

Figura 91. Filtro da ETA 1 em manutenção



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

8.3.1.4.2 Estação de Tratamento de Água 2 (ETA 2)

- Vazão (Q): 1.080 m³/h;
- Tratamento convencional: floculação, decantação laminar e filtração;
- Dividida em 3 módulos operacionais cada um com:
 - câmaras de flocladores;
 - 1 decantador retangular tipo lamelar
 - Água efluente dos decantadores é direcionada para 4 filtros fluxo descendente

Figura 92. Chegada da água bruta



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 93. Floculadores da ETA 2



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Os floculadores da ETA 2 apresentam o mesmo problema dos floculadores da ETA 1 e encontram-se sem funcionamento.

Figura 94. Câmaras de decantação da ETA 2



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 95. Filtros da ETA 2



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Além dos dois módulos de tratamento a ETA possui uma caixa de chegada de água bruta onde ocorre a coagulação antes dos módulos de tratamento, e casa de química dotada de salas de cloração, cal, flúor (nunca utilizado) e sulfato de alumínio. As Figuras abaixo ilustram a fachada do prédio da referida ETA e o modulo de tratamento 01, respectivamente.

Figura 96. Fachada do prédio da ETA do Morro do Gaia



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 97. Módulo de Tratamento 01 da ETA do Morro do Gaia



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 98. Módulo de Tratamento 02 da ETA do Morro do Gaia



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Após os filtros a água filtrada segue para a calha de unificação onde recebe uma solução de cloro para desinfecção (pós-cloração) seguindo para o reservatório de contato (reservatório pulmão) com 1250 m³de capacidade. O reservatório pulmão, por sua vez, alimenta os poços de sucção das duas elevatórias de água tratada presentes dentro do Complexo Morro do Gaia: EEAT1 e EEAT2.

Figura 99. Adição de Solução para desinfecção da água



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 100. Reservatório de Contato



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

8.3.1.5 Elevatória de Água Tratada

Existem no Sistema Coletivo do Agreste cinco grandes estações elevatórias de água tratada (EEAT), duas localizadas no Morro do Gaia, próximo à Estação de Tratamento (EEAT-01 e EEAT-02); uma entre Olho D'água Grande e Arapiraca; e 2 localizadas em Arapiraca (EEAT-04 e EEAT-05), assim discriminadas:

- EEAT-01: 03 bombas, sendo 01 reserva, cada uma com potência de 400 cv, que recalca água para a o reservatório da EEAT-03 por meio de adutora em DN450.

Figura 101. EEAT-01 do Morro do Gaia



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 102. Bombas da EEAT-01



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

- EEAT-02: 03 bombas, sendo 01 reserva, cada uma com potência de 850 cv, que recalca água para o reservatório de 2400 m³ do centro de reservação e distribuição CRD1 por meio de adutora em DN600.

Figura 103. EEAT-02 do Morro do Gaia



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 104. Bombas da EEAT-02



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

- EEAT-03: composta por 02 bombas de 7,5 cv (01 reserva), recalcando água para abastecimento da cidade de Arapiraca; 01 bomba de 100cv que recalca para Girau do Ponciano e outra de 1.200 cv, trabalhando 20 h/dia, bombeando água para dois reservatórios de 1.000 m³ (pela linha em DN450) e para o reservatório de 2.400 m³ (pela linha em DN600) em Arapiraca.

Figura 105. EEAT-03 de Campo Grande



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 106. Reservatório 1 de Campo Grande



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 107. Reservatório 2 de Campo Grande



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

- EEAT-04: envolve duas centrais de bombeamento a CB1 e a CB3 que são compostas por 02 bombas cada uma. A CB1 possui duas bombas de 250 cv, trabalhando 24h/dia e recalca água para 90 % da cidade de Arapiraca, e a CB3 possui duas bombas de 75 cv que recalca água para o CDR2.
- EEAT-05: envolve duas centrais de bombeamento a CB2 e a CB4 que são compostas por 02 bombas cada uma. A CB2 possui 02 bombas de 200 cv e recalca água para 7 bairros de Arapiraca, e a CB4 possui 2 bombas de 100 cv que recalcam água para Craibas, Igaci e povoados.

8.3.1.6 Adutora de Água Tratada

Partindo das elevatórias próximas a ETA existem duas adutoras que funcionam em paralelo, que transportam água até o centro de reservação em Arapiraca e daí para Arapiraca, ambas com cerca de 12 km, assim discriminadas:

Adutora 01: Adutora antiga que parte da EEAT-01 (localizada na área da ETA) e recalca a água para o centro de reservação em Arapiraca em FoFo DN450 e daí para Arapiraca. Desta adutora saem sub-adutoras (ramificações) para abastecimento dos municípios de São Braz, Olho D água Grande, Feira Grande e Lagoa da Canoa. Ao longo desta adutora, no trecho entre São Brás e Arapiraca há uma caixa de quebra de pressão (CP1), um reservatório apoiado

de 1.250 m³ e uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT-03), recalcando água para abastecimento da cidade de Arapiraca; Girau do Ponciano e para o centro de reservação e distribuição de água de Arapiraca (CRD1). Antes da chegada em Arapiraca, existem ainda duas sub-adutoras para abastecimento de vários povoados e mais uma caixa de quebra de pressão em Arapiraca. A Figura abaixo ilustra a referida adutora no trecho São Brás-Arapiraca.

Figura 108. Fotografia de trecho da adutora do agreste em DN450



Fonte. Plano de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Arapiraca, CASAL, 2010.

Adutora 02: Adutora mais nova que parte da EEAT-02 (localizada na área da ETA), e recalca a água por meio de tubulação em aço DN600, sem derivações, até um reservatório apoiado de 2.400 m³, no centro de reservação e distribuição de água (CRD1) em Arapiraca. Essa adutora passa por duas caixas de pressão, uma em Arapiraca (CP1) e uma já em Arapiraca (CP2).

Figura 109. Caixa do Passagem 2 - Arapiraca



Fonte. Plano de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Arapiraca, CASAL, 2010.

8.3.1.7 Reservatório

O Sistema Coletivo do Agreste tem 3 Centros de Reservação e Distribuição, sendo 01 localizado em Campo Grande e 02 em Arapiraca: CRD-01 e CRD-02.

CRD-01: Este Centro tem 03 reservatórios apoiados e uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT-04). Um com capacidade para 2.400 m³ alimentado pela adutora em DN600; e outros dois com volume de 1.000 m³ alimentados pela adutora em DN450. A EEAT-04 tem duas centrais de bombeamento a CB1 e a CB3. A CB1 recalca água para um reservatório elevado de 500 m³, que abastece 90 % da cidade de Arapiraca. A CB3 recalca água para o CDR-02 por meio de uma adutora em DN400 com extensão de 1,6 km. As Figuras abaixo mostram o CDR-01.

Figura 110. Centro de Reservação e Distribuição de Arapiraca: CRD-01



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 111. Centro de Reservação e Distribuição de Arapiraca: CRD-01



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

CRD-02: Neste Centro existem dois reservatórios apoiados interligados, um com volume de 1.000 m³ e o outro com 2.500 m³, e uma estação elevatória (EEAT-05), composta de duas centrais de bombeamento a CB2 e CB4. ACB2 abastece 07 bairros de Arapiraca e Coité do Noia; e a CB4 recalca a água até uma caixa de quebra de pressão, através de uma adutora em DN300, num trecho de 5,8 km, para alimentar Craíbas, Igaci e povoados. As Figuras a seguir mostram fotografias do CDR-02.

Figura 112. Centro de Reservação e Distribuição de Arapiraca: CRD-02



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 113. Centro de Reservação e Distribuição de Arapiraca: CRD-02



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Observa-se que o volume de reservação existente em Arapiraca, é de 7.400 m³, sendo 400 m³ no CDR-1, 500 m³ no reservatório elevado, e 3.500 m³ no CDR-2.

8.3.1.8 Rede de Distribuição

O sistema coletivo do Agreste disponibiliza para Arapiraca a vazão de 816 m³/h (226,7 L/s) que é levada a população por meio de uma rede de distribuição

de água a partir dos dois setores de reservação. O CRD-01 abastece a zona baixa da cidade e o CRD-02 abastece a zona alta. A estação elevatória do CRD-01 recalca para um reservatório elevado de 500m³; a estação elevatória do CRD-02 recalca água para o abastecimento dos bairros Eldorado, Planalto, Cavaco, Caititus, Baixa Grande, Cohab Nova e Cohab Velha. A zona baixa abastece até a cota 274 e a zona alta atende a cota 274 a 297. A rede de distribuição da sede do município de Arapiraca tem aproximadamente 450 km de extensão. Os povoados de Canaã, Capim, São Francisco e Fernandes são abastecidos por um ramal em DN200 que sai de uma das caixas de quebra de pressão da adutora de DN450. Ressalta-se que a cidade de Arapiraca tem abastecimento intermitente, visto que a demanda é maior que a oferta de água, e o índice de perdas na distribuição é alto (cerca de 40 %).

8.3.1.9 Ligações Domiciliares

Segundo a CASAL em 2010 existiam em Arapiraca 49.8252 ligações, sendo necessário a implantação de 3474 novas ligações.

8.3.1.10 Qualidade da Água Distribuída

As principais características da água, tratada pela CAB e, atualmente distribuída pelo sistema operado pela CASAL em Arapiraca estão apresentados na Tabela abaixo.

Tabela 59. Principais Características da Água distribuída em Arapiraca, amostra coletada no dia 18/12/2014 às 12:55

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	Portaria 2914/11 - VMP	Data do Ensaio
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	0,1	0,13	0,01	1,5	29/12/2014 10:00
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	n.a.	10	20/12/2014 09:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	20/12/2014 10:00
Cloro Residual Livre	7782-50-5	mg/L	0,01	1,90	0,29	0,2 - 5	18/12/2014 12:55
Cloraminas Totais	0599-903	mg/L	0,01	0,06	0,009	4,0	18/12/2014 12:55
Amônia (como NH ₃)	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	1,5	29/12/2014 09:00
Cloreto	16887-00-6	mg/L	1	5,4	0,32	250	06/01/2015 09:41
Cor Aparente	---	uH	5	5	0,75	15	20/12/2014 08:00
Dureza Total	---	mg/L	5	22,8	2,3	500	05/01/2015 14:52
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	66	9,9	1000	24/12/2014 15:00
Turbidez	---	NTU	0,1	0,10	0,005	5	20/12/2014 08:00
Escherichia coli	---	P/A 100mL	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	19/12/2014 09:00
Coliformes Totais	---	P/A 100mL	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	19/12/2014 09:00
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	6,80	0,2	6,0 - 9,5	18/12/2014 12:55
Contagem Padrão de Bactérias Heterotróficas	---	UFC/mL	1,00E+00	< 1,00E+00	n.a.	500	19/12/2014 08:30

Fonte. CAB (2015).

Segundo os resultados apresentados na tabela anterior pode-se fazer os seguintes comentários com relação ao padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria nº 2914/2011 – Ministério da Saúde:

- O pH manteve-se dentro da faixa estabelecido pela referida portaria (6,0 - 9,5) durante o período analisado;
- Com relação a cor o valor obtido está em consonância com o preconiza a nº 2914/11 do MS (6,8 uH), chamando a atenção que valores acima de 15 uC podem ser detectados visivelmente pela maioria dos consumidores, o que pode provocar questionamento dos mesmos com relação a confiabilidade da qualidade da água;
- O valor da turbidez (0,10 NTU) está dentro do recomendado pela Portaria nº 2914/11 do MS (5,0 NTU). A turbidez está associada a presença de partículas em suspensão na água, geralmente é empregada como

balizador da eficiência do tratamento empregado, assumindo uma função de indicador sanitário e não meramente estético.

Verifica-se que os outros valores dos parâmetros estão em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde para águas destinadas ao consumo humano.

O padrão de aceitação para consumo humano é estabelecido com base em critérios de ordem estética e organoléptica (gosto ou odor) e visa evitar a rejeição ao consumo e a busca de outras fontes, eventualmente menos seguras do ponto de vista da saúde (Ministério da Saúde, 2006).

8.3.2 Nova Adutora do Agreste

O novo sistema adutor na Região de Arapiraca, que foi inaugurado no dia 9 de agosto de 2014, duplicou a produção de água para atender 400 mil pessoas em 10 municípios.

Construído por meio de parceria público-privada (PPP) entre a Companhia de Saneamento de Alagoas (Casal) e a CAB Águas do Agreste, o novo sistema, que exigiu investimentos da ordem de R\$ 143 milhões, é composto por uma estação de captação, adutora, reservatórios, elevatória e uma nova estação de tratamento de água (ETA).

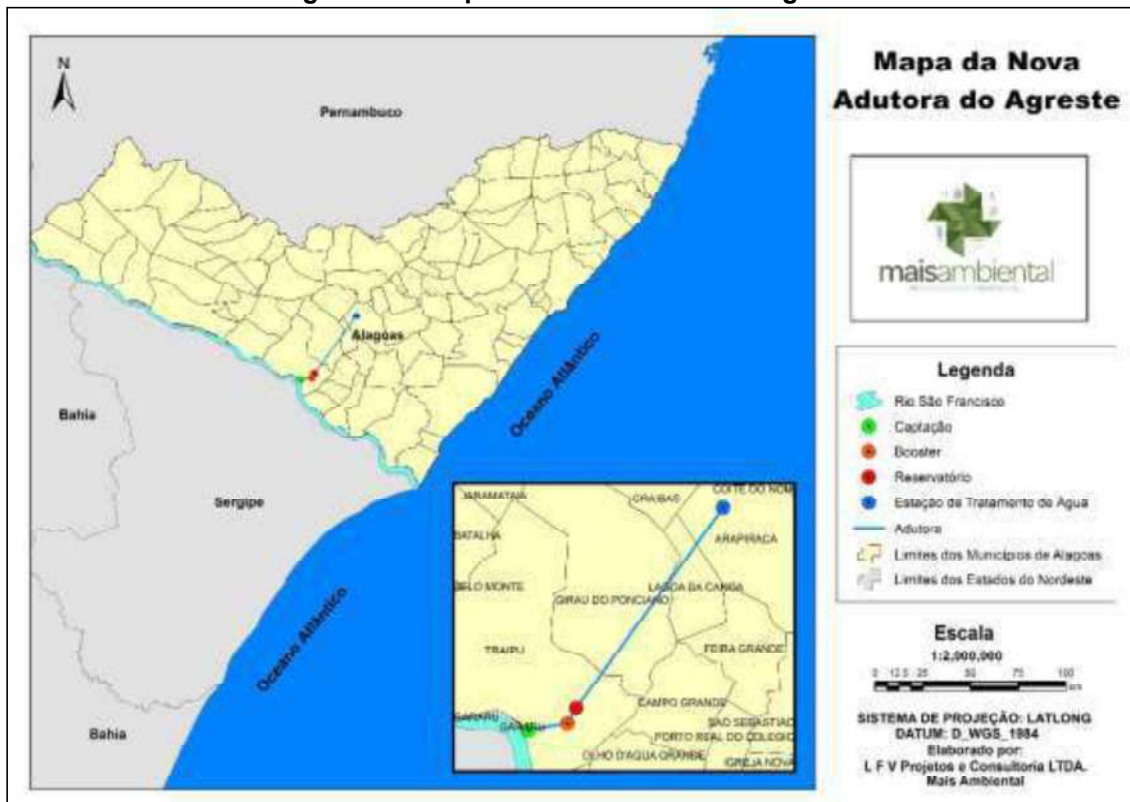
Com esse complexo adutor, que acaba com a crônica falta de água na região, a produção do sistema coletivo do Agreste passou de 1.500m³/h (metros cúbicos por hora) para 3.000m³/h. Além do benefício do novo sistema adutor, o contrato de PPP também possibilita a manutenção e modernização das adutoras existentes e dos serviços comerciais que contribuem para a elevação da receita da Casal na região.

A adutora, com 57 km de extensão e 700 mm de diâmetro, sai da captação de água bruta às margens do Rio São Francisco, no município de Traipu, para o reservatório-pulmão localizado na Serra dos Manões.

Do reservatório, a adutora segue margeando estradas vicinais e rodovias estaduais e leva a água, por gravidade, até Arapiraca, passando por Girau do

Ponciano e Lagoa da Canoa Figura abaixo. Além desses três municípios, o novo sistema adutor também beneficia Craíbas, Igaci, Campo Grande, Coité do Nóia, São Brás, Olho d'Água Grande e Feira Grande.

Figura 114. Mapa da Nova Adutora do Agreste



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 115. Mapa Ilustrativo da Nova Adutora do Agreste



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

A nova adutora do agreste apresenta as seguintes unidades:

- Captação
 - Pré-tratamento da água bruta;
 - Estação Elevatória de Água Bruta 1 (EEAB1), também chamada de Captação;
 - Estação Elevatória de Água Bruta 2 (EEAB2), também chamada de *booster*;
- Caixa de Passagem de 4000 m³;
- Adutora de Água Bruta (AAB);
- Estação de Tratamento de Água (ETA) de Arapiraca, tratamento convencional.

8.3.2.1 Qualidade da Água Bruta

A caracterização da água bruta é fundamental para o conhecimento das suas principais características e para definição da tecnologia de tratamento

empregada, visto que a variação da qualidade interfere na coagulação (mistura rápida) e pode comprometer o desempenho da ETA.

