longitude	47°37'26"
Altitude	537 m
Número de bombas	4
Potência instalada	600 CV



Figura 41 - Imagem de satélite EEE Piracicamirim

✓ Constatações:

A área encontra-se cercada, mas sem placa de identificação que se trata de uma elevatória de esgoto. A EEE está em bom estado de conservação, protegida e permite a livre circulação de operadores.

Esta EEE possui gradeamento grosseiro na entrada com limpeza diária realizada de forma manual, também possui poço pulmão e a medição de vazão é realizada na entrada na ETE.

Possui plano de manutenção preventiva. Há facilidade para retirada de bombas e válvula de retenção tipo portinhola em cada recalque.

Possui 4 conjuntos instalados, sendo um reserva, todos com ponto de operação 554 m³/h x 50mca x 150 CV. Os conjuntos não possuem manômetro individual, mais possuem horímetros e dispositivos de proteção elétrica como inversores de frequência e soft starter. A operação de partida/parada de bombas é realizada via automação e telemetria. A EEE permite boa circulação de ar e tem boa iluminação, inclusive natural. Possui extintor de incêndio no local e os quadros e cabos elétricos aparentam ótimo estado de conservação. Possui gerador, mas o mesmo encontra-se desativado. Também possui lavador de gases que também se encontra desativado.



Figura 42 - Gradeamento Grosso EEE



Figura 43 - Quadros elétricos



Figura 44 - Telemetria



Figura 45 - Moto bomba EEE



Figura 46 - Grupo gerador desativado

Providências necessárias

Imediatas	Nenhuma
Médio prazo	Manutenção no grupo gerador
Longo prazo	Nenhuma

6.2.3.3 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Ponte do Caixão

Local	Estrada do Bongue
Latitude	22°42'02"
Longitude	47°40'21"
Altitude	469 m
Vazão	300 L/s
Tipo	Lodos Ativados Aeração Prolongada



Figura 47 - Imagem de satélite da ETE Ponte do Caixão

✓ Constatações:

A ETE Ponte do Caixão foi inaugurada em 22 de agosto de 2012 e está protegida contra acesso de estranhos.

O sistema de tratamento de esgoto é biológico do tipo aeróbio composto pelas seguintes unidades: Gradeamento Grosso; Poço de Sucção; Estação elevatória; Gradeamento Fino; Calha Parshall; Desarenador; Tanques de aeração; Decantadores; Casa de Cloração; Lavador de Gases; Tanque de Contato; Filtro (Reúso); Casa de desidratação do lodo. A ETE Ponte do Caixão possui centro de controle operacional (CCO).

O gradeamento grosso é composto por 2 grades mecanizadas e encontra-se funcionando no modo automático, o material grosseiro retirado é encaminhado as caçambas que são cobertos com cal para evitar mau cheiro.



Figura 48 - Gradeamento Grosso



**Figura 49 - Caçamba de resíduos retirados no
gradeamento grosso coberto com Cal**

Após o gradeamento grosso o esgoto é encaminhado ao Poço de Sucção é recalcado e encaminhado ao gradeamento fino composto por 2 grades mecanizadas e que funciona no modo automático. Posteriormente ocorre a retirada da areia nos desarenadores. Os equipamentos do tratamento preliminar encontram-se em ótimo estado de conservação.



Figura 50 - EEE Ponte do Caixão



Figura 51 - Desarenador

A ETE Ponte do Caixão possui 3 tanques de aeração com área total de 2.500 m², cada tanque de aeração possui medidor de Oxigênio Dissolvido (OD). O fornecimento de ar nos tanques é feito por meio de sopradores, que encontram-se protegidos em uma sala com isolamento acústico e refrigerada. No momento da inspeção as concentrações de OD medidas em cada tanque eram 5,55 mg/L, 0,86 mg/L e 6,36 mg/L respectivamente.



