

## D - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 1. ASPECTOS GERAIS DE UM SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A existência de sistema de esgotos sanitários eficiente tem grande reflexo na melhoria das condições sanitárias, na conservação dos recursos naturais, na eliminação de focos de poluição e de contaminação, na redução das doenças de veiculação hídrica, na redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de saneamento, na diminuição dos custos de tratamento da água para abastecimento público, dentre outros.

A má qualidade, e em alguns casos, a total deterioração das águas dos mananciais superficiais tem tido como causa principal o lançamento nestes de grandes volumes de esgoto bruto. O Quadro 74 apresentado a seguir relaciona os elementos presentes no esgoto bruto e as consequências do seu lançamento nos corpos de água.

**Quadro 74: Relação dos Elementos Presentes no Esgoto Bruto e as Consequências Provocadas pelo seu Lançamento em Corpos de Água.**

<b>Elemento</b>	<b>Consequência</b>
Matéria orgânica solúvel	Causa a depleção do oxigênio dissolvido nos rios e estuários, e produz gostos e odores às fontes de abastecimento de água.
Matérias tóxicas e íons de metais pesados	Apresentam problemas de toxidez e de transferência da cadeia alimentar.
Cor e turbidez	Indesejáveis no ponto de vista estético. Exigem trabalhos maiores às estações de tratamento de água.
Nutrientes	Nitrogênio e Fósforo aumentam a eutrofização dos lagos. Inaceitáveis nas áreas de lazer e recreação.
Materiais refratários	Formam espumas nos rios.
Óleo e matérias flutuantes	Indesejáveis esteticamente e interferem com a decomposição biológica.
Ácidos e Álcalis	Interferem com a decomposição biológica e com a vida aquática.
Matérias em suspensão	Formam bancos de lama nos rios.
Sulfetos e gás sulfídrico	Produzem odores na atmosfera.

Elemento	Consequência
Temperatura	Poluição térmica conduzindo ao esgotamento do oxigênio dissolvido.
Microrganismos Patogênicos	Causam doenças como: febre tifóide, paratifóide, cólera, desintéria bacilar, desintéria amebiana, hepatite infecciosa, poliometelite, etc.

Fonte: PACHECO. J. Eduardo.

## 1.1. SOLUÇÕES EXISTENTES PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As soluções para o esgotamento sanitário podem ser individuais ou coletivas.

### 1.1.1. Soluções Individuais

As soluções individuais são aquelas adotadas para atendimento unifamiliar. Consistem, usualmente, no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação sub-superficial).

Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), e se o solo apresentar boas condições de infiltração e, ainda, se o nível de água subterrânea encontrar-se a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação desta por microrganismos transmissores de doenças presentes nos efluentes da fossa séptica.

A fossa séptica é um dispositivo de tratamento de esgoto destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios, e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo. São câmaras convenientemente construídas para reter os despejos por um período de tempo especificamente determinado, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e

retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

O dimensionamento das fossas sépticas deve atender aos preceitos contidos na Norma Técnica Brasileira NBR 7229/93, que fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo o tratamento e a disposição de efluentes e do lodo sedimentado.

A municipalidade dispõe de instrumentos legais para orientar a elaboração do projeto de solução individual, bem como para a fiscalização de sua correta implantação. Os dispositivos legais municipais aplicáveis serão descritos adiante.

### **1.1.2. Sistemas Coletivos**

Os sistemas coletivos consistem em canalizações assentadas nos arruamentos que recebem os esgotos brutos dos imóveis, transportando-os até uma unidade de tratamento, e finalizando com uma destinação final sanitariamente adequada para o efluente líquido e para o lodo gerado no processo de tratamento. Em áreas urbanas, a solução coletiva mais indicada para a coleta dos esgotos pode ter as seguintes variantes:

### **1.1.3. Sistema Unitário ou Combinado**

Neste sistema os esgotos sanitários e as águas da chuva são conduzidos ao seu destino final, numa mesma canalização. No Brasil este sistema não tem sido recomendado devido aos seguintes inconvenientes:

- O regime de chuvas torrenciais no país demanda tubulações de grandes diâmetros, com capacidade ociosa no período seco;
- Custos iniciais elevados;
- Riscos de refluxo do esgoto sanitário para o interior das residências por ocasião das cheias; e
- As estações de tratamento não podem ser dimensionadas para tratar toda a vazão que é gerada no período de chuvas. Assim, uma parcela de esgotos

sanitários não tratados que se encontram diluídos nas águas pluviais será extravasada para o corpo receptor, sem sofrer tratamento, provocando ocorrência do mau cheiro proveniente de bocas de lobo e demais pontos do sistema.

#### **1.1.4. Sistema Separador Absoluto**

Os esgotos sanitários e as águas da chuva neste sistema são conduzidos ao seu destino final, em canalizações independentes. No Brasil, adota-se basicamente o sistema separador absoluto devido às vantagens relacionadas a seguir:

- O afastamento das águas pluviais é facilitado, pois, pode ter diversos lançamentos ao longo do curso de água, sem necessidade de seu transporte a longas distâncias;
- Menores dimensões das canalizações de coleta e afastamento das águas residuárias;
- Possibilidade do emprego de diversos materiais para as tubulações de esgotos, tais como: tubos cerâmicos, concreto, PVC, e em casos especiais, também ferro fundido (normalmente emissários);
- Redução dos custos e prazos de construção;
- Possível planejamento de execução das obras por partes, considerando a importância para a comunidade e as disponibilidades de recursos;
- Melhores condições para o tratamento dos esgotos sanitários; e
- Não-ocorrência de transbordo dos esgotos nos períodos de chuva intensa, reduzindo-se a possibilidade da poluição dos corpos de água.

O sistema separador absoluto possui, no Brasil, duas modalidades principais:

##### **a) Sistema Convencional**

É a solução de esgotamento sanitário mais frequentemente utilizada, onde as unidades componentes são:

- Canalizações: rede coletora, interceptores e emissários;

- Estações elevatórias;
- Órgãos complementares e acessórios;
- Estações de tratamento (ETE);
- Disposição final do efluente líquido tratado e do lodo gerado na ETE; e
- Obras especiais.

## **b) Sistema Condominial**

O sistema condominial de esgotos tem sido apresentado como uma alternativa a mais no elenco de opções disponíveis ao projetista, para que ele faça a escolha quando do desenvolvimento do projeto. Este sistema constitui uma nova relação entre a população e o poder público, tendo como características uma importante cessão de poder e a ampliação da participação popular, alterando, destarte, a forma tradicional de atendimento à comunidade.

### **1.1.5. Tratamento dos Esgotos**

No tratamento de esgoto, o grau da remoção dos poluentes está associado aos conceitos de nível e eficiência do tratamento, de forma a adequar o lançamento do efluente a uma qualidade desejada ou ao padrão vigente. Usualmente, consideram-se os seguintes níveis:

- tratamento preliminar: objetiva apenas a remoção dos sólidos grosseiros e areia;
- tratamento primário: visa à remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica;
- tratamento secundário: predominam mecanismos biológicos, cujo objetivo é principalmente a remoção de matéria orgânica, e eventualmente nutrientes (nitrogênio e fósforo).

Uma estação de tratamento de esgoto conterà os níveis necessários para o tratamento do efluente de acordo com o tipo e quantidade de poluentes encontrados nele. O padrão da qualidade do efluente que deve sair da estação de tratamento de esgoto está regulamentado pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Os mecanismos que são utilizados para a remoção dos poluentes em uma estação de tratamento do esgoto, são os seguintes:

- **Para remoção dos sólidos:** gradeamento (retenção de sólidos grosseiros), desarenação (retenção da areia presente no esgoto bruto), sedimentação (separação de partículas com densidade superior à do esgoto) e absorção (retenção na superfície de aglomerados de bactérias ou biomassa);
- **Para remoção da matéria orgânica:** sedimentação (separação de partículas com densidade superior à do esgoto); absorção (retenção na superfície de aglomerados de bactérias ou biomassa); estabilização (utilização pelas bactérias como alimento, com conversão a gases, água e outros compostos inertes); e
- **Para remoção de organismos transmissores de doenças:** radiação ultravioleta, radiação do sol ou artificial (condições ambientais adversas, pH, falta de alimento, competição com outras espécies); desinfecção (adição de algum agente desinfetante).