As características da água bruta do rio São Francisco captada na Nova Adutora do Agreste, foram solicitadas pela CAB e analisadas pelo laboratório Merieux NutriSciences, estão apresentadas na Tabela abaixo:

Tabela 60. Principais características da água bruta do Rio São Francisco, coleta feita no dia 24/06/2015 às 10:45

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ/ Faixa	Resultados analíticos	Incerteza	VMP CONAMA 357 ART 15	Data do Ensaio
Materiais Flutuantes	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	24/06/2015 10:45
Óleos e Graxas Visíveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	24/06/2015 10:45
Substâncias que Comunicam Odor	---	---	---	Ausentes	n.a.	Não objetável (*)	24/06/2015 10:45
Corantes Artificiais	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	24/06/2015 10:45
Resíduos Sólidos Objetáveis	---	---	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	24/06/2015 10:45
Coliformes Totais	---	NMP/100mL	1	> 2420	n.a.	---	25/06/2015 10:30
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	---	NMP/100mL	1	26	5,2	1000	25/06/2015 10:30
DBO	---	mg/L	3	< 3	n.a.	5	25/06/2015 11:00
DQO	---	mg/L	5	6,2	0,93	---	25/06/2015 14:00
Oxigênio Dissolvido	---	mg/L	0,1	4,5	0,45	> 5	24/06/2015 10:45
Turbidez	---	UNT	0,1	4,07	0,2	100	25/06/2015 16:00
Cor Verdadeira	---	CU	5	9,40	0,94	75	25/06/2015 16:00
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	7,60	0,2	6-9	24/06/2015 10:45
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	38	5,7	500	25/06/2015 14:00
Cloro Residual	7782-50-5	mg/L	0,01	< 0,01	n.a.	0,01	24/06/2015 10:45
Temperatura	---	°C	---	26,6	0,5	---	24/06/2015 10:45
Cloreto	16887-00-6	mg/L	0,5	3,96	0,67	250	27/06/2015 10:00

Fonte. CAB, 2015

A caracterização da água bruta é fundamental para o conhecimento das suas principais características e para definição da tecnologia de tratamento empregada, visto que a variação da qualidade interfere na coagulação (mistura rápida) e pode comprometer o desempenho da ETA.

Com base nos dados da Tabela anterior verifica-se que a qualidade da água bruta está dentro dos padrões necessários para classificar o corpo d'água como de água doce classe 2, segundo a CONAMA 357, art. 15:

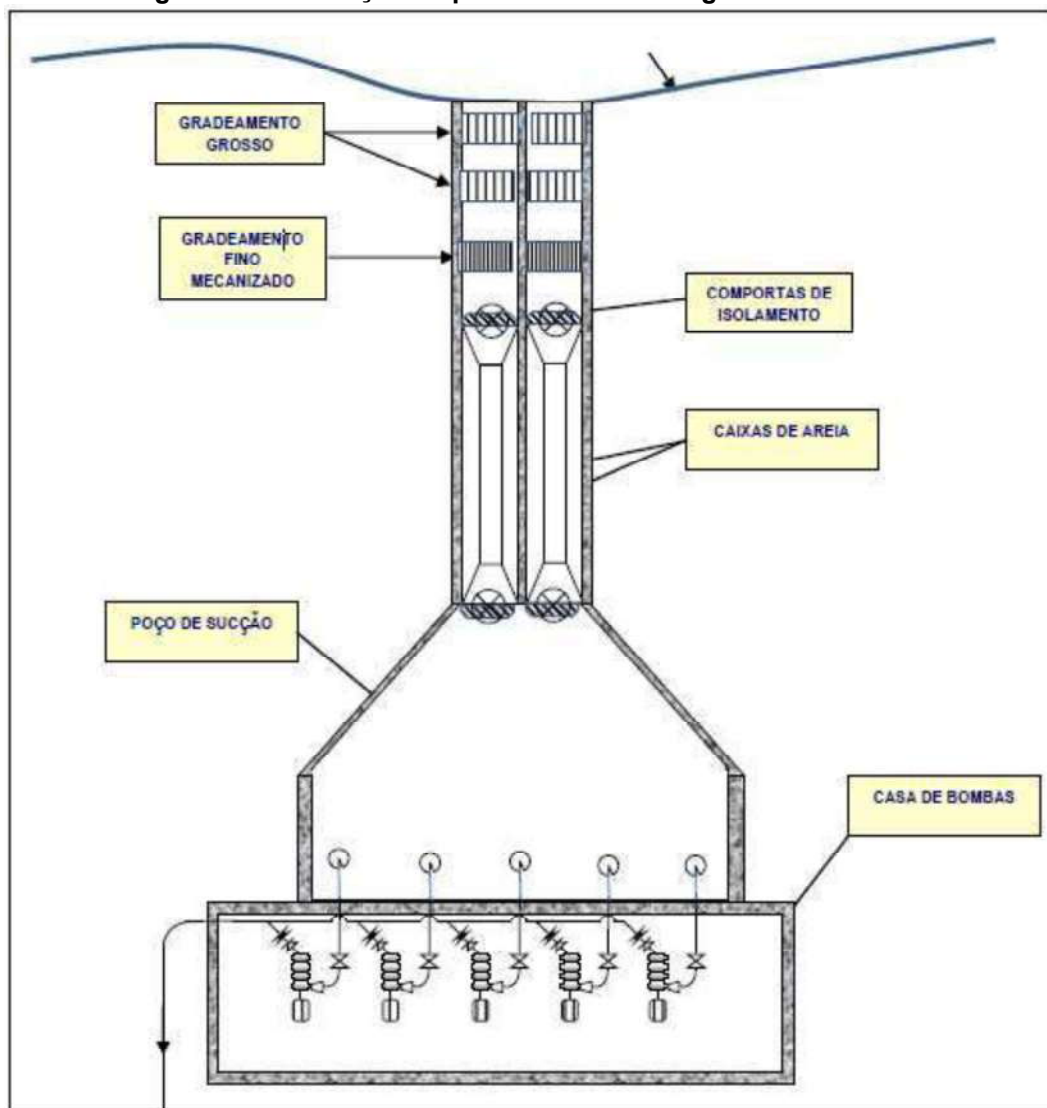
- A cor apresentou valor de 9,40 CU e turbidez entre 4,07 uT, onde os limites respectivamente são, 75 CU e 100 uT.
- o pH apresentou valor igual a 7,60, onde o limite varia entre 6 e 9.
- Sólidos dissolvidos totais, 38 mg/L, e atende ao padrão estabelecido pela CONAMA 357 cujo limite é de 500 mg/L.
- O valor de cloretos apresentou 3,96 mg Cl-/L, valor este aceitável para o consumo humano segundo a Portaria 518/2004 que estabelece o limite de 250 mg/L.

8.3.2.2 Captação e Elevação da Água Bruta

A primeira etapa do processo é a captação superficial. Ela é feita através de um canal lateral de aproximação no rio São Francisco no Município de Traipu, de onde é retirada uma vazão máxima de 1.500 m³/h.

A captação é dotada de um sistema de pré-tratamento formado por dois canais paralelos de 29,90 m de comprimento por 2,00 metros de largura cada. Em cada canal, foi posicionado um gradeamento para a remoção de sólidos grosseiros seguido por outro para retirada de sólidos finos, este último conta com um sistema de limpeza mecanizada e para atuação automática. Após as grades, existe uma caixa para remoção de areia. A remoção dos sólidos grosseiros, finos e areia é crucial para manter a integridade dos equipamentos posicionados na sequência, principalmente as bombas.

Figura 116. Ilustração do pré-tratamento da água bruta



Fonte. CAB, 2015

Figura 117. Ponto de Captação em Traipú



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 118. Gradeamento grosso



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 119. Gradeamento fino mecanizado



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 120. Caixa de areia



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 121. Poço de sucção



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 122. Casa de bombas (Estação Elevatória de Água Bruta 1)



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

A Estação Elevatória de Água Bruta 1 (EEAB1), formada por 4 bombas em operação e mais uma de reserva sendo cada uma com 450 cv de potência. As bombas retiram a água do poço de sucção, que é posterior as caixas de areia, e a transporta até Estação Elevatória de Água Bruta 2 (EEAB2 ou *booster*) por um trajeto de 6,30 km em tubos de aço de 700 mm de diâmetro.

8.3.2.3 Estação Elevatória de Água Bruta 2 (Booster)

O *booster* conta com o mesmo arranjo de bombas que a EEAB1, ou seja, 4 bombas em operação e mais uma de reserva. A função do *booster* é fornecer mais energia para que a água possa vencer um desnível geométrico e os 2,87 km restantes e chegue a um tanque (Caixa de Passagem).

Figura 123. Entrada a EEAB 2



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 124. Bombas da EEAB 2



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 125. Tubulação que leva a água bruta até a Caixa de Passagem



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

8.3.2.4 Caixa de Passagem (Reservatório)

Este tanque de 4.000 m³ está assentado sobre um platô num ponto elevado na Serra dos Manões. Da Serra dos Manões até chegar a ETA Arapiraca, a água segue por aproximadamente 46,84 km por gravidade em uma tubulação de aço com 700 mm de diâmetro. Porém, antes de chegar à ETA, uma parte da água aduzida (500 m³/h) é derivada pela mineradora Mineração Vale Verde (MVV), para ser usadas em seu processo produtivo durante 15 anos. Vencido os 15 anos do fornecimento de água à MVV, a água sobressalente será redirecionada à ETA. O restante da água seguirá para a Nova ETA em Arapiraca para o seu devido tratamento e depois, será disponibilizada à população.

Figura 126. Serra dos Manões, local onde se encontra o reservatório



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 127. Vista para o vale de cima da Serra dos Manões



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 128. Reservatório (caixa de passagem)



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

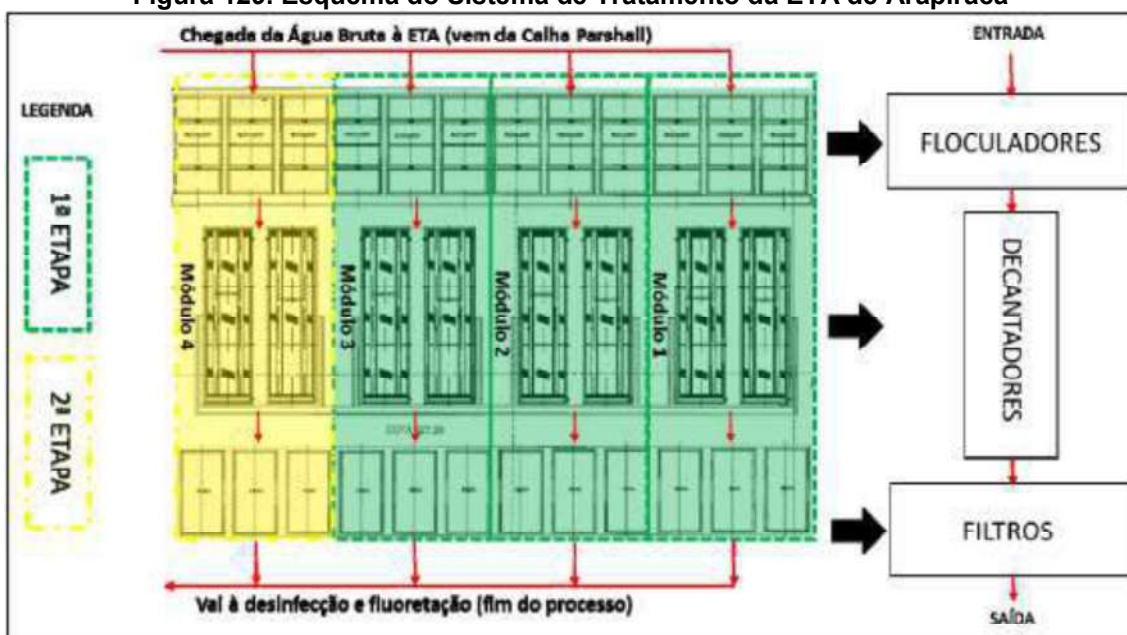
8.3.2.5 Estação de Tratamento de Água

A ETA Arapiraca foi instalada com capacidade de tratamento de 412,5 l/s (1.485 m³/h) e foi subdividida em 3 (três) módulos de 137,5 l/s (495 m³/h). Ainda, foi reservado um espaço na ETA para um quarto módulo caso haja necessidade de ampliação da produção e do tratamento no futuro, o que representaria uma possibilidade de gerar 1.980 m³/h de água tratada. A concepção escolhida para a ETA foi o tratamento convencional. As principais etapas de tratamento são:

- Coagulação;
- Floculação;
- Decantação;
- Filtração;
- Desinfecção;
- Fluoretação.

Cada módulo conta com 6 câmaras de flocladores, 2 decantadores de fluxo laminar e 3 filtros de fluxo descendente. Deste modo em primeira etapa (3 módulos) foram disponibilizados 18 flocladores, 6 decantadores e 9 filtros. A continuação será apresentada em diagrama de fluxo e o detalhamento das etapas de implantação e, posteriormente, a descrição das principais etapas de tratamento.

Figura 129. Esquema do Sistema de Tratamento da ETA de Arapiraca



Fonte. CAB, 2015.

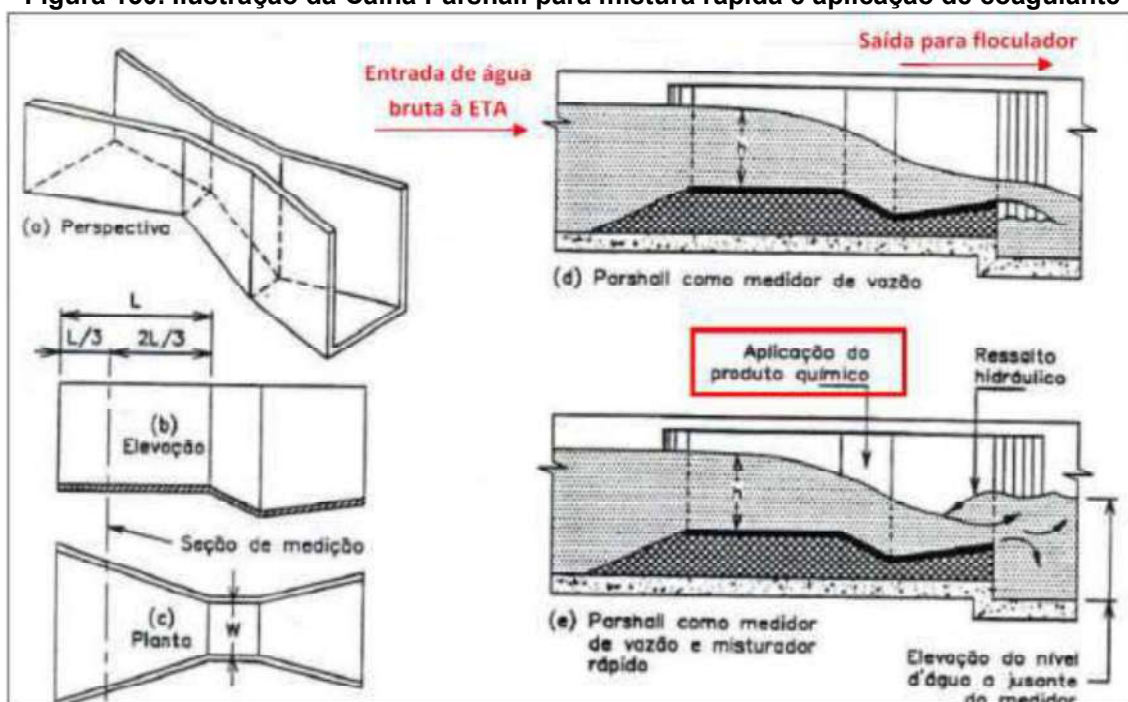
8.3.2.5.1 Coagulação

Neste processo ocorre a dosagem de um produto químico (coagulante) à água em um local onde haja uma grande agitação (mistura rápida). Esta ação promove a remoção ou neutralização das forças que mantêm em suspensão os colóides (sólidos). Consiste numa série de reações químicas e físicas entre o coagulante, a superfície das partículas, algumas substâncias químicas presentes

na água e a própria água. Este processo viabiliza a aglomeração das impurezas da água (aumento da massa) no processo posterior.

Na ETA Arapiraca a mistura rápida é realizada em um dispositivo chamado Calha Parshall, que também será usado para medir a vazão de entrada da ETA. Ali, é dosado o coagulante (sulfato de alumínio) que por sua vez é dispersado pela água para iniciar o processo de agregação das partículas. A apresenta uma ilustração do sistema de mistura rápida para a coagulação e a mostra o local desta etapa na ETA Arapiraca.

Figura 130. Ilustração da Calha Parshall para mistura rápida e aplicação de coagulante



Fonte. CAB, 2015.

