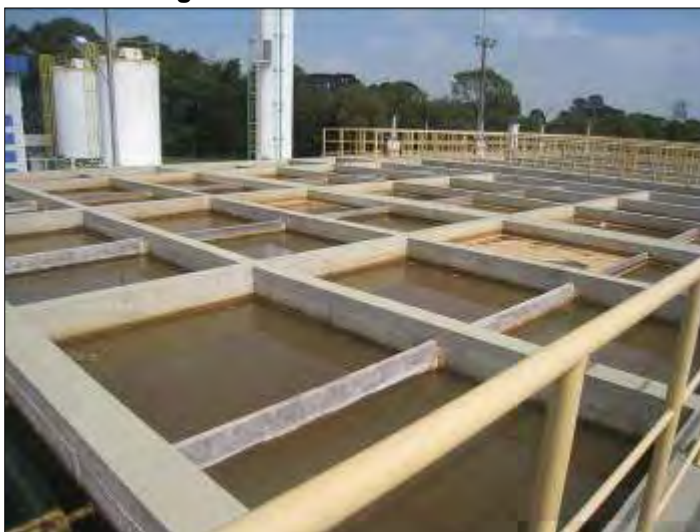


**Figura 76: Floculador hidráulico.**



Apesar do bom estado de conservação desta unidade, alguns problemas operacionais foram encontrados, tais como o acúmulo excessivo de sólidos na superfície de algumas câmaras, bem como a formação de algas em outras, conforme mostra as Figuras 77 e 78 respectivamente.

**Figura 77: Formação de sólidos na superfície do floculador.**



**Figura 78: Formação de algas na superfície do floculador.**



### **3.3.3.3. Decantadores**

O sistema de decantação é composto por 16 decantadores, 4 unidades por módulo, todos do tipo alta taxa, mostrados na Figura 79, com placas inclinadas a 60°.

**Figura 79: Decantadores.**



Cada decantador possui sistema de descarga de lodo de fundo e a limpeza dos decantadores, segundo informações dos técnicos da concessionária que opera o sistema, tem frequência quinzenal.

Antes da descarga de fundo, é realizado o fechamento da comporta que liga o floculador ao decantador, a fim de evitar que o decantador continue recebendo água do floculador.

O sistema de decantação se encontra em bom estado de conservação, não havendo necessidade de melhorias no curto prazo.

#### **3.3.3.4. Filtros**

A filtração é composta por 20 unidades, 5 para cada módulo. O modelo é de filtração rápida, abastecidas por gravidade e de fluxo descendente, de leito misto com areia e antracito, conforme a Figura 80. Segundo informações dos técnicos da SANEPAR, a carreira de filtração é de 30 horas.

**Figura 80: Filtro descendente.**



A limpeza de filtro ocorre inicialmente com a descarga de fundo e em sequência é realizada a aeração do leito filtrante com a aplicação de sopradores de ar demonstrados.

Após a limpeza com sopradores, a água sobre o leito filtrante fica com elevada turbidez. Para eliminá-la, a água dos outros filtros passa para o filtro em limpeza por

fluxo ascendente, eliminando assim a água de lavagem, como pode ser visto na Figura 73.

Após a filtração, a água é encaminhada ao tanque de contato, demonstrado na Figura 81, onde recebe a aplicação de cloro gasoso e ácido fluossilícico.

**Figura 81: Tanque de contato.**



### **3.3.3.5. Tratamento da Água de Processo**

A água proveniente da limpeza dos filtros é disposta em um tanque de armazenamento e dos decantadores passa por um adensador, vide a Figura 82 e posteriormente disposta em seu respectivo tanque de armazenamento. Estes tanques estão em adequado estado de conservação, conforme demonstrados na Figura 83.

**Figura 82: Adensador da água de limpeza dos decantadores.**



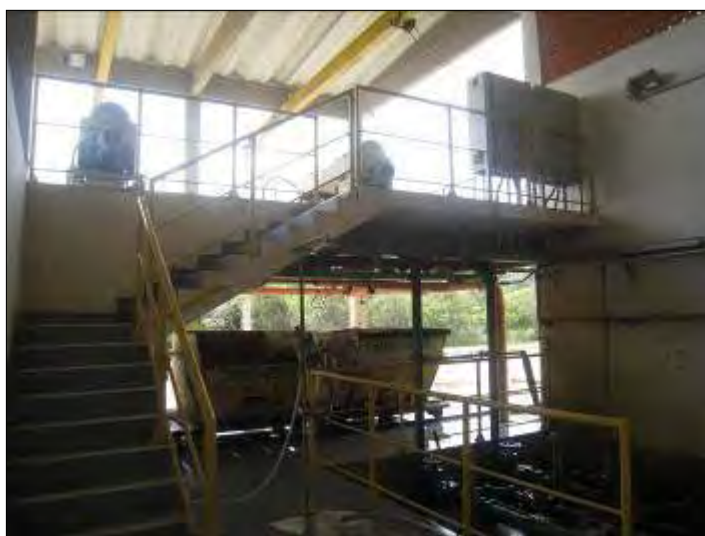
**Figura 83: Tanque de armazenamento da água de limpeza.**



O sobrenadante do adensador é encaminhado para o mesmo tanque que recebe água dos filtros, voltando para o início do tratamento. Já o lodo é encaminhado para a centrífuga, cuja água é também encaminhada para o tanque que recebe água dos filtros para voltar ao tratamento.

A centrífuga é um decanter do tipo horizontal e o lodo é encaminhado para caçambas, conforme demonstra a Figura 84.

**Figura 84: Sistema de separação do lodo.**



A água que chega ao tanque de armazenamento da água de limpeza dos filtros é recalçada para o início do tratamento e toda a vazão é macromedida para controle da operação.

Para a melhor formação do lodo, é realizada a aplicação de polímero aniônico em equipamento demonstrado na Figura 85.

**Figura 85: Equipamento de aplicação do polímero aniônico.**



Com a utilização destes equipamentos, a produção de lodo fica entre 20 e 25 m<sup>3</sup>/dia. Todas as instalações físicas e equipamentos instalados encontram-se em adequado estado de conservação, conforme observados na visita técnica.