## 2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

Dentre os instrumentos legais aplicáveis ao Setor de Esgotamento Sanitário, são listadas a seguir aquelas de maior relevância, quais sejam, apresentadas nos quadros seguintes:

### 2.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL, DECRETOS E RESOLUÇÕES

**Quadro 75: Leis Federais, Decretos e Resoluções Aplicadas ao Saneamento.**

<b>Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997</b>	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
<b>Lei nº 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998</b>	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (Seção III, Da Poluição e outros crimes ambientais, Art. 54, Incisos III, IV e V);
<b>Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007</b>	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico;
<b>Res. CONAMA nº 05 de 15 de Junho de 1988</b>	Trata do licenciamento de obras de saneamento;
<b>Res. CONAMA nº 237 de 19 de Dezembro de 1997</b>	Define as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental;
<b>Res. CONAMA nº 274 de 29 de Novembro de 2000</b>	Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos (condições de balneabilidade);
<b>Res. CONAMA nº 357 de 17/03/2005</b>	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
<b>Res. CONAMA nº 375 de 29 de Agosto de 2006</b>	Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
<b>Res. CONAMA nº 377 de 09 de Outubro de 2006</b>	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário;
<b>Res. CONAMA nº 397 de 03 de Abril de 2008</b>	Altera o Inciso II do §4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34º da Resolução CONAMA No357/2005
<b>Res. CONAMA nº 430</b>	Complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
<b>Decreto nº 6.514/2008</b>	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações e dá outras providências;

**2.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL, DECRETOS E RESOLUÇÕES**

**Quadro 76: Leis Estaduais, Decretos e Resoluções Aplicadas ao Saneamento.**

<b>Lei nº 12.726 de 26 de Novembro de 1999</b>	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
<b>Lei nº 13331 de 23 de Novembro de 2009</b>	Dispõe sobre a organização, regulamentação, fiscalização e controle das ações dos serviços de saúde no Estado do Paraná.
<b>Lei nº 16.242 de 13 de Outubro de 2009</b>	Cria o Instituto das Águas do Paraná – IAP
<b>Decreto nº 4.646 de 31 de Agosto de 2001</b>	Dispõe sobre o regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos, e dá outras providências;
<b>Decreto nº 5.361 de 26 de Fevereiro de 2002</b>	Define os instrumentos de cobrança pelo direito de uso de recursos hídricos, e dá outras providências;
<b>Decreto nº 5.711 de 05 de Maio de 2002</b>	Regula a organização, e o funcionamento do Sistema Único de Saúde no âmbito do Estado do Paraná, estabelece normas de promoção, proteção e recuperação da saúde e dispõe sobre as infrações sanitárias e respectivo processo administrativo.
<b>Res. SEMA nº 21 de 22 de Abril de 2007</b>	Dispõe sobre licenciamento ambiental, estabelece condições e padrões ambientais para empreendimentos de saneamento, e dá outras providências;
<b>Res. SEMA nº 53 de 16 de Novembro de 2009</b>	Acrescenta os parágrafos 1o e 2o ao Artigo 8º da Resolução SEMA nº 021 de 22/04/2007.

**2.3. NORMAS TÉCNICAS - ABNT****Quadro 77: Normas Técnicas Aplicáveis.**

<b>ABNT/NBR 9648/1986</b>	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 9649/1986</b>	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 9800/1987</b>	Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 9814/1987</b>	Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 9897/1987</b>	Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
<b>ABNT/NBR 9898/1987</b>	Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
<b>ABNT/NBR 12207/1992</b>	Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 12208/1992</b>	Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 12209/1992</b>	Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
<b>ABNT/NBR 12266/1992</b>	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
<b>ABNT/NBR 7229</b>	Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;

<b>ABNT/NBR 13969/1997</b>	Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
<b>ABNT/NBR 8890/2003</b>	Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
<b>ABNT/NBR 7362-1/2005</b>	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
<b>ABNT/NBR 7362-2/1999</b>	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maciça;
<b>ABNT/NBR 7362-3/2005</b>	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede; e
<b>ABNT/NBR 7362-4/2005</b>	Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular.

### **3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

O município de Araucária, conta com sistema público de esgotamento sanitário, o qual atende atualmente (Agosto/2014) cerca de 37% da população urbana do município. Os esgotos coletados são integralmente tratados.

O sistema de esgotos sanitários existente foi implantado, e está sendo operado, pela SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná.

#### **3.1. CONCEPÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE**

O município de Araucária conta com uma topografia bastante acidentada, o que obrigou a implantação de um sistema de esgotos sanitários com muitas estações elevatórias, desde a coleta até às três estações de tratamento existentes.

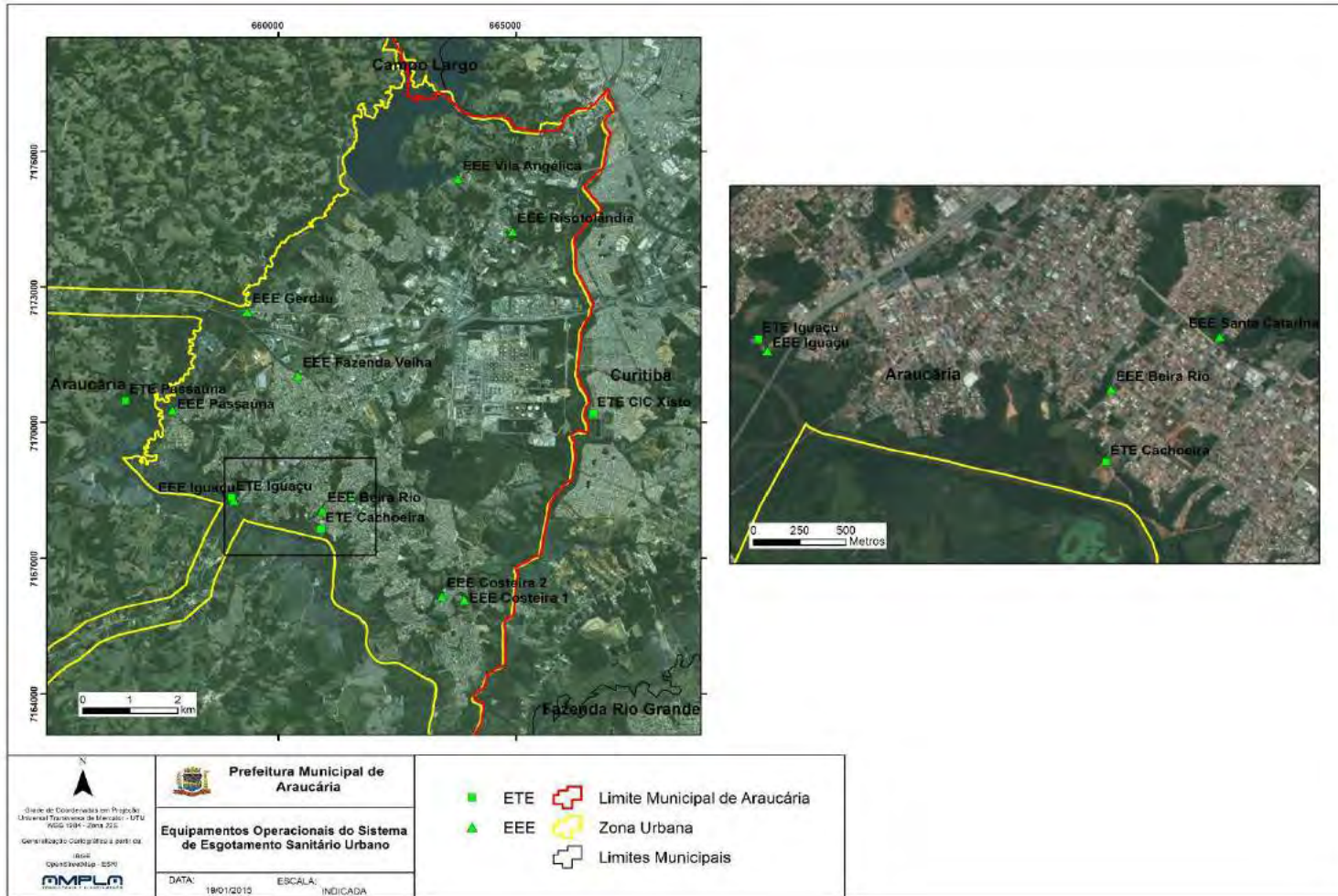
O Sistema de esgotamento sanitário existente é constituído de quatro sub-sistemas independentes, quais sejam:

- Sub-Sistema Iguaçu;
- Sub-Sistema Cachoeira;
- Sub-Sistema Passaúna.