Figura 131. Chegada da água bruta na estação e segue para Calha Parshall



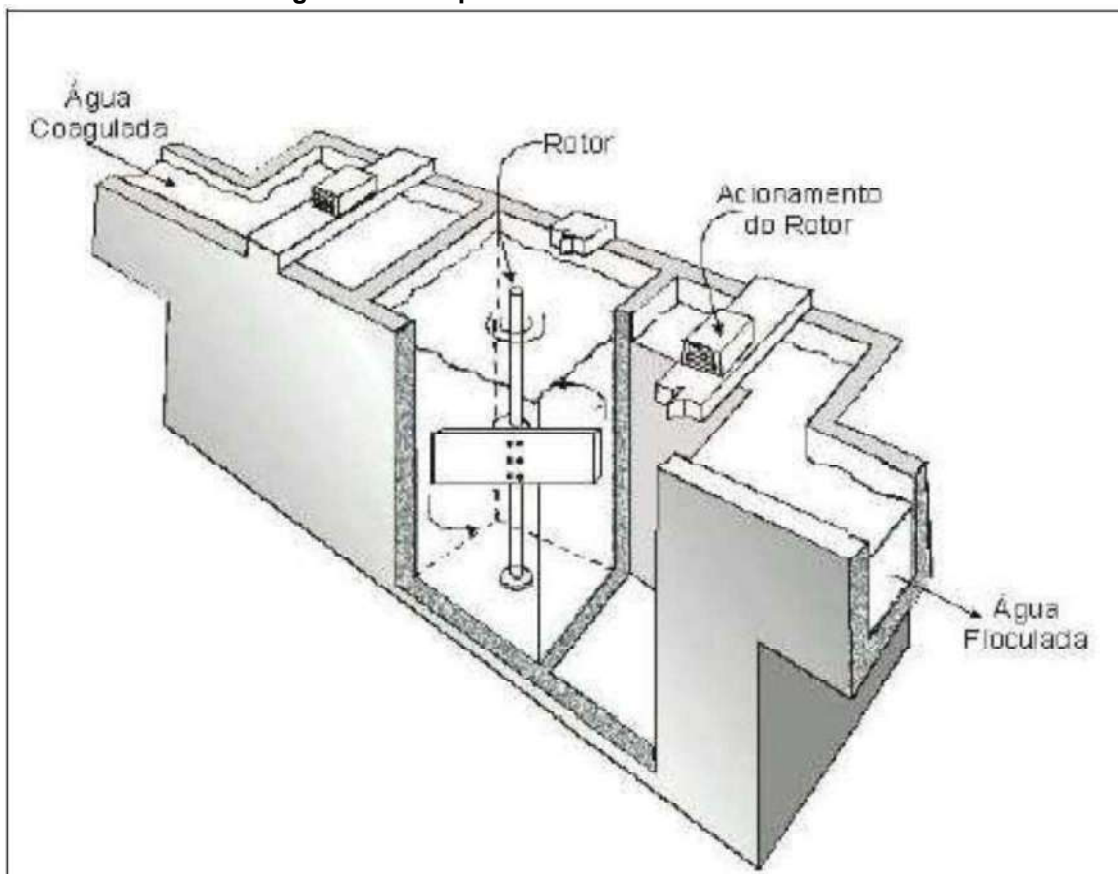
Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB.

8.3.2.5.2 Floculação

As partículas desestabilizadas (impurezas) na mistura rápida são aglutinadas umas com as outras formando os flocos. Para que isto aconteça, a água deve ser submetida a uma agitação lenta, durante um tempo que pode variar, na maioria dos casos, de vinte a quarenta minutos dependendo da especificidade de cada caso. Normalmente, a floculação se inicia com um agitação mais vigorosa da água. Ao longo do floculador, esse grau de agitação vai sendo reduzido e os flocos vão crescendo e se tornando mais pesados. Após o floculador, os flocos já estão pesados suficiente pra serem separados por sedimentação nos decantadores.

No caso da ETA Arapiraca a floculação, em cada módulo, foi dividida em 6 unidades. Assim, a água passa de uma em uma, reduzindo o grau de agitação, até poder chegar a decantação. Os floculadores serão do tipo mecanizado (eixo vertical de fluxo axial). Por este motivo, há um motor que promove a rotação de um eixo que por sua vez é dotado de seis pás para agitá-lo para promover a floculação. Portanto teremos em primeira etapa 3 módulos de floculadores e cada módulo com 6 câmaras. As câmaras terão 21 m² de área e volume de 73,5 m³. A mostra um esquema de um floculador mecanizado e a 104 mostra os mesmos instalados na ETA Arapiraca.

Figura 132. Esquema do flocculador mecanizado



Fonte. CAB, 2015.

Figura 133. Flocculadores da ETA Arapiraca



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB.

8.3.2.5.3 Floculação

Os flocos gerados na etapa anterior são mais pesados que a água e a baixa velocidade do fluxo de água no interior do decantador facilita a sedimentação destes sólidos por ação da força gravitacional. Estas partículas se depositam no fundo dos decantadores e são removidas do sistema. A água clarificada é recolhida e encaminhada para o processo de filtração para a remoção de partículas residuais (finas) que persistem na água.

Na ETA Arapiraca cada um dos 3 módulos (1ª etapa) conta com dois decantadores laminares, com presença de módulos tubulares, retangulares, com 40,26 m² de área e volume de 133,88 m³. Os módulos tubulares são artefatos posicionados dentro do decantador para forçar o fluxo da água de tal modo que dificulte a saída dos sólidos do decantador, otimizando o processo.

Figura 134. Decantadores da ETA Arapiraca



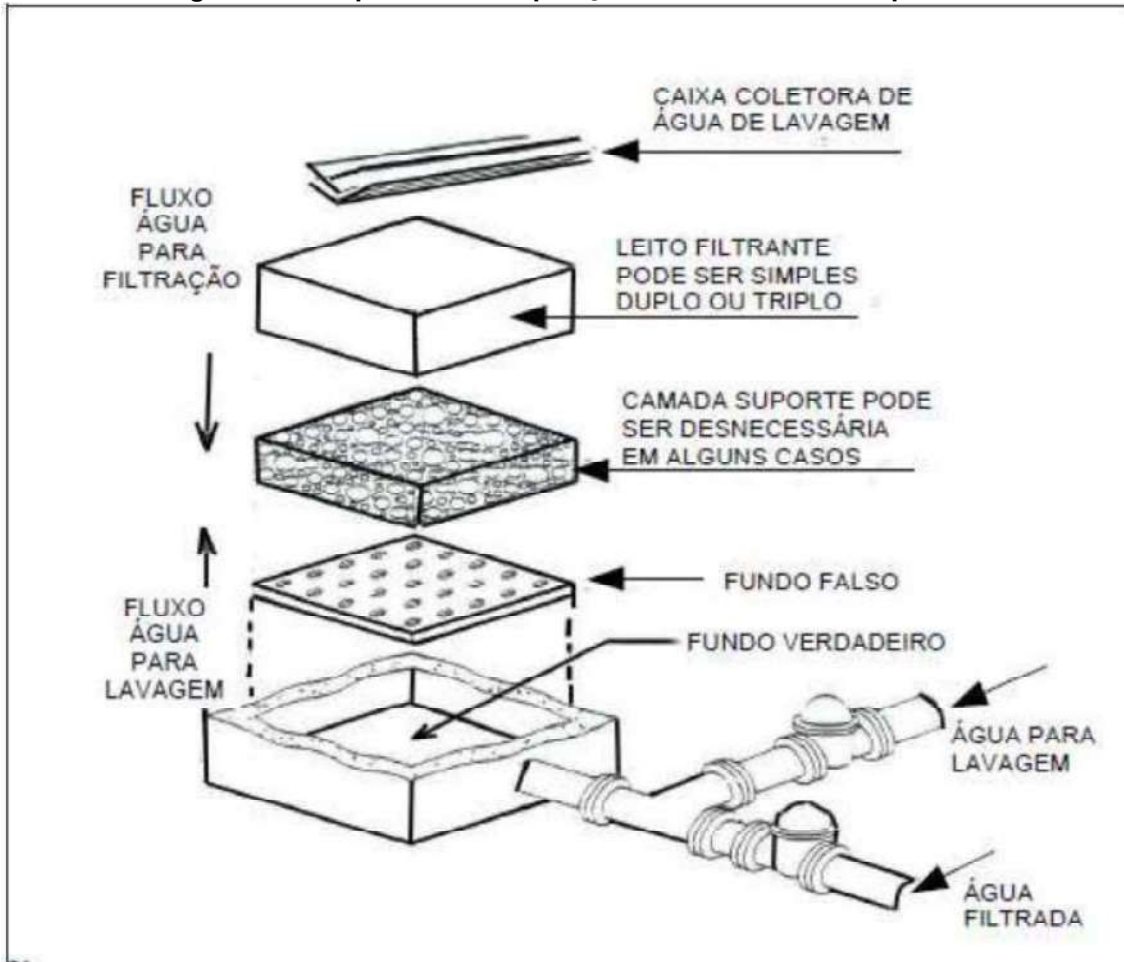
Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB.

8.3.2.5.4 Filtração

Foram instalados 3 filtros por módulo. Os filtros são do tipo rápido, de gravidade (fluxo descendente), com leito filtrante formado por uma camada dupla de areia e antracito (carvão ativado). Abaixo do leito de filtragem existe uma camada de suporte constituída por pedregulho que é sustentada por um fundo falso. Deste modo a água é forçada a traspasar por estas camadas de materiais

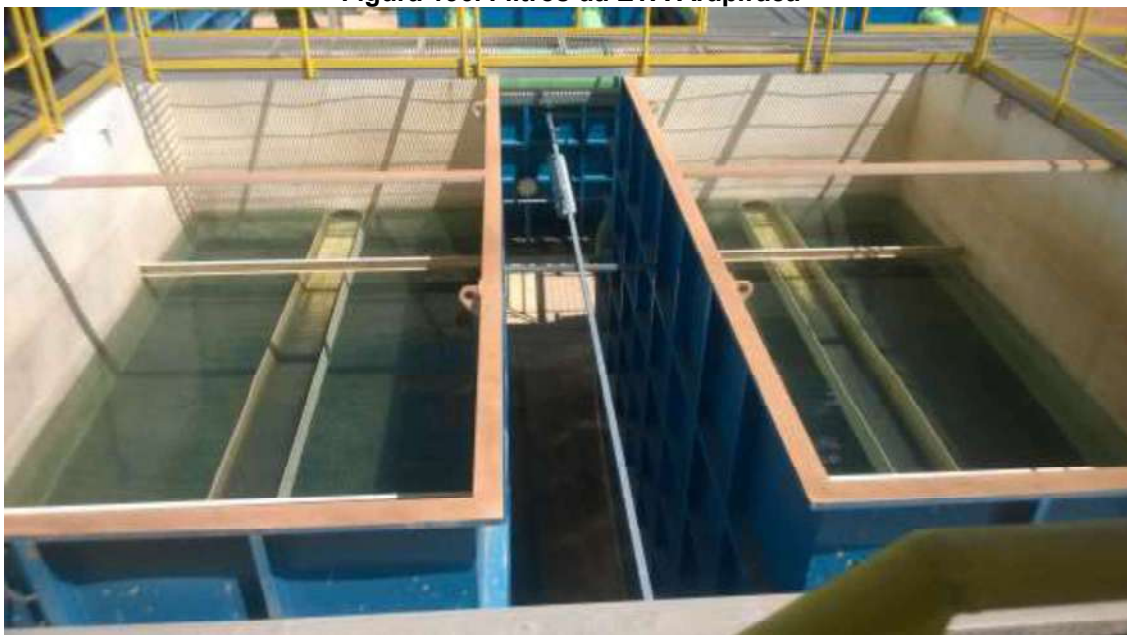
distintos onde as impurezas residuais ficam retidas, e a água filtrada seja recolhida para poder passar pela desinfecção. A apresenta um esquema da composição do filtro e a mostra os mesmos instalados na ETA Arapiraca.

Figura 135. Esquema da composição do filtro da ETA Arapiraca



Fonte. CAB, 2015.

Figura 136. Filtros da ETA Arapiraca



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB.

8.3.2.5.5 Desinfecção

A desinfecção é um processo realizado para que as bactérias e outros microrganismos sejam totalmente eliminados. Para isso, é necessária a adição de produtos químicos, que neste caso específico será realizado com a adição de cloro gás. Para que a desinfecção seja eficiente, a água deve permanecer em contato com o cloro durante algum tempo. Por este motivo, a água é encaminhada para um tanque (Tanque de Contato) que tem a função de homogeneizar a ação do cloro na água e ativar a desinfecção. É adicionado neste processo cloro suficiente para que haja uma concentração residual na água garantindo a ausência de microrganismos ao longo de todo o transporte da mesma, da ETA ao consumidor final, atendendo as normativas/portarias do Ministério da Saúde.

Figura 137. Local do Sistema de Cloração da ETA Arapiraca



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB.

Figura 138. Centro de Controle de Cloração da ETA Arapiraca



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB.

Figura 139. Cilindro de Cloro para desinfecção da água



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB.

Figura 140. Tanque de Contato



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB.

Após a desinfecção a água tratada é direcionada ao reservatório de Arapiraca com qualidade suficiente para garantir a saúde da população, terminando deste modo, a atuação da CAB Águas do Agreste. A distribuição da água para o consumidor final fica a cargo da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) conforme contrato firmado entre as partes.

A Figura abaixo apresenta a produção de água da ETA Arapiraca desde sua inauguração, agosto de 2014.

Figura 141. Produção de água da ETA Arapiraca



Fonte. CAB, 2015.

8.3.2.6 Qualidade da Água Distribuída

As principais características da água, tratada pela CAB e, atualmente distribuída pelo sistema operado pela CASAL em Arapiraca estão apresentados na Tabela abaixo.

Tabela 61. Qualidade da Água distribuída da Nova Adutora do Agreste

Parâmetros	CAS	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	Portaria 2914/11 - VMP	Data do Ensaio
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	0,1	0,18	0,014	1,5	29/12/2014 10:00
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	0,3	< 0,3	n.a.	10	20/12/2014 09:00
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	0,02	< 0,02	n.a.	1	20/12/2014 10:00
Cloro Residual Livre	7782-50-5	mg/L	0,01	1,71	0,26	0,2 - 5	18/12/2014 15:25
Cloraminas Totais	0599-903	mg/L	0,01	0,09	0,014	4,0	18/12/2014 15:25
Amônia (como NH ₃)	7664-41-7	mg/L	0,1	< 0,1	n.a.	1,5	29/12/2014 09:00
Cloreto	16887-00-6	mg/L	1	6,0	0,36	250	06/01/2015 08:48
Cor Aparente	---	uH	5	5	0,75	15(**)	20/12/2014 14:00
Dureza Total	---	mg/L	5	22,8	2,3	500	05/01/2015 14:55
Sólidos Dissolvidos Totais	---	mg/L	5	83	12	1000	24/12/2014 15:00
Turbidez	---	NTU	0,1	0,23	0,012	5(***)	20/12/2014 14:00
Escherichia coli	---	P/A 100mL	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	19/12/2014 09:00
Coliformes Totais	---	P/A 100mL	---	Ausentes	n.a.	Ausentes	19/12/2014 09:00
pH (a 25°C)	---	---	2 a 13	6,85	0,2	6,0 - 9,5(*)	18/12/2014 15:25
Contagem Padrão de Bactérias Heterotróficas	---	UFC/mL	1,00E+00	< 1,00E+00	n.a.	500	19/12/2014 08:30

Fonte. CAB (2015)

Segundo os resultados apresentados na Tabela anterior pode-se fazer os seguintes comentários com relação ao padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria nº 2914/2011 – Ministério da Saúde:

- O pH manteve-se dentro da faixa estabelecido pela referida portaria (6,0 - 9,5) durante o período analisado;
- Com relação a cor o valor obtido está em consonância com o preconiza a portaria (5,0 uH), chamando a atenção que valores acima de 15 uC podem ser detectados visivelmente pela maioria dos consumidores, o que pode provocar questionamento dos mesmos com relação a confiabilidade da qualidade da água;

- O valor da turbidez (0,23 NTU) está dentro do recomendado pela Portaria nº 2914/11 do MS (5,0 NTU). A turbidez está associada a presença de partículas em suspensão na água, geralmente é empregada como balizador da eficiência do tratamento empregado, assumindo uma função de indicador sanitário e não meramente estético.

Verifica-se que os outros valores dos parâmetros estão em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde para águas destinadas ao consumo humano.

O padrão de aceitação para consumo humano é estabelecido com base em critérios de ordem estética e organoléptica (gosto ou odor) e visa evitar a rejeição ao consumo e a busca de outras fontes, eventualmente menos seguras do ponto de vista da saúde (Ministério da Saúde, 2006).

8.3.3 Pequenas Estações de Tratamento de Água em Nascentes

8.3.3.1 ETA- Bananeira

Na Vila bananeira existe uma nascente preservada onde a CASAL capta água e faz um simples tratamento com cloro e distribui para a população local que paga uma taxa única, atualmente, pelo serviço no valor de R\$ 31,24.

A água é captada de uma nascente localizada na bacia do Piauí, mais precisamente na Vila Bananeira, observa-se que a nascente encontra-se em ótimo estado de preservação, entretanto a estrutura construída para barramento e captação da água merece atenção pois possuem pontos em que a estrutura está danificada.

A água captada é bombeada para uma Estação de Tratamento na Vila, onde é tratada, reservada e distribuída.