### **3.3.3.6. Laboratório**

Para o controle operacional e de qualidade, a ETA conta com um laboratório que possui todos os equipamentos necessários para as análises cotidianas da estação de tratamento, como pode ser visto na Figura 86.

**Figura 86: Instrumentos do laboratório.**



A aferição dos equipamentos é realizada no início de cada turno, ou seja, a cada 12 horas. Todas as instalações físicas e equipamentos disponíveis encontram-se em adequado estado de conservação, quando observados na visita técnica.

### **3.3.3.7. Controle Operacional**

O controle de todo o processo na ETA ocorre por meio do centro de controle operacional, cujo sistema permite a modulação da vazão de entrada na ETA, o controle de limpeza dos filtros, bem como sinal de alerta para qualquer problema

operacional que ocorra na estação. Na figura 87 está demonstrada a sala de controle operacional.

**Figura 87: Controle operacional do sistema produtor Miringuava.**



#### **3.3.4. Centro de Reservação ETA Miringuava**

Esta unidade está situada no mesmo terreno da ETA, vide a Figura 88, sendo composta de dois reservatórios de 2.500 m<sup>3</sup> cada, totalizando 5.000 m<sup>3</sup>.

**Figura 88: Reservatórios da ETA Miringuava.**



Os reservatórios apoiados são abastecidos por toda a água produzida na ETA Miringuava e deles saem duas linhas de adução pelo sistema de recalque, unidades estas que serão apresentadas a seguir.

### **3.3.5. Elevatória de Água Tratada ETA Miringuava**

A estação elevatória de água tratada da ETA Miringuava é constituída de 2 grupos de conjuntos moto bomba. O primeiro deles é composto de 2 conjuntos moto bomba, já o outro é composto por 3 conjuntos moto bomba de maior porte. Na Figura 89 têm-se uma vista dos conjuntos moto bomba da estação elevatória.

**Figura 89: Conjuntos moto bomba.**



O primeiro grupo de conjuntos moto bomba, composto de 2 unidades tem a função de abastecer a localidade do entorno da ETA, município de São José dos Pinhais.

Os outros grupos possuem a função de recalcar para os Reservatórios da Região Metropolitana de Curitiba, havendo uma maior distribuição para o município de São José dos Pinhais.

Dentre os reservatórios que recebem água da ETA Miringuava está o reservatório Campo Santana, o qual recalca para o reservatório Costeira, localizado no município de Araucária.

Estes conjuntos moto bomba de maior porte são compostos de bomba KSB e tem capacidade de recalcar até 2.160 m<sup>3</sup>/h a uma altura manométrica de 28 mca com velocidade de rotação de 1.180 rpm. O motor é da marca WEG com potência de 350 cv, velocidade de 1.190 rpm, relação V/A no acionamento de 220/893, 380/517 ou 440/447 e rendimento de 95,5%.

A estrutura física da casa de bombas encontra-se em perfeito estado de conservação, conforme demonstra a Figura 90.

**Figura 90: Casa de bombas da ETA Miringuava.**



As unidades operacionais, de uma maneira geral, apresentam-se com bom estado de conservação, tanto no aspecto eletromecânico quanto das instalações físicas e áreas externas.

### **3.3.6. Adução de Água Tratada na Chegada a Araucária**

A adutora de água tratada que chega o município de Araucária pelo sistema Miringuava é proveniente do reservatório Campo Santana e tem diâmetro de 500 mm, em material ferro dúctil, com distribuição em marcha e reduzindo para 400 mm de diâmetro antes da chegada ao reservatório costeira.

## **3.4. SISTEMA PRODUTOR SUPERFICIAL INDUSTRIAL**

O sistema Industrial foi implantado apenas para atendimento de 4 indústrias localizadas no município. São elas: UEG, CSN, FAFEN e BERNECK. O sistema é composto de captação de água bruta no Rio Iguaçu e tratamento na ETA Industrial, antes da disposição para as indústrias citadas. Na Figura 91 e no Anexo IV estão apresentadas a localização das unidades operacionais do sistema.



Figura 91: Unidades operacionais do sistema produtor Industrial.



Este é um sistema cujo tratamento não tem fins potáveis e sim industriais, logo, não está de acordo com a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Para o atendimento destas indústrias, a SANEPAR possui contrato especial de atendimento, o qual define a cobrança de R\$ 1,20 por m<sup>3</sup> distribuído. Valor este muito inferior ao consumo residencial, cuja tarifa mínima é de R\$ 2,514 para cada m<sup>3</sup>.

Este valor inferior se deve ao fato de as empresas terem auxiliado financeiramente no investimento realizado para captação, tratamento e distribuição, bem como por serem grandes consumidores, o que permite uma capacidade de negociação com a concessionária.

#### **3.4.1. Captação de Água Bruta no Rio Iguaçu**

A captação da água bruta ocorre por meio de um canal de chegada com gradeamento de sólidos grosseiros, vide a Figura 92, passando também por um sistema de gradeamento mecanizado, como demonstrado na Figura 93, até a chegada ao poço de sucção.

**Figura 92: Canal de chegada da água bruta.**



**Figura 93: Sistema de gradeamento mecanizado.**



No ponto de tomada de água bruta não há nenhuma barragem instalada, conforme mostrado na Figura 94, visto que há uma significativa constância na vazão do Rio Iguaçu.

**Figura 94: Rio Iguaçu.**



O sistema de recalque da água bruta é composto apenas por um sistema de baixo recalque, devido à proximidade da ETA Industrial. Esta unidade é composta de 3 conjuntos moto bomba, com acionamento por sistema de inversor de frequência.

A área onde está instalada a captação de água bruta é uma área alagável do Rio Iguaçu e por este motivo, a casa de bombas, bem como de acionamento, está localizada em cota superior à captação.

### **3.4.2. Adução de Água Bruta**

A adução de água bruta do baixo recalque é composta de uma adutora com diâmetro de 600 mm em material ferro fundido, cuja chegada à ETA Industrial está demonstrada na Figura 95.

**Figura 95: Chegada de água bruta na ETA Industrial.**



As instalações lineares e demais instalações se encontram visualmente em bom estado de conservação.

### **3.4.3. Estação de Tratamento de Água - ETA Industrial**

A ETA Industrial está localizada na Rua Rio Grande do Sul, município de Araucária e segundo informações da SANEPAR, opera 24 horas/dia.