- Sub-Sistema CIC Xisto - Integrado ao sistema de esgotamento sanitário de Curitiba.

Cada um destes subsistemas possui suas próprias instalações de coleta, transporte, tratamento e destinação final do efluente. Na Figura 182 e no Anexo VI estão demonstradas todas as unidades operacionais do sistema de esgotamento sanitário de Araucária.

Figura 182: Unidades operacionais do sistema de esgotamento sanitário.



### 3.2. BAIRROS ATENDIDOS

O sistema de esgotamento sanitário do município de Araucária atualmente atende integralmente os seguintes bairros:

- Centro
- Sabiá
- Vila Nova
- Cachoeira
- Thomaz Coelho

Atende ainda parcialmente os seguintes bairros:

- Iguaçu
- Fazenda velha
- Costeira
- Campina da Barra
- Tindiquera
- Capela Velha

### 3.3. LIGAÇÕES PREDIAIS

O sistema de esgotamento sanitário do município de Araucária possui atualmente um total de 12.896 ligações prediais de esgoto (dado de agosto de 2014), o que resulta em 15.489 economias. A distribuição destas economias de esgoto por classe de usuário, bem como para os demais meses anteriores do ano de 2014 é mostrada no Quadro 78.

**Quadro 78: Número de economias por classe de consumo.**

Mês/Ano 2014	Número de Economias de Esgoto/Classe de Consumidor					
	Residencial	Comercial	Industrial	Poder Público	Utilidade Pública	Soma
Janeiro	13.663	1.213	30	125	68	15.099
Fevereiro	13.700	1.229	30	124	69	15.152
Março	13.714	1.236	30	122	69	15.171
Abril	13.754	1.241	30	120	70	15.215
Mai	13.819	1.253	31	122	70	15.295
Junho	13.940	1.243	31	121	72	15.407
Julho	13.947	1.242	32	121	70	15.412
Agosto	14.023	1.242	33	120	71	15.489

As economias de esgoto para a classe de usuário residencial predominam. Em agosto de 2014 elas representaram 90,53% do total existente no período.

Um histórico do crescimento anual do número de ligações prediais e de economias de esgoto no período de 2010 a 2014 é apresentado no Quadro 79.

**Quadro 79: Crescimento anual do número de economias e ligações.**

Ano	Nº de Ligações de Esgoto	Evolução (%)	Nº de Economias de Esgoto	Evolução (%)
2010	11.763	-	13.632	-
2011	12.188	3,61	14.285	4,79
2012	12.529	2,80	14.676	2,74
2013	12.711	1,45	15.084	2,78
2014 (Agosto)	12.896	1,46	15.489	2,68

Os dados do Quadro 67 mostram que no período de 2010 a 2014 o incremento médio anual do número de ligações prediais de esgoto alcançou 1.133 unidades, um incremento médio de 2,33% ao ano. No mesmo período foram acrescentadas 1.857 economias, um incremento médio de 3,25% ao ano.

Como o sistema de esgotamento sanitário estava finalizando as obras de ampliação no período da visita técnica, foi realizado novo levantamento em 2015 das informações referentes aos números de ligações e economias de esgoto instaladas. Nos Quadros 80 e 81 estão apresentados os números de ligações e economias instaladas no ano de 2015.

**Quadro 80: Número de ligações de esgoto em 2015.**

Mês/Ano	Residencial Esgoto	Comercial Esgoto	Industrial Esgoto	Utilidade Pública Esgoto	Poder Público Esgoto	Total Esgoto
Jan/15	12.344	1.073	27	80	110	13.634
Fev/15	12.620	1.086	29	80	110	13.925

**Quadro 81: Número de economias de esgoto em 2015.**

Mês/Ano	Residencial Esgoto	Comercial Esgoto	Industrial Esgoto	Utilidade Pública Esgoto	Poder Público Esgoto	Total Esgoto
Jan/15	13.936	1.279	27	79	110	15.431
Fev/15	14.209	1.292	29	79	110	15.719

As recentes obras do sistema de esgoto da bacia do Passaúna resultaram num incremento entre os meses de agosto de 2014 e fevereiro de 2015 de 1.029 ligações, ou seja, um aumento de 7,98%.

### 3.4. POPULAÇÃO ATENDIDA

Segundo informações provenientes da SANEPAR, a população atualmente atendida com o serviço de esgotamento sanitário no município de Araucária é de 50.870 habitantes, tendo como referência o mês de agosto de 2014. No Quadro 82 é possível verificar a população atendida mensalmente no ano de 2014 e comparando-se com a população atendida pelo sistema de abastecimento de água.

**Quadro 82: População atendida.**

Mês	Abastecida Com Água Mensal (População)	Atendida Com Coleta Esgoto Mensal (População)	Atendimento de Esgoto (%)
Jan	134.817	49.513	36,73
Fev	135.102	49.624	36,73
Mar	135.606	49.701	36,65
Abr	136.571	49.886	36,53
Mai	136.933	50.111	36,60
Jun	137.337	50.531	36,79
Jul	137.784	50.585	36,71
Ago	137.177	50.870	37,08

Com base nas informações de atendimento da coleta e tratamento do esgoto, verifica-se uma estagnação ao longo do ano de 2014. Isto pode ser explicado pela realização das obras que estão ocorrendo, não havendo ainda as ligações ao sistema de esgotamento sanitário pelos munícipes.

Importante salientar que no período de realização da visita técnica, estava-se iniciando o processo de realização das ligações prediais de esgoto da população a ser atendida pelo Sistema Passaúna.

Se para verificação do nível de atendimento for realizada uma comparação entre as economias atendidas com água e as economias atendidas com esgoto, tem-se a seguinte situação:

Número de Economias de Água: 41.876 unidades.

Número de Economias de Esgoto: 15.719 unidades.

Atendimento de Esgoto =  $100 * (\text{N}^\circ \text{ de Economias de Esgoto} / \text{N}^\circ \text{ de Economias de Água})$

Atendimento de Esgoto =  $100 * (15.719/41.876)$

Atendimento de Esgoto = 37,53%

### 3.5. REDE COLETORA E INTERCEPTORES

A rede coletora do sistema de esgotamento sanitário do município de Araucária possui atualmente uma extensão total de 216.483 metros (Setembro/2014), assim distribuída por sub-sistema:

- Sub-Sistema Cachoeira: 143.694 metros (66,38%)
- Sub-Sistema Iguaçu: 62.121 metros (28,70%)
- Sub-Sistema CIC Xisto: 10.668 metros (4,92%)

Nos Quadros 83, 84 e 85 estão apresentadas a distribuição da rede coletora existente por diâmetro e tipo de material para os sistemas Cachoeira, Iguaçu e CIC Xisto respectivamente.

**Quadro 83: Extensão da rede coletora – Sistema Cachoeira.**

<b>Diâmetro (mm)</b>	<b>Extensão (metros)</b>	<b>Material</b>
400	1.506,63	CA
500	1.555,67	CA
600	1.039,76	CA
150	22.598,51	CER
200	1.128,73	CER
100	4.399,64	PVC
150	121.182,33	PVC
200	3.032,04	PVC
250	647,61	PVC
300	1.380,99	PVC
400	87,64	PVC
110	1.227,00	PEAD
160	278,00	PEAD
150	58,47	PRFFV
200	268,16	PRFFV
350	936,79	PRFFV
400	73,79	PRFFV
150	42,75	FD
<b>Soma</b>	<b>161.444,51</b>	

**Quadro 84: Extensão da rede coletora – Sistema Iguaçu.**

<b>Diâmetro (mm)</b>	<b>Extensão (metros)</b>	<b>Material</b>
150	8.519,95	CER
150	49.947,88	PVC
200	1.475,23	PVC
250	853,65	PVC
300	284,65	PVC
90	227,79	PEAD
110	613,47	PEAD
160	209,91	PEAD
<b>Soma</b>	<b>62.132,53</b>	

**Quadro 85: Extensão da rede coletora – Sistema CIC Xisto.**

<b>Diâmetro (mm)</b>	<b>Extensão (metros)</b>	<b>Material</b>
100	184,93	PVC
110	28,54	PVC
150	5.594,84	PVC
200	438,64	PVC
50	99,99	PEAD
160	4.307,58	PEAD

Diâmetro (mm)	Extensão (metros)	Material
150	13,02	FD
<b>Soma</b>	<b>10.667,54</b>	

Os dados mostram que uma parcela da rede coletora de esgoto do município de Araucária é antiga, o que é justificado pela presença de extensões de tubos cerâmicos e de cimento amianto, respectivamente 4.102 metros e 32.247 metros. Os tubos de cimento amianto, em especial, não são mais usados, e provavelmente deverão ser futuramente substituídos em sua íntegra por tubos de PVC.