Figura 142. Entrada do local da nascente



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 143. Nascente de águas cristalinas



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 144. Nascente



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 145. Captação das águas da nascente



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 146. Barramento da nascente com a captação e elevatória ao fundo



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 147. Vazamentos através da estrutura



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 148. Rachaduras na estrutura da Estação Elevatória



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 149. Sistema de bombeamento



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 150. ETA da Bananeira, local de armazenamento e desinfecção da água



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

8.3.4 Poços Cadastrados

Antes de mais nada, vale salientar que os dados obtidos sobre poços no município de Alagoas são do ano de 2005, sendo assim, informações que não representam corretamente a realidade do município. Tendo em vista esta situação, serão apresentadas neste tópico estas informações defasadas apenas para informação e deixando claro que uma das propostas a serem feitas no próximo produto (Prognóstico) será o cadastramento dos poços no município.

O levantamento realizado no município registrou a presença de 109 pontos d'água, sendo 05 poços escavados e 104 poços tubulares.

Com relação a propriedade do terreno onde estão localizados os pontos d'água cadastrados, podemos ter: terrenos públicos, quando o terreno for de serventia pública e; particular, quando for de uso privado. Existem 44 pontos d'água em terreno público e 60 em terreno particular.

Quanto ao tipo de abastecimento que se destina o uso da água, os pontos cadastrados foram classificados em: comunitários, quando atendem a várias famílias e; particulares, quando atendem apenas aos seus proprietários. 25 pontos d'água destinam-se ao atendimento comunitário, 17 para atendimento particular e em 62 pontos a finalidade do abastecimento não foi definida.

Quatro situações distintas foram identificadas: poços em operação, paralisados, não instalados e abandonados. Os poços em operação são aqueles que funcionavam normalmente. Os paralisados estavam sem funcionar temporariamente devido a problemas relacionados à manutenção ou quebra de equipamentos. Os não instalados representam aqueles poços que foram perfurados, tiveram um resultado positivo, mas não foram ainda equipados com sistemas de bombeamento e distribuição. E por fim, os abandonados, que incluem poços secos e poços obstruídos, representam aqueles que não apresentam possibilidade de produção.

A situação dessas obras, levando-se em conta seu caráter público ou particular, é apresentada em números absolutos na Tabela abaixo:

Tabela 62. Situação dos Poços Cadastrados

Natureza do Poço	Abandonado	Em operação	Não Instalado	Paralisado
Comunitário	-	20	-	5
Particular	-	17	-	-
Indefinido	12	13	22	15
Total	12	50	22	20

Fonte. Diagnóstico CPRM (2005).

Em relação ao uso da água, 42% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber); 38% são utilizados para uso doméstico primário e secundário (água de consumo humano para beber e uso geral); 12% para uso em agricultura; 6% para dessedentação animal e temos 1% para piscicultura e recreação.

Com relação a fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, 10 poços particulares e 21 poços públicos utilizam energia elétrica, enquanto não foram detectados poços que se utilizem de outras formas de energia.

Figura 151. Poço particular na Vila Bananeira – Zona Rural



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 152. Poço Particular no Batingas – Zona Urbana



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 153. Cacimba em residência particular no Batingas – Zona Urbana



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 154. Poço em residência particular no Cangandu – Zona Rural



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 155. Cacimba em residência particular na Vila Capim– Zona Rural



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

8.3.4.1 Aspectos Qualitativos

Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

Tabela 63. Valores para classificação das águas subterrâneas de Arapiraca

0 a 500 mg/L	Água Doce
501 a 1.500 mg/L	Água Salobra
> 1.500 mg/L	Água Salgada

Fonte. Diagnóstico CPRM (2005)

Foram coletadas e analisadas amostras de água de 64 poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 176,80 e 9.223,50 mg/L., com valor médio de 1.211,74 mg/L. Observando Tabela anterior, que mostra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a predominância de água doce em 65% dos poços analisados.

Tabela 64. Qualidade da água subterrânea de Arapiraca conforme situação do poço

Qualidade da água	Em uso	Não Instalado	Paralisado
Doce	22	6	4
Salobra	13	2	4
Salgada	6	3	3
Total	41	11	11

Fonte. Diagnóstico CPRM (2005)

8.3.4.2 Conclusões e Recomendações

A análise dos dados referentes ao cadastramento de pontos d' água executado no município, permitiu estabelecer as seguintes conclusões e recomendações:

- Os 109 pontos d' água cadastrados estão assim distribuídos, 104 poços tubulares e 5 poços escavados, sendo que 53(49%) encontram-se em operação, 13 foram descartados (abandonados) por estarem secos ou obstruídos. Os 44 pontos restantes (40%) incluem os *não instalados* e os *paralisados*, por motivos os mais diversos. Estes poços representam uma reserva potencial substancial, que pode vir a reforçar o abastecimento no município se, após uma análise técnica apurada, forem considerados aptos à recuperação e/ou instalação. Cabe à administração municipal promover ou articular o processo de análise desses poços, podendo aumentar substancialmente a oferta hídrica no município.
- Foram feitas análises em 65 (60%) tendo 17 apresentado águas salobras ou salgadas, evidenciando a necessidade de uma urgente intervenção do poder público, principalmente no que concerne aos poços comunitários, visando a instalação de dessalinizadores, para melhoria da qualidade da água oferecida à população e redução dos riscos à saúde existentes.

- Poços paralisados ou não instalados em virtude da alta salinidade e que possam ter uso comunitário, também devem ser analisados em detalhe (vazão, análise físico-química, nº de famílias atendidas, etc.) para verificação da viabilidade da instalação de equipamentos de dessalinização.
- Com relação ao item anterior, deve ser analisada a possibilidade de treinamento de moradores das proximidades dos poços, para manutenção de bombas e dessalinizadores em caso de pequenos defeitos, ou ainda, para serem os responsáveis por fazer a comunicação à Prefeitura Municipal, em caso de problemas mais graves, para que sejam tomadas ou articuladas as medidas cabíveis.
- Importante chamar a atenção para o lançamento inadequado dos rejeitos dos dessalinizadores (geralmente direto no solo). É necessário que as prefeituras se empenhem no sentido de dotar os poços equipados com dessalinizadores, de um receptáculo adequado, evitando a poluição do aquífero e a salinização do solo.
- Todos os poços deveriam sofrer manutenção periódica para assegurar o seu pleno funcionamento, principalmente em tempos de estiagem prolongada; por manutenção periódica entende-se um período, no mínimo anual, para retirada de equipamento do poço e sua manutenção e limpeza, além de limpeza do poço como um todo, possibilitando a recuperação ou manutenção das suas vazões originais.
- Para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas em todos os poços ativos e paralisados, possíveis de recuperação, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção, etc. O que pode ser articulado entre a Prefeitura Municipal e a própria população beneficiária do poço. Quanto aos poços abandonados, devem ser tomadas medidas de contenção, como a colocação de tampas soldadas ou aparafusadas, visando evitar a contaminação do lençol freático por queda acidental

de pequenos animais e introdução de corpos estranhos, especialmente por crianças, fato muito comum nas áreas visitadas.

8.4 Considerações Finais

O município de Arapiraca sofria bastante com o rodízio e a falta de água nos últimos anos devido ao grande crescimento que o município apresentou na última década, entretanto após a inauguração da Nova Adutora do Agreste estes problemas foram praticamente sanados, uma vez que este novo sistema dobrou o volume distribuído para a população. Atualmente pouco se fala em falta de água ou rodízio da distribuição que eventualmente ocorre de forma mais acentuada nas épocas de realização de manutenção nos sistemas de captação e tratamento de água.

Entretanto, com esse grande aumento do volume de água distribuída a rede de distribuição, que é anterior ao projeto da Nova Adutora do Agreste, não suporta a pressão exercida pelo aumento da vazão, o que provoca constantes rompimentos nas tubulações do Município. Outra problemática em relação à essa antiga rede é que em épocas de chuva há infiltração de águas pluviais na rede de distribuição provocando a contaminação e o aumento da turbidez da água que chega nas torneiras da população. Sendo assim, faz-se necessário uma revisão da rede de distribuição da CASAL para adequação à nova realidade do município de Arapiraca e com isso evitar o desperdício de água tratada, bem como elevação dos gastos com perdas e manutenção.

Observou-se que parte da população usa fontes alternativas de água, como poços e cacimbas, este tipo de uso da água deve ser bem analisado pois foi constatado durante as visitas de campo do diagnóstico que a maioria desses pontos de coleta de água subterrânea ficam muito próximos às fossas, podendo estas águas estarem contaminadas e impróprias para uso humano.

9 Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Basicamente a infraestrutura de esgotamento sanitário do município é caracterizada por dois grandes grupos: Um caracterizado pela zona urbana do município e outro pela zona rural.

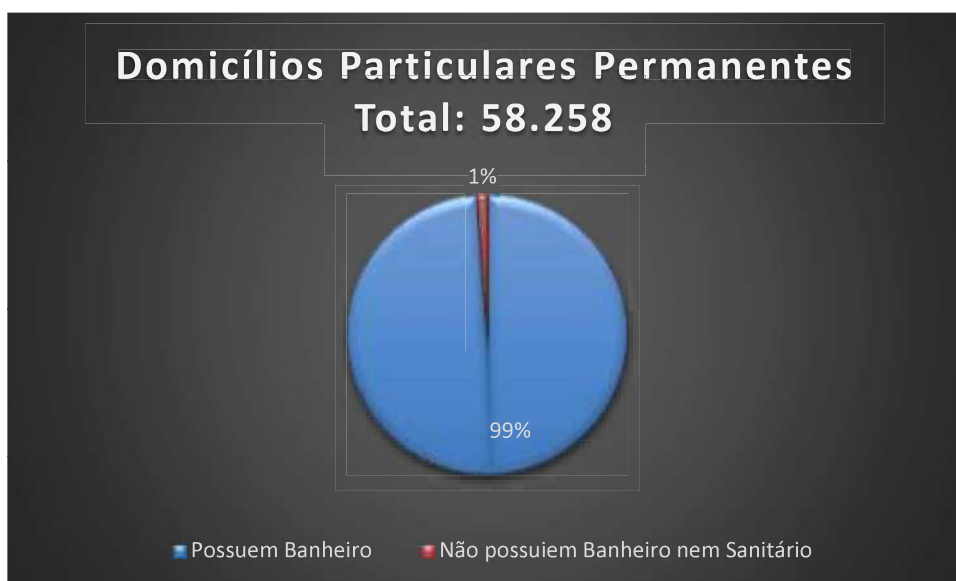
Nas áreas urbanas, apesar de existir em uma pequena parte da cidade uma rede de esgotamento sanitário, a mesma encontra-se desativada por não estar completa e com sistema de tratamento para os efluentes coletados pela mesma. Entretanto o Município encontra-se em fase de implantação de um sistema de esgotamento sanitário completo, que será detalhado posteriormente nesse capítulo, que possibilitará o uso dessa rede previamente construída, bem como a ampliação da mesma para atender a parte da população que se encontra na Bacia Hidrográfica do Piauí.

Atualmente existe, em geral, uma rede de esgotamento precária/inapropriada que destina o esgoto doméstico diretamente para rios córregos, barragens, céu aberto ou ainda na rede de águas pluviais, sem nenhum tratamento.

Nas comunidades e vilas rurais a maioria das casas possuem fossas para onde é direcionada em geral apenas a água do vaso sanitário.

Segundo o IBGE (Censo 2010), 99% dos domicílios particulares possuem banheiro como pode ser visto na Figura abaixo:

Figura 156. Domicílios com banheiros no município de Arapiraca



Fonte. IBGE, Censo 2010. Elaboração Mais Ambiental.

Destes domicílios possuidores de banheiros, a destinação dos seus efluentes se dá como pode ser visto na Figura abaixo:

Figura 157. Destinação dos efluentes sanitários



Fonte. IBGE, Censo 2010. Elaboração Mais Ambiental.

Como visto na Figura anterior, 87% da população ainda utiliza os sistemas de fossa. Apesar de aparecer 11% como uso da rede geral, vale salientar que esta rede ainda não possui sistema de tratamento nem destinação correta.

O levantamento do IBGE pelo Censo 2010 apresenta informações sobre o saneamento diferenciando os domicílios entre urbanos e rurais como pode ser visto na Tabela abaixo:

Tabela 65. Situação do Saneamento no meio Urbano e Rural

Situação do domicílio	Situação do Saneamento	2010
TOTAL	TOTAL	58.258
	Adequado	16,5%
	Semi-adequado	79,5%
	Inadequado	4,0%
Urbano	TOTAL	49.662
	Adequado	19,2%
	Semi-adequado	79,9%
	Inadequado	1%
Rural	TOTAL	8.596
	Adequado	1,3%
	Semi-adequado	77,1%
	Inadequado	21,6%

Fonte. IBGE, Censo 2010. Elaboração Mais Ambiental, 2015.

A área rural, mais uma vez destacamos é a que representa maior precariedade quanto a situação do saneamento, apenas 1,3% dos domicílios possuem um sistema de saneamento adequado.

9.1 Caracterização da Cobertura

Um dos maiores problemas identificados no Município durante a elaboração deste diagnóstico é a deficiência no sistema de esgotamento sanitário, quando existente. Parte da rede coletora foi implantada em alguns bairros, como no Centro, Brasília e Cacimbas, porém seu funcionamento é ineficiente quanto ao destino final do esgoto. Pelo fato de não possuir uma Estação de Tratamento de Efluentes a rede é tamponada no final da linha, o que provoca o retorno do efluente para as residências, criando transtornos ainda maiores para a população. Por este motivo a população residente em áreas que possuem esse tipo de sistema lançam seus efluentes sanitários clandestinamente na rede de drenagem.

Figura 158. Lançamento de efluente sanitário no Sistema de Drenagem



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

O restante da população, a grande maioria, utiliza o método rudimentar de coleta de dejetos de esgoto. As pessoas argumentam, que a construção de fossa séptica é cara para uma população de baixa renda, entretanto existe financiamento da Caixa Econômica Federal e do Ministério de Saúde. Muitas dessas fossas são construídas nas calçadas, fato corriqueiro na cidade, sem nenhuma proteção de segurança para evitar acidentes. Verifica-se ainda, que 95% das casas usam as fossas apenas para as águas negras da residência,

lançando as águas cinzas nas sarjetas, que por sua vez despeja na rede de drenagem, imprimindo um aspecto desagradável e insalubre no município.

Figura 159. Fossas em calçadas



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 160. Lançamento de águas cinzas nas sarjetas



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 161. Águas cinzas na rede de drenagem

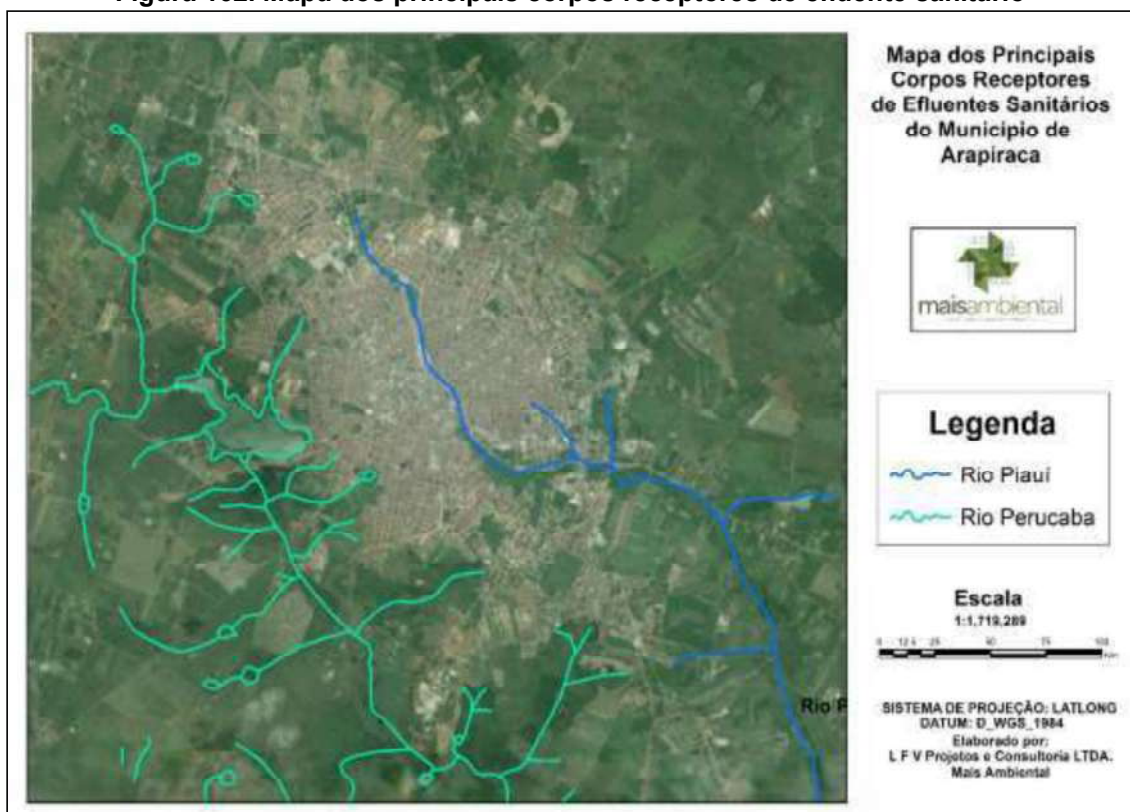


Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

9.2 Corpos Receptores

O município de Arapiraca possui dois principais receptores de efluentes sanitários, quais sejam: O riacho Perucaba e o riacho Piauí, além de outros riachos de menor porte e diversas lagoas e açudes.

