PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Versão 2018

Agosto de 2018

APRESENTAÇÃO **4**
1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO **5**
1.1 – Dados Gerais do Município 5
1.2 – Dados Climáticos e de Vegetação 5
1.3 – Dados Socioeconômicos 6
1.4 – Dados Hidrográficos 7
1.4.1 – Mananciais superficiais 7
1.4.2 – Mananciais subterrâneos 11
1.5 – Projeções Populacionais 11
2. DIAGNÓSTICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA **19**
2.1 – Caracterização Geral do Sistema 19
2.2 – Sistema de Captação de Água Bruta 19
2.2.1 – Manancial superficial 19
2.2.2 – Manancial subterrâneo 26
2.3 – Sistema de Tratamento de Água 29
2.3.1 – Manancial superficial - ETA 29
2.3.2 – Manancial subterrâneo – Poços 43
2.4 – Sistema de Reservação de Água Tratada 48
2.4.1 – Centro de Reservação ETA 51
2.4.2 – Centro de Reservação Jd. Siena Zita 51
2.4.3 – Centro de Reservação Jd. José V Brasão 51
2.4.4 – Centro de Reservação Parisi 51
2.4.5 – Centro de Reservação Santo Expedito 51
2.4.6 – Centro de Reservação Jd. Boa Vista 51
2.4.7 – Centro de Reservação Caixa Torre 52
2.4.8 – Centro de Reservação Vila Bucci 52
2.5 – Estações Elevatórias de Água Bruta e Tratada 52
2.6 – Distribuição de Água 57
2.6.1 – Área 1 60
2.6.2 – Área 2 61
2.6.3 – Área 3 62
2.6.4 – Área 4 63
2.6.5 – Área 5 64
2.6.6 – Área 6 65
2.6.7 – Novos loteamentos 65

2.6.8 – Definição do índice de perdas atual no município 66
2.8 – Ligações de Água 67
2.9 – Macromedição 67
2.10 – Hidrometração 67
2.11 – Gestão Comercial 68
3. DIAGNÓSTICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 70
3.1 – Sistema de Coleta de Esgotos 70
3.2 – Sistema de Afastamento de Esgotos 70
3.3 – Sistema de Tratamento de Esgotos de Orlândia 72
3.3.1 – Avaliação de processo da Estação Existente 73
3.3.2 – Avaliação Construtiva da Estação Existente 76
4. PROPOSIÇÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 78
4.1 – Projeções 78
4.1.1 – População, cobertura de abastecimento e número de ligações/economias 83
4.1.2 – Vazões 84
4.1.3 – Demandas por reservação 85
4.2 – Sistema de Captação de Água Bruta 86
4.2.1 – Manancial Superficial 86
4.2.2 – Manancial Subterrâneo 87
4.3 – Sistema de Tratamento de Água 88
4.3.1 – Manancial Superficial 88
4.3.2 – Manancial Subterrâneo 92
4.4 – Sistema de Reservação de Água Tratada 92
4.5 – Estações Elevatórias de Água Tratada e Adutoras 93
4.6 – Distribuição de Água 94
4.6.1 – Setorização das Redes de Distribuição 94
4.6.2 – Redes e Ligações 97
4.6.3 – Macro medição 101
4.6.4 – Micromedição 102
4.6.5 – Programa de Redução de Perdas 104
4.6.6 – Cadastro de unidades existentes 106
4.7 – Licenciamento Ambiental SAA 106
4.8 – Projetos 106
4.9 – Automação SAA 106
4.10 – Investimentos Consolidados SAA 106

5. PROPOSIÇÃO PARA O SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO 110
5.1 – Projeções 110
5.1.1 – População, cobertura de Coleta e número de ligações/economias 110
5.1.2 – Vazões 112
5.2 – Coleta de Esgotos 114
5.3 – Afastamento de Esgotos 115
5.4 – Tratamento de Esgotos 116
5.5 – Cadastro de Unidades 119
5.6 – Licenciamento Ambiental 119
5.7 – Automação 119
5.8 – Projetos 119
5.9 – Investimentos Consolidados SES 119
6. PROPOSIÇÃO PARA O SISTEMA DE GESTÃO 122
6.1 – Sistema de Gestão Operacional - Automação 122
6.1.1 – Poços Profundos 122
6.1.2 – Reservatórios e Centros de Reservação 122
6.1.3 – Captação de Água Bruta 123
6.1.4 – Estação de Tratamento de Água 123
6.1.5 – Estação de Tratamento de Esgoto 123
6.1.6 – Centro de Controle Operacional 124
6.2 – Sistema de Gestão Comercial 127
6.2.1 – Softwares e Equipamentos 127
6.2.2 – Programa de Recadastramento Comercial 127
6.2.3 – Programa de Combate a Fraudes 127
6.2.4 – Investimento total em gestão 127
7. INVESTIMENTOS CONSOLIDADOS 129

APRESENTAÇÃO

Este documento visa a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico de Orlândia de 2014 e será apresentado para a Prefeitura Municipal de Orlândia para elaboração de estudos preliminares de projetos, de concessão, ou não, que tenham por objeto a prestação de atividades que compõe os serviços públicos de abastecimento de água e Esgotamento Sanitário do Município de Orlândia.

O presente relatório tem por objetivo identificar a situação atual dos sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos, definir as intervenções necessárias e seus custos de implantação. As principais atividades aqui desenvolvidas estão listadas a seguir:

- Caracterização do sistema existente;
- Levantamento da população atual e demandas futuras;
- Déficit de atendimento;
- Número de ligações e economias abastecidas – atual e projeção futura;
- Estudo do consumo per capita;
- Estudo das perdas do sistema;
- Proposição de ações e obras para melhoria do sistema existente;
- Investimento em obras;

1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

Este item contempla um breve descritivo de aspectos socioeconômicos e ambientais do município de Orlândia e suas principais características.

1.1 – Dados Gerais do Município

O município de Orlândia foi desmembrado de Batatais em 1890, tendo por sede a localidade denominada Espírito Santo de Batatais. Por decreto estadual de 1896, essa localidade passou a denominar-se Nuporanga, a sede do município, por força da lei de 25 de Novembro de 1909, foi transferida para o povoado de vila Orlando, que recebeu então o nome de Orlândia, em homenagem ao Coronel Francisco Orlando Diniz Junqueira, fundador da cidade. Por essa mesma lei foi elevada à categoria de município, que foi instalado à 30 de Março de 1910, data em que é comemorado o aniversário do município.

O município está localizado na região norte do Estado de São Paulo, fazendo divisa com os seguintes municípios:

- Nuporanga;
- Sales Oliveira;
- São Joaquim da Barra
- Morro Agudo

Figura 1 – Localização do Município de Orlândia

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico - ESA Engenharia Sanitária e Ambiental

As principais rodovias de acesso ao município são: Anhanguera (SP 330), Armando Salles de Oliveira (SP 322), Brigadeiro Faria Lima (SP 326) e Assis Chateaubriand (SP 425).

O município conta com área de 297,11 km² e uma densidade populacional de 133,89 hab/km².

1.2 – Dados Climáticos e de Vegetação

A sede do município tem uma altitude média de 695m (540 a 852 m) com clima regional Tropical de Altitude com verão chuvoso e quente e interno seco e ameno. A precipitação pluviométrica média é de 1.426mm e temperaturas médias variando entre 19 ºC e 25 ºC.

O município possui pequena vegetação natural (4% de sua área total), com fragmentação de ecossistemas compostos pela Floresta Estacional Semidecídua e cerrado. Adicionalmente as áreas de Proteção Permanente APPs estão presentes apenas nas margens de córregos e Rios, sendo que não existem unidades de conservação dentro do município.

1.3 – Dados Socioeconômicos

Orlândia é uma região de grande relevância no cenário agrícola do Estado de São Paulo, sendo que hoje há uma predominância na cultura de cana-de-açúcar. Com relação à sede do município há uma intensa atividade comercial nos setores de atacado e varejo que atende plenamente a demanda local e atrai consumidores de todo o entorno do município.

Segundo informações do IBGE em 2014 o PIB per capita do município foi de R$36.271,60 e o PIB do município foi de R$1.536,247 mil reais. Nas tabelas a seguir apresentam-se dados relativos aos diversos aspectos do município.

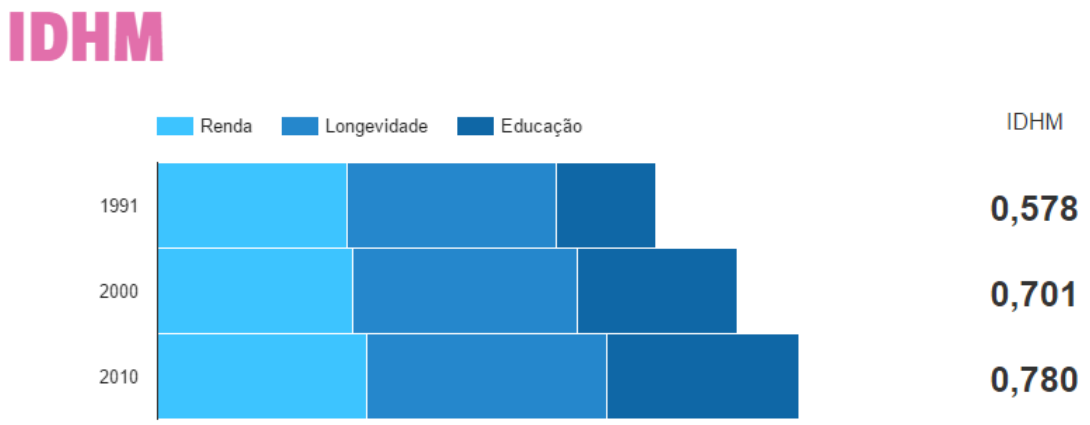
Indicador	Orlândia 2010	SP 2010	Orlândia 2000
Taxa de Natalidade (Por mil habitantes)	13,08	14,71	14,53
Taxa de Fecundidade Geral (Por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	49,47	51,60	52,95
Taxa de Mortalidade Infantil (Por mil nascidos vivos)	15,18	11,48	7,17
Taxa de Mortalidade na infância (Por mil nascidos vivos)	21,39	13,35	8,96
Taxa de Mortalidade da População entre 15 e 34 anos (Por cem mil habitantes na faixa etária)	94,84	119,61	132,62
Mães Adolescentes (com menos de 18 anos) (em %)	3.200	3.611	3.753
Mães que Tiveram Sete e Mais Consultas de Pré-Natal (em %)	4,99	6,88	6,27
Partos Cesáreo (em %)	76,39	59,99	76,13
Nascimentos de Baixo Peso (menos de 2,5 kg) (em %)	11,41	9,26	8,59
Gestações Pré-termo (em %)	11,76	8,98	9,38