Outro aspecto a comentar é também a presença de 6.781 metros de tubos com diâmetro inferior a 150 mm, o qual é usualmente adotado no Brasil como diâmetro mínimo em projetos de redes coletoras de esgoto. Ressalte-se que tubos em diâmetros inferiores a 150 mm dificultam os trabalhos de desobstrução de redes coletoras de esgoto com os equipamentos hoje disponíveis no mercado.

Desta forma, provavelmente deverão ser substituídos gradativamente no futuro um total de 43.130 metros de tubulação da rede coletora de esgoto existente.

Os históricos das extensões da rede coletora de esgoto implantada nos últimos 5 anos indicam um incremento médio anual de 10.815 metros (6,00%), conforme mostrado no Quadro 86. O crescimento da rede coletora de esgoto realmente significativo ocorreu no ano de 2004 com 28.898 metros, um incremento de 15,71%.

**Quadro 86: Evolução da rede coletora de esgoto.**

Ano	Evolução da Rede de Esgoto (m)	Evolução da Rede de Esgoto (%)
2010	169566	-
2011	173684	2,43
2012	175500	1,05
2013	183929	4,80
2014	212827	15,71

Ainda segundo informações da SANEPAR, os interceptores de esgoto totalizam 5.715 metros de tubulações.

### 3.6. UNIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA CACHOEIRA

Este sistema é composto de quatro estações elevatórias de esgoto que atendem os Bairros Costeira, Cachoeira, Iguaçu, Tindiquera e Centro, encaminhando os efluentes coletados para a ETE Cachoeira.

#### 3.6.1. EEE Costeira I

A estação elevatória de esgoto Costeira I, demonstrada na Figura 183, está localizada na Rua Leonor Cordeiro Lareck.

**Figura 183: EEE Costeira I.**



Esta unidade é composta de 2 conjuntos moto bomba submersos em poço de sucção, sendo 1 operando e 1 reserva. Os equipamentos têm capacidade de recalcar até 10 L/s a uma altura manométrica de 40 mca, no entanto, a vazão média de recalque é de 2 L/s.

A elevatória recebe os efluentes oriundos de parte do Bairro Costeira, bem como da EEE Costeira II e tem como função recalcar todo o efluente para a ETE Cachoeira.

A estrutura é composta de canal de chegada, gradeamento e desarenador, até a chegada ao poço de sucção, conforme mostrado nas Figuras 184e 185.

**Figura 184: Canal de chegada, gradeamento e desarenador.**



**Figura 185: Poço de Recalque.**



A limpeza do gradeamento é realizada manualmente no período de 48 horas, já o desarenador necessita de limpeza semanal para se manter em adequado estado de operação.

O acionamento das bombas ocorre por sistema de partida direta, vide a Figura 186, e o acionamento dos conjuntos moto bomba ocorre de acordo com o nível do poço de recalque determinado por uma boia de nível.

**Figura 186: Acionamento da EEE Costeira I.**



É possível identificar na figura apresentada a existência de um sistema de acionamento por inversor de frequência, no entanto, o mesmo encontra-se desativado por gerar problemas operacionais na unidade.

Para evitar retorno do efluente em caso de quebra dos equipamentos, há um pequeno sistema de RALF instalado, demonstrado na Figura 187, o qual é muito utilizado também em dias de chuva, devido à elevada vazão de infiltração no sistema.

**Figura 187: Sistema RALF da EEE Costeira I.**



O sistema de esgotamento sanitário de Araucária vem recebendo volumosos investimentos visando a ampliação do sistema e por este motivo algumas readequações na concepção do sistema estão sendo realizadas. Desta forma, ficou definido pela SANEPAR que no início de 2015 ocorrerá o desativamento desta unidade operacional e a conexão se dará a rede coletora que encaminhará os efluentes à EEE Cachoeira.

Todos os equipamentos e estruturas desta unidade operacional encontram-se em adequado estado de conservação e sem evidentes problemas de funcionamento verificados na realização da visita técnica.

### 3.6.2. EEE Costeira II

A estação elevatória de esgoto Costeira II, demonstrada na Figura 188, está localizada na esquina entre as ruas Primula e Professora Maria Nassar Schaustek.

**Figura 188: EEE Costeira II.**



Esta unidade é composta de 2 conjuntos moto bomba submersos em poço de sucção, sendo 1 operando e 1 reserva. Os equipamentos têm capacidade de recalcar até 10 L/s a uma altura manométrica de 20 mca, no entanto, a vazão média de recalque é de 1 L/s.

A elevatória recebe os efluentes oriundos de parte do Bairro Costeira, tem como função recalcar todo o efluente para a EEE Costeira I.

A estrutura é composta de canal de chegada, gradeamento e desarenador, até a chegada ao poço de sucção, conforme mostrado nas Figuras 189 e 190.

**Figura 189: Canal de chegada, gradeamento e desarenador.**



**Figura 190: Poço de Recalque.**



A limpeza do gradeamento é realizada manualmente no período de 48 horas, já o desarenador necessita de limpeza semanal para se manter em adequado estado de operação.

O acionamento das bombas ocorre por sistema de partida direta e o acionamento dos conjuntos moto bomba ocorre de acordo com o nível do poço de recalque determinado por uma boia de nível.

Para evitar retorno do efluente em caso de quebra dos equipamentos, há um pequeno sistema de RALF instalado, demonstrado na Figura 191, no entanto, como não houve quebra de equipamentos e a infiltração de água da chuva é muito baixa, este equipamento nunca foi utilizado.

**Figura 191: Sistema RALF da EEE Costeira II.**



Assim como o caso da elevatório Costeira I, ficou definido pela SANEPAR que no início de 2015 ocorrerá o desativamento desta unidade operacional e a conexão se dará a rede coletora que encaminhará os efluentes à EEE Cachoeira.

Todos os equipamentos e estruturas desta unidade operacional encontram-se em adequado estado de conservação e sem evidentes problemas de funcionamento verificados na realização da visita técnica.

### **3.6.3. EEE Santa Catarina**

A estação elevatória de esgoto Santa Catarina, demonstrada na Figura 192, está localizada na Rua Altair Pizzatto.

**Figura 192: EEE Santa Catarina.**



Esta unidade é composta de 2 conjuntos moto bomba submersos em poço de sucção, sendo 1 operando e 1 reserva. Cada equipamento tem potência de 17,7 cv e capacidade de recalcar até 48 L/s a uma altura manométrica de 12,2 mca, no entanto, a vazão média de recalque é de 25 L/s.

A elevatória recebe os efluentes oriundos de parte dos bairros Cachoeira, Iguaçu e Tindiquera, tendo como função recalcar todo o efluente para uma caixa de transição locada na esquina da Rua Rio Grande do Sul com a Rua Professor Augusto Sebastião Querne, sendo então encaminhado por gravidade à ETE Cachoeira.

A estrutura é composta de poço de chegada com desarenador, seguido de gradeamento até a chegada ao poço de sucção, conforme mostrado nas Figuras 193, 194 e 195.

**Figura 193: Poço de recalque com desarenador.**



**Figura 194: Gradeamento.**



**Figura 195: Poço de sucção.**



As limpezas destas unidades devem ser realizadas a cada 48 horas.

O acionamento das bombas ocorre por sistema de partida direta e o acionamento dos conjuntos moto bomba ocorre de acordo com o nível do poço de recalque determinado por uma boia de nível.

A SANEPAR também planeja o futuro desativamento desta unidade operacional, desta forma, todo o efluente coletado por esta elevatória será encaminhado por gravidade à estação elevatória de esgoto Beira Rio.

Todos os equipamentos e estruturas desta unidade operacional encontram-se em adequado estado de conservação e sem evidentes problemas de funcionamento verificados na realização da visita técnica.