Figura 162. Mapa dos principais corpos receptores de efluente sanitário



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Atualmente a cidade de Arapiraca possui apenas 6 bairros, segundo informações de técnicos da prefeitura, onde já foi implantado o Sistema de Esgotamento Sanitário. Vale salientar que este sistema encontra-se inativo por não possuir uma Estação de Tratamento de Efluente.

Contudo, existe um cenário promissor, a Prefeitura Municipal de Arapiraca já encontra-se em processo de implantação de dois projetos de Esgotamento Sanitário para sanar essa deficiência da cidade de Arapiraca, são eles:

- Projeto de complementação das obras e serviços de infraestrutura para erradicação de vetores endêmicos e despoluição do Riacho Piauí.
- Sistema de Esgotamento da Bacia do Perucaba.

9.2.1 Rio Piauí

O riacho Piauí nasce no bairro Capiatã, próximo ao centro do município de Arapiraca e segue de noroeste para leste saindo do perímetro urbano margeando a estrada do povoado Bananeiras. Este riacho é caracterizado com temporário, contudo as canalizações de esgotos dos domicílios do município,

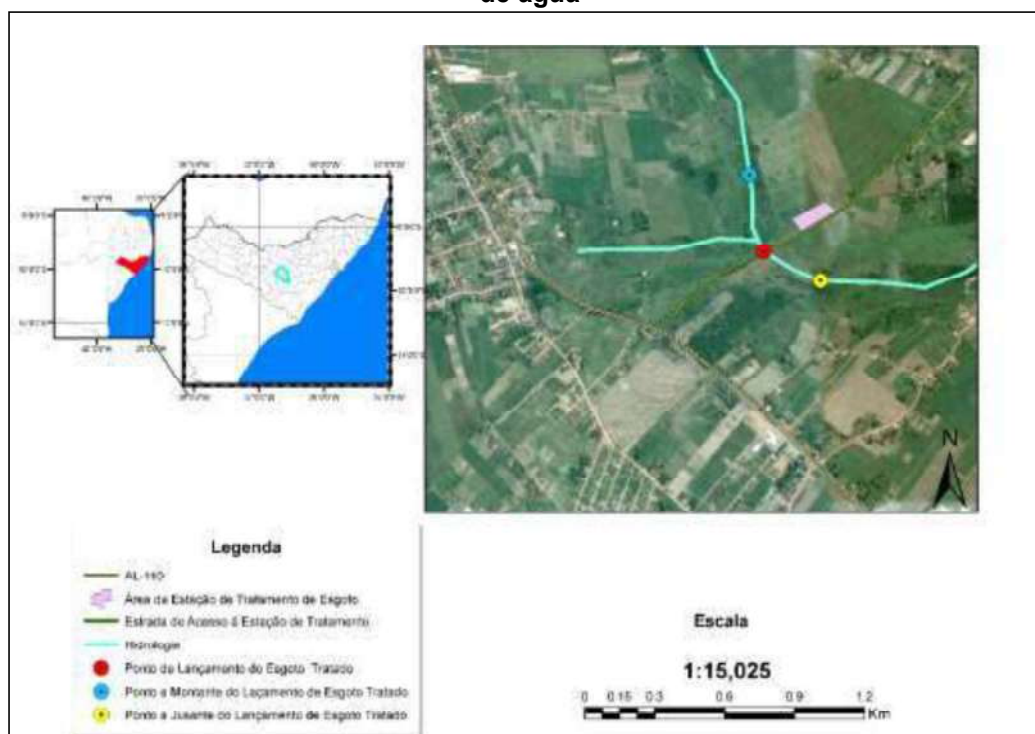
fazem com que este seja, atualmente, um curso d'água perene. Apresenta ainda, no sistema hídrico, as importantes lagoas do Cagandú e Pé Leve, distrito de Limoeiro de Anadia, e a 18km do centro urbano a barragem Waldomiro Barbosa, conhecida como Barragem da Bananeira. Esta barragem tem como principais objetivos:

- Implantar o perímetro de irrigação;
- Fortalecer potencial hídrico para o consumo humano e animal;
- Oferecer oportunidades de emprego em atividades agrícolas e em serviços de apoio ao setor produtivo.

Um ponto importante a ser destacado, uma vez que a maior parte do esgoto da cidade escoava em natura para o riacho Seco e conseqüentemente para a Barragem da Bananeira, que posteriormente desagua no rio Piauí.

Foram realizadas três análises de água na região próxima onde será instalada a futura Estação de Tratamento de Efluentes dessa Bacia Hidrográfica:

Figura 163. Mapa de localização da futura ETE do Piauí e os Pontos de coleta de amostra de água




Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

As análises foram feitas pelo laboratório QUALITEX Engenharia e Serviços.

- Resultado das Análises no Ponto a Montante do Lançamento do Esgoto Tratado:

Figura 164. Resultado das análises de água do riacho Piauí a montante do futuro lançamento de efluente tratado



EMPRESA COM SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA
CERTIFICADA CONFORME AS NORMAS
NBR ISO 9001 : 2008
NBR ISO 14001 : 2004

Fls. 1 / 2

"Os resultados referem-se tão somente as características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente".

RELATÓRIO DE ENSAIOS				Nº.: 002346/2015	
CRQ: 17.5500050		CREA: 1393		Data da Emissão: 15/06/15	
Revisão: 0 Emenda: Emissão Inicial					
Dados do Cliente	Cliente: MAIS AMBIENTAL			Responsável:	
	Código: 5002 Fantasia: MAIS AMBIENTAL			Sr. PAULO FREIRE	
	Endereço: AVENIDA COMENDADOR LEÃO - POÇO			Proprietário(a)	
	Maceió - AL			maisambiental@hotmail.com	
Fone: 82 - 99046851		Fax:			

Nº da Amostra na Qualitex:	Local / Ponto de Coleta	Tipo	Coleta		Entrada	
			Data	Hora	Data	Hora
002346/2015-001	P2-Ara à Montante LWC	Água de Rio	27/05/15	12:50	28/05/15	10:00

Data Ensaio	Ensaio	Unidade	Resultado	Especificação	Limite de Quantificação	Método
26/05/15	Coliformes Termotolerantes (Bainabilidade)	NMP/100mL	1,50E+03	Máx. 2500	1,8	SMEWW 9221 E
28/05/15	Coliformes Termotolerantes (Demais usos)	NMP/100mL	1,50E+03	Máx. 1000	1,8	SMEWW 9221 D

Conclusão: O resultado de Coliformes Termotolerantes (Demais usos) não atende a especificação da Resolução CONAMA N°357, Art. 15º - Classe 2 - de 17 de Março de 2005.


Observações/Referências :

1 - Legenda:
NMP = Número Mais Provável

2 - Plano de amostragem: cliente - 5002 27/05/15
Conforme programação estabelecida pelo cliente.

Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 165. Resultado das análises de água do riacho Piauí a montante do futuro lançamento de efluente tratado



EMPRESA COM SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA
CERTIFICADA CONFORME AS NORMAS
NBR ISO 9001 : 2008
NBR ISO 14001 : 2004

Fls. 2 / 2

"Os resultados referem-se tão somente as características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente".

RELATÓRIO DE ENSAIOS				Nº.: 002346/2015			
CRQ: 17.5500050		CREA: 1393		Data da Emissão: 15/06/15			
Revisão: 0 Emenda: Emissão Inicial							
Dados do Cliente	Cliente: MAIS AMBIENTAL			Responsável:			
	Código: 5002 Fantasia: MAIS AMBIENTAL			Sr. PAULO FREIRE			
Endereço: AVENIDA COMENDADOR LEÃO - POÇO							
Maceió - AL							
Fone: 82 - 99846851				Fax:			
maisambiental@hotmail.com							

Nº da Amostra na Qualitex:	Local / Ponto de Coleta	Tipo	Coleta		Entrada	
			Data	Hora	Data	Hora
002346/2015-002	P2-Ara à Montante LWC	Água de Rio	27/05/15	12:50	28/05/15	10:00

Data Ensaio	Ensaio	Unidade	Resultado	Especificação	Limite de Quantificação	Método
28/05/15	Turbidez	NTU	8,71	Máx. 100,0	0,50	SMEWW 2130 B
28/05/15	OD - Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,7	Min. 5,0	0,1	SMEWW 4500 O B
28/05/15	Nitrato (NO3)-	mg/L	1,28	Máx 10,0	0,14	PL 305
28/05/15	pH - Potencial Hidrogeniônico	----	6,89(à 26,6°C)	6,0 - 9,0	1,0	SMEWW 4500 H+ B
01/06/15	DBO (5) - Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L	3,4	Máx. 5	1,0	SMEWW 2320 B
15/06/15	Óleos e Graxas Totais (O&G)	mg/L	V.P. (28,0)	Virtualmente Ausente	5,0	SMEWW 5520 D

Conclusão: O resultado de Óleos e Graxas Totais (O&G) não atende a especificação da Resolução CONAMA N°357, Art. 15° - Classe 2 - de 17 de Março de 2005.

Observações/Referências :


1-Legenda:
NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez.

2 - Plano de amostragem: cliente - 5002 27/05/15
Conforme programação estabelecida pelo cliente.

Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

- Ponto no Futuro Local de Lançamento do Efluente Tratado:

Figura 166. Resultado das análises de água do riacho Piauí no local do futuro lançamento de efluente tratado



QUALITEX®
ENGENHARIA E SERVIÇOS

EMPRESA COM SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA
CERTIFICADA CONFORME AS NORMAS
NBR ISO 9001 : 2008
NBR ISO 14001 : 2004

Fls. 1 / 2

"Os resultados referem-se tão somente as características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente".

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº.: 002345/2015

CRQ: 17.5500050 CREA: 1393 Data da Emissão: 15/06/15

Revisão: 0 Emenda: Emissão Inicial

Dados do Cliente	Cliente: MAIS AMBIENTAL Código: 5002 Fantasia: MAIS AMBIENTAL Endereço: AVENIDA COMENDADOR LEÃO - POÇO Maceió - AL Fone: 02 - 99846851 Fax:	Responsável: Sr. PAULO FREIRE Proprietário(a) maisambiental@hotmail.com
-------------------------	--	---

Nº da Amostra na Qualitex:	Local / Ponto de Coleta	Tipo	Coleta		Entrada	
			Data	Hora	Data	Hora
002345/2015-001	P1-Ponto Arapiraca	Água de Rio	27/05/15	12:40	28/05/15	10:00

Data Ensaio	Ensaio	Unidade	Resultado	Especificação	Limite de Quantificação	Método
28/05/15	Coliformes Termotolerantes (Balneabilidade)	NMP/100mL	2,50E+03	Máx. 2500	1,8	SMEWW 9221 E
28/05/15	Coliformes Termotolerantes (Demais usos)	NMP/100mL	2,50E+03	Máx. 1000	1,8	SMEWW 9221 B

Conclusão: O resultado de Coliformes Termotolerantes (Demais usos) não atende a especificação da Resolução CONAMA Nº357, Art. 15º - Classe 2 - de 17 de Março de 2005.

Observações/Referências :

1 - Legenda:
NMP = Número Mais Provável

2 - Plano de amostragem: cliente - 5002 27/05/15
Conforme programação estabelecida pelo cliente.

Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 167. Resultado das análises de água do riacho Piauí no local do futuro lançamento de efluente tratado



QUALITEX®
ENGENHARIA E SERVIÇOS

EMPRESA COM SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA
CERTIFICADA CONFORME AS NORMAS

NBR ISO 9001 : 2008
NBR ISO 14001 : 2004

Fls. 2 / 2

Os resultados referem-se tão somente as características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente.

RELATÓRIO DE ENSAIOS			Nº.: 002345/2015		
CRQ: 17.5500050	CREA: 1393	Data da Emissão: 15/06/15			
Revisão: 0 Emenda: Emissão Inicial					
Dados do Cliente	Cliente: MAIS AMBIENTAL Código: 5002 Fantasia: MAIS AMBIENTAL Endereço: AVENIDA COMENDADOR LEÃO - POÇO MACEIÓ - AL Fone: 82 - 99846851				Responsável: Sr. PAULO FREIRE Proprietário(a) maisambiental@hotmail.com
	Fax:				

Nº da Amostra na Qualitex:	Local / Ponto de Coleta	Tipo	Coleta		Entrada	
			Data	Hora	Data	Hora
002345/2015-002	P1-Ponto Arapiracã	Água de Rio	27/05/15	12:40	28/05/15	10:00

Data Ensaio	Ensaio	Unidade	Resultado	Especificação	Limite de Quantificação	Método
28/05/15	Turbidez	NTU	13,65	Máx. 100,0	0,50	SMEWW 2130 B
28/05/15	OD - Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,8	Min. 5,0	0,1	SMEWW 4500 O B
28/05/15	Nitrato (NO3)-	mg/L	1,51	Máx 10,0	0,14	PL 305
28/05/15	pH - Potencial Hidrogeniônico	-----	6,89(à 27,2°C)	6,0 - 9,0	1,0	SMEWW 4500 H+ B
01/06/15	DBO (5) - Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L	< 1	Máx. 5	1,0	SMEWW 2320 B
15/06/15	Óleos e Graxas Totais (O&G)	mg/L	V.A. (<5,0)	Virtualmente Ausente	5,0	SMEWW 5520 D

Conclusão: Os resultados atendem as especificações da Resolução CONAMA N°357, Art. 15º - Classe 2 - de 17 de Março de 2005.


Observações/Referências :
 1-Legenda:
 NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez.

2 - Plano de amostragem: cliente - 5002 27/05/15
 Conforme programação estabelecida pelo cliente.

Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

- Ponto a Jusante do Lançamento do Efluente:

Figura 168. Resultado das análises de água do riacho Piauí a jusante do futuro lançamento de efluente tratado



EMPRESA COM SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA
CERTIFICADA CONFORME AS NORMAS

NBR ISO 9001 : 2008
NBR ISO 14001 : 2004

Fls. 1 / 2

Os resultados referem-se tão somente as características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente.

RELATÓRIO DE ENSAIOS

Nº.: 002347/2015

CRQ: 17.5500050 CREA: 1393 Data da Emissão: 15/06/15

Revisão: 0 Emenda: Emissão Inicial

Dados do Cliente	Cliente: MAIS AMBIENTAL	Responsável:
	Código: 5002 Fantasia: MAIS AMBIENTAL	Sr. PAULO FREIRE
	Endereço: AVENIDA COMENDADOR LEÃO - POÇO Maceió - AL	Proprietário(a)
	Fone: 82 - 99846851 Fax:	maisambiental@hotmail.com

Nº da Amostra na Qualitex:	Local / Ponto de Coleta	Tipo	Coleta		Entrada	
			Data	Hora	Data	Hora
002347/2015-001	P3-Ara Jusante	Água de Rio	27/05/15	13:15	28/05/15	10:00

Data Ensaio	Ensaio	Unidade	Resultado	Especificação	Limite de Quantificação	Método
28/05/15	Coliformes Termotolerantes(Balneabilidade)	NMP/100mL	4,70E+03	Máx. 2500	1,8	SMEWW 9221 E
28/05/15	Coliformes Termotolerantes (Demais usos)	NMP/100mL	4,70E+03	Máx. 1000	1,8	SMEWW 9221 B

Conclusão: Os resultados de Coliformes Termotolerantes(Balneabilidade) e Coliformes Termotolerantes (Demais usos) não atendem as especificações da Resolução CONAMA Nº357, Art. 15º - Classe 2 - de 17 de Março de 2005.


Observações/Referências :

1 - Legenda:
NMP = Número Mais Provável

2 - Plano de amostragem: cliente - 5002 27/05/15
Conforme programação estabelecida pelo cliente

Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 169. Resultado das análises de água do riacho Piauí a jusante do futuro lançamento de efluente tratado

		EMPRESA COM SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA CERTIFICADA CONFORME AS NORMAS NBR ISO 9001 : 2008 NBR ISO 14001 : 2004				
		Fls. 2 / 2				
<i>*Os resultados referem-se tão somente as características próprias das respectivas amostras analisadas e não substituem ou invalidam resultados de amostras coletadas anteriormente*.</i>						
RELATÓRIO DE ENSAIOS		Nº.: 002347/2015				
CRQ: 17.5500050	CREA: 1393	Data da Emissão: 15/06/15				
Revisão: 0	Emenda: Emissão Inicial					
Dados do Cliente	Cliente: MAIS AMBIENTAL Código: 5002 Fantasia: MAIS AMBIENTAL Endereço: AVENIDA COMENDADOR LEÃO - POÇO Maceió - AL Fone: 82 - 99846851	Responsável: Sr. PAULO FREIRE Proprietário(a) maisambiental@hotmail.com				
	Fax:					
Nº da Amostra na Qualitex:	Local / Ponto de Coleta	Tipo	Coleta		Entrada	
			Data	Hora	Data	Hora
002347/2015-002	P3-Ara Jusante	Água de Rio	27/05/15	13:15	28/05/15	10:00
Data Ensaio	Ensaio	Unidade	Resultado	Especificação	Limite de Quantificação	Método
28/05/15	Turbidez	NTU	13,99	Máx. 100,0	0,50	SMEWW 2130 B
28/05/15	OD - Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,4	Mín. 5,0	0,1	SMEWW 4500 O B
28/05/15	Nitrato (NO ₃ -)	mg/L	1,76	Máx 10,0	0,14	PL 305
28/05/15	pH - Potencial Hidrogeniônico	-----	7,28(à 26,8°C)	6,0 - 9,0	1,0	SMEWW 4500 H+ B
01/06/15	DBO (5) - Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L	1,9	Máx. 5	1,0	SMEWW 2320 B
15/06/15	Óleos e Graxas Totais (O&G)	mg/L	V.A. (<5,0)	Virtualmente Ausente	5,0	SMEWW 5520 D
Conclusão: Os resultados atendem as especificações da Resolução CONAMA Nº357, Art. 15º - Classe 2 - de 17 de Março de 2005.						
Observações/Referências :						
1-Legenda: NTU = Unidade Nefelométrica de Turbidez.						
2 - Plano de amostragem: cliente - 5002 27/05/15 Conforme programação estabelecida pelo cliente.						

Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Observa-se que nos três locais de coleta há uma contaminação de coliformes muito acima dos limites toleráveis pela Resolução CONAMA Nº 357, um forte indicador de contaminação por efluentes sanitários.

Saindo de Arapiraca, o rio Piauí passa pelos municípios de Junqueiro, São Sebastião, Coruripe e Penedo, desaguando no Rio São Francisco a montante da cidade de Piaçabuçu.

A Bacia do Rio Piauí abrange 60% da população da cidade de Arapiraca. Esta área, de grande importância para Arapiraca e para os municípios a jusante, não possui sistema de coleta e tratamento dos efluentes sanitários. Devido à falta deste serviço de infraestrutura urbana, grande parte da população tende a lançar os dejetos diretamente sobre as vias públicas, que por sua vez caminha

para os pontos mais baixos indo diretamente para o fundo do vale do Piauí. Conseqüentemente, criando situações favoráveis a transmissão de doenças como a febre tifoide, diarreias infecciosas, amebíase, ancilostomíase, esquistossomose, entre outras, provocando assim um elevado índice de vetores endêmicos, causando graves problemas de saúde pública. Estes fatores negativos vêm inibindo o desenvolvimento de várias comunidades, pela impossibilidade de utilização deste grande potencial hídrico, que poderia ser aproveitado com atividades produtivas de usos múltiplos.

Figura 170. Local próximo a nascente do riacho Piauí



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 171. Riacho Piauí atravessando o bosque e a Praça Ceci Cunha no centro da cidade



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 172. Efluentes formando uma região alagada próxima a Barragem da Bananeira



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 173. Região alagada próximo a Barragem da Bananeira em processo avançado de eutrofização



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 174. Barragem da Bananeira



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

9.2.2 Rio Perucaba

O rio Perucaba é um rio classe 2 e possui, além de uma extensão de 103 km, uma área de drenagem de 606,22 km². Este rio nasce a 14 km de Arapiraca, entre as serras do Alecrim e Mata D'Água, a uma altitude de 300m. O sentido de escoamento desse rio é sudeste. As declividades são mais acentuadas no seu trecho inicial.

A bacia hidrográfica do Rio Perucaba situa-se ao Sul do Estado de Alagoas, sendo um dos afluentes pela margem esquerda do Rio São Francisco. A bacia limita-se ao norte com a bacia do rio Piauí e ainda com a bacia do rio Traipú, ao Sul com o Rio São Francisco, na divisa com o Estado de Sergipe; a oeste com a Bacia do Rio Boacica; e a leste com a própria bacia do rio Piauí. Está compreendida entre as coordenadas extremas 9°40' e 10°30' de latitude Sul, e 36°19' e 36°55' de longitude W.

O curso do rio principal possui regime efêmero, em boa parte do ano. Como a bacia tem uma área considerada média, e estando situado na área de cabeceira, mesmo com os volumes e velocidades decorrentes dos fenômenos críticos, não há registros de mortes humanas. Porém, justamente pelo escoamento destas águas serem conduzidas para uma pequena área de armazenamento, e de forma muito rápida, toda a precipitação concentrada tem seu escoamento quase que instantâneo.

O Lago do Perucaba, apesar das características de intermitência das bacias da região, se mantém permanentemente com volume de água. Isso se deve, principalmente, ao lançamento de efluentes e escoamento pluvial da área urbana de Arapiraca. Além disso, a formação geológica de uma parte do município permite haver afluência do manancial em alguns pontos (nascentes). A qualidade da água está influenciada pelo motivo citado acima.

A bacia do rio Perucaba recebe os despejos dos usos residenciais, do Distrito Industrial, do Matadouro Público, dentre outros, localizados nos bairros: Manoel Teles, Poço Frio, Cavaco e Cacimbas. O riacho Perucaba, de montante para a jusante, recebe águas servidas dos bairros: Senador Nilo Coelho, Cavaco, Poço Frio (hoje Zélia Barbosa Rocha), parte do Eldorado, Baixão, Manoel Teles, Cacimbas, Primavera, São Luis II, Olho d'Água dos Cazuzinhas, Guaribas, (Distrito Industrial), Verdes Campos, e Boa Vista. Atenção especial deve ser dada aos bairros, na sequência citada, do Senador Nilo Coelho até o Manoel Teles, que drenam para córregos ou diretamente para o açude do DNOCS (ou Lago do Perucaba).

Figura 175. Efluentes Sanitários e drenagem urbana despejados diretamente no Lago do Perucaba juntamente com resíduos sólidos



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 176. Efluentes Sanitários e Drenagem seguindo para o Lago do Perucaba



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

9.3 Visão Geral dos Sistemas de Esgotamento Sanitário

Como dito anteriormente, apesar de ainda não existir um sistema de esgotamento que funcione do Município, existe um cenário promissor, a Prefeitura Municipal de Arapiraca já encontra-se em processo de implantação de dois projetos de Esgotamento Sanitário para sanar essa deficiência da cidade de Arapiraca, são eles:

- Projeto de complementação das obras e serviços de infraestrutura para erradicação de vetores endêmicos e despoluição do Riacho Piauí.
- Sistema de Esgotamento da Bacia do Perucaba.

9.3.1 Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Piauí

Este projeto tem como finalidade a complementação das obras e serviços de infraestrutura para erradicação de vetores endêmicos e despoluição do Riacho Piauí, pretendendo atender a 100% da população da área de projeto em um horizonte de 20 anos, adotando um consumo de água de 150l/hab.dia e uma taxa de retorno de 80%.

O objetivo principal deste projeto é prover a área da bacia do Piauí, na cidade de Arapiraca, um sistema adequado para a coleta, afastamento, tratamento e disposição final dos esgotos produzidos na área.

Vale destacar que este projeto utilizou dados populacionais até o ano de 2000 para projetar em um horizonte de 20 anos, ou seja, atualmente este projeto está subdimensionado, uma vez que o município de Arapiraca passa atualmente por um processo de expansão intensa o que fez com que a população estimada para 2023, já tenha sido ultrapassada atualmente. Então faz-se necessário uma revisão no projeto para que se adeque às necessidades atuais do Município.

Para a distribuição espacial da população residente na bacia, o projeto dividiu a região em 15 sub-bacias e estimou a população usuária em cada.

Tabela 66. Divisão das sub-bacias e seus respectivos bairros

Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Piauí	
Subdivisões por Bacia	Bairros Atendidos
Sub-bacia 01	Nova Esperança
Sub-bacia 02	Verdes Campos

Sub-bacia 03	Canafístula
Sub-bacia 04	São Luiz
Sub-bacia 05	Ouro Preto
Sub-bacia 06	Brasília
Sub-bacia 07	Jardim Tropical
Sub-bacia 08	Alto do Cruzeiro
Sub-bacia 09	Novo Horizonte
Sub-bacia 10	Santa Esmeralda
Sub-bacia 11	Eldorado
Sub-bacia 12	Santa Edwiges + Caititus + Capiatã
Sub-bacia 13	Arnon de Melo
Sub-bacia 14	Baixa Grande + Jardim Esperança
Sub-bacia 15	Planalto + Brasileira + COHAB

Fonte. Memorial descritivo do Projeto de Complementação das Obras e Serviços de Infraestrutura para Erradicação de vetores endêmicos e despoluição do Riacho Piauí, 2013.

Tabela 67. População real em 2003 e população estimada para 2023 por sub-bacia do projeto

BACIA	Área (ha)	2003		2023	
		População (hab)	Densidade (hab/ha)	População (hab)	Densidade (hab/ha)
SB1	184,27	2.411	13,08	6.027	32,71
SB2	93,66	1.727	18,44	4.801	51,26
SB3	130,41	4.779	36,65	7.836	60,09
SB4	92,83	4.181	45,04	7.108	76,57
SB5	32,24	4.989	154,75	5.089	157,85
SB6	91,58	11.330	123,72	11.857	129,47
SB7	158,80	7.194	45,30	9.351	58,89
SB8	90,00	7.590	84,33	7.742	86,02
SB9	83,40	1.584	18,99	2.864	34,34
SB10	91,34	7.142	78,19	8.213	89,92
SB11	70,30	7.657	108,92	8.655	123,12
SB12	106,90	9.351	87,47	14.961	139,95
SB13	140,89	994	7,06	1.792	12,72
SB14	77,92	2.387	30,63	4.011	51,48
SB15	227,41	4.746	20,87	11.567	50,86
SB14	77,92	2.387	30,63	4.011	51,48
SB15	227,41	4.746	20,87	11.567	50,86
CENTRO	38,46	7.225	187,86	7.369	191,60
Áreas de Expansão	397,21	-	-	39.721	55,17
SUB-TOTAL	1.710,41	85.287		119.243	
TOTAL	1.710,41	85.287		158.964	

Fonte. Memorial descritivo do Projeto de Complementação das Obras e Serviços de Infraestrutura para Erradicação de vetores endêmicos e despoluição do Riacho Piauí, 2013.

O Sistema de esgotos sanitários da bacia do Rio Piauí será composto das seguintes unidades:

- Rede Coletora;
- Coletor Tronco;
- 1 estação elevatória de esgoto do tipo poço seco;
- 1 ETE (Sistema australiano seguido de lagoa de maturação);
- Emissário final.

O Projeto de Infraestrutura urbana para Erradicação de Vetores Endêmicos e Despoluição do Rio Piauí, sob o aspecto sanitário, prevê o destino adequado dos dejetos humanos que visa fundamentalmente o controle e a prevenção de doenças a eles relacionados.

Com a implantação de um sistema de esgotamento sanitário, através de redes coletoras, estações elevatórias, coletores troncos e sistema de tratamento, adequado e dentro dos parâmetros que permita um elevado índice de eficiência, será possível preservar este importante manancial controlando o seu estado de degradação atual.

Assim sendo, aumentando a vida média do homem, reduzindo custos com o tratamento de doenças possíveis de serem evitadas. Melhorando a classificação do Rio obtém-se uma considerável redução no custo do tratamento da água para abastecimento público, aumentando ainda mais a importância da Barragem Bananeiras.

Além destes benefícios, esta revitalização das águas da bacia podem atingir outros usos, através da fauna aquática, pela exploração da piscicultura, além da variedade de oferta de outros alimentos. Sendo Arapiraca o maior município que concentra os esgotos para este manancial, vale ressaltar que além dos benefícios já expostos, com a implantação deste sistema, outras localidades também serão beneficiadas, além do Rio São Francisco de grande importância nacional.

9.3.1.1 Rede Coletora

A rede coletora foi estruturada em 15 Sub-Bacias de esgotamento, totalizando uma extensão de aproximadamente 190.514,21 metros. Para efeito de dimensionamento, foram deixadas vazões de espera em pontos distintos da rede coletora para as futuras ampliações do sistema.

Foram utilizados terminais de limpeza (TL's) e poços de inspeção (PI's) nas redes coletoras do tipo convencional em detrimento aos poços de visita padrão (PV's), em determinadas condições de projeto (conforme Critérios e Parâmetros de Projeto), procurando-se baratear os custos de implantação das mesmas.

O material das tubulações será em PVC rígido para a faixa de diâmetros de 150 a 400 mm, conforme a Tabela abaixo:

Tabela 68. Diâmetros e comprimentos da rede de esgotamento sanitário do Rio Piauí

Ø mm	Extensão (m)
150	179.911,22
200	6. 713,48
250	2.115,64
400	1.773,87

Fonte. Memorial descritivo do Projeto de Complementação das Obras e Serviços de Infraestrutura para Erradicação de vetores endêmicos e despoluição do Riacho Piauí, 2013.

9.3.1.2 Coletor Tronco

O Coletor Tronco principal, margeará o Rio Piauí, iniciando nas proximidades da Rua Miguel Oliveira no bairro Brasiliana. Este Coletor receberá a contribuição em todas as suas bacias que compõem a bacia do Rio Piauí.

O seu diâmetro varia de Ø 400 mm a Ø 1000 mm ao longo do seu caminhamento até atingir a Estação Elevatória Final, totalizando uma extensão de aproximadamente 6.198,71 metros, conforme a Tabela abaixo:

Tabela 69. Diâmetros e comprimentos do coletor tronco da rede de esgotamento sanitário do Piauí

Ø mm	Extensão (m)
400	329,52
500	653,77
600	643,83
700	1.299,58
800	2.378,71
1000	893,30

Fonte. Memorial descritivo do Projeto de Complementação das Obras e Serviços de Infraestrutura para Erradicação de vetores endêmicos e despoluição do Riacho Piauí, 2013.

9.3.1.3 Estação Elevatória/Linha de Recalque

Em vista das características topográficas da área de projeto, fez-se necessário apenas a adoção de uma estação elevatória que receberá todos os efluentes gerados na bacia e encaminhará para o sistema de tratamento.

A estação elevatória, conforme padrão da CASAL, será do tipo poço seco provida de bombas centrífugas horizontais re-autoescorvante, com conjunto motobomba separado, com eixo da bomba e eixo do motor distintos e interligados através de sistema de correias do tipo “V-belt” e polias.

O poço de sucção será provido de dispositivo para retenção de sólidos em câmara separada, provida de comporta para o seu isolamento, e de tampas removíveis com escada marinheiro para manutenção futura.

A operação das estações elevatórias será automatizada através de sensores de níveis instalados no poço de sucção, dispensando a permanência de operador exclusivo no local, prevendo-se uma visita periódica de uma equipe de operação e manutenção. Além disso, eventuais faltas de energia elétrica serão supridas através de grupo gerador a diesel instalado na estação elevatória, cujo acionamento será de forma automática.

Será implantada 1 estação elevatória:

- **Estação Elevatória EEE. Final**

Localizada no fundo de vale do Rio Piauí próximo a estrada de acesso ao município de São Sebastião. Esta Estação Elevatória recebe toda contribuição da Bacia, destinando o seu recalque para a Estação de Tratamento de Esgotos.

Principais Características:

- Poço de Sucção: 7m x 4m
- 4 conjuntos motobomba re-autoescorvante em paralelo sendo 1 de reserva:
 - Cada Conjunto:
 - Vazão = 225 l/s

- Potência = 125 cv
- AMT = 32 m.c.a
- Rotação = 1250 rpm
- Gerador: 407/475 Kva
 - Inversores de Frequência 4 unidades
 - Subestação abrigada de 500 Kva
- **Linha de Recalque**

A Linha de recalque da EEE. Final possui diâmetro de 600 mm em ferro fundido que transportará os efluentes até o sistema de tratamento projetado, com extensão de 805 metros e desnível geométrico máximo de 30,9 metros.

- **Sistema de Tratamento**
 - Caixa de Areia 8,20 x 7,90
 - Calha Parshall 18"
 - Lagoas de Estabilização: 3 módulos (Lagoa Anaeróbia + Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação)
- **Emissário Final**

Sai do sistema de tratamento com diâmetro de 1000 mm, 620 metros de extensão até o lançamento no corpo receptor (Riacho Piauí).

9.3.1.4 Estimativa da Eficiência do Sistema

Em termos de remoção de matéria orgânica, considera-se que as unidades que desempenham um papel efetivo são as lagoas anaeróbias e facultativas. Nas lagoas anaeróbias estima-se uma remoção de cerca de 60% segundo recomendações de várias fontes bibliográficas. Nas lagoas facultativas, os cálculos desenvolvidos no memorial de cálculo indicam uma remoção de 95% em termos de DBO solúvel.