Tabela 1 – Dados Socioeconômicos do município de Orlândia

Fonte: Plano Municipal de Saneamento – ESA Engenharia Sanitária e Ambiental

De acordo com informações do PNUD (Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento Humano) o IDHM que mede a qualidade de vida da população de acordo com os parâmetros Renda, Longevidade e Educação enquadra o município de Orlândia na faixa de desenvolvimento humano alto (0,780), e está acima da média brasileira e acompanhando a média do Estado de São Paulo.

Figura 2 – Composição do IDHM do município de Orlândia



Fonte: PNUD, Ipea e FJP

1.4 – Dados Hidrográficos

Segundo dados apresentados pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Orlândia, o município se localiza nas UGRHI (unidade de gerenciamento de recursos hídricos) 4 (Pardo) e 12 (Baixo Pardo/Grande). A sede do município, objeto do presente estudo encontra-se na UGRHI 12, cuja população residente é predominantemente urbana e abastecimento de água é principalmente realizado por manancial subterrâneo e segundo dados apresentados pelo Plano Municipal de Saneamento de Orlândia a qualidade dos mananciais superficiais desta UGRHI é considerada boa, ressaltando-se altas concentrações de coliformes termotolerantes e metais. As Figuras 3 e 4 apresenta a localização da UGRHI 12 no Estado de São Paulo.

A questão dos coliformes termotolerantes pode ser compreendida como sendo decorrente da ineficiência nos sistemas de tratamento de esgotos, enquanto que o excesso de metais pode ser decorrente da característica dos solos na região que possuem grandes concentrações de metais o que pode ocasionar carreamento destes metais para os corpos hídricos.

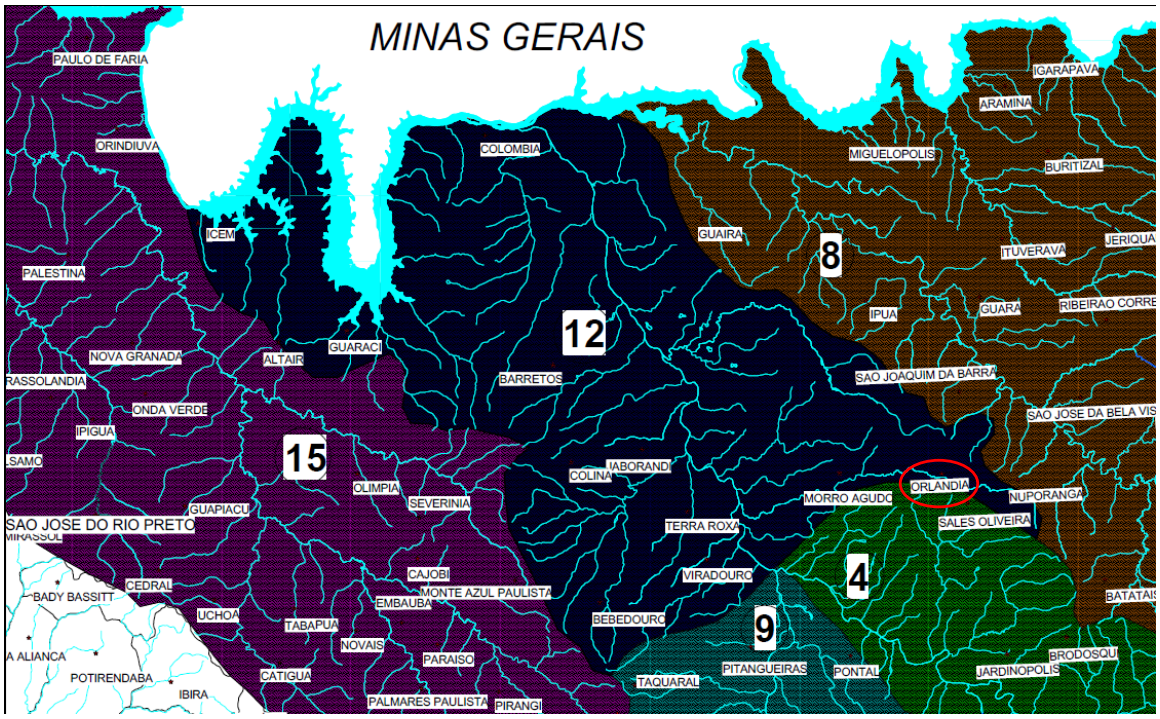
1.4.1 – Mananciais superficiais

Segundo o plano municipal de Saneamento de Orlândia, existem dois corpos hídricos na sede do município, o córrego dos Palmitos e o Ribeirão dos Agudos. O Córrego dos palmitos é utilizado para a captação de água bruta no município e o Ribeirão dos Agudos recebe o esgoto tratado da ETE do município.

Figura 3 – Localização das UGRHI no Estado de São Paulo

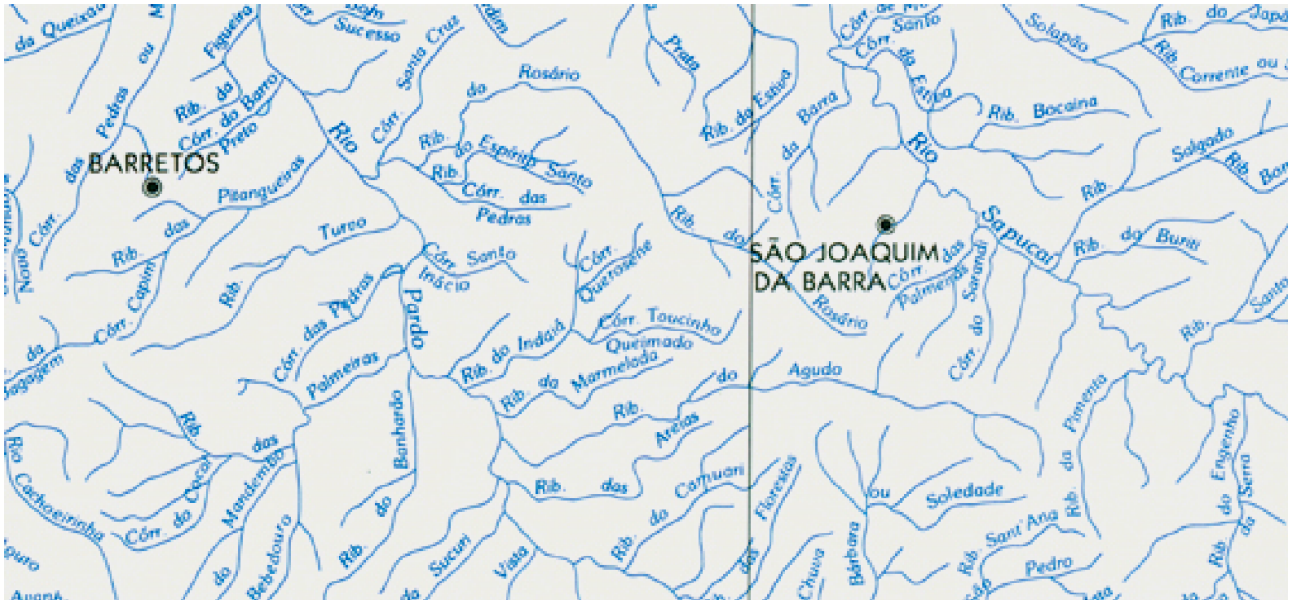
Fonte: IGC

Figura 4 – Localização de Orlândia na UGRHI 12



Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Pardo/Grande

Figura 5 – Localização dos corpos d´água na região de Orlândia



Fonte: IGC

A Figura 5 apresenta um mapa da região administrativa de Franca com seus principais corpos hídricos. Deve-se destacar que o Ribeirão dos Agudos segundo dados levantados junto a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) é enquadrado como classe 4, enquanto que o Córrego dos Palmitos é enquadrado como classe 3. Ainda ao norte da Sede Municipal está localizado o Ribeirão do Rosário, corpo hídrico classe 2

Figura 6 – Localização dos corpos hídricos de Orlândia

Fonte: IGC

Segundo enquadramento dos corpos d´água dado pela CETESB, as águas de um classe 2 são destinados para:

- Abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- Proteção das comunidades aquáticas;
- Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho);
- Irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- Criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana;