A linha de recalque Santa Catarina chega à bacia Cachoeira, com uma extensão de 437 metros e diâmetro de 350 mm em material PEAD.

#### **3.6.4. EEE Beira Rio**

A estação elevatória de esgoto Beira Rio, demonstrada na Figura 196, está localizada na Rua Professor Augusto Sebastião Querne.

**Figura 196: EEE Beira Rio.**



Esta unidade é composta de 3 conjuntos moto bomba submersos em poço de sucção, sendo 2 operando e 1 reserva. Os equipamentos têm potência de 10 cv e capacidade de recalcar até 45,2 L/s a uma altura manométrica de 11 mca, no entanto, a vazão média de recalque é de 25 L/s.

A elevatória recebe os efluentes oriundos de parte dos bairros Iguazu, Centro, Tindiquera e Sabiá e tem como função recalcar todo o efluente para a caixa de transição locada na esquina com a Rua Rio Grande do Sul, sendo então encaminhada por gravidade à ETE Cachoeira.

A estrutura é composta de poço de sucção já na chegada com gradeamento, conforme mostrado na Figura 197.

**Figura 197: Poço de sucção com gradeamento.**



A limpeza do gradeamento em forma de cesto é realizada manualmente no período de 48 horas para se manter em adequado estado de operação.

O acionamento das bombas ocorre por sistema de partida direta e o acionamento dos conjuntos moto bomba ocorre de acordo com o nível do poço de recalque determinado por uma boia de nível.

Todos os equipamentos e estruturas desta unidade operacional encontram-se em adequado estado de conservação e sem evidentes problemas de funcionamento verificados na realização da visita técnica.

A linha de recalque Beira Rio chega à bacia Cachoeira, com uma extensão de 209 metros e diâmetro de 350 mm em material PEAD.

### **3.6.5. ETE Cachoeira**

A Estação de Tratamento de Esgotos Cachoeira situa-se no bairro Iguazu, na Rua Rio Grande do Sul, com uma capacidade nominal de tratamento de 90 L/s.

Segundo informações obtidas junto à SANEPAR, o volume médio tratado mensalmente na ETE Cachoeira é de 106.205 m<sup>3</sup>/mês, o que representa uma vazão

média de chegada de 41 L/s. No entanto, nos horários de pico de consumo, a vazão de chegada ultrapassa 100 L/s, vazão esta superior à capacidade nominal da ETE.

Trata-se de uma ETE composta por gradeamento, desarenação e tratamento primário anaeróbio, seguido de lançamento no Rio Iguaçu. O lodo proveniente do tratamento é encaminhado para leitos de secagem.

A SANEPAR possuía Licença de Operação emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP sob o nº 6.704, cuja validade foi até 14/03/2011, logo, a SANEPAR vem a cerca de 5 anos operando sem Licença Ambiental da ETE Cachoeira. Importante salientar que a ampliação da ETE Cachoeira ocorreu neste caso sem a existência de licença que permitisse sua ampliação.

No que se refere à outorga de lançamento do efluente tratado no Rio Iguaçu, a SANEPAR possui outorga emitida pela SUDERHSA por meio da PORTARIA N° 388/2009, cuja validade de 6 anos expirará em 24/06/2015.

Esta outorga permite o lançamento de até 841 m<sup>3</sup>/h (233,61 L/s), com as seguintes concentrações máximas dos parâmetros de lançamento:

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) – 60 mg/L.
- Demanda Química de Oxigênio (DQO) – 150 mg/L.
- Sólidos Suspensos (SS) – 60 mg/L.

A ETE Cachoeira opera 24 horas por dia e já se encontra no limite da sua capacidade operacional. Por este motivo já se encontra em fase final de implantação a obra de ampliação da capacidade de tratamento da unidade operacional, elevando dos atuais 90 L/s para até 180 L/s.

A estrutura física da ETE Cachoeira se apresenta bem conservada, sem trincas ou rachadura, identificação externa e conta com a presença de itens básicos tais como guarita, abrigo, banheiro, vestiário, escritório e boas condições de acessibilidade, mesmo em períodos de chuva.

Localizada bem próximo a um núcleo urbano, a ETE Cachoeira teve problemas ligados aos odores gerados no tratamento. Uma das soluções implantadas foi a aplicação de um produto biológico chamado BQBIO, vide rótulo demonstrado na Figura 198, cuja função é evitar o desprendimento do ácido sulfídrico, reduzindo o mau cheiro que prolifera do sistema de tratamento. No entanto, segundo relatos obtidos em audiência pública e consulta pública, o tratamento dos odores ainda não é o suficiente para evitar a proliferação dos mesmos, causando insatisfação dos moradores da região.

**Figura 198: Produto biológico para evitar mau cheiro.**



Também para auxiliar no problema de mau odor, a SANEPAR ainda aplica o peróxido de hidrogênio, produto este que deixa o efluente levemente esbranquiçado.

#### **a) Chegada do esgoto bruto**

A chegada do esgoto bruto é realizada através de um tanque de chegada, com a contribuição de um interceptor de 800 mm de diâmetro, o qual recebe os efluentes provenientes das elevatórias: Beira Rio e Santa Catarina.

**Figura 199: Chegada de esgoto.**



## **b) Gradeamento**

Posterior ao tanque de chegada, o esgoto bruto é conduzido à primeira etapa de tratamento, que consiste na separação do material grosseiro do efluente através de gradeamento mecanizado.

O sistema de gradeamento mecanizado, demonstrado na Figura 200, é acionado por meio de timer, o qual aciona o equipamento a cada 30 minutos. O material separado do esgoto bruto é posteriormente enviado ao aterro sanitário.

**Figura 200: Gradeamento Mecanizado.**



A ETE Cachoeira não possui equipamento de gradeamento mecânico reserva à disposição, sendo necessária a encomenda de peças de reposição no caso de algum defeito.

### **c) Desarenação**

Em seguida ao gradeamento, o esgoto é conduzido ao desarenador com raspadores mecânicos movidos por um motor que promove o movimento rotacional a baixa velocidade, como demonstrado na Figura 201.

**Figura 201: Desarenador.**



A limpeza do desarenador, segundo informações do operador, ocorre com frequência mensal.

### **d) Calha Parshall**

Antes de ser iniciada a fase de tratamento primário, ocorre a medição de vazão do líquido afluente por meio de um medidor ultrassônico instalado em calha parshall, como pode ser verificado na Figura 202.

**Figura 202: Medidor de ultrassônico de vazão.**



Com o medidor ultrassônico de vazão é possível verificar em tempo real a vazão de entrada na ETE Cachoeira.

Segundo o operador da ETE, a vazão média de tratamento é de 90 L/s, limite da vazão nominal da ETE. No entanto, em horários de pico a vazão de chegada sobe para até 110 L/s, ou seja, acima da capacidade projetada para a ETE Cachoeira.

#### **e) Reatores Anaeróbios de Leito Fluidizado - RALF's**

O tipo de tratamento utilizado pela SANEPAR em grande parte de suas unidades de tratamento de esgoto consiste no Reator Anaeróbio de Leito Fixo e Fluxo Ascendente – RALF.

Na ETE Cachoeira são 2 unidades em operação, dispostas em paralelo, dimensionadas para uma vazão nominal de 45 L/s cada uma, conforme mostra a Figura 203.

**Figura 203: RALF's em operação.**



Já se encontram em fase final de implantação outras duas unidades de RALF, conforme demonstrado na Figura 204, cada uma delas com capacidade de tratar 45 L/s e que elevarão a capacidade de tratamento em 90 L/s.

**Figura 204: Unidades RALF a entrar em operação.**



A unidade conta ainda com um queimador de gás, demonstrado na Figura 205, cuja finalidade é evitar o lançamento do gás metano na atmosfera, transformando-o em gás carbônico.

**Figura 205: Queimador de gases.**



#### **f) Lançamento Final**

O lançamento final do efluente é realizado logo após a saída do RALF, diretamente no Rio Iguaçu, por meio de emissário com extensão aproximada de 200 metros em material PRFV com 600 mm de diâmetro.

O Rio Iguaçu possui vazão mínima de estiagem de 13,75 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 13.750 L/s, portanto pode receber sem maiores problemas os efluentes da ETE Cachoeira.

No Quadro 87 estão demonstradas as análises de montante e jusante do lançamento da ETE Cachoeira no corpo receptor.