Figura 52- Tanque Aeração



Figura 53 - OD Tanque Aeração (direita)



Figura 54 - OD Tanque Aeração (central)



Figura 55 - OD Tanque de Aeração (esquerda)



Figura 56 - Sala climatizada de Sopradores



**Figura 57 - Local reservado para extintor de incêndio
próximo a sala dos sopradores**

O efluente dos tanques de aeração é encaminhado aos 3 decantadores circulares, com área total de 910 m². Foram observados grumos de lodo flotando nos decantadores e arraste de sólidos no efluente dos decantadores.



Figura 58 - Vista Superior do decantador



Figura 59 - Detalhe arraste de sólidos decantador

O sistema de Cloração não está em operação. O efluente passa pelo tanque de contato com chicanas e lançado no Rio Piracicaba. A ETE possui Filtro de Pressão para filtrar o efluente e reutilizar na estação.



Figura 60 - Cilindros de cloro



Figura 61 - Sistema de exaustão de gases



Figura 62 - Tanque de contato



Figura 63 - Saída do efluente tratado

O lodo retirado do sistema de lodos ativados é encaminhado aos dois adensadores de lodo e em seguida o lodo é encaminhado por gravidade para casa de desidratação, onde é feita dosagem de polímero e centrifugação. Parte de lodo é recirculada no sistema.



Figura 64 - Casa de desidratação de lodo



Figura 65 - Caçambas de lodo

O laboratório físico químico e microbiológico da ETE possui equipamentos conservados e boas condições de limpeza. Segundo informações do laboratorista são realizadas análises de pH, DBO, DQO, Condutividade, Turbidez, Serie de Sólidos, dentre outras. O gestor da ETE informou que a eficiência de remoção de DBO é de 93%, com DBO efluente de 50 mg/L.



Figura 66 - Laboratório Físico químico



Figura 67 - Equipamentos utilizados nas análises da série de sólidos

Providências necessárias	
Imediatas	Instalação do extintor de incêndio próximo a sala dos sopradores
Médio prazo	Controlar OD nos tanques de aeração;

Otimizar operação do sistema de lodos ativados

Longo prazo

Nenhuma

36

6.2.3.4 Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Piracicamirim

Local	Rodovia Luiz de Queiroz
Latitude	22°43'05"
Longitude	47°37'15"
Altitude	557 m
Vazão	230 L/s
Tipo	UASB/Lagoa aerada



Figura 68 - Imagem de satélite da ETE Bacia do Ribeirão Piracicamirim

✓ Constatações:

O sistema de tratamento de esgoto é biológico composto pelas seguintes unidades: gradeamento mecanizado; caixa de areia; reatores anaeróbios de fluxo ascendente; lagoa aerada; decantador laminar; tratamento e recirculação de lodo; tratamento de gases; Filtro (Reúso); Casa de desidratação do lodo. A ETE Piracicamirim possui centro de controle operacional (CCO) onde foi montado o Sistema de Monitoramento Integrado da empresa Águas do Mirante.

37



Figura 69 - Sistema de Monitoramento Integrado

Ao chegar a ETE o esgoto passa por um gradeamento fino mecanizado composto por uma peneira rotativa. Nessa unidade pretende-se utilizar esgoto tratado para limpeza da peneira.



Figura 70 - Peneira rotativa

Posteriormente o efluente vai para uma caixa retentora de areia, nessa mesma unidade existe um soprador de ar que introduz ar na região de sedimentação da caixa de areia e a areia removida é retirada por gravidade.



Figura 71 - Caixa de areia

O efluente é distribuído por gravidade para três módulos dos reatores anaeróbios de manta de lodo e fluxo ascendente. Os efluentes dos reatores anaeróbios são enviados ao sistema de tratamento biológico aeróbio, composto de uma lagoa de aeração com 14 aeradores superficiais flutuantes. Havia três aeradores fora de operação - o gestor da ETE informou que houve tempestade em Piracicaba que danificou esses aeradores, pois galhos das árvores enroscaram em alguns aeradores. Posteriormente, o efluente é encaminhado às três lagoas de decantação, após decantação o esgoto tratado é passa por uma calha Parshall e é lançado no Ribeirão Piracicamirim. Próximo à calha Parshall foi observado vazamento de esgoto tratado.