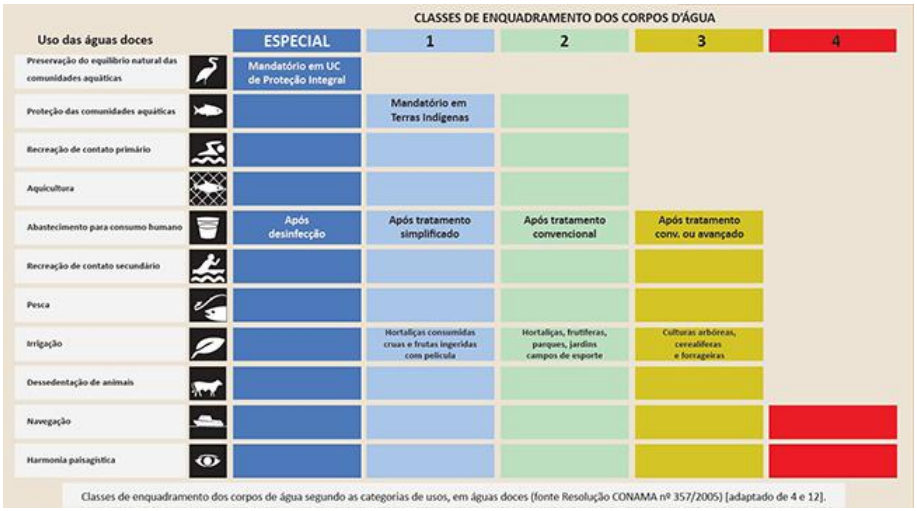
Já um corpo enquadrado como classe 3, tem suas águas destinadas para:

- Abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- Dessedentação de animais;

Finalmente um corpo enquadrado como classe 4 tem suas águas destinadas para:

- Navegação;
- Harmonia Paisagística;
- Usos menos exigentes;

Figura 7 – Classes de enquadramento de corpos hídricos



Fonte: Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo

Deve-se ressaltar ainda que embora existam estes enquadramentos na água bruta, os parâmetros que devem ser controlados e garantidos pelos operadores de saneamento básico são os relativos à Água Tratada conforme Portaria do Ministério da Saúde 2.914/11.

De acordo com o plano Municipal de Saneamento Básico de Orlândia foram apresentados dados de vazões dos principais corpos hídricos no município, conforme a tabela abaixo

Corpo Receptor	$Q_{95\%}$ (L/s)	$Q_{7,10}$ (L/s)
Córrego dos Palmitos (no ponto de captação)	140	94
Ribeirão do Agudo (a jusante da foz do Córrego dos Palmitos)	912	611
Ribeirão do Agudo (no ponto de lançamento dos efluentes tratados)	983	659

Tabela 2 – Vazões dos corpos hídricos no município de Orlândia

Fonte: ESA Engenharia Sanitária e Ambiental

1.4.2 – Mananciais subterrâneos

Segundo dados apresentados pelo Plano Municipal de Saneamento de Orlândia, o município está localizado sobre os Aquíferos Guarani e Serra Geral. Segundo informações levantadas, a qualidade da água deste manancial é excelente, sendo que no município foi localizado em 1 único poço a presença de nitrato acima de 5 mgN/L porém abaixo dos valores máximos de potabilidade de 10 mgN/L.

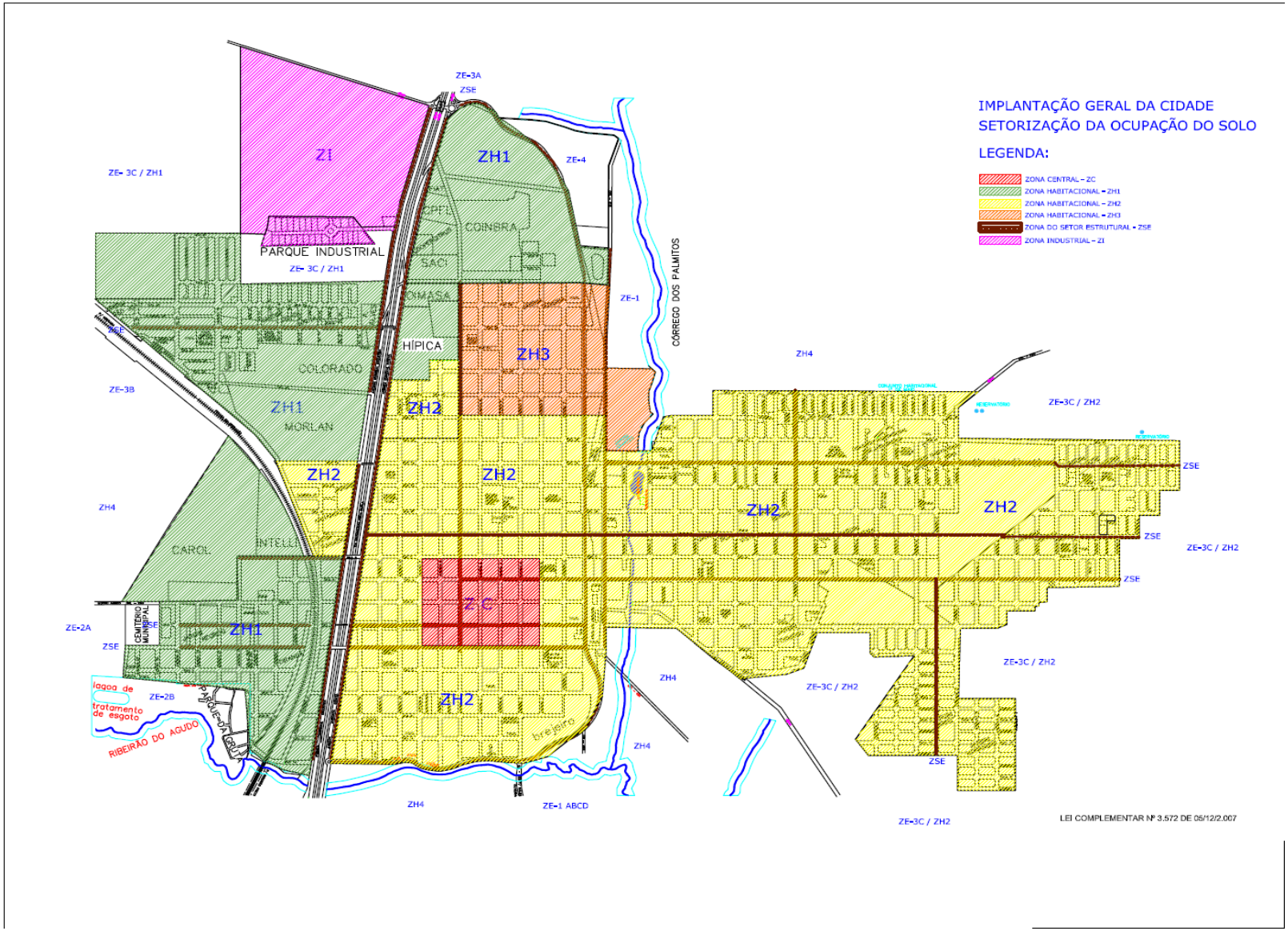
Desta forma, pode-se afirmar que o manancial subterrâneo é uma excelente fonte de água bruta para o município de Orlândia.

Segundo informações do Plano Municipal de Saneamento a exploração do aquífero Guarani é melhor em termos de produtividade, porém requer poços mais profundos. Em contrapartida a produtividade no aquífero Serra Geral depende da presença de fraturas nas rochas para permitir sua exploração.

1.5 – Projeções Populacionais

Para o desenvolvimento dos estudos populacionais da sede de Orlândia serão utilizados como base o Plano Diretor do Município de Orlândia (Lei municipal Nº 3505/2006 e Lei Complementar Nº 3572/2007) e o Plano Municipal de Saneamento do Município. Pode-se observar que os dados constantes do Plano Municipal de Saneamento tentam particularizar ao máximo as zonas homogêneas, considerando ao todo 12 zonas homogêneas e 2 zonas de expansão, enquanto que o Plano Diretor do Município realiza a divisão do município em 6 zonas homogêneas. As Figuras 8 e 9 a seguir mostram as duas possíveis divisões do município em zonas homogêneas.

Figura 8 – Mapa de Zonas Homogêneas da Sede de Orlândia / Plano Diretor de Orlândia



Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 9 – Mapa de Zonas Homogêneas da Sede de Orlândia / Plano Municipal de Saneamento Básico

Fonte: ESA Engenharia Sanitária e Ambiental

Segundo dados apresentados pelo Plano Diretor do Município existem 6 zonas homogêneas no município:

- Zona Central – ZC
- Zona Habitacional 1 – ZH1;
- Zona Habitacional 2 – ZH2;
- Zona Habitacional 3 – ZH3;
- Zona Industrial – ZI;
- Zona do Setor Estrutural -ZSE

Já o Plano Municipal de Saneamento divide as zonas homogêneas do município em 12 unidades com as seguintes características:

- ZH1 – Área Nobre da Cidade, grandes lotes e já bem adensada;
- ZH2 – Zona Mista no prolongamento do centro, é adensada e sem a presença de verticalização;
- ZH3 – Zona Mista, adensada, constitui o centro da cidade com a presença de 1 edifício residencial;
- ZH4 – Predominantemente residencial, com área verde do Parque Ciro Fernando Cata Preta, o que limita sua expansão;
- ZH5 – Predominantemente residencial, com bom adensamento com significativa atividade comercial;
- ZH6 - Zona Residencial de nível médio;
- ZH7 – Zona de Expansão residencial, com ocupação recente de condomínios;
- ZH8 – Zona de Ocupação recente por um conjunto residencial em construção;
- ZH9 – Zona Vazia, com ocupação futura;
- ZH10 – Predominantemente residencial, com imóveis de padrão médio;

Zona Homogênea Plano de Saneamento	Zona Homogênea Plano Diretor
ZH1	ZH2 e ZH3
ZH2	ZH1 e ZH2
ZH3	ZC e ZH2
ZH4	ZH1
ZH5	ZH2
ZH6	ZH2
ZH7	ZH2
ZH8	ZH2
ZH9	ZES
ZH10	ZH1 e ZH2

Zona Homogênea Plano de Saneamento	Zona Homogênea Plano Diretor
ZH11	ZC e ZH2
ZH12	ZI
Expansão 8	Não contemplado
Expansão 9	Não contemplado

- ZH11- Zona Mista, de padrão médio, em que há unidades industriais e de serviços de médio porte;
- ZH12 – Estritamente industrial, sem previsão de contingentes demográficos;
- Zona de expansão 8 e 9 – Áreas ainda não ocupadas, mas previstas para expansão urbana, com ocupação residencial e imóveis de padrão médio;

Desta forma, sobrepondo-se as divisões realizadas pelos dois estudos, pode-se obter a comparação entre as zonas homogêneas, conforme tabela 3.