**Quadro 87: Análises de qualidade do corpo receptor.**

Estação	Local da Coleta	Data da Coleta	Condições do Tempo	Nº da Amostra	Temperatura (°C)	pH	DQO (mg/l)	DBO (mg/l)	Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m MONTANTE	15/01/2014	Bom	132	22,3	6,30	39,0	12	31	0,76
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m JUSANTE	15/01/2014	Bom	133	22,4	6,58	38,0	11	37	1,33
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m MONTANTE	18/03/2014	Bom	725	23,5	6,98	64,0	22	120	0,81
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m JUSANTE	18/03/2014	Bom	726	24,1	6,94	60,0	24	100	1,27
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m MONTANTE	07/05/2014	Bom	1206	20,2	7,14	105,0	25	67	0,93
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m JUSANTE	07/05/2014	Bom	1207	20,4	7,18	124,0	36	83	1,09
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m MONTANTE	10/07/2014	Chuvoso	1808	15,7	7,11	54,0	17	23	1,99
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m JUSANTE	10/07/2014	Chuvoso	1809	16,0	7,23	51,0	13	21	2,18
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m MONTANTE	09/09/2014	Bom	2416	21,1	6,95	61,0	32	36	1,32
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m JUSANTE	09/09/2014	Bom	2417	20,6	7,05	61,0	32	22	0,70
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m MONTANTE	04/11/2014	Bom	41910	24,0	7,40	49,2	6	37	0,97
Cachoeira	Rio Iguaçu 100,00 m JUSANTE	04/11/2014	Bom	41911	24,0	7,35	50,9	11	30	0,67

Observando as análises a montante e jusante do Rio Iguaçu, chega-se à conclusão que o efluente da ETE Cachoeira não possui impacto muito elevado sobre o corpo receptor, visto que a máxima diferença entre jusante e montante foi de 9 mg/l de DBO, o que representou um acréscimo de 44%, havendo situações em que a DBO de montante era até mesmo superior a de jusante.

#### **g) Tratamento e Destinação final do lodo gerado**

O lodo gerado nas unidades de tratamento é conduzido para 6 unidades de leitos de secagem, as quais estão demonstradas na Figura 206.

**Figura 206: Leitos de secagem.**



Uma vez seco, o lodo é retirado do leito com o auxílio de uma escavadeira, para ser encaminhado à ETE CIC Xisto do sistema integrado de Curitiba e que também recebe efluentes líquidos oriundos do município de Araucária. O destino final do lodo gerado é a agricultura, embora ainda não ocorra devido à necessidade de estudos complementares que garantam a ausência de microorganismos patógenos.

#### **h) Laboratório**

A ETE Cachoeira conta com laboratório próprio onde são realizadas as análises físico-químicas diárias, tais como: sólidos, alcalinidade, sulfetos, temperatura e pH. As

demais análises são realizadas no laboratório regional, localizado no município de Curitiba.

O laboratório encontra-se em razoável estado de conservação, como pode ser verificado na Figura 207.

**Figura 207: Laboratório da ETE Cachoeira.**



No Quadro 88 estão apresentadas as análises de qualidade do efluente bruto e tratado verificado entre os anos de 2013 e 2014.

**Quadro 88: Análises do esgoto bruto e tratado da ETE Cachoeira.**

ETE CACHOEIRA														
Data	06/11/2013	06/11/2013	19/11/2013	19/11/2013	04/12/2013	04/12/2013	18/12/2013	18/12/2013	24/04/2014	24/04/2014	07/05/2014	07/05/2014	22/05/2014	22/05/2014
Vazão (L/s)	63,0	63,0	68,0	68,0	41,0	41,0	64,0	64,0	51,0	51,0	54,0	54,0	49,0	49,0
Condição Climática	Nublado	Nublado	Bom	Bom	Bom	Bom	Nublado	Nublado	Nublado	Nublado	Bom	Bom	Chuvoso	Chuvoso
Tipo	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente
Temperatura	19,0	19,0	20,5	21,5	24,0	24,0	22,0	22,5	21,0	21,5	22,0	21,5	20,0	20,0
pH	7,85	7,44	7,87	7,35	7,51	7,07	7,36	7,26	7,98	7,43	7,84	7,30	7,93	7,45
DQO	555	343	615	376	666	376	812	529	663	289	845	507	763	375
DBO	320	190	480	243	370	190	400	260	350	105	440	220		
Ssusp	163	59	168	54	154	53	222	85	227	89	244	214	253	111
Ssed	1,5	0,1	1,5	0,3	1,4	0,1	3,5	0,1	3,0	0,9	2,5	2,0	3,0	0,7
Alcalinidade	255	248	237	255	242	299	289	360	286	314	305	381	345	405

Analisando as informações repassadas pela SANEPAR, tem-se uma eficiência média na remoção da DBO de 49%, sendo o melhor resultado a remoção de 70% no mês de abril de 2014 e o pior resultado de apenas 35% de remoção no mês de dezembro de 2013. Estes resultados não atendem a Portaria nº 430 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA cuja exigência de remoção da DBO é de 60%, muito menos o estabelecido pelo Plano Diretor do Município de Araucária, o qual determina uma eficiência mínima de 80% na remoção da DBO.

Após a realização da audiência pública de diagnóstico, a SANEPAR repassou novas informações sobre a qualidade do efluente final da ETE Cachoeira, resultados estes que estão apresentados no Quadro 89.

**Quadro 89: Qualidade do efluente da ETE Cachoeira.**

Data da Coleta	Vazão (L/s)	Condições do Tempo	Temperatura (°C)	pH (-)	DQO (mg/L)	DBO (mg/L)	Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	Sólidos Sedimentáveis (mg/L)
15/01/2014	65	BOM	22,5	7,09	-	-	-	-
23/01/2014	54	BOM	23,0	7,29	307	180	53	0,1
05/02/2014	60	NUBLADO	25,0	7,11	-	-	-	-
17/02/2014	68	NUBLADO	23,0	7,41	283	120	45	0,1
18/03/2014	64	BOM	23,5	7,46	-	-	-	-
26/03/2014	63	NUBLADO	21,0	7,47	199	75	42	0,1
09/04/2014	48	CHUVOSO	22,5	7,13	-	-	-	-
24/04/2014	51	NUBLADO	21,5	7,43	269	106	89	0,9
07/05/2014	54	BOM	21,5	7,30	-	-	-	-
22/05/2014	49	CHUVOSO	20,0	7,45	375	150	111	0,7
24/06/2014	61	BOM	16,5	7,88	-	-	-	-
10/06/2014	58	CHUVOSO	18,0	7,46	380	189	49	0,1
10/07/2014	58	CHUVOSO	-	-	-	-	-	-
23/07/2014	52	BOM	17,5	7,75	466	254	89	0,1
07/08/2014	50	BOM	18,0	7,58	-	-	-	-
26/08/2014	40	BOM	20,0	7,25	459	272	58	0,1
09/09/2014	73	BOM	19,0	7,68	387	295	58	0,1
23/09/2014	72	NUBLADO	19,0	7,19	-	-	-	-
02/10/2014	81	NUBLADO	19,5	7,11	-	-	-	-
22/10/2014	73	NUBLADO	19,0	7,30	285	152	59	0,1
04/11/2014	64	BOM	22,0	7,16	364	205	71	0,1
20/11/2014	76	CHUVOSO	21,0	7,18	-	-	-	-
03/12/2014	60	BOM	23,0	7,08	378	215	73	0,2
16/12/2014	54	NUBLADO	23,0	7,49	-	-	-	-

Para realizar as análises sobre a eficiência da ETE, seria necessárias as informações de qualidade do afluente, como as mesmas não foram disponibilizadas, será considerada a média da DBO de entrada demonstrada no Quadro 89, ou seja, de 298 mg/l.

Considerando esta carga orgânica de entrada, tem-se uma eficiência média na remoção da DBO de 38%, não atendendo a exigência do CONAMA e do Plano Diretor Municipal de Araucária.

### 3.7. UNIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA IGUAÇU

Este sistema é composto de duas estações elevatórias de esgoto que atendem os Bairros Fazenda Velha, Porto das Laranjeiras, Vila Nova, Boqueirão e Centro, encaminhando os efluentes coletados para a ETE Iguaçu.

### 3.7.1. EEE Fazenda Velha

A estação elevatória de esgoto Fazenda Velha, demonstrada na Figura 208, está localizada na Rua Arcione Cantador Grabowski.