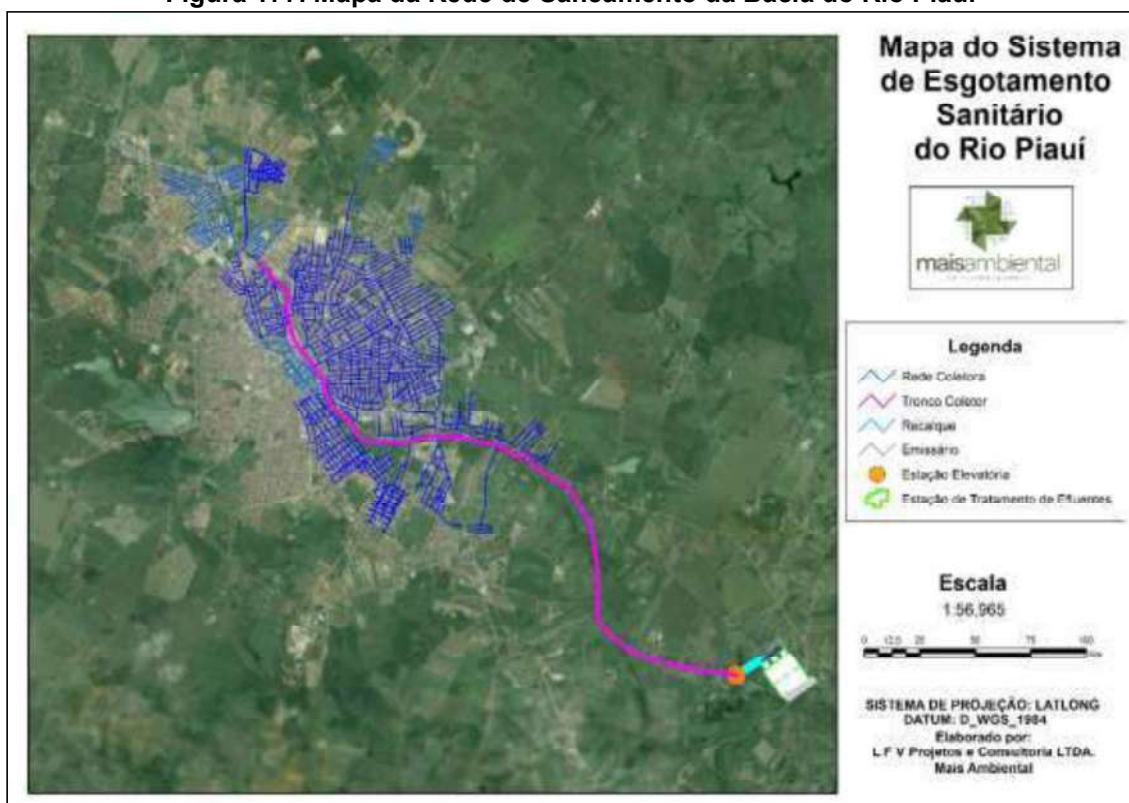
Considerando-se esses dois valores a eficiência poderia atingir cerca de 99,90%, no entanto, deve-se considerar a inevitável perda de material sólido pelo efluente final. Dessa forma, considerando-se o conjunto de todas as lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação, pode-se estimar uma eficiência final em

termos de remoção de matéria orgânica (DBO global) de 95%. Quanto aos sólidos em suspensão, pode-se admitir uma eficiência similar.

Com relação à remoção dos microrganismos patogênicos (representados pelos coliformes fecais), considera-se que as unidades que desempenham um papel efetivo são as lagoas facultativas e, principalmente, as lagoas de maturação. Os cálculos desenvolvidos e apresentados no memorial de cálculo do projeto, indicam que as três lagoas facultativas contribuem com uma remoção de aproximadamente 99% e as duas lagoas de maturação com mais 99,9%. As lagoas anaeróbias são menos eficientes, sendo que estima-se pelos cálculos realizados uma eficiência de 87,50%. Portanto, considerando-se a associação dessas lagoas a eficiência final atinge 99,94%.

A Figura abaixo mostra a região em que o projeto vai atender no Município de Arapiraca.

Figura 177. Mapa da Rede de Saneamento da Bacia do Rio Piauí



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

9.3.2 Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do rio Perucaba

Este projeto tem como objetivo sanear a parte da cidade contida dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Perucaba, projetado com um horizonte de 20 anos, reduzindo a maioria dos transtornos relacionados a este eixo do saneamento básico na região.

Assim como o projeto de esgotamento da Bacia do Piauí, neste projeto também foram utilizados dados populacionais antigos que não são condizentes com a realidade atual do município, ou seja, atualmente este projeto está subdimensionado, uma vez que o município de Arapiraca passa atualmente por um processo de expansão intensa o que fez com que a população estimada, já tenha sido ultrapassada atualmente. Então faz-se necessário uma revisão no projeto para que se adeque às necessidades atuais do Município.

Os bairros que serão contemplados com esta infraestrutura de esgotamento sanitário são:

- Bom Sucesso
- Jardim Esperança
- Senador Nilo Coelho
- Cavaco
- Zélia Rocha
- Baixa Grande
- Zélia Barbosa Rocha
- Baixão
- Manoel Teles
- Centro
- Cacimbas
- Primavera
- João Paulo
- São Luiz
- Olho D'água das Cazuzinhas
- Padre Antônio Lima

- Verdes Campos
- Guaribas

Após definidos os perímetros do projeto esta área foi dividida em 21 sub-bacias e após esta etapa foi estimada a população de projeto para estas áreas.

A população foi obtida por cada bairro da Bacia do Perucaba utilizando o Censo de 2000, um dos motivos do projeto não estar de acordo com a realidade atual. Uma vez que ainda não foi implantado o mesmo deve ser revisado.

Tabela 70. Sub-bacias do rio Perucaba com suas áreas e populações

Sub Bacia	Área (m²)	Pop. Inicial Sub bacia (hab)	Pop. Final Sub bacia (hab)
1	650.100	1.116	6.241
2	1.013.700	4.298	9.732
3	694.300	1.191	6.665
4	1.586.400	9.254	15.229
5	878.901	4.307	8.437
6	777.800	3.718	7.467
7	248.900	1.182	2.389
8	496.200	1.610	4.764
9	812.000	6.883	8.795
10	461.800	3.353	4.433
11	435.200	7.437	7.132
12	328.700	1.554	3.156
13	133.200	630	1.279
14	413.100	5.213	6.770
15	608.900	6.481	6.845
16	485.600	6.900	5.137
17	486.800	3.491	4.673
18	335.900	663	3.225
19	644.900	5.609	6.191
20	1.942.800	6.980	18.651
21	1.561.600	4.771	14.991
Total	14.996.801	86.641	152.202

Fonte. Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Perucaba, 2013

Após esta etapa foram calculadas as vazões do sistema considerando-se um consumo percapta de água de 150 l/hab.dia e uma taxa de retorno de 80%, sendo assim uma contribuição de esgoto adotada de 120l/hab.dia.

Estas adoções geraram os resultados apresentados na Tabela abaixo:

Tabela 71. Contribuição dos bairros da Bacia do rio Perucaba

Número	Nome dos Bairros	População 2007 (hab)	População Saturada (Hab)	Consumo Água (L/s)	Vazão esgoto média (L/s)	Vazão esgoto máx dia (L/s)	Vazão esgoto máx hora (L/s)
1	Centro	2.564,50	5.208,54	9,04	7,23	8,68	13,02
2	Verdes Campos	1.413,00	1.413,00	2,45	1,96	2,36	3,53
3	Guaribas	3.738,00	19.765,95	38,47	30,78	36,93	55,40
4	São Luiz II	3.436,00	16.717,08	29,02	23,22	27,86	41,79
5	Primavera	12.625,00	14.561,98	25,28	20,22	24,27	36,40
6	Cacimbas	7.624,00	11.739,27	20,38	16,30	19,57	29,35
7	Pe Antonio Lima	2.877,00	2.877,00	4,99	4,00	4,80	7,19
8	Olho d'água dos Cazuzinhas	1.164,00	4.356,47	7,56	6,05	7,26	10,89
9	Manoel Teles	8.817,00	8.817,00	15,31	12,25	14,70	22,04
10	Zélia Barbosa Rocha	4.932,00	6.521,45	11,32	9,06	10,87	16,30
11	Baixão	4.175,00	8.072,29	14,01	11,21	13,45	20,18
12	Cavaco	5.087,00	9.965,69	17,30	13,84	16,61	24,91
13	Baixa Grande	2.177,00	7.892,84	13,70	10,96	13,15	19,73
14	Senador Nillo Coelho	1.538,00	5.361,70	9,31	7,45	8,94	13,40
15	Jardim Esperança	2.866,26	4.608,80	8,00	6,40	7,68	11,52
16	Bom Sucesso	2.546,00	14.242,40	24,73	19,78	23,74	35,61
17	João Paulo II	1.029,60	5.746,72	16,92	13,54	16,24	24,37
18	Eldorado	3.540,00	4.333,82	7,52	6,02	7,22	10,83
	Total	67.580	152.202,00	275,34	220,27	264,32	396,49

Fonte. Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Perucaba (2013)

9.3.2.1 Rede Coletora

O dimensionamento da rede foi realizado utilizando-se o coeficiente linear de vazão onde se tem coletor recebendo contribuição, além de vazões concentradas para áreas de ocupação futura.

Foi considerada a máxima utilização de tubos de PVC rígido da linha Vinilfort (400mm, inclusive), visando facilidades de execução e minimização da vazão de infiltração. Para os tubos com diâmetros maiores que 400mm fica recomendado o seu uso em concreto armado.

Quanto aos poços de visita dos coletores, recomenda-se que sejam completamente estanques e que as suas tampas se situem no mesmo nível da pavimentação ou, em caso de via com terreno natural, no mesmo nível do terreno.

A primeira etapa do projeto vai abranger apenas as sub-bacias, 14, 15, 16, 17, 18 e 19, totalizando uma rede de aproximadamente 44.039,81 metros de extensão. Tendo em vista que a primeira etapa do projeto vai abranger apenas estas sub-bacias, a Tabela abaixo fará menção às mesmas.

Tabela 72. Resumo dos quantitativos da rede coletora do rio Perucaba

SUB - BACIAS	EXT. DE REDE (M)						
	Ø 150	Ø 200	Ø 250	Ø 300	Ø 400	Ø 500	Ø 600
SUB-BACIA 14	7791,13		21,41				
SUB-BACIA 15	8521,21	214,52	358,13	120,77	47,20	51,84	
SUB-BACIA 16	8934,02	181,01	462,99				
SUB-BACIA 17	8583,14	174,39	15,02				
SUB-BACIA 18	5588,67	21,68					
SUB-BACIA 19	1384,6	494,14	775,81				298,13
TOTAL	40802,77	1085,74	1633,36	120,77	47,20	51,84	298,13

Fonte. Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Perucaba, 2013

9.3.2.2 Estações Elevatórias de Esgoto

Segundo os projetos das redes coletoras foram verificadas a necessidade de 12 (doze) unidades de bombeamento.

As elevatórias dimensionadas para esse projeto serão elevatórias convencionais de poço seco, onde as bombas são separadas do poço de sucção. As bombas previstas para este projeto são do tipo re-escorvantes. As bombas são horizontais com rotor aberto, apropriada para o bombeamento de esgoto bruto gradeado. O projeto dessas bombas permite a passagem para sólidos de até Ø 3" (76,2 mm).

O dimensionamento das estações elevatórias foi feito levando-se em consideração a NBR 1208/1992 da ABNT.

9.3.2.3 Gradeamento

A remoção de sólidos grosseiros do esgoto afluyente às elevatórias é efetuada basicamente com o intuito de proteger os conjuntos elevatórios e sua remoção diminui parcialmente a carga orgânica e contribui para melhoria do desempenho das unidades subsequentes. No Brasil, a solução normal para tal fim é o uso de gradeamento logo a montante, na entrada do poço de sucção.

Nas estações elevatórias da Bacia do rio Perucaba foram utilizadas grades médias de barras por remoção do material retido de forma manual, com cesto suspenso para a retirada diária do material retido.

A inclinação da grade manual adotada foi igual a 45°, com espessura das barras igual a 3/8" e espaçamento das barras igual a 1".

O dimensionamento das grades foi feito em função dos níveis de chegada do esgoto, da velocidade entre as barras e da vazão máxima.

9.3.2.4 Poço de sucção

A forma dos poços de sucção adotada para todas as elevatórias foi a cilíndrica. Os poços de sucção foram dimensionados em função da vazão máxima afluyente e o período de detenção mínimo de 10 minutos, respeitando-se o nº de partidas das bombas, em torno de 2 (duas) por hora. Em alguns casos, em função da adequação da estrutura ao número e ao tamanho de Bombas a instalar, o diâmetro dos poços e logicamente o período de detenção teve que ser maior. Porém, sempre respeitando o limite máximo de tempo de detenção de 30 minutos, conforme recomendação da NBR 1208/1992.

Todas as estações elevatórias serão dotadas de medidores de nível ultrassônicos no poço de sucção, para verificação do nível máximo e mínimo de esgoto, proporcionando assim o funcionamento automático das EEs.

9.3.2.5 Escolha do Conjunto Motobomba

A vazão utilizada no cálculo das elevatórias foi a vazão máxima diária futura.

As vazões adotadas para todos os cálculos envolvidos nas elevatórias estão descritas na Tabela a seguir:

Tabela 73. Vazões das elevatórias da Bacia do rio Perucaba

Estação Elevatória de Esgoto	Q _{inicial} máxima (L/s)	Q _{final} máxima (L/s)
EEE 1	5,04	43,83
EEE 2	2,64	22,65
EEE 3	14,32	70,48
EEE 4	42,84	103,96
EEE 5	22,07	58,37
EEE 6	76,44	194,99
EEE 7	15,75	18,85
EEE 8	113,98	258,67
EEE 9	131,15	291,93
EEE 10	177,59	372,24
EEE 11	11,64	58,86
EEE 12	203,83	476,54

Fonte. Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Bacia do Perucaba, 2013

9.3.2.6 Estação de Tratamento do Esgoto

O sistema a ser implantado constitui de um sistema composto de tratamento anaeróbio seguido de um tratamento aeróbio. Onde o tratamento aeróbio será realizado por Reatores do Tipo UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) e o tratamento aeróbio por um filtro biológico percolador (FPB) de alta taxa seguido de decantador.

O UASB é uma das principais configurações de reatores utilizadas atualmente no mundo. Tendo como característica não possuir nenhum tipo de material de enchimento. A imobilização dos microrganismos ocorre por meio de auto adesão, formando flocos ou grânulos densos suspensos, que se dispõem em camadas de lodo a partir do fundo do reator.

O reator UASB desempenha simultaneamente várias funções que, em outras estações de tratamento aeróbio convencional, são usualmente efetuadas em tanques separados. No tanque do UASB ocorre a sedimentação dos sólidos suspensos do esgoto, que pela sua densidade e devido ao fluxo hidráulico ascendente, ficam retidos no manto de lodo biológico espesso; da mesma forma, a sedimentação do lodo biológico ascende, mas para o qual é essencial a

instalação também de um separador de sólidos na parte superior do tanque. Portanto, O UASB é ao mesmo tempo um decantador primário, um reator biológico propriamente dito, um decantador secundário e um digestor de lodo.

O interesse pelo UASB vem crescendo ao longo dos anos devido às vantagens por ele proporcionadas: ocupam pequenas áreas, produzem pouco lodo, não consomem energia e não necessitam de equipamentos mecânicos. A eficiência do reator UASB no tratamento anaeróbico de esgoto ficou demonstrada em dezenas de sistemas em escala real em quase todos os estados brasileiros.

Embora o digestor anaeróbico de fluxo ascendente seja uma unidade eficiente na remoção do material orgânico e dos sólidos em suspensão, a qualidade das águas residuária digerida pode não ser compatível com os padrões legais ou a qualidade desejada para o efluente final. Portanto, os reatores UASB precisam de uma unidade de pós-tratamento.

Já o filtro biológico consiste, basicamente, de um tanque preenchido com material de alta permeabilidade, tal como pedras, ripas ou material plástico, sobre o qual os esgotos são aplicados sob a forma de gotas ou jatos. Após a aplicação, os esgotos percolam em direção aos drenos de fundo. Esta percolação permite o crescimento bacteriano na superfície da pedra ou do material de enchimento, na forma de uma película fixa denominada biofilme. O esgoto passa sobre o biofilme, promovendo o contato entre os microrganismos e o material orgânico.

Os filtros biológicos são sistemas aeróbios, pois o ar circula nos espaços vazios entre as pedras, fornecendo o oxigênio para a respiração dos microrganismos. A ventilação é usualmente natural. A aplicação dos esgotos sobre o meio é frequentemente feita através de distribuidores rotativos, movidos pela própria carga hidrostática dos esgotos. O líquido escoar rapidamente pelo meio suporte. No entanto, a matéria orgânica é absorvida pelo biofilme, ficando retida um tempo suficiente para a sua estabilização.

Os filtros biológicos são sabidamente sistemas de tratamento de esgotos que podem encontrar uma elevada aplicabilidade no Brasil, tendo em vista, principalmente, a sua simplicidade e baixo custo operacional.

Os filtros são normalmente circulares, podendo ter vários metros de diâmetro. Contrariamente ao que indica o nome, a função primária do filtro não é a de filtrar, uma vez que o diâmetro das pedras utilizadas é da ordem de alguns centímetros, ou seja, permitindo um grande espaço de vazios, ineficientes para o ato de peneiramento. A função do meio é tão somente a de fornecer suporte para a formação da película microbiana. Existem também meios sintéticos de diversas matérias e formas, os quais apresentam a vantagem de serem mais leves do que as pedras, além de apresentarem uma área superficial de exposição bem superior. No entanto, os meios sintéticos são mais caros. Na medida em que a biomassa cresce na superfície das pedras, o espaço vazio tende a diminuir, fazendo com que a velocidade de escoamento nos poros aumente. Ao atingir um determinado valor, esta velocidade causa uma tensão de cisalhamento, que desaloja parte do material aderido. Esta é uma forma natural de controle da população microbiana no meio. O lodo desalojado deve ser removido nos decantadores secundários, de forma a diminuir o nível de sólidos em suspensão no efluente final.

As unidades componentes do sistema de tratamento da ETE da Bacia do Perucaba constarão de:

- **02 caixas de areia** (funcionamento alternado);
- **01 calha parshall**;
- **10 reatores anaeróbios de fluxo ascendente**, tipo UASB, sendo 5 módulos com 2 reatores cada;
- **10 filtros biológicos percoladores**;
- **16 leitos de secagem de lodo**;
- **02 estações elevatórias de circulação de lodo**;
- **01 prédio administrativo**;
- **01 guarita**.