Figura 72 - Reatores UASB



Figura 73 - Lagoa aerada



Figura 74 - Lagoa de decantação



Figura 75 – Saída do efluente tratado



Figura 76 - Detalhe de vazamento na Parshall de saída do efluente tratado



Figura 77 - Detalhe vazamento próximo a Parshall



Figura 78 - Detalhe vazamento no tanque UASB

O lodo descartado do processo de tratamento é lançado em um tanque de lodo e é recalcado para uma centrífuga para desidratação, a estação não possui centrífuga reserva. O gestor da ETE Piracicamirim informou que o teor de sólidos do lodo desidratado é em torno de 23%.



Figura 79 - Centrifuga



Figura 80 - Lodo desidratado

Para controle de odores a ETE Piracicamirim possui lavadores de gases, o gestor da ETE informou que com a entrada desse sistema em operação o odor da ETE melhorou.



Figura 81 - Lavador de Gases

O laboratório físico químico da ETE possui equipamentos conservados e boas condições de limpeza. Segundo informações do laboratorista são realizadas análises de pH, DBO, DQO, Condutividade, Turbidez, Série de Sólidos, dentre outras. O gestor da ETE informou que a eficiência da ETE de remoção de DBO é de 74%.



Figura 82 - Laboratório ETE Piracicamirim



Figura 83 - Laboratório ETE Piracicamirim

Providências necessárias	
Imediatas	Reparo no vazamento próximo a calha Parshall do efluente tratado
Médio prazo	Reparo dos aeradores fora de operação; Vedação vazamento UASB
Longo prazo	Nenhuma

7. RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das inspeções realizadas são propostas as seguintes recomendações:

PROVIDÊNCIAS NECESSÁRIAS – Sistema de abastecimento de Água (SAA)

<u>Captação(CAP) - Captação III Rio Corumbataí</u>	<i>Imediatas</i>	Colocar a rosca transportadora do desarenador em operação
<u>Estação de Tratamento de Água (ETA) – ETA III Capim Fino</u>	<i>Imediatas</i>	Adequação dos cabos elétricos expostos próximo ao sistema de desidratação de lodo
<u>Estação Elevatória (EEAT) - CECAP</u>	<i>Imediatas</i>	Instalação do extintor de incêndio no local
<u>Reservatório (RES) - CECAP</u>	<i>Imediatas</i>	Instalação de telas de proteção nas tubulações de ventilação no reservatório apoiado de 4.000m ³
<u>Rede de Distribuição de Água (RDA)</u>	<i>Médio Prazo</i>	Implantação do Plano de Perdas

PROVIDÊNCIAS NECESSÁRIAS – Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

<u>Rede Coletora de Esgoto (RCE)</u>	<i>Médio prazo</i>	Verificação de lançamentos irregulares de águas pluviais na rede coletora; Manutenção preventiva
<u>Estação Elevatória de Esgoto (EEE) – Piracicamirim</u>	<i>Médio prazo</i>	Manutenção no grupo gerador
<u>Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Capim Fino</u>	<i>Imediatas</i>	Instalação do extintor de incêndio próximo a sala dos sopradores
	<i>Imediatas</i>	Controlar OD nos tanques de aeração; Otimizar operação do sistema de lodos ativados
<u>Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Bacia do Ribeirão Piracicamirim</u>	<i>Imediatas</i>	Reparo no vazamento próximo a calha Parshall do efluente tratado;
	<i>Médio prazo</i>	Reparo dos aeradores fora de operação; Vedação vazamento UASB