Tabela 3 – Comparações entre zonas homogêneas Plano Municipal de Saneamento e Plano Diretor do Município

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Pode-se observar que pelo fato do Plano Municipal de Saneamento de Orlândia ser um documento mais recente, há uma maior particularização das Zonas Homogêneas e inclusive incorporação das zonas de expansão futuras do município. Desta forma, o presente estudo tomará como base a projeção populacional apresentada pelo Plano Municipal de Saneamento Básico do Município, já contemplado um horizonte de planejamento de 35 anos para o período 2017-2051. Pelo fato de serem apresentadas as a cada 5 anos, serão realizadas linearizações dentro de cada intervalo de tempo. Adicionalmente serão adotadas as taxas de crescimento constantes a partir de 2045. A Tabela 4 apresenta as projeções consideradas no âmbito do Plano Municipal de Saneamento.

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	ANO	POPULAÇÃO (HAB.)
2015	43.267	2035	52.025
2016	43.734	2036	52.416
2017	44.200	2037	52.808
2018	44.667	2038	53.199
2019	45.133	2039	53.591
2020	45.600	2040	53.982
2021	46.047	2041	54.354
2022	46.494	2042	54.726

ANO	POPULAÇÃO (HAB.)	ANO	POPULAÇÃO (HAB.)
2023	46.940	2043	55.099
2024	47.387	2044	55.471
2025	47.834	2045	55.843
2026	48.262	2046	56.218
2027	48.690	2047	56.595
2028	49.119	2048	56.975
2029	49.547	2049	57.357
2030	49.975	2050	57.742
2031	50.385	2051	58.129
2032	50.795	2052	58.519
2033	51.205	**Saturação**	**76.890**
2034	51.615		

Tabela 4 – Projeções Populacionais para Orlândia

Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Saneamento Básico

Adicionalmente o Plano Municipal de Saneamento Básico apresenta as devidas projeções para cada uma das zonas homogêneas.

ZH	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	SATURAÇÃO
1	990	1.013	1.034	1.054	1.074	1.093	1.111	1.190
2	6.794	6.756	6.863	6.898	6.932	6.968	7.004	12.163
3	2.861	2.951	3.038	3.121	3.200	3.276	3.348	3.657
4	2.272	2.310	2.347	2.382	2.415	2.447	2.478	3.028
5	7.648	7.551	7.458	7.368	7.283	7.201	7.122	6.862
6	1.995	2.017	2.038	2.058	2.077	2.095	2.113	2.204
7	9.689	9.960	10.220	10.470	10.709	10.937	11.154	12.718

ZH	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	SATURAÇÃO
8	1.871	2.373	2.895	3.497	4.088	4.642	5.057	7.572
9	0	830	1.756	2.574	3.374	4.175	5.032	14.203
10	2.628	2.688	2.745	2.800	2.852	2.902	2.950	3.158
11	5.906	6.116	6.316	6.508	6.693	6.869	7.035	7.713
12	0	0	0	0	0	0	0	0
EXPANSÃO 8	614	635	655	720	753	778	820	1.648
EXPANSÃO 9	0	400	470	525	575	600	620	774
TOTAL	43.267	45.600	47.834	49.974	52.025	53.982	55.843	76.890

Tabela 5 – Projeções Populacionais por Zonas Homogêneas para Orlândia

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico

2. DIAGNÓSTICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de Abastecimento de Água de Orlândia é misto e realizado através de água proveniente de poços tubulares profundos e manancial superficial. O sistema combinado abastece a 100% da população da sede. Neste item serão utilizados como base para o diagnóstico do SAA (Sistema de Abastecimento de Água) o Plano Municipal de Saneamento Básico de Orlândia, o Diagnóstico Situacional e Desenvolvimento de Plano Diretor de Combate a Perdas de Água no Município de Orlândia/SP, elaborado pela empresa Sanetech e informações levantadas junto ao DAE.

2.1 – Caracterização Geral do Sistema

De acordo com as informações levantadas, o abastecimento de água no município está universalizado (com 100% de cobertura) na sede do município. A captação de água bruta se dá por meio de 11 poços tubulares profundos com tratamento simplificado e por meio de 1 captação superficial junto ao Córrego dos Palmitos na área da Sede Municipal e tratamento convencional. O município conta com 21 reservatórios em 7 centros de Reservação totalizando 8.890 m^3 de volume de Reservação e 5 reservatórios independentes/intermediários que totalizam 1.550 m^3. Desta forma, o volume total de Reservação é de 10.440 m^3.

Já o sistema de distribuição de água da sede do município conta com 8 elevatórias de água tratada e 146.766,50 metros de redes de distribuição (segundo estudo realizado pela Empresa Sanetech) e 17.187,03 metros de adutoras.

Segundo informações apuradas pela empresa Sanetech, o índice de perdas totais no município é da ordem de 68%. Já segundo informações levantadas junto aos técnicos do DAE de Orlândia apontam para um índice de perdas total da ordem de 60%. Deve-se levar em consideração que o parque de hidrômetros do município está desatualizado e em muitos casos o cavalete e micromedidor encontram-se dentro dos lotes o que dificulta uma medição com maior precisão deste valor.

De maneira geral, o estado de conservação das unidades componentes do sistema é ruim, sendo necessária intervenções para manutenção de um sistema mais robusto.

2.2 – Sistema de Captação de Água Bruta

A captação de água bruta no município de Orlândia ocorre via manancial superficial e manancial subterrâneo tendo em vista as características hidrológicas da região. Neste item serão feitas as avaliações das unidades componentes do sistema.

2.2.1 – Manancial superficial

O município de Orlândia conta com uma captação de água bruta localizada no Córrego dos Palmitos por meio de um barramento, tubulação de adução, canal de gradeamento e desarenação, reservatório de água bruta e bombeamento para a ETE. Adicionalmente o sistema de captação de água bruta conta com uma reunião de água de sobra que devolve ao corpo d´água o excedente de água não utilizada.

Figura 10 – Barramento para captação de água bruta Córrego dos Palmitos

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Figura 11 – Gradeamento e canal desarenador captação de água bruta

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Durante visita ao local pode-se observar a grande quantidade de vegetação na área da captação de água bruta conforme Figura 11. Segundo informações levantadas com os técnicos do DAE de Orlândia o canal de gradeamento e desarenador geram uma grande dificuldade operacional, uma vez que é necessária a operação simultânea dos dois canais existentes para atendimento das vazões atuais e a limpeza da grade e canal são realizados de maneira manual. Não foi informado se há controle de qualidade da água bruta e não existe nenhum tipo de registro e controle de vazão de água tratada.

De maneira geral, as unidades componentes do sistema não estão em bom estado de conservação. Deve-se ressaltar que segundo informações do Plano Municipal de Saneamento do Município a EEAB (Estação Elevatória de Água Bruta) conta com 3 conjuntos motobomba sendo 1 operacional e 2 reservas, sendo que o conjunto motobomba operacional principal tem vazão de 420 m^3/h, altura manométrica de 70 m.c.a e potência nominal de 150 cv, um conjunto reserva tem vazão de 420 m^3/h, altura manométrica de 70 m.c.a. e potência de 200 cv e o segundo conjunto reserva tem vazão de 200 m^3/h, altura manométrica de 70 m.c.a. e potência de 75 cv. Tudo isto corrobora para a necessidade

urgente de intervenções gerais nesta unidade para garantia de continuidade e confiabilidade na operação desta unidade.

Não foram encontrados na área da EEAB nenhum tipo de dispositivo contra falta de energia (gerador fixo ou volante), sendo que em caso de falta de energia elétrica o abastecimento de água no município pode ficar comprometido.

Segundo medições realizadas pela empresa Sanetech, a vazão na Saída da ETA abastecida pela água bruta do Córrego dos Palmitos é de aproximadamente 145 L/s. Comparando-se com os dados apresentados no Plano Municipal de Saneamento, de 120 L/s, pode-se observar que as vazões captadas neste manancial superam as expectativas. Foi levantado junto ao DAE de Orlândia que existe outorga de captação de Água Bruta no Córrego dos Palmitos, Portaria DAEE Número 096 de 11 de Fevereiro de 2.000 para captação de 290 m^3/hora (80,5 L/s) pelo período de 30 anos. A Figura 12 apresenta uma cópia da outorga de captação de água bruta no Córrego dos Palmitos e do lançamento de esgotos sanitários no Ribeirão do Agudo.

Segundo informações levantadas em visita realizada no dia 18/07/2017 a captação no Córrego dos Palmitos de Orlândia apresenta problemas constantes de assoreamento próximo à captação existente, o que tem limitado as vazões captadas no período de estiagem no município. Desta forma, foi informado que apesar de não existirem macromedidores na área da captação, as vazões afluentes à ETA estão abaixo do esperado.