A ETA é do tipo convencional com vazão nominal de 240 L/s e atualmente opera com vazão média de 200 L/s. A ETA trabalha um pouco abaixo da sua capacidade máxima devido a impossibilidade de se manter a qualidade da água exigida pelas indústrias com vazão superior à trabalhada.

Não foram repassadas pela concessionária informações quanto à existência de licenciamento ambiental da ETA Industrial.

A relação e descrição sucinta das unidades operacionais são apresentadas em sequência.

#### **3.4.3.1. Chegada de Água Bruta**

A chegada da água é realizada em canal de chegada, onde ocorre mistura com a água recirculada do processo de limpeza. Esta unidade é composta de uma calha parshall, demonstrada na Figura 96, onde é aplicado o policloreto de alumínio – PAC para coagulação e soda cáustica a uma concentração de 50% para regulação do pH. Na Figura 97 é demonstrado o local de armazenamento destes produtos químicos.

**Figura 96: Caixa de chegada e calha parshall.**



**Figura 97: Local de armazenamento do PAC e da soda cáustica.**



Todas as unidades do sistema de chegada da água bruta na ETA, bem como do sistema de coagulação encontram-se em adequado estado de conservação.

#### **3.4.3.2. Floculadores**

A ETA possui 3 floculadores mecanizados, com diferentes gradientes de velocidade, o que permite uma adequada formação dos flocos. Esta unidade encontra-se em adequado estado de conservação, como mostra a Figura 98.

**Figura 98: Floculador Mecânico.**



### 3.4.3.3. Decantadores

O sistema de decantação é composto por 4 decantadores, todos do tipo alta taxa, mostrados na Figura 99, com placas inclinadas a 60°.

**Figura 99: Decantadores.**



Cada decantador possui sistema de descarga de lodo de fundo para realização da limpeza. Antes da descarga de fundo, é realizado o fechamento da comporta que liga o floculador ao decantador, a fim de evitar que o decantador continue recebendo água do floculador.

O sistema de decantação se encontra em bom estado de conservação, não havendo necessidade de melhorias no curto prazo.

### 3.4.3.4. Filtros

A filtração é composta por 4 unidades. O modelo é de filtração rápida, abastecidas por gravidade e de fluxo descendente, de leito misto com areia e antracito, conforme a Figura 100. Segundo informações dos técnicos da SANEPAR, a carreira de filtração é de 24 horas.

**Figura 100: Filtro Descendente.**



Após a filtração, a água é encaminhada ao reservatório, demonstrado na Figura 101, onde recebe a aplicação de cloro e flúor.

**Figura 101: Reservatório - tanque de contato.**



A aplicação do cloro é realizada pelo dióxido de cloro, o qual é composto da mistura entre o purate e o ácido sulfúrico com concentração de 78%, os quais ficam armazenados em tanques, como demonstrado na Figura 102. A mistura é realizada por equipamento da EKA, o qual está demonstrado na Figura 103.

**Figura 102: Armazenamento de purate e ácido sulfúrico.**



**Figura 103: Equipamento de formação do dióxido de cloro.**



### **3.4.3.5. Tratamento da Água de Processo**

A água proveniente da limpeza dos filtros e dos decantadores é disposta em um tanque de armazenamento com agitadores, sendo posteriormente recirculada para o tratamento. Estes tanques estão em adequado estado de conservação, conforme demonstrados na Figura 104.

**Figura 104: Misturador de água de limpeza dos filtros.**



Já o lodo acumulado no fundo, é encaminhado para o sistema de desaguamento do lodo, cuja água é também recirculada para o tratamento.

Este sistema é composto primeiramente de uma cama de desague do lodo, demonstrada na Figura 105.

**Figura 105: Cama de desague do lodo.**



Após a passagem pela cama de desague, o lodo passa pela centrífuga do tipo decanter horizontal e o lodo é encaminhado para caçambas, conforme demonstra a Figura 106.

**Figura 106: Sistema de separação do lodo.**



A água proveniente do desaguamento do lodo é também reencaminhada ao início do tratamento.

#### **3.4.3.6. Laboratório**

Para o controle operacional e de qualidade, a ETA conta com um laboratório que possui todos os equipamentos necessários para as análises cotidianas da estação de tratamento.

A aferição dos equipamentos é realizada no início de cada turno, ou seja, a cada 12 horas. Todas as instalações físicas e equipamentos disponíveis encontram-se em adequado estado de conservação, quando observados na visita técnica.

É importante salientar que a ETA Industrial não produz água para consumo humano, sendo apenas para fins de produção industrial, logo, não segue os parâmetros exigidos na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

#### **3.4.4. Centro de Reservação ETA Industrial**

Esta unidade está situada no mesmo terreno da ETA, vide a Figura 107, sendo composta de um reservatório de 1.500 m<sup>3</sup>.

**Figura 107: Reservatórios da ETA Industrial.**



Os reservatórios apoiados são abastecidos por toda a água produzida na ETA Industrial e deles saem linhas de adução pelo sistema de recalque, unidades estas que serão apresentadas a seguir.

#### **3.4.5. Elevatória de Água Tratada ETA Industrial**

A estação elevatória de água tratada da ETA Industrial é constituída de 2 grupos de conjuntos moto bomba, ambos com 3 conjuntos moto bomba cada, conforme demonstrado na Figura 108.

**Figura 108: Conjuntos moto bomba.**



O primeiro grupo de conjuntos moto bomba tem a função de abastecer indústria UEG, cujo consumo representa aproximadamente 75% da vazão gerada na ETA Industrial.

Estas bombas são do ano de 2001 tem capacidade de recalque de até 297 m<sup>3</sup>/h a uma altura manométrica de 74 mca e com velocidade de rotação de 1.750 rpm.

Os outros grupos possuem a função de recalcar para as demais empresas, ou seja, a CSN, a FAFEN e a BERNECK e seus consumos somados representam aproximadamente 25% da vazão gerada na ETA Industrial.

O acionamento de um conjunto moto bomba que abastece a UEG é realizado por sistema de inversor de frequência, conforme demonstrado na Figura 109, já os outros 5 conjuntos moto bomba são acionados por sistema de partida direta, como demonstra a Figura 110.