9.3.2.7 Vazões de Dimensionamento

Para o dimensionamento das unidades que compõem o sistema de tratamento foram utilizadas as vazões: média de final de plano, máxima de fim

de plano e a vazão de bombeamento da estação elevatória nº 9, como apresentado a seguir:

- **Vazão mínima:** $Q = 153,89 \text{ L/s} = 13.296 \text{ m}^3/\text{dia}$
- **Vazão média de final de plano:** $Q = 277,98 \text{ L/s} = 24.017 \text{ m}^3/\text{dia}$
- **Vazão máxima diária de final de plano:** $Q = 327,62 \text{ L/s} = 29.306 \text{ m}^3/\text{dia}$
- **Vazão máxima horária de final de plano:** $Q = 476,39 \text{ L/s} = 41.171 \text{ m}^3/\text{dia}$

9.3.2.8 Materiais Utilizados

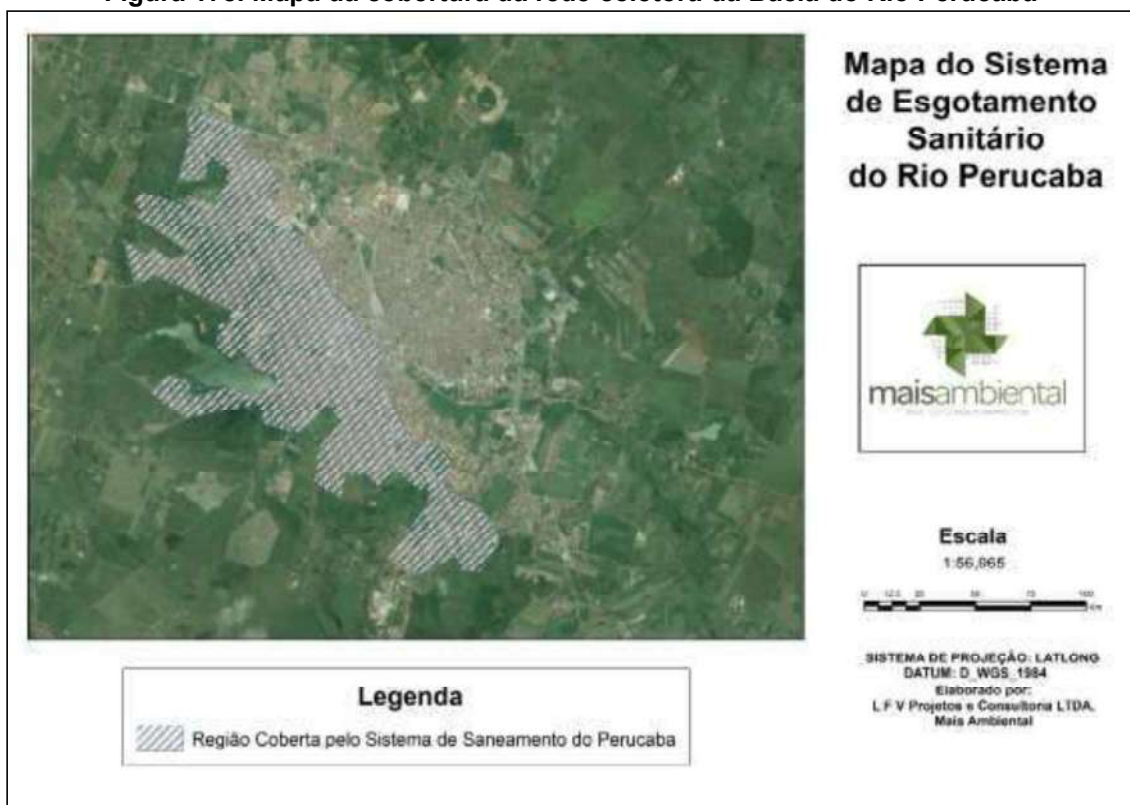
Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados estão referidos neste projeto, na memória descritiva ou de cálculo ou nas peças gráficas ou no orçamento.

As escolhas dos materiais obedeceram a critérios técnicos. O principal item deste contrato é a tubulação da rede coletora e ligações domiciliares, as quais foram recomendadas em PVC até o diâmetro de 400 mm por serem adequadas e de melhor custo/benefício. As elevatórias terão seus barriletes em ferro fundido. Os emissários de recalque e os conjuntos moto-bombas foram descritos e concebidos por serem mais adequados tecnicamente.

Vale destacar que no projeto há a preocupação de informar que provavelmente será necessário o redimensionamento para a situação real, assim como o detalhamento da montagem, uma vez que há um lapso de tempo entre o projeto e a execução.

A Figura abaixo mostra a região da Cidade de Arapiraca que será beneficiada com o Projeto.

Figura 178. Mapa da cobertura da rede coletora da Bacia do Rio Perucaba



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

9.4 Estimativa Futura da Geração de Esgoto

Utilizando a projeção populacional urbana realizada neste produto, foi estimada a geração de esgoto para um horizonte de 20 anos para que possa ser comparada com a capacidade dos sistemas de esgotamento do município.

Foi utilizada a população urbana uma vez que o município está dando início à implantação dos seus sistemas que devem atender apenas a área urbana.

O consumo per capita de água foi utilizado como 170, média dada pelo ISNIS para cidades de médio porte e um coeficiente de retorno igual à 0.8. O resultado pode ser visto na Tabela abaixo.

Tabela 74. Estimativa da futura geração de esgoto

Ano	População Urbana	Coeficiente de Retorno	Per capita de água (l/hab.dia)	Per capita de esgoto (L/hab.dia)	Geração de esgoto (L/d)
2015	197.969	0.8	170	136	26923.784
2016	201.457	0.8	170	136	27398.152
2017	205.006	0.8	170	136	27880.816

2018	208.617	0.8	170	136	28371.912
2019	212.293	0.8	170	136	28871.848
2020	216.033	0.8	170	136	29380.488
2021	219.84	0.8	170	136	29898.24
2022	223.714	0.8	170	136	30425.104
2023	227.656	0.8	170	136	30961.216
2024	231.668	0.8	170	136	31506.848
2025	235.751	0.8	170	136	32062.136
2026	239.906	0.8	170	136	32627.216
2027	244.135	0.8	170	136	33202.36
2028	248.439	0.8	170	136	33787.704
2029	252.818	0.8	170	136	34383.248
2030	257.275	0.8	170	136	34989.4
2031	261.811	0.8	170	136	35606.296
2032	266.427	0.8	170	136	36234.072
2033	271.125	0.8	170	136	36873
2034	275.906	0.8	170	136	37523.216
2035	280.772	0.8	170	136	38184.992

Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Observa-se que há um grande aumento na produção de esgoto ao longo do tempo acompanhando o crescimento populacional.

Atualmente o município não possui sistema de esgotamento sanitário, onde os projetos estão passando por modificações e adequações, uma vez que os projetos iniciais são antigos e acabaram ficando subdimensionados.

Por este motivo não foi possível fazer um comparativo com o crescimento na geração de esgoto e a capacidade desses sistemas suportarem esta evolução.

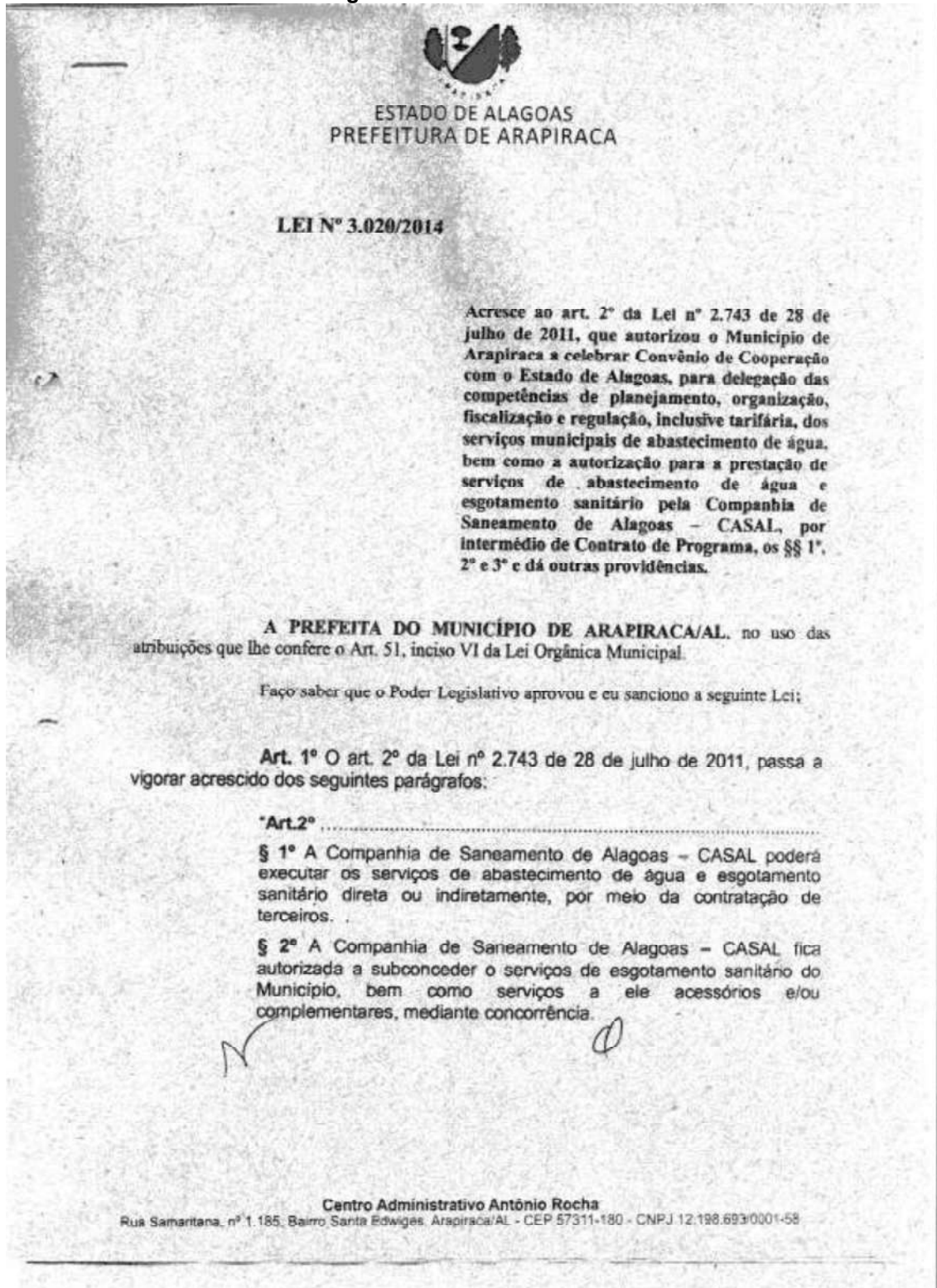
Sendo assim, este comparativo será realizado no próximo produto (Produto III), que tem como principal objetivo tratar das futuras demandas do saneamento básico no município, onde já será possível ter acesso aos dados de dimensionamento dos sistemas.

9.5 Organograma do Prestador de Serviço

Já foi definido em Lei que a CASAL, prestadora do serviço de água para Arapiraca, será a prestadora do serviço de esgotamento sanitário assim que a rede coletora e as estações de tratamento sejam construídas.

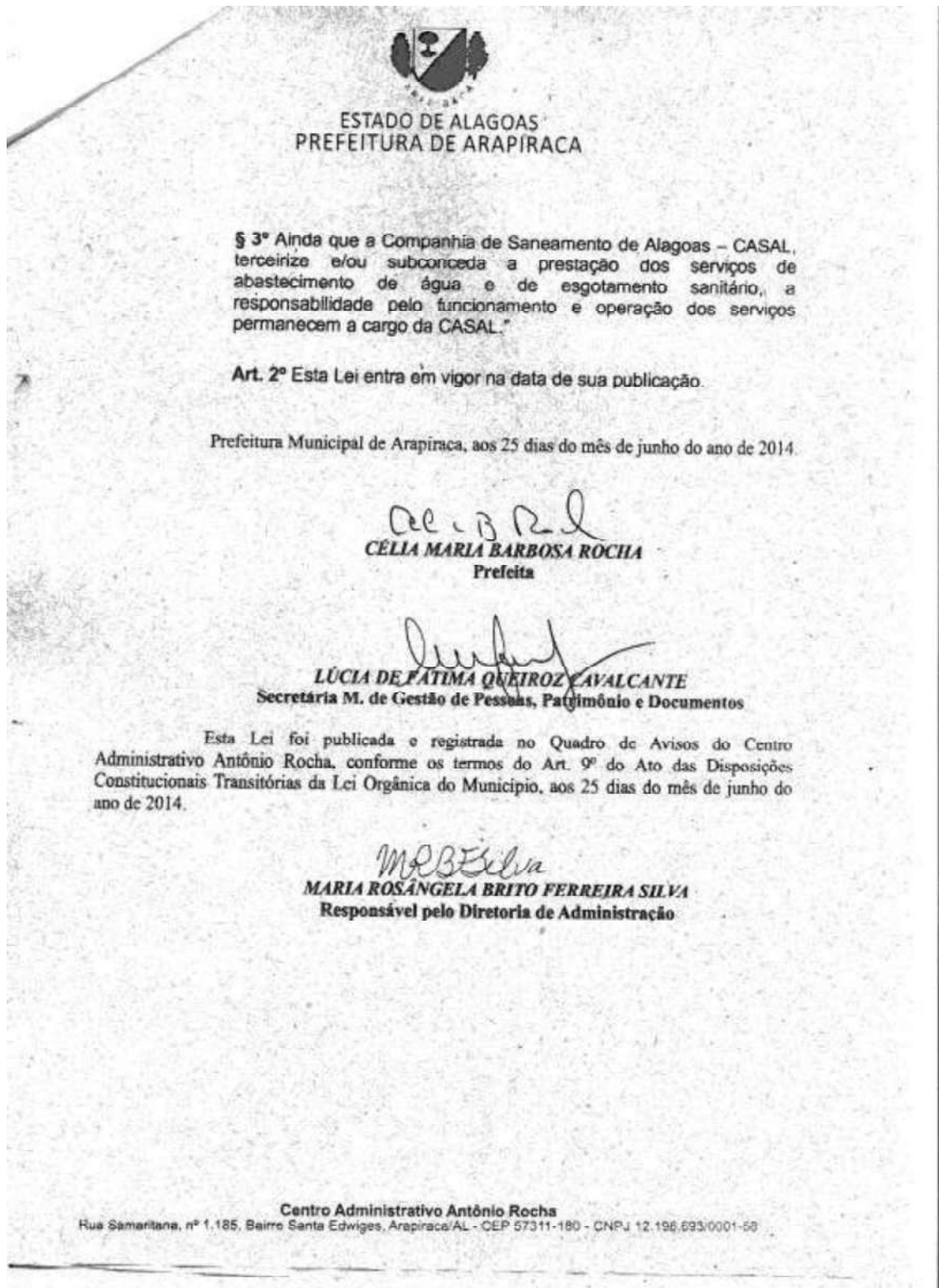
Segue abaixo a Lei nº 3.020/2014 que concede à CASAL o direito de prestar os serviços de esgotamento no Município.

Figura 179. Lei nº 3.020/2014



Fonte. Prefeitura Municipal de Arapiraca, 2015.

Figura 180. Lei nº 3.020/2014 (continuação)



Fonte. Prefeitura Municipal de Arapiraca, 2015.

9.6 Descrição do corpo Funcional (Número de Servidores por Cargo)

Atualmente o serviço de saneamento básico não possui uma estrutura organizacional operante. Eventuais manutenções nestas redes provisórias são realizadas pela equipe da secretaria de obras do município ou, se em maiores reparos, contratados sob empreitada por meio de licitação.

9.7 Caracterização da Prestação do Serviço

A não existência do serviço de esgotamento sanitário impede de apresentar aqui receitas operacionais e despesas de custeio e investimento. Como apresentado anteriormente, caso a CASAL seja a prestadora do serviço, a mesma deve realizar um estudo operacional-financeiro para o sistema implantado, com os devidos indicadores operacionais, financeiros e administrativos.

Em relação a caracterização do serviço prestado existe a previsão de que a CASAL seja responsável pelo fornecimento de água e pela coleta e tratamento do esgoto, operando assim com tarifa unitária relativa entre consumo de água e produção de esgoto para o usuário final.

9.8 Pequenas Estações de Tratamento de Efluentes

Um grande problema observado no município de Arapiraca é o grande número de condomínios e loteamentos com Estações de Tratamento de Efluentes abandonadas. Por falta de operação e manutenção, diversas estações acabam por não funcionar corretamente ocasionando o lançamento do efluente bruto nos corpos receptores. Outro problema detectado é o entupimento das redes de esgoto provocando, fazendo com que os efluentes retornem para as residências e/ou transbordem através dos poços de visita antes mesmo de chegar à ETE.

Figura 181. Estação de Tratamento de Efluentes no Residencial do Agreste



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB

Figura 182. Vazamento do efluente não tratado em via pública decorrente do entupimento da rede coletora de esgoto - Residencial do Agreste



Fonte. Equipe Elaboradora do PMSB