Figura 12 – Outorga de Captação de Água Bruta Córrego dos Palmitos e Lançamento de esgotos sanitários tratados no Ribeirão do Agudo

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Butantã, 285 - 5º andar - Telefone 814.9011 - CEP 05424-140 - São Paulo-SP

OFÍCIO/SCG nº 230/2000
(Autos n.º 9300690/2000 -DAEE)

São Paulo, 16 de fevereiro de 2.000

Prezado Prefeito:

De ordem do Senhor Engenheiro Arnaldo Pereira da Silva, Respondendo pelo Expediente da Superintendência, encaminhamos a Vossa Excelência, cópia do despacho de 11/02/2000, pelo qual foi concedido autorização para implantação de seu empreendimento, ressaltando que dessa autorização não confere a seu titular o direito de uso/e ou interferência nos recursos hídricos, bem como Portaria DAEE nº 096, de 11/02/2000, publicada no D.O.E. de 12/02/2000, para fins de regularização de vazão, no Município de Orlândia.

Aproveitamos a oportunidade para renovar a Vossa Excelência os nossos protestos de elevada estima e consideração.

CLOVIS ROBERTO DA CUNHA
Chefe de Gabinete

Excelentíssimo Senhor
JOÃO HENRIQUE ORSI
D.D. Prefeito Municipal de
Orlândia - SP
NS/mhs

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Butantã 285 - 5º andar - Tel. 814-1766 - CEP 05424-140 - São Paulo - SP

Despacho do Superintendente do DAEE de 11 / 02/2000.

" IMPLANTAÇÃO DE EMPREENDIMENTO "

À vista do Decreto Estadual 41.258 de 01/11/96, da Portaria DAEE nº 717 de 12/12/96 e do Parecer Técnico da Diretoria da Bacia do Pardo Grande, inserto no autos DAEE nº 9300690, ficam aprovados os estudos apresentados com uso e/ou interferência em recursos hídricos superficiais, de acordo com o abaixo descrito, com a finalidade de viabilizar instalações do sistema de água e esgotos sanitários, requerida pela Prefeitura Municipal de Orlândia, observadas as disposições legais e regulamentares que disciplinam a matéria.

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM		MC	VAZÃO
		N	E		
Captação	Córrego dos Palmitos	7707,17	200,05	45	290,00
Lançamento	Ribeirão do Agudo	7705,17	197,80	45	

I - Esta autorização não confere a seu titular o direito de uso e/ou interferência nos recursos hídricos, tendo validade de até 3 anos da data de sua publicação.

II - Esta autorização, não desobriga o outorgado, a requerer a aprovação municipal, referente à legislação de uso e ocupação do solo, e/ou o atendimento a legislação estadual e federal, referente ao controle de poluição das águas (Lei Estadual 997 e seu regulamento), e à proteção ambiental (artigo 2º da Lei 4771/65 - Código Florestal), para viabilizar este empreendimento.

JOSÉ BERNARDO ORTIZ
Superintendente

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Rua Butantã 285 - 5º andar - tel. 814-1766 - CEP 05424-140 - São Paulo - SP

PORTARIA DAEE Nº 096, DE 11 DE fevereiro DE 2000.

O SUPERINTENDENTE DO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, no uso de suas atribuições legais e com fundamento no artigo 11, incisos I e XVI do Decreto nº 52.636 de 03/02/71, e à vista do Código de Águas, da Lei nº 6.134 de 02/06/88, do Decreto nº 32.955 de 07/02/91, da Lei nº 7.663 de 30/12/91, do Decreto 41.258 de 01/11/96 e da Portaria D.A.E.E. nº 717 de 12/12/96, em solução ao requerimento constante dos autos nº 9300690 - DAEE,

D E T E R M I N A

ARTIGO 1º - Fica outorgada à Prefeitura Municipal de Orlândia, CGC nº 45.351.749/0001-11, autorização administrativa para fins de regularização de vazão, interferindo em recursos hídricos, conforme abaixo relacionado:

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM			Prazo
		N	E	MC	(anos)
Barramento	Córrego dos Palmitos	7707,10	200,11	45	30

ARTIGO 2º - Os usos e/ou interferências nos recursos hídricos acima outorgados, deverão estar de acordo com a legislação municipal , referente ao uso e ocupação do solo, e/ou ainda estar de acordo com a legislação estadual e federal, referentes à proteção ambiental (artigo 2º da lei 4771/65 - Código Florestal) e à poluição das águas (Lei Estadual 997 e seu regulamento), atendendo às exigências dos órgãos responsáveis nos aspectos de sua competência e especificamente:

- Ao Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais - DEPRN;
- À Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB.

ARTIGO 3º - Fica a autorizada obrigada a:

1 - operar as obras, segundo as condições que venham a ser determinadas pelo DAEE;
2 - manter as obras e serviços em perfeitas condições de estabilidade e segurança, respondendo pelos danos a que der causa, em relação ao meio ambiente e a terceiros;
3 - responder, civilmente, por danos causados à vida, à saúde, e ao meio ambiente, prejuízos de qualquer natureza a terceiros, em razão da manutenção , operação ou funcionamento das obras, bem como do uso inadequado que vier a fazer da outorga solicitada.
4 - responder por todos os encargos relativos à execução de serviços ou obras e a implantação de equipamentos ou mecanismos, necessários a manter as condições acima, bem como nos casos de alteração, modificação ou adaptação dos sistemas que, a critério do DAEE, venham a ser exigidos, em função do interesse público ou social;
5 - manter a jusante a vazão mínima natural.

ARTIGO 4º - Esta outorga deverá, obrigatoriamente, permanecer no local onde foram autorizados os usos e/ou interferências nos recursos hídricos citados neste documento, para fins de fiscalização.

ARTIGO 5º - A não observância ao estabelecido neste ato, poderá caracterizar o usuário como infrator com a conseqüente aplicação das penalidades previstas na Portaria DAEE nº 001/98, que regulamentou os artigos 9º a 13 da Lei Estadual 7663/91.

ARTIGO 6º - Esta Portaria poderá ser revogada, sem que caiba indenização a qualquer título, além dos casos gerais, nos seguintes casos especiais:

I - quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos tornarem necessárias adequações dos sistemas outorgados;
II - na hipótese de infringência das disposições relativas à legislação pertinente.

ARTIGO 7º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário.

Segundo informações apresentadas previamente o $Q_{7,10}$ do Córrego dos Palmitos é de aproximadamente 95 L/s o que pode gerar um possível problema futuro na renovação da outorga de captação. Portanto, pode-se observar que a captação de água bruta do Córrego dos Palmitos atualmente está em desacordo com as licenças obtidas junto ao DAEE, o que requer uma providência imediata para adequação deste fato.

Foram observados diversos vazamentos de água na Elevatória de Água Bruta, além de estado de conservação inadequado dos painéis elétricos e estruturas eletromecânicas.

2.2.2 – Manancial subterrâneo

O manancial subterrâneo do município de Orlândia é explorado por meio de 11 poços tubulares propostos divididos em 6 conjuntos de unidades interligados a reservatórios. A Tabela 6 apresenta os dados das unidades de captação de água subterrânea.

Unidade	Poços
Gruta	P3
P1 e P5	P1 e P5
P2	P2
Marico	P4
Capão do Meio	P6, P7, P8, P10 e P11
Santo Expedito	P12

Tabela 6 – Unidades de Captação de água bruta no manancial subterrâneo

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Já a Figura 13 apresenta a localização espacial dos poços no município de Orlândia, assim como os principais reservatórios.

Figura 13 – Localização dos poços no município

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Deve-se lembrar que as áreas onde os poços estão implantados não estão regularizados, sendo que em todos os casos a infraestrutura encontra-se deteriorada. Adicionalmente os equipamentos eletromecânicos estão em avançado estado de degradação. Nenhum poço possui controlador variável de vazão (inversor de frequência) e a operação é contínua 24 horas por dia.

Como regra geral, os poços abastecem reservatórios e o abastecimento é realizado via reservatórios e estações elevatórias de água tratada, a exceção do poço P4 – Marico que promove o abastecimento direto do Bairro Jardim Santa Rita. Segundo informações levantadas, não existe nenhum registro ou dados confiáveis a respeito das bombas instaladas nos poços. Ainda segundo informações levantadas, os poços do Capão do Meio ficam em localizações muito próximas entre si, o que gera uma queda na produtividade. Anexo a este relatório encontra-se um fluxograma geral de abastecimento do município onde são apresentadas as áreas de influência de cada um dos poços.

A empresa Sanetech realizou ensaios de medição de vazão nos poços componentes do SAA de Orlândia, sendo que os resultados estão apresentados na Tabela 7.

Poço	Diâmetro	Material	Vazão Média (m^3/h)	Vazão Média (L/s)
P1	150	FoFo	48,83	13,56
P2	150	FoFo	179,93	49,98
P3	200	FoFo	113,09	31,41
P4	150	FoFo	58,06	16,12
P5	200	FoFo	99,75	27,71
P6	75	Aço	9,27	2,58
P7	75	Ferro Galvanizado	8,33	2,32
P8	100	Aço	15,25	4,24
P10	50	PVC	8,44	2,34
P11	50	Aço	16,36	4,55
P12	50	Aço	6,92	1,92
TOTAL			564,23	156,73

Tabela 7 – Dados de Vazão aferidos para os poços em operação

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

De acordo com as visitas em campo e informações fornecidas pelo corpo técnico do DAE de Orlândia existe um poço no sistema Capão do Meio (P11) que devido à problemas em sua construção não opera de maneira adequada. Ainda segundo os técnicos do DAE, este poço sofrerá uma intervenção no curto prazo para seu recondicionamento com vazão de projeto de 150 m^3/hora.