**Figura 109: Acionamento por inversos de frequência.**



**Figura 110: Acionamento por partida direta.**



Toda a água produzida na ETA Industrial e distribuída para as indústrias é macromedida, por macromedidor eletromagnético, cujo secundário receptor está mostrado na Figura 111.

**Figura 111: Secundário do macromedidor eletromagnético.**



As unidades operacionais, de uma maneira geral, apresentam-se com bom estado de conservação, tanto no aspecto eletromecânico quanto das instalações físicas e áreas externas.

### 3.4.6. Adução de Água Tratada Produzida na ETA Industrial

Na saída da ETA Industrial são 2 as linhas de adução, uma com 600 mm e outra com 100 mm, ambas em ferro fundido, conforme demonstrado na Figura 112 e apresentadas a seguir:

Figura 112: Adutoras de saída da ETA Industrial.



### 3.5. UNIDADES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água da cidade de Araucária conta com vários reservatórios, apresentados no Quadro 58, que totalizam uma capacidade de reservação de 14.400 m<sup>3</sup> e os níveis de todos eles são monitorados pelo CCO.

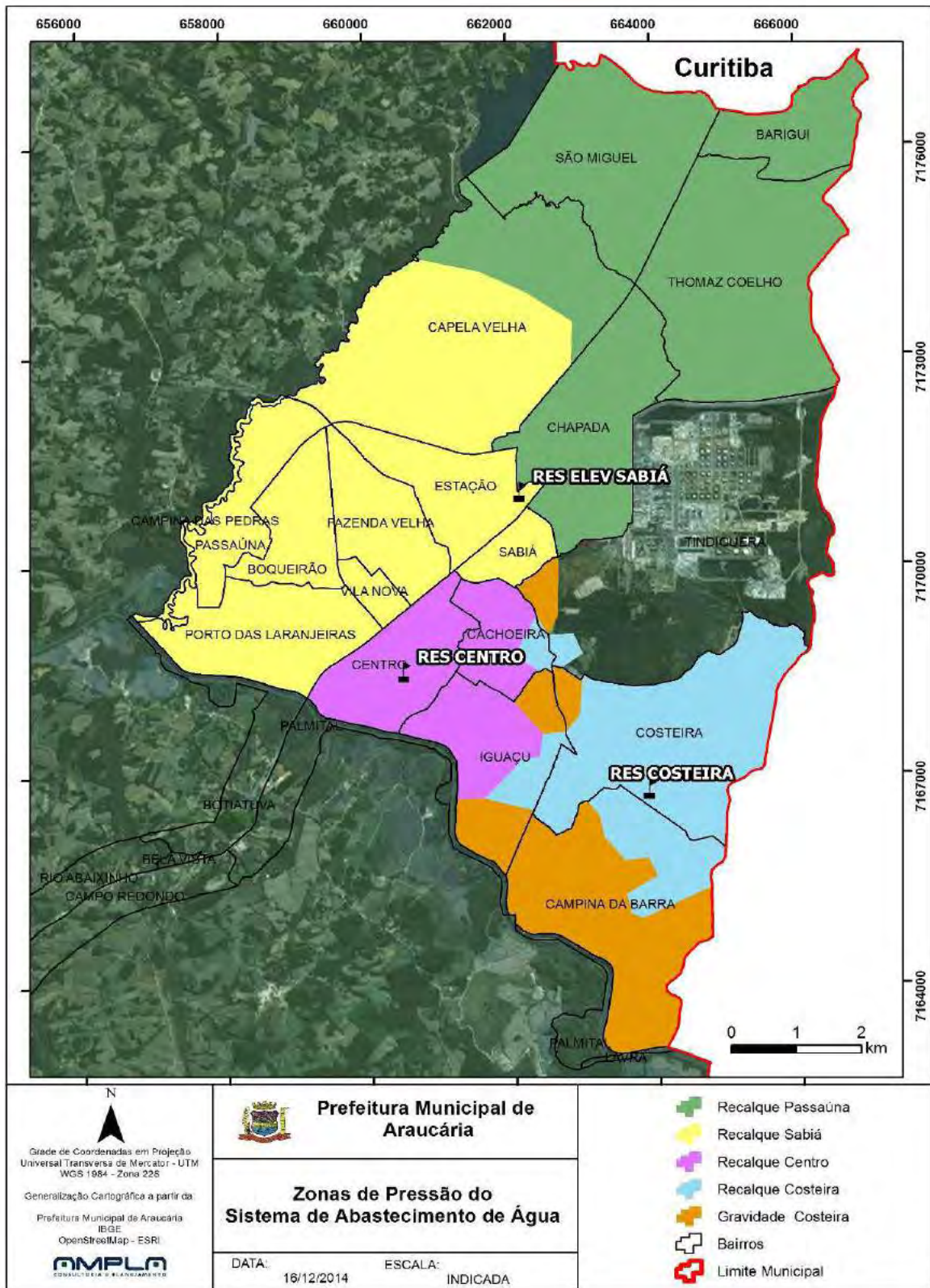
Quadro 58: Relação dos Reservatórios de Araucária.

Unidade Operacional	Tipo	Material	Volume (m <sup>3</sup> )
Reservatório Sabiá	Apoiado	Concreto	4.000
Reservatório Centro	Enterrado e Apoiado	Concreto	1.800
Reservatório Costeira	Apoiado	Concreto	5.000
Reservatório ETA Passaúna	Apoiado	Concreto	3.600
<b>TOTAL</b>			<b>14.400</b>

Obs: Na Praça Pio XII está sendo construído mais reservatório de 2.000 m<sup>3</sup>.

No mapa apresentado na Figura 113 e no Anexo V estão apresentadas as áreas de influência de cada um dos reservatórios.

Figura 113: Áreas de influência dos reservatórios.



N  
 Grade de Coordenadas em Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM WGS 1984 - Zona 22S  
 Generalização Cartográfica a partir da Prefeitura Municipal de Araucária IBGE OpenStreetMap - ESRI  
**AMPLA**  
 COORDENAÇÃO DE PLANEJAMENTO

**Prefeitura Municipal de Araucária**  
**Zonas de Pressão do Sistema de Abastecimento de Água**  
 DATA: 16/12/2014 ESCALA: INDICADA

- Recalque Passaúna
- Recalque Sabiá
- Recalque Centro
- Recalque Costeira
- Gravidade Costeira
- Bairros
- Limite Municipal

### 3.5.1. Unidade Operacional Sabiá

Esta unidade está situada na Rua José Butkoski e é composta de 2 reservatórios apoiados e interligados, além do sistema de recalque de água tratada composto de 4 conjuntos moto bomba. Na Figura 114 é possível verificar as unidades mencionadas.