**Figura 208: EEE Fazenda Velha.**



Esta unidade é composta de 2 conjuntos moto bomba submersos em poço de sucção, sendo 1 operando e 1 reserva. Cada equipamento tem capacidade de recalcar até 5 L/s, no entanto, a vazão média de recalque é de 3 L/s.

A elevatória recebe os efluentes oriundos de parte do bairro Fazenda Velha, tendo como função recalcar todo o efluente a estação elevatória de esgoto Iguaçu, sendo então recalcado à ETE Iguaçu.

A estrutura é composta de poço de sucção com chegada do efluente em cesto de gradeamento. A limpeza desta unidade deve ser realizada a cada 48 horas para manter o bom funcionamento.

O acionamento das bombas ocorre por sistema de partida direta e o acionamento dos conjuntos moto bomba ocorre de acordo com o nível do poço de recalque determinado por uma boia de nível.

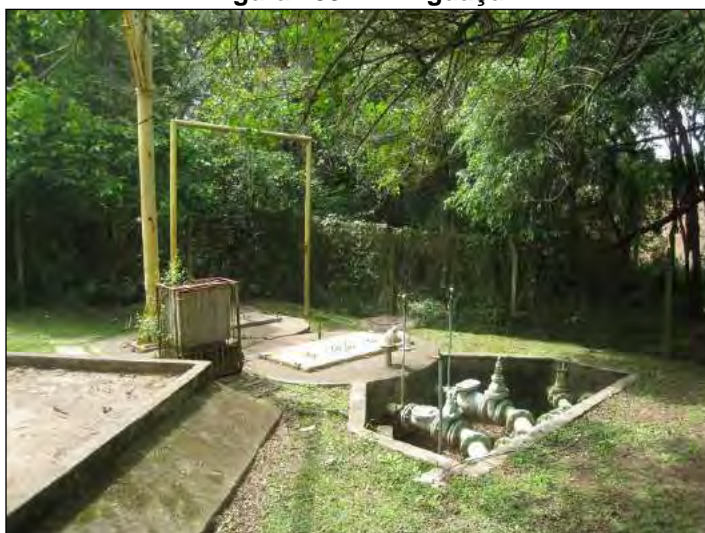
A SANEPAR também planeja o desativamento desta unidade operacional para início de 2015, desta forma, todo o efluente coletado por esta elevatória será encaminhada por gravidade à estação elevatória de esgoto Gerdau, ou seja, o efluente deixará de ser tratado pela ETE Iguaçu e passará para o sistema Passaúna.

Esta unidade não é devidamente protegida e não se encontra em adequado estado de conservação. No entanto, como a mesma será desativada, não se trata de um problema para o saneamento local.

### 3.7.2. EEE Iguaçu

A estação elevatória de esgoto Iguaçu, demonstrada na Figura 209, está localizada às margens da BR 476 no sentido Araucária-Contenda no mesmo terreno da ETE Iguaçu.

**Figura 209: EEE Iguaçu.**



É composta de 2 conjuntos moto bomba submersos em poço de sucção, sendo 1 operando e 1 reserva. Cada equipamento tem capacidade de recalcar até 40 L/s a uma altura manométrica de 22 mca.

A elevatória recebe os efluentes oriundos dos bairros Porto das Laranjeiras e Vila Nova e de parte dos bairros Boqueirão, Fazenda Velha e Centro, tendo como função recalcar todo o efluente à ETE Iguaçu.

A estrutura é composta de poço de chegada com gradeamento em cesto, seguido de chegada ao poço de sucção, conforme mostrado nas Figuras 210 e 211.

**Figura 210: Poço de recalque com gradeamento.**



**Figura 211: Poço de sucção.**



O poço com o cesto de gradeamento encontrava-se afogado devido a um problema operacional na válvula FLAP, permitindo a entrada de água do Rio Iguaçu no sistema de recalque e conseqüentemente no tratamento.

O acionamento das bombas ocorre por sistema de partida direta e o acionamento dos conjuntos moto bomba ocorre de acordo com o nível do poço de recalque determinado por uma boia de nível.

A SANEPAR também tem planejado para o ano de 2016 o desativamento desta unidade operacional, bem como da ETE Iguaçu, desta forma, todo o efluente coletado por esta elevatória será encaminhado para a ETE Cachoeira por meio de uma nova estação elevatória de esgoto que será implantada no terreno.

Exceto pelo problema já apresentado na válvula FLAP, a unidade encontra-se com os equipamentos e estruturas em adequado estado de conservação e sem evidentes problemas de funcionamento verificados na realização da visita técnica.

### **3.7.3. ETE Iguaçu**

A Estação de Tratamento de Esgotos Iguaçu, situa-se no bairro Porto das Laranjeiras, às margens da Rodovia BR 476, com uma capacidade nominal de tratamento de 40 L/s.

Segundo informações obtidas junto à SANEPAR, o volume médio tratado mensalmente na ETE Iguaçu é de 38.557 m<sup>3</sup>/mês, o que representa uma vazão de chegada de 15 L/s. No entanto, nos horários de pico de consumo, as vazões de chegada ficam no limite da capacidade nominal da ETE.

Trata-se de uma ETE composta por gradeamento, desarenação e tratamento primário anaeróbico, seguido de lançamento no Rio Iguaçu. O lodo proveniente da ETE é captado por caminhão limpa fossa.

A SANEPAR não possui Licença de Operação da ETE Iguaçu desde 25/06/2008, data de expiração da LO nº 5.007. A SANEPAR realizou Requerimento de Licença Ambiental ao IAP em 26/02/2008, no entanto, até a data presente não possui resposta positiva quanto ao requerimento.

A SANEPAR possui projeto para desativação da ETE Iguaçu, transformando-a em estação elevatória com recalque para a ETE Cachoeira.

Apesar da existência de projeto de desativação, a SANEPAR possuía outorga para lançamento dos efluentes até o ano de 2014 para 120 m<sup>3</sup>/h (33,33 L/s), no entanto, não conseguiu até o momento a renovação da outorga junto à Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - SUDERHSA

A SANEPAR já possui Licença Ambiental Simplificada – LAS nº 228 de 13/07/2012, com validade até 13/07/2018, referente às obras para transformação da ETE Iguaçu em estação elevatória de esgoto bruto.

A estrutura física da ETE Iguaçu se apresenta em péssimo estado de conservação e não apresenta sequer laboratório para realização das análises mais básicas. Na Figura 212 é possível observar o péssimo estado de conservação desta unidade operacional.

**Figura 212: Estado de conservação da ETE Iguaçu.**



Para auxiliar no problema de mau odor, a SANEPAR aplica o peróxido de hidrogênio, produto este que deixa o efluente levemente esbranquiçado. No entanto, segundo relatos obtidos em audiência pública e consulta pública, o tratamento dos odores ainda não é o suficiente para evitar a proliferação dos mesmos, causando insatisfação dos moradores da região.

#### **a) Gradeamento**

No tanque de chegada, o esgoto bruto é conduzido à primeira etapa de tratamento, que consiste na separação do material grosseiro do efluente através de gradeamento manual, conforme mostra a Figura 213. O material separado do esgoto bruto é posteriormente enviado ao aterro sanitário.

**Figura 213: Gradeamento Manual.**



## **b) Desarenação**

Em seguida ao gradeamento, o esgoto é conduzido ao desarenador air lift, composto de raspadores mecânicos movidas por um motor que promove o movimento rotacional a baixa velocidade, como demonstrado na Figura 214.

**Figura 214: Desarenador.**



### c) Calha Parshall

Antes de ser iniciada a fase de tratamento primário, ocorre a medição de vazão do líquido afluente manualmente na calha parshall, como pode ser verificado na Figura 215.

**Figura 215: Calha parshall.**



O grande problema encontrado é a ausência de um operador 24 horas/dia na ETE, desta maneira, o controle de vazão é realizado apenas 1 vez por mês na realização da coleta das amostras para as análises de qualidade, o que demonstra o completo estado de abandono da ETE Iguaçu.

### d) Reatores Anaeróbios de Leito Fluidizado - RALF`s

Assim como as demais estações de tratamento de esgoto do município de Araucária, o modelo de tratamento primário consiste no Reator Anaeróbio de Leito Fixo e Fluxo Ascendente – RALF.

A ETE Iguaçu é composta de uma unidade, dimensionada para uma vazão nominal de 40 l/s, conforme mostra a Figura 216.