Adicionalmente foi constatado durante visita técnica, que as áreas nas quais estão instalados os poços não foram desapropriadas e regularizadas pela Prefeitura Municipal de Orlândia. As Figuras 14, 15 e 16 mostram alguns locais onde estão instalados poços e a seu entorno.

De acordo com a visita técnica realizada no dia 18/07/2017, foi informado que o poço P3 encontra-se desativado atualmente devido a problemas de quebra e furto de equipamentos, o que tem ocasionado diversos problemas de desabastecimento no município de Orlândia.

Figura 14 – Poço P3 - Gruta

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Figura 15 – Poço P1 e P5

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 16 – Situação atual do Poço P1 e P5

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Segundo informações levantadas em visita realizada no dia 18/07/2017 existem adicionalmente mais três poços executados em decorrência de novos loteamentos, sendo que no presente momento não existem informações técnicas sobre os mesmos. Estes três poços são o poço do Loteamento Timboré, o poço Vista Linda e o poço do Loteamento Alto Boa Vista. Todas estas intervenções são de responsabilidade dos empreendedores e posteriormente serão repassados para a operação do DAE.

Ainda segundo dados levantados nesta visita, foi informado que foram emitidas as outorgas de operação para todos os poços no município sob responsabilidade do DAE.

2.3 – Sistema de Tratamento de Água

Tendo em vista que o município de Orlândia é abastecido por 2 mananciais diferentes, o tratamento de água tem sua particularização para cada caso.

2.3.1 – Manancial superficial - ETA

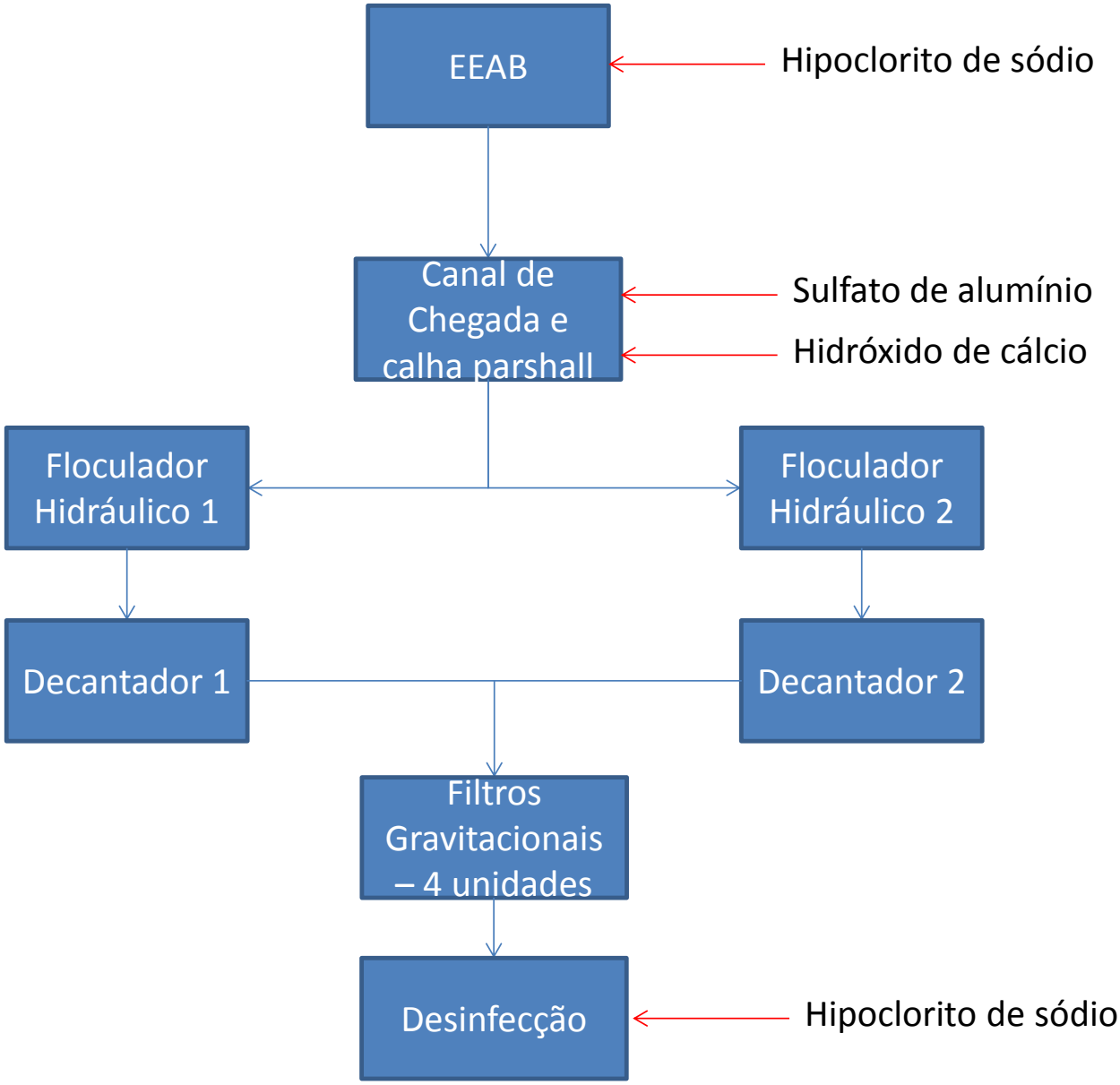
Toda a água captada no córrego dos Palmitos é bombeada via EEAB para a ETA do município de Orlândia. Na captação de água bruta é realizada uma pré-oxidação da água bruta com hipoclorito de sódio para degradação de algas e microrganismos que possam interferir no tratamento posteriormente. A Figura 17 apresenta a localização destas duas unidades.

Figura 17 – Localização da Captação de Água Bruta e ETA de Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

A ETA de Orlândia é do tipo convencional de ciclo completo composta por dois floculadores hidráulicos (chicanas verticais), quatro decantadores convencionais e quatro filtros simples de areia gravitacionais, operados sob regime de taxa constante. A Figura 18 apresenta uma representação esquemática do funcionamento da ETA.

Figura 18 – Esquema de funcionamento ETA Orlândia



Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Foi disponibilizado pelo DAE de Orlândia análises físico-químicas de qualidade da água bruta do Córrego dos Palmitos para diversos parâmetros. Observando os valores obtidos, pode-se concluir que aparentemente a qualidade da água bruta captada atende aos parâmetros para enquadramento do corpo d´água como classe 2 segundo a resolução 357/2005 do CONAMA, sendo que em uma única análise notou-se que o parâmetro Cor Verdadeiro estava ligeiramente acima do limite de 75 mg Pt/L. Tendo em vista que a concentração de matéria orgânica na água bruta é baixa ($DBO_{5,20}$ da ordem de 3,0 mg/L), pode-se observar que a tecnologia de tratamento adotada é adequada à qualidade da água bruta. A Tabela 8 apresenta os resultados da análise da água bruta de 07/10/2016 executado pelo DAE.

Parâmetro	Unidade	Limite pela Resolução 357/2005 – Classe 2 CONAMA	Resultado
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000	998
Cor Verdadeira	mg Pt/L	75,0	75
Corantes Provenientes de Fontes Antrópicas	-	Virtualmente ausente	Ausência
DBO	mg O2/L	5,0	3
Materiais Flutuantes, inclusive espumas		Virtualmente ausente	Ausência
Óleos e Graxas Visíveis	mg/L	Virtualmente ausente	Ausência
Oxigênio Dissolvido	mg/L	Maior do que 5,0 mg/L	5,9
pH	-	6,0-9,0	7,9
Resíduo Sólido Objetáveis	-	Virtualmente ausente	Ausência
Gosto e Odor	-	Virtualmente ausente	Ausência
Toxicidade Crônica	Org./mL	Ausência	Ausência
Turbidez	UNT	100	89
Nitrato	mg/L	10,0	7,5
Nitrogênio Amoniacal Total	mg/L	-	<0,030

Tabela 8 – Resultados para o relatório de ensaio de qualidade da água bruta do Córrego dos Palmitos Número 209/16 de 07/10/2016

Fonte: Adaptado de EAC Ambiental

Ainda pode-se inferir que pelos resultados de série nitrogenada e DBO, há pouco tipo de influência que possa lançar poluição no corpo d´água a montante, o que colabora para uma água bruta de boa qualidade e adequada para o abastecimento da população do município de Orlândia.

Segundo verificado em visita ao local, a estação utiliza coagulante sulfato de alumínio, hidróxido de cálcio (estocado em pó e preparado *in loco* em solução supersaturada) para correção de alcalinidade e pH e hipoclorito de sódio para desinfecção da água tratada que posteriormente é encaminhada para reservatórios.

As Figuras 19 a 24 apresentam os tanques de sulfato de alumínio, locais para armazenamento e preparo de hidróxido de cálcio e cal e ponto de dosagem dos químicos no processo.

Figura 19 – Tanques de armazenamento de sulfato de alumínio

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 20 – Bomba dosadora de coagulante

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 21 – Local de armazenamento de cal em pó – ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 22 – Extintor de cal

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 23 – Vista externa da estrutura de chegada de Água na ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 24 – Dispositivo de mistura rápida - ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Pode-se observar tanto pelas imagens quanto pelas verificações em campo que o estado de conservação destas estruturas e da ETA de maneira geral é precária. Deve-se ressaltar que não existe nenhum tipo de controle e/ou medição de vazão de água bruta afluente, assim como não há controle de dosagem de químicos, sendo todo o processo estimado e de acordo com as percepções visuais dos operadores da ETA.

Segundo relatado pelo Plano Municipal de Saneamento do município os pontos de aplicação de cal e coagulante são muito próximos entre si, o que não permite um tempo adequado para a correção do pH de coagulação. Adicionalmente, a estrutura de entrada atualmente existente não garante uma adequada mistura rápida na coagulação.