**Figura 114: Unidade Operacional Sabiá.**



A água tratada chega a esta unidade operacional por meio de uma adutora de 400 mm proveniente da ETA Passaúna. O reservatório é do tipo apoiado em concreto, sendo duas câmaras de 2.000 m<sup>3</sup> cada, totalizando 4.000 m<sup>3</sup> de reservação.

A medição de nível do reservatório é realizada por sistema hidrostático, o qual transforma a coluna de água em sinal eletrônico para o centro de controle operacional.

A água do reservatório é recalçada para distribuição por meio de 4 conjuntos moto bomba, sendo 2 operando e 2 reserva (na realização da visita técnica um conjunto moto bomba encontrava-se em manutenção). Os conjuntos moto bomba estão instalados em poço falso, como pode ser visto na Figura 115.

**Figura 115: Elevatória de Água Tratada Sabiá.**



As bombas são de fabricação da EBARA com capacidade de recalcar uma vazão de até 88 L/s cada a uma altura manométrica máxima de 43 mca.

O acionamento dos conjuntos moto bomba é realizado por sistema de inversor de frequência, vide a Figura 116, sistema este que permite uma adequada modulação da vazão destinada a distribuição, reduzindo o consumo de energia elétrica e elevando a vida útil dos equipamentos.

**Figura 116: Acionamento por inversor de frequência.**



Esta unidade operacional é controlada por macromedidor eletromagnético da marca SIEMENS tanto na entrada quanto nas saídas de água.

A função do reservatório Sabiá é abastecer a área compreendida pelos bairros Campina das Pedras, Passaúna, Boqueirão, Porto das Laranjeiras, Vila Nova, Fazenda Velha, Estação, Sabiá e parte do bairro Capela Velha. Além destas áreas, de acordo com manobra do centro de controle operacional, pode também abastecer o reservatório Central.

Na realização da visita técnica pode-se verificar o bom estado de conservação dos componentes desta unidade operacional, visto a inexistência de rachaduras e/ou vazamentos e o adequado estado de conservação visual dos componentes eletromecânicos.

### **3.5.2. Unidade Operacional Centro**

Esta unidade está situada na Rua Pedro Druscz e é composta de 1 reservatório enterrado e 1 reservatório apoiado, além do sistema de recalque de água tratada composto de 3 conjuntos moto bomba. Nas Figuras 117 e 118 é possível verificar as unidades mencionadas.

**Figura 117: Reservatório Centro Enterrado e Apoiado.**



**Figura 118: Elevatória de água tratada Centro.**



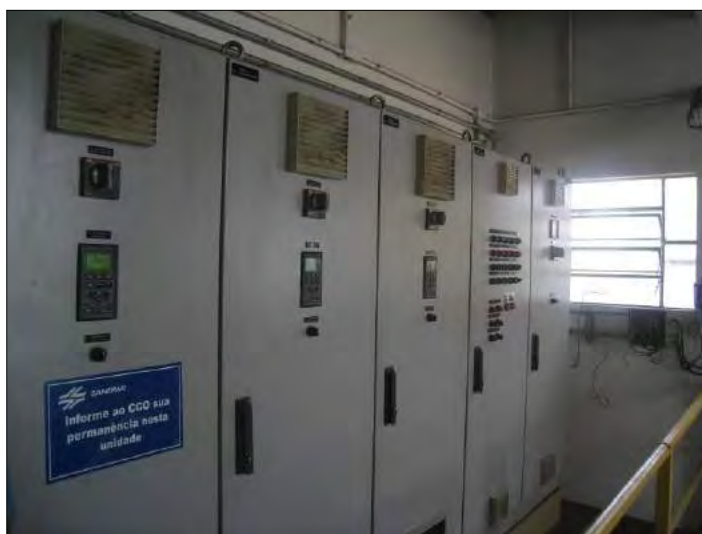
A água tratada chega a esta unidade operacional por meio de uma adutora de 250 mm proveniente da ETA Passaúna. O reservatório enterrado tem capacidade de 300 m<sup>3</sup> e o reservatório apoiado tem capacidade para 750 m<sup>3</sup> cada, totalizando 1.800 m<sup>3</sup> de capacidade de reserva da unidade operacional.

A medição de nível do reservatório é realizada por sistema hidrostático, o qual transforma a coluna de água em sinal eletrônico para o centro de controle operacional.

A água do reservatório é recalçada para distribuição por meio de 3 conjuntos moto bomba, sendo 2 operando e 1 reserva. As bombas são fabricadas pela KSB e tem capacidade de recalcar uma vazão de até 47 L/s cada a uma altura manométrica máxima de 24 mca.

O acionamento dos conjuntos moto bomba é realizado por sistema de inversor de frequência, vide a Figura 119, sistema este que permite uma adequada modulação da vazão destinada a distribuição, reduzindo o consumo de energia elétrica e elevando a vida útil dos equipamentos.

**Figura 119: Acionamento por inversor de frequência.**



Esta unidade operacional é controlada por macromedidor eletromagnético da marca SIEMENS tanto na entrada quanto nas saídas de água, o qual está demonstrado na Figura 120.

**Figura 120: Macromedidor Eletromagnético.**



Ainda na chegada da água tratada é realizada medição de pressão, vide a Figura 121, para controle do centro de controle operacional.

**Figura 121: Medição de pressão de chegada da água tratada.**



O controle da entrada e saída de água do reservatório é realizado por meio de válvulas pneumáticas da marca Bermath e acionadas pelos tanques pneumáticos desta unidade operacional. Na Figura 122 é possível identificar estas unidades operacionais.

**Figura 122: Tanque pneumático e válvula pneumática.**



A função do reservatório Centro é abastecer a área compreendida pelo bairro Centro e parte dos bairros Iguaçu e Cachoeira, bem como o booster Bela Vista.