**Figura 216: RALF da ETE Iguaçu.**



Outro problema encontrado nesta estação de tratamento é a inexistência de um queimador de gás, cuja finalidade seria evitar o lançamento do gás metano na atmosfera, transformando-o em gás carbônico.

#### **e) Lançamento Final**

O lançamento final do efluente é realizado logo após a saída do RALF, vide a Figura 208, diretamente no Rio Iguaçu, por meio de emissário com extensão aproximada de 130 metros em material PEAD com 225 mm de diâmetro.

O Rio Iguaçu possui vazão mínima de estiagem de 13,75 m<sup>3</sup>/s, ou seja, 13.750 L/s, portanto pode receber sem maiores problemas os efluentes da ETE Iguaçu.

**Figura 217: Saída do efluente do RALF para o Rio Iguaçu.**



No Quadro 90 estão demonstradas as análises de montante e jusante do lançamento da ETE Iguaçu no corpo receptor.

**Quadro 90: Análises de qualidade do corpo receptor.**

Estação	Local da Coleta	Data da Coleta	Condições do Tempo	Nº da Amostra	Temperatura (°C)	pH	DQO (mg/l)	DBO (mg/l)	Sólidos Suspensos Totais (mg/l)	Oxigênio Dissolvido (mg/l)
Iguaçu	Rio Iguaçu 87,00 m MONTANTE	15/01/2014	Bom	136	22,6	6,73	39,0	10	23	1,47
Iguaçu	Rio Iguaçu 85,00 m JUSANTE	15/01/2014	Bom	137	22,3	6,76	51,0	12	33	1,32
Iguaçu	Rio Iguaçu 87,00 m MONTANTE	18/03/2014	Bom	729	23,5	7,05	50,0	22	65	0,92
Iguaçu	Rio Iguaçu 85,00 m JUSANTE	18/03/2014	Bom	730	23,7	6,98	50,0	15	58	1,07
Iguaçu	Rio Iguaçu 87,00 m MONTANTE	07/05/2014	Bom	1210	20,9	7,15	91,0	22	45	1,03
Iguaçu	Rio Iguaçu 85,00 m JUSANTE	07/05/2014	Bom	1211	20,8	7,22	108,0	26	95	0,98
Iguaçu	Rio Iguaçu 87,00 m MONTANTE	10/07/2014	Chuvoso	1812	15,5	7,24	57,0	13	26	2,33
Iguaçu	Rio Iguaçu 85,00 m JUSANTE	10/07/2014	Chuvoso	1813	15,9	7,10	51,0	14	21	2,09
Iguaçu	Rio Iguaçu 87,00 m MONTANTE	09/09/2014	Bom	2420	20,6	7,05	67,0	33	62	0,47
Iguaçu	Rio Iguaçu 85,00 m JUSANTE	09/09/2014	Bom	2421	21,4	7,08	77,0	37	54	1,29
Iguaçu	Rio Iguaçu 87,00 m MONTANTE	03/11/2014	Bom	41913	23,0	7,45	50,3	16	42	1,51
Iguaçu	Rio Iguaçu 85,00 m JUSANTE	03/11/2014	Bom	41914	23,0	7,43	47,8	7	25	1,76

Observando as análises a montante e jusante do Rio Iguaçu, chega-se à conclusão que o efluente da ETE Iguaçu não possui impacto muito elevado sobre o corpo receptor, visto que a máxima diferença entre jusante e montante foi de 4 mg/l de DBO, o que representou um acréscimo de 18%, havendo situações em que a DBO de montante superior à de jusante.

#### f) Tratamento e Destinação final do lodo gerado

O lodo gerado, bem como a espuma da ETE Iguaçu são retirados por caminhão limpa fossa.

#### g) Laboratório

A ETE Iguaçu não conta com laboratório próprio, sendo realizada apenas uma amostragem por mês no efluente e afluente da ETE, cujas análises são realizadas no laboratório regional, localizado no município de Curitiba.

No Quadro 91 estão apresentadas as análises do esgoto bruto e tratado encaminhados pela SANEPAR ao município.

**Quadro 91: Análises do efluente bruto e tratado.**

<b>ETE IGUAÇU</b>				
<b>Data</b>	<b>19/11/2013</b>	<b>19/11/2013</b>	<b>07/05/2014</b>	<b>07/05/2014</b>
Vazão (L/s)			20,9	20,9
Condição Climática	Bom	Bom	Bom	Bom
Tipo	Afluente	Efluente	Afluente	Efluente
Temperatura	22,0	22,0	22,0	22,5
pH	7,19	7,01	7,28	7,00
DQO	772	202	966	338
DBO	522	125	540	125
Ssusp	228	43	327	119
Ssed	3,0	0,2	3,5	1,3
Alcalinidade	295	267	247	345

Analisando as informações repassadas pela SANEPAR, tem-se uma eficiência na remoção da DBO de 76% na primeira análise e 77% na segunda análise. Estes

resultados atendem a Portaria nº 430 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA cuja exigência de remoção da DBO é de 60%. No entanto, estes resultados não atendem o estabelecido pelo Plano Diretor do Município de Araucária, o qual determina uma eficiência mínima de 80% na remoção da DBO.

Após a realização da audiência pública de diagnóstico, a SANEPAR repassou novas informações sobre a qualidade do efluente final da ETE Iguaçu, resultados estes que estão apresentados no Quadro 92.

**Quadro 92: Qualidade do efluente da ETE Iguaçu.**

Ano	Mês	Vazão (L/s)	Temperatura (°C)	pH	DQO (mg/L)	DBO (mg/L)	MS (mL/L)	SST (mg/L)
2013	1	30,9	22,0	6,91	86	30	0,1	26
2013	3	35,6	24,0	6,74	198	80	0,8	73
2013	5	29,2	21,5	6,86	278	95	0,3	49
2013	7	23,6	18,5	6,65	128	40	0,1	25
2013	9	32,4	19,5	6,87	306	155	0,1	62
2013	11	-	22,0	7,01	202	160	0,2	43
2014	1	23,6	24,0	6,85	205	95	0,4	25
2014	3	29,5	25,0	6,97	309	65	0,8	70
2014	5	20,9	22,5	7,00	338	125	1,3	119
2014	7	21,0	19,0	6,85	233	115	0,8	49
2014	9	27,9	21,0	7,00	327	214	0,7	95
2014	11	36,5	21,0	7,17	384	230	0,1	93

Para realizar as análises sobre a eficiência da ETE, seriam necessárias as informações de qualidade do afluente, como as mesmas não foram disponibilizadas, será considerada a média da DBO de entrada demonstrada no Quadro 92, ou seja, de 531 mg/l.

Considerando esta carga orgânica de entrada, tem-se uma eficiência média na remoção da DBO de 78%, não atendendo ainda a exigência do Plano Diretor Municipal de Araucária.

É importante também ressaltar que a ETE Cachoeira, cujo estado físico encontra-se muito superior à ETE Iguaçu, apresentou média na remoção de DBO de apenas 49%, ou seja, resultado 36% inferior à eficiência encontrada na ETE Iguaçu. Pode-se constatar que a DBO média afluente da ETE Cachoeira foi de 298 mg/l, enquanto a

DBO média afluente da ETE Iguaçu foi de 531 mg/l, fato este que pode estar gerando resultados não confiáveis sobre a eficiência da ETE Iguaçu.

### 3.8. UNIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA PASSAÚNA

Este sistema é composto de duas estações elevatórias de esgoto que atendem os Bairros Fazenda Velha, Estação. Chapada, Capela Velha, Passaúna e Boqueirão, encaminhando os efluentes coletados para a ETE Passaúna.

#### 3.8.1. EEE Gerdau

A estação elevatória de esgoto Gerdau, demonstrada na Figura 218, está localizada na Avenida dos Pinheirais.

**Figura 218: EEE Gerdau.**



Esta unidade é composta de 3 conjuntos moto bomba submersos em poço de sucção, sendo 2 operando e 1 reserva. Os equipamentos de recalque, mostrados na Figura 219 são fabricados pela Sulzer e cada motor tem potência de 72,5 cv a uma frequência de 60 Hz e 1782 rpm de velocidade. Já a bomba tem capacidade de recalcar até 70,83 L/s (255 m<sup>3</sup>/h) a uma altura manométrica de 34,6 mca.