Os floculadores são do tipo hidráulico, com chicanas verticais sendo que as duas unidades de floculação têm dimensões distintas entre si. Segundo informações do Plano Municipal de Saneamento, o volume total de floculadores da ETA de Orlândia é de aproximadamente 162 m^3. Segundo relatado pelo corpo técnico do DAE de Orlândia a ETA opera com vazão de aproximadamente 120 L/s o que gera um tempo de detenção hidráulica de 23 minutos, o que é considerado dentro dos limites de dimensionamento (20 a 40 minutos de tempo de detenção hidráulico). No entanto, segundo medições realizadas pela empresa Sanetech a vazão média da ETA é da ordem de 145 L/s o que ocasiona um tempo de detenção hidráulico de 18 minutos o que está abaixo do recomendado.

Adicionalmente, em visita realizada ao local pode-se observar que os floculadores não operam de maneira adequada, o que pode ser um indício de falhas no pH de floculação ou na dosagem de coagulante no processo. Deve-se levar em consideração que possivelmente a ETA opera com uma vazão superior a 120 L/s e as dosagens de coagulante não atendam ao aumento das vazões. A Figura 25 apresenta uma foto dos floculadores atuais.

Figura 25 – Floculadores da ETA de Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Considerando que o tempo de detenção hidráulico pode estar abaixo do limite recomendado, os gradientes de velocidade para uma floculação ótima podem não estar sendo atendidas o que acarreta em problemas na coagulação conforme verificados durante visita técnica.

Segundo informações do Plano Municipal de Saneamento de Orlândia os decantadores são convencionais (2 módulos de 2 unidades), com vertedores lineares e tem profundidade útil de 3,0 metros, área total de decantação de 322 m^2, volume útil de 966 m^3 e comprimento de vertedores de 110 metros. Este mesmo documento afirma que para a vazão informada de 120 L/s a taxa de aplicação superficial é de 32 m^3/m^2 d e o tempo de detenção hidráulica é de 2,2 horas. Adicionalmente, para esta

mesma vazão de 120 L/s a taxa de escoamento linear nos vertedores é de 1,08 l/s.m o que está dentro dos critérios de dimensionamento.

Deve-se ressaltar que em termos de dimensões, o recomendável é que os decantadores tenham uma relação comprimento largura maior do que 4, sendo que neste caso a relação é 2,16 para cada decantador. Durante visita técnica foi verificado que devido à problemas estruturais em toda a ETA, há grandes fissuras e trincas nos decantadores o que ocasiona vazamentos de grande porte tanto nesta quanto em outras unidades. Durante visita técnica foi constatado que existe algum tipo de problema estrutural grave na ETA, uma vez que alguns decantadores estavam operando normalmente e outros estavam afogados o que prejudica a etapa de decantação. Deve-se ressaltar que é obrigatório que os decantadores não operem afogados para que não haja um comprometimento da decantação. A Figura 26 apresenta um exemplo de vazamento ocasionado pelos problemas estruturais e as Figura 27 e 28 apresenta os decantadores afogados.

Figura 26 – Vazamento de grande proporção – ETA Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 27 – Vista Geral dos decantadores, sendo duas unidades operando afogados

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 28 – Decantadores em operação afogados

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Levando-se em conta a vazão aferida pela empresa Sanetech, os decantadores sem em condições estruturais e não operando afogados tem condições inclusive de atender a vazão de 145 L/s.

O sistema de remoção de lodo dos decantadores é feita mensalmente, com periodicidade de 1 módulo por semana, sendo todo o processo manual e consiste no esvaziamento do módulo, e limpeza manual

do lodo por jateamento e encaminhamento de todo o líquido drenado para os pontos de descarga sem qualquer tipo de tratamento.

A jusante dos decantadores encontram-se 4 filtros gravitacionais de camada simples de areia com meio suporte de pedregulhos e área total de filtração de 50 m^2. Segundo apresentado pelo Plano Municipal de Saneamento a taxa de aplicação superficial é de 200 $m^3/m^2.d$ o que segundo este documento é aceitável. No entanto, esta taxa de aplicação superficial é recomendada para filtros dupla camada areia-antracito, sendo o valor recomendado para filtros simples de 120 $m^3/m^2.d$ o que gera uma vazão admissível de 69 L/s. As lavagens são realizadas por meio de um reservatório de 5 m^3 localizado no telhado do edifício de químicos da estação, de forma sequencial e cada 12 horas em média, quando a qualidade da água filtrada ultrapassa os limites de turbidez estabelecidos pela equipe operacional da ETA. Deve-se ressaltar que todo o processo de lavagem é manual e o lodo dos filtros é encaminhado para os pontos de descarga sem qualquer tipo de tratamento. A Figura 29 apresenta uma visão geral dos filtros.

Figura 29 – Vista Geral de dois módulos de filtração

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Pelas informações apresentadas no Plano Municipal de Saneamento de Orlândia, estudo realizado pela Sanetech e informações coletadas durante visita a campo, pode-se observar que todos os problemas operacionais e construtivos da estação, tanto nos floculadores quanto nos decantadores ocasionam uma elevada turbidez na água decantada, o que sobrecarrega de sólidos e partículas os filtros e em conjunto com o sub dimensionamento destas unidades para a vazão atual de operação acarreta em carreiras de filtração de 12 horas. Deve-se ressaltar que o dimensionamento das carreiras de filtração deve levar em consideração a perda de carga no filtro e a turbidez da água filtrada e normalmente adota-se carreiras de 18 a 24 horas. Ou seja, os problemas da ETA de Orlândia ocasionam necessidade de lavagens aproximadamente duas vezes maior do que a recomendação para este tipo de unidade.

Finalmente a água filtrada recebe correção de pH e desinfecção com solução aquosa de hipoclorito de sódio (12%), sendo a água tratada encaminhada para o reservatório CR ETA por gravidade para posterior distribuição.

A Estação ainda conta com uma edificação que abriga o laboratório para execução das análises físico-químicas e laboratoriais necessárias à operação da ETA. Esta edificação ainda abriga o depósito de cal em pó e unidades de preparo de químicos.

Conforme mencionado pelo Plano Municipal de Saneamento e constatado em visita ao local, o estado de conservação de todas as unidades componentes do sistema de produção de água da ETA é precário,

sendo que foram observadas diversas fissuras e rachaduras em todas as unidades o que compromete a segurança do local. As Figuras 30 a 33 apresentam imagens da situação da ETA.

Figura 30 – Rachadura em parede do edifício da ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 31 – Escoramento provisório de laje edifício ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 32 – Sistema de Dosagem de Hipoclorito de Sódio ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 33 – Deflexão em caixilho caracterizando o recalque estrutural no edifício da ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Pode-se verificar durante visita ao local que as perdas de água na estação devido a vazamentos são muito grandes, sendo que nesta atualização do plano de saneamento serão consideradas perdas de água no tratamento (devido aos vazamentos e lavagens de decantadores e filtros) de 8% do volume produzido na situação atual.

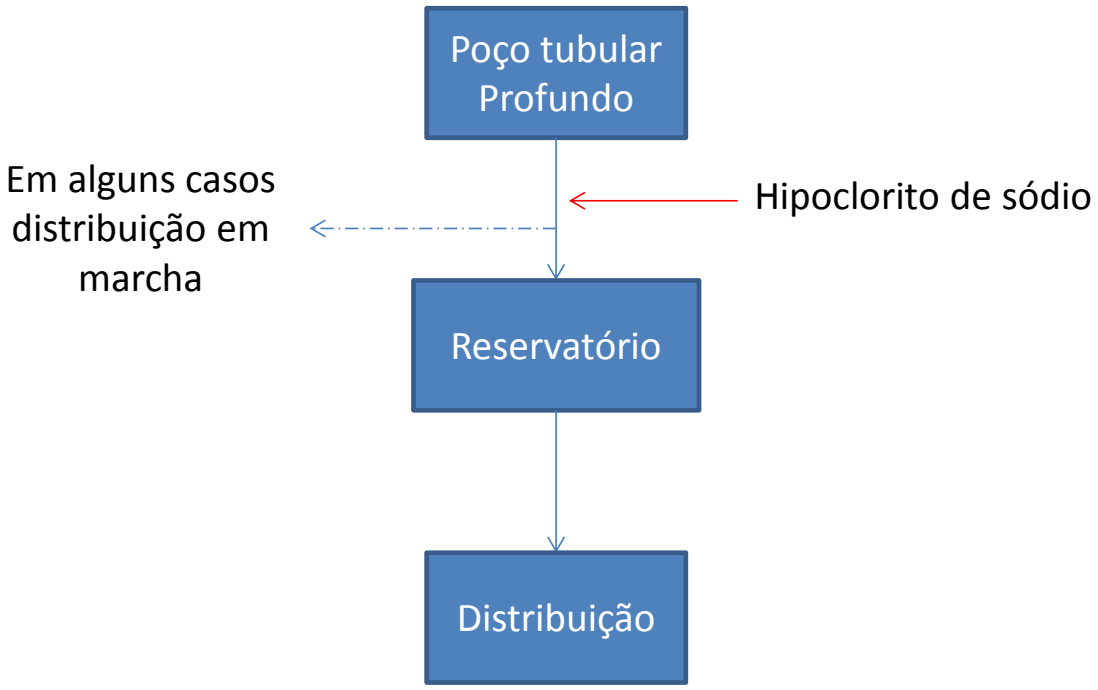
Portanto, ressalta-se que a ETA demanda intervenções emergenciais para tentar minimizar os graves problemas estruturais pelos quais todas as unidades estão passando.