Na realização da visita técnica pode-se verificar o razoável estado de conservação dos componentes desta unidade operacional, pois apesar da inexistência de rachaduras e/ou vazamentos, há necessidade de melhorias no estado de conservação visual dos componentes eletromecânicos.

### 3.5.3. Unidade Operacional Costeira

Esta unidade está situada na Rua Presidente Costa e Silva, sendo composta por 1 reservatório apoiado pelo sistema de recalque de água tratada composto de 3 conjuntos moto bomba. O reservatório é do tipo apoiado, circular e em concreto com capacidade de reservação de 5.000 m<sup>3</sup>. Na Figura 123 é possível verificar as unidades mencionadas.

**Figura 123: Unidade Operacional Costeira.**



A água tratada chega a esta unidade operacional por meio de uma adutora de 400 mm, mostrada na Figura 124, proveniente do Reservatório Campo Santana do sistema de distribuição de abastecimento de água da Região Metropolitana de Curitiba, o qual pode ser abastecido pela ETA Miringuava ou pela ETA Passaúna, dependendo do que determina o centro de controle operacional em Curitiba. No Quadro 59 estão demonstrados os volumes mensais de entrada de água tratada nesta unidade operacional para o atendimento das demandas de água de Araucária.

**Quadro 59: Volume de entrada no reservatório Costeira.**

<b>Mês</b>	<b>Volume de Entrada no Reservatório Costeira (m³)</b>
jan/14	255.890
fev/14	236.192
mar/14	243.736
abr/14	242.721
mai/14	239.690
jun/14	210.293
jul/14	218.216
ago/14	227.177
set/14	211.212
out/14	235.185
nov/14	220.792
dez/14	226.073
<b>Média</b>	<b>230.598</b>

**Figura 124: Adutora de chegada água tratada.**



A medição de nível do reservatório é realizada por medição da pressão no fundo do reservatório, vide a Figura 125, o qual transforma a pressão em nível de água. A SANEPAR já possui projeto para substituir este tipo de medição por uma medição do tipo hidrostática.

**Figura 125: Medição de Nível do Reservatório.**



Para a realização da limpeza do reservatório, existe um by-pass de chegada com diâmetro de 400 mm, o qual envia a água diretamente aos conjuntos moto bomba, sem passar pelo reservatório, além de outro by-pass para descarga de fundo do reservatório de 600 mm de diâmetro, permitindo assim, o esvaziamento da unidade operacional. Ambas as unidades estão apresentadas na Figura 126.

**Figura 126: Sistema de by-pass do reservatório Costeira.**



A água do reservatório é recalçada para distribuição por meio de 3 conjuntos moto bomba, sendo 2 operando e 1 reserva. Os conjuntos moto bomba estão instalados em poço falso, como pode ser visto na Figura 127.

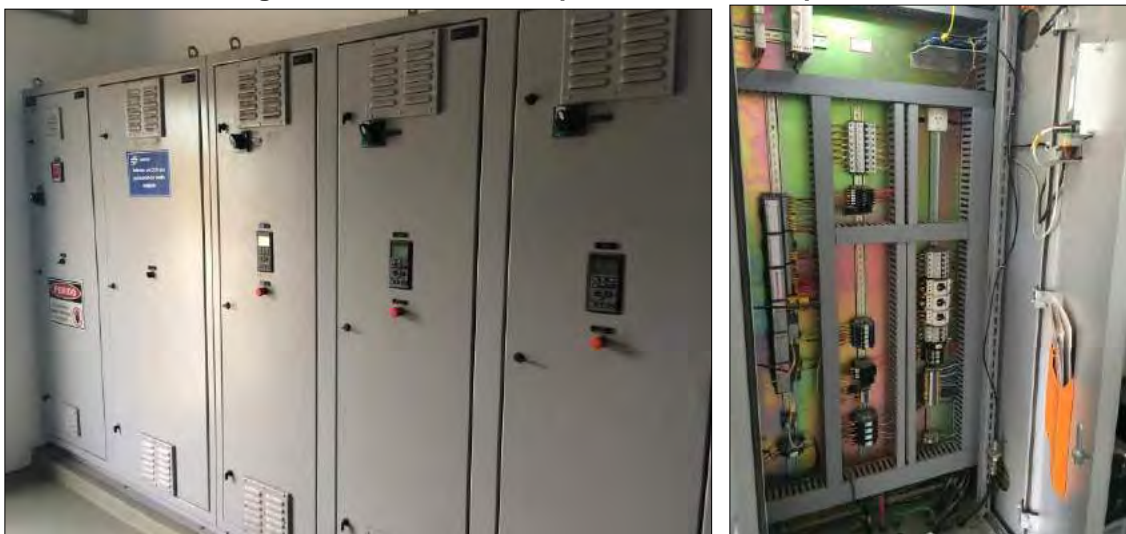
**Figura 127: Elevatória de Água Tratada Costeira.**



As bombas são fabricadas pela EBARA e tem capacidade de recalcar uma vazão de até 75 L/s cada a uma altura manométrica máxima de 20 mca.

O acionamento dos conjuntos moto bomba é realizado por sistema de inversor de frequência, vide a Figura 128, sistema este que permite uma adequada modulação da vazão destinada à distribuição, reduzindo o consumo de energia elétrica e elevando a vida útil dos equipamentos.

**Figura 128: Acionamento por inversor de frequência.**



O recalque da água tratada é realizado por 2 adutoras de 400 mm de diâmetro cada, demonstradas na Figura 129, cuja função é abastecer parte dos bairros Costeira, Iguaçu e Campina da Barra.

**Figura 129: Adutoras de saída de água tratada.**



Conforme pode ser verificado na imagem das adutoras de saída da unidade operacional, existem ainda outras 2 adutoras de 150 mm de diâmetro. A necessidade destas duas adutoras se dá pelo fato de no período noturno a vazão de saída é muito baixa, gerando imprecisão do macromedidor eletromagnético, desta forma, nos períodos de baixa vazão, a água passa pela adutora de 150 mm ao invés de passar pela adutora de 400 mm.

Uma destas adutoras de 400 mm tem extensão de 4.590 metros em ferro dúctil com função de abastecer o Reservatório Centro de acordo com o comando do centro de controle operacional de Curitiba.