2.3.2 – Manancial subterrâneo – Poços

Segundo relatado pelo corpo técnico do DAE de Orlândia a água bruta captada nos poços passa por um processo de desinfecção antes de ser encaminhada para distribuição. Segundo relatado pelo Plano Municipal de Saneamento do município não é realizado aplicação de flúor na água a ser distribuída, assim como não existe nenhuma estrutura para reação do agente desinfetante hipoclorito de sódio em solução com a água bruta. As análises físico-químicas apresentadas pelos técnicos do DAE mostram que a qualidade da água captada nos mananciais subterrâneos é excelente, sendo assim, o tratamento simplificado composto por desinfecção e fluoretação atende na totalidade os padrões de qualidade para a água tratada (Portaria do Ministério da Saúde 2.914/11).

A Figura 34 apresenta um diagrama esquemático do tratamento da água bruta proveniente do manancial subterrâneo.

Figura 34 – Diagrama esquemático do tratamento atual de águas provenientes de poços



Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Durante visita realizada ao sistema de abastecimento de água do município foi constatado que as áreas nas quais estão localizados os poços não foram desapropriadas pelo município, ou seja, encontram-se em terrenos de propriedade de munícipes o que requer uma desapropriação e regularização das áreas.

Adicionalmente segundo observado durante visita, as áreas dos poços carecem de urbanismo e segurança tanto patrimonial quanto operacional. A Figuras 35 a 38 apresentam fotos de alguns poços do município de Orlândia.

Figura 35 – Poço P5

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Figura 36 – Poço P2

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Figura 37 – Poço P4 - Marico

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Figura 38 – Poço P10 – Capão do Meio

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Do ponto de vista de segurança patrimonial, foi relatado pelo corpo técnico do DAE a ocorrência de frequentes furtos de equipamentos tanto do SAA quanto do SES e pode-se observar pelas Figuras 35 a 38 que não existe qualquer tipo de proteção dos poços do município. Do ponto de vista da segurança operacional, não existe qualquer tipo de controle por parte do DAE com relação a faltas de energia elétrica e possíveis problemas operacionais que possam interromper o tratamento e abastecimento da população.

Segundo relatado pelo Estudo realizado pela empresa Sanetech, a dosagem de agente desinfetante na água proveniente dos poços é ajustada de acordo com alguns ensaios de cloro residual livre em distintos locais da rede de distribuição.

Pelo fato da água proveniente de manancial superficial possuir uma baixíssima turbidez, não é gerado lodo em seu tratamento.

2.4 – Sistema de Reservação de Água Tratada

Segundo informações levantadas pelo Plano Municipal de Saneamento de Orlândia o sistema de abastecimento de água conta com 29 reservatórios de água, sendo 24 unidades de abastecimento e 5 unidades intermediárias e/ou de transferência entre sistemas. Segundo relatório da empresa Sanetech os reservatórios de abastecimento são divididos em 7 centros de Reservação totalizando 8.890 m³ de Reservação e 1.550 m³ nos reservatórios intermediários. No entanto, conforme levantado junto ao DAE recentemente foram implantados 3 reservatórios metálicos apoiados de 300 m³ cada junto ao CR Parisi em decorrência da construção de conjuntos residenciais populares nesta localidade. Desta forma atualmente existe no município ao todo 11.340 m³ de Reservação. A Tabela 9 apresenta o descritivo dos principais centros de Reservação.

Centro de Reservação	Reservatórios				Capacidade total Centro de Reservação (m³)
	Identificação	**Tipo**	**Material**	**Volume (m³)**	
Caixa Torre	R1	Apoiado	Concreto	500	1.750
	R2	Apoiado	Concreto	500	
	R3	Apoiado	Concreto	500	
	R4	Elevado	Concreto	250	
ETA	R5	Semienterrado	Concreto	2.400	2.780
	R6	Semienterrado	Alvenaria	150	
	R7	Semienterrado	Alvenaria	150	
	R8	Semienterrado	Alvenaria	80	
Vila Bucci	R9	Apoiado	Metálico	500	500
Jd. Boa Vista	R10	Apoiado	Concreto	500	700
	R11	Apoiado	Concreto	200	
Jd. Siena Zita	R12	Apoiado	Concreto	500	1.100
	R13	Apoiado	Concreto	500	
	R14	Apoiado	Metálico	50	
	R15	Apoiado	Metálico	50	
Jd. José Vieira Brasão	R16	Apoiado	Metálico	1.000	1.500
	R17	Apoiado	Metálico	500	
Parisi	R18	Semienterrado	Concreto	200	1.460
	R19	Apoiado	Metálico	200	
	R20	Elevado	Concreto	80	
	R21	Apoiado	Metálico	80	
	R27	Apoiado	Metálico	300	
	R28	Apoiado	Metálico	300	
	R29	Apoiado	Metálico	300	
Volume Total (m³)					9.790

Tabela 9 – Características dos centros de Reservação para abastecimento do município de Orlândia

Fonte: Adaptado de Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Já os reservatórios independentes e intermediários totalizam 1.550 m³ de reservação e tem por objetivo transferir vazões de água entre os sistemas ou ainda servir de pulmão para elevatórias de água tratada. A Tabela 10 apresenta as principais características destas unidades.

Reservatórios independentes/intermediários				
Identificação	**Localização**	**Tipo**	**Material**	**Volume (m^3)**
R22	Santo Expedito	Apoiado	Metálico	200
R23	Junto aos poços P1 e P5	Apoiado	Concreto	150
R24	Junto ao poço P2	Apoiado	Concreto	500
R25 (Caixa de Transferência)	Avenida J	Apoiado	Concreto	200
R26	Junto aos poços do sistema Capão do Meio	Apoiado	Metálico	500
Volume Total (m^3)				1.550

Tabela 10 – Dados de Reservatórios intermediários e independentes do município

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

O Plano Municipal de Saneamento, datado de fevereiro de 2014, apresenta algumas divergências em relação aos levantamentos feitos pela empresa Sanetech, no entanto, os dados apresentados neste item foram validados junto ao DAE e consolidam as informações relativas aos reservatórios.

Em termos de avaliação de demanda de Reservação globais e setorizadas para o município será avaliada posteriormente no sistema proposto, no entanto, pode-se afirmar que para a situação atual do município em termos globais os reservatórios atendem à demanda.

Durante visita a alguns reservatórios do município de Orlândia, assim como nos poços constatou-se que o estado de conservação das unidades é ruim, sendo que não existe nenhum dispositivo de controle de volumes reservados dos reservatórios. Desta forma, o sistema de recalque para os reservatórios opera de forma ininterrupta gerando maiores gastos energéticos para o DAE.

Adicionalmente não existe nenhum dispositivo de verificação do recebimento de água nos reservatórios o que poderia indicar possíveis problemas nas estações elevatórias de água tratada e poços. As Figura 39 a 41 apresentam alguns registros fotográficos dos reservatórios operados pelo DAE.

Figura 39 – Reservatório R5 – CR ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 40 – Reservatórios CR ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Outro fator importante a ser ressaltado é que assim como no caso dos poços, muitos dos reservatórios estão em áreas não regularizadas pela prefeitura do município, assim como não há nenhum tipo de segurança patrimonial dos reservatórios operados pelo DAE.

Em termos de automação, os reservatórios não possuem nenhum tipo de dispositivo de medição de nível e/ou volume reservado, o que dificulta em muito uma possível melhoria e otimizações do consumo energético uma vez que os técnicos do DAE não tem um monitoramento (pela falta de instrumentação nestas unidades) adequado dos níveis operacionais dos reservatórios ao longo do dia.

Foram relatados alguns problemas estruturais em alguns reservatórios, sendo dado o devido destaque para o R5 do CR ETA (maior reservatório do município) que possui problemas em sua cobertura o que está ocasionando alguns problemas de infiltração nesta unidade. Nos itens a seguir serão descritos os encaminhamentos e abastecimento dos reservatórios de cada um dos centros de Reservação.

2.4.1 – Centro de Reservação ETA

O centro de Reservação CR ETA é composto pelos reservatórios R5, R6, R7 e R8 e recebe a água tratada da ETA do município, do poço P3 e a sobra do abastecimento do poço P2 via sobra da distribuição do R24 e EEAT2. Dentro do sistema de Reservação de água bruta do município de Orlândia esta unidade é a que possui maior relevância se comparado com as demais unidades de Reservação do SAA.

2.4.2 – Centro de Reservação Jd. Siena Zita

Este centro de Reservação é composto pelos reservatórios R12, R13, R14 e R15 e seu abastecimento é realizado pelos poços P1 e P5 por meio do reservatório R23 e EEAT1 que recalca água tratada para a caixa de transferência (R25) e posteriormente recalca via EEAT7 para este centro de Reservação.

2.4.3 – Centro de Reservação Jd. José V Brasão

Este centro de Reservação é composto pelos reservatórios R16 e R17 e seu abastecimento é realizado exclusivamente pelo sistema de captação e tratamento de água subterrânea Capão do Meio (poços P6, P7, P8, P10 e P11) via reservatório R26 e EEAT6.

2.4.4 – Centro de Reservação Parisi

O centro de Reservação Parisi abastece atualmente a área dos novos loteamentos no município de Orlândia. É composto pelos reservatórios R18, R19, R20, R21, R27, R28 e R29 e seu abastecimento se por meio do poço P4 – Marico.

2.4.5 – Centro de Reservação Santo Expedito

O Centro de Reservação Santo Expedito é um dos reservatórios isolados do sistema de abastecimento de água do município de Orlândia e é composto pelo reservatório R22, abastecido exclusivamente pelo poço P12.

2.4.6 – Centro de Reservação Jd. Boa Vista

O Centro de Reservação Jd. Boa Vista é composto pelos reservatórios R10 e R11 e recebe água do CR ETA via EEAT4