O controle de fechamento e abertura das adutoras é realizada por válvulas elétricas, vide a Figura 130, as quais são controladas pelo centro de controle operacional da Região Metropolitana de Curitiba.

**Figura 130: Válvula elétrica da unidade operacional Costeira.**



Conforme já demonstrado, toda a unidade operacional é controlada por macromedidor eletromagnético da marca SIEMENS tanto na entrada quanto nas saídas de água. Na Figura 131 é possível verificar o local dos receptores dos macromedidores eletromagnéticos.

**Figura 131: Receptores dos macromedidores eletromagnéticos.**



Na realização da visita técnica pode-se verificar o bom estado de conservação dos componentes desta unidade operacional, visto a inexistência de rachaduras e/ou

vazamentos e o adequado estado de conservação visual dos componentes eletromecânicos.

#### **3.5.4. Unidade Operacional Bela Vista**

Esta unidade operacional é composta pelo booster Bela Vista, localizado na Rua Benjamin Constant, cuja função é recalcar água tratada para atender as comunidades rurais que margeiam a BR 476.

O booster Bela Vista é composto de um conjunto moto bomba, vide a Figura 132, o qual é composto por um motor WEG de 5 cv, frequência de 60 Hz, relação V/A no acionamento de 220/12,7, 380/7,35, 440/6,35 e velocidade de rotação de 3.500 rpm. Já o motor é fabricado pela KSB e tem capacidade de recalcar até 25,2 m<sup>3</sup>/h a uma altura manométrica de 25 mca com velocidade de 3.500 rpm.

**Figura 132: Booster Bela Vista.**



O acionamento do conjunto moto bomba é realizado por meio de sistema de partida direta conectado ao pressostato, conforme mostrado na Figura 133.

**Figura 133: Sistema de acionamento do booster Bela Vista.**



Para melhor controle da unidade operacional, há um macromedidor eletromagnético da marca Siemens de 50 mm de diâmetro, vide a Figura 134, o qual é diretamente conectado ao centro de controle operacional da Região Metropolitana de Curitiba.

**Figura 134: Macromedidor eletromagnético.**



A adutora de saída é de material ferro fundido com diâmetro de 100 mm e como pode ser verificado na Figura 135. Toda a unidade encontra-se em adequado estado de conservação.

**Figura 135: Unidade operacional Bela Vista.**



### 3.6. ANÁLISE DO SISTEMA DE RESERVAÇÃO

O sistema de abastecimento de água do município de Araucária conta com uma capacidade de reservação de 15.300 m<sup>3</sup> e os níveis de todos eles são monitorados pelo CCO.

Segundo informações provenientes da atual operadora, a demanda média no ano de 2014 foi de 39.149,92 m<sup>3</sup>/mês de água. Aplicando-se um coeficiente K<sub>1</sub> de dia de maior consumo igual a 1,2 ter-se-á um consumo estimado no dia de maior consumo de 46.971,50 m<sup>3</sup> ao longo do ano de 2014.

Como o sistema de reservação deve suprir 1/3 da demanda diária do dia de maior consumo, há a necessidade de 15.657 m<sup>3</sup> de reservação no município de Araucária, sendo assim, há um déficit na capacidade de 357 m<sup>3</sup>.

De acordo com o Plano Diretor de Água da SANEPAR para o Sistema de Abastecimento Integrado de Curitiba – SAIC, se considerada apenas a área de



### 3.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Os dados apresentados em sequência foram fornecidos pela SANEPAR e consta que o sistema de abastecimento de água do município de Araucária conta com uma extensão de 656.873 metros de redes nos diâmetros de 25 a 250 mm em materiais que variam entre PVC de f<sup>o</sup>f<sup>o</sup>, f<sup>o</sup>f<sup>o</sup>, FG, PVC, PEAD, CA, PRFV e RPVC conforme o Quadro 60.

**Quadro 60: Extensão da Rede de Distribuição de Araucária.**

Diâmetro (mm)	Extensão por Material (m)									Total por Diâmetro (m)
	PVC	PVC DEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup>	FD	FG	AÇO	PEAD	CA	PRFV	RPVC	
25	1.902									1.902
32	32.293			34						32.327
40	25.401									25.401
50	338.719	30		66				62		338.877
65	621									621
75	107.776	110	92	71						108.049
100	39.644	52	152							39.848
125	165									165
150	1.369	25.547	557		8					27.481
200	8	29.637	93						61	29.799
220						29				29
250	6	10.342	6.640							16.988
300		6.832	4.642							11.474
350										0
400			17.111		1.402					18.513
450										0
500			3.269		7.289					10.558
700			1.162							1.162
800							52			52
<b>Somatória (m)</b>	<b>547.904</b>	<b>72.550</b>	<b>33.718</b>	<b>171</b>	<b>8.699</b>	<b>29</b>	<b>52</b>	<b>62</b>	<b>61</b>	<b>663.246</b>
<b>Percentual (%)</b>	<b>82,61</b>	<b>10,94</b>	<b>5,08</b>	<b>0,03</b>	<b>1,31</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	

De acordo com o quadro de extensão de rede, verifica-se a necessidade de substituição de 59.630 metros de rede, cujo diâmetro é inferior a 50 mm, além de 52 metros de rede em cimento amianto, totalizando 59.682 metros, o que representa aproximadamente 9% do total.

Estas substituições resultaram em melhoria na pressurização da rede, bem como na redução das perdas físicas de água.

Segundo informações do corpo técnico da SANEPAR todos os centros de reservação têm sua área de influência delimitada em 6 setores de distribuição para o controle do volume distribuído e também para reduzir o índice de perdas, sendo eles:

- RPAS 1 – Recalque Passaúna
- GCOS – Gravidade Costeira
- RSAR – Recalque Sabiá
- RCOS – Recalque Costeira
- RCAR – Recalque Centro Araucária

No Quadro 61 a seguir é possível verificar a evolução da rede de água no município de Araucária desde o ano de 2010 até setembro de 2014.

**Quadro 61: Evolução do crescimento da rede de água.**

Ano	Evolução da Rede de Água (m)	Evolução da Rede de Água (%)
2010	602.337	-
2011	614.927	2,09
2012	627.953	2,12
2013	652.472	3,90
2014	656.873	0,67

Com base nas informações de evolução de rede, percebe-se que a evolução da extensão ocorre apenas para atendimento do crescimento vegetativo da população, visto que já foi alcançada a universalização do sistema de abastecimento de água de Araucária.

Segundos levantamentos junto à SANEPAR existem eventuais pontos de baixa pressão no Jardim Panamericano I e II, no Jardim Industrial e no Parque dos Pinheiriais, no bairro Capela Velha.

### 3.8. MICROMEDIÇÃO

O número de ligações e economias por classe de consumidor conforme dados fornecidos pela SANEPAR entre os meses de janeiro e setembro de 2014 estão demonstrados no Quadro 62.

Já no Quadro 63 está apresentado a evolução do número de ligações e economias entre os anos de 2010 e 2014.

**Quadro 62: Número de Ligações e Economias por Classe de Consumidor (Set. 2014).**

Mês	Água Residenciais Mensal (Ligações)	Água Comerciais Mensal (Ligações)	Água Industriais Mensal (Ligações)	Água Utilidade Pública Mensal (Ligações)	Água Poder Público Mensal (Ligações)	Água Totais Mensal (Ligações)	Água Residencial Mensal (Economias)	Água Comercial Mensal (Economias)	Água Industrial Mensal (Economias)	Água Utilidade Pública Mensal (Economias)	Água Poder Público Mensal (Economias)	Água Totais Mensal (Economias)
jan/14	32.823	1.808	216	220	250	35.317	37.832	2.082	218	222	251	40.603
fev/14	32.867	1.827	217	222	249	35.352	37.924	2.103	217	224	250	40.717
mar/14	32.981	1.837	219	226	247	35.510	38.067	2.116	219	227	245	40.877
abr/14	33.077	1.848	218	228	245	35.616	38.316	2.129	218	228	246	41.132
mai/14	33.185	1.848	218	227	245	35.693	38.430	2.130	218	229	246	41.253
jun/14	33.349	1.856	218	228	245	35.796	38.547	2.127	218	230	246	41.368
jul/14	33.328	1.857	220	227	248	35.877	38.671	2.115	220	229	245	41.481
ago/14	33.466	1.885	219	232	243	35.865	38.783	2.126	219	234	244	41.638
set/14	33.464	1.884	218	233	245	35.834	39.034	2.143	218	235	245	41.876

**Quadro 63: Número de Ligações e Economias por Classe de Consumidor (Set. 2014).**

Ano	Água Residenciais Mensal (Ligações)	Água Comerciais Mensal (Ligações)	Água Industriais Mensal (Ligações)	Água Utilidade Pública Mensal (Ligações)	Água Poder Público Mensal (Ligações)	Água Totais Mensal (Ligações)	Água Residencial Mensal (Economias)	Água Comercial Mensal (Economias)	Água Industrial Mensal (Economias)	Água Utilidade Pública Mensal (Economias)	Água Poder Público Mensal (Economias)	Água Totais Mensal (Economias)
2010	26.835	1.677	208	202	238	31.161	32.920	1.914	208	202	241	35.485
2011	30.193	1.791	219	209	246	32.657	34.845	2.045	218	210	249	37.367
2012	31.807	1.796	210	221	253	33.980	35.868	2.056	210	222	255	38.611
2013	32.879	1.785	210	221	250	35.160	37.690	2.068	215	223	252	40.448
2014	33.464	1.884	218	233	245	35.834	39.034	2.143	218	235	245	41.876

Com base no crescimento de ligações e economias, tem-se uma média de crescimento de 3,56% no número de ligações e de 4,23% no número de economias. No mesmo período o crescimento na extensão de rede foi de apenas 2,20% o que demonstra uma evolução na densidade de ocupação da população no município de Araucária.

Ainda segundo informações da SANEPAR, 100 % dessas 41.876 ligações de água são hidrometradas, não existindo hidrômetros parados e ou quebrados. No Quadro 64 está apresentado o número de hidrômetros por tempo de instalação.

**Quadro 64: Distribuição dos Hidrômetros por Ano de Instalação.**

<b>Tempo de Instalação</b>	<b>Quantidade</b>
0	6.911
1	5.075
2	3.935
3	3.359
4	3.996
5	3.013
6	4.531
7	2.637
8	560
9	467
10	428
>10	1.309
<b>Total</b>	<b>36.221</b>

Do Quadro 64 verifica-se que grande parte dos hidrômetros estão com tempo de operação acima dos 5 anos, ou seja:

- De 0 a 5 anos de operação: 72,58 %;
- De 6 a 10 anos de operação: 23,81 %;
- Acima de 10 anos de operação: 3,61 %.

Sabe-se que hidrômetros com tempo de operação a partir dos 05 anos começam a ter perda da qualidade da micromedição e quanto maior o tempo de uso maior a perda da qualidade.

Existe ainda uma pequena arte das instalações em desacordo com a boa técnica de funcionamento dos hidrômetros, por estarem instalados em cavaletes inclinados não nivelados, que geram desgastes prematuros dos componentes do hidrômetro, além da perda de precisão da medição.

Deduz-se que, em virtude da antiguidade dos hidrômetros instalados e a existência de reservatórios domiciliares que resultam em submedição, há um impacto significativo na composição das perdas comerciais e causando redução do volume faturado.

Muitas ligações não obedecem a um padrão de instalação, existindo ligações junto ao muro frontal e outras internas ao imóvel ou em locais de difícil acesso, ou ainda com acesso bloqueado aos leituristas.

### 3.9. SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO

Entre os meses de janeiro e setembro de 2014 foram realizados 4.031 serviços de manutenção nas redes e ligações do município, os quais estão distribuídos mensalmente e por tipo de serviço prestado conforme apresentado no Quadro 65.

**Quadro 65: Serviços de manutenção.**

<b>Mês</b>	<b>Conserto de Adutora</b>	<b>Conserto de Rede</b>	<b>Conserto de Ramal</b>	<b>Conserto de Cavalete</b>	<b>Colocação de Hidrômetro</b>
Janeiro		84	107	260	1
Fevereiro		88	166	251	2
Março		83	130	214	1
Abril	1	106	163	241	2
Maio		90	124	261	5
Junho	1	70	100	192	
Julho	1	75	141	266	
Agosto		66	79	270	
Setembro	1	68	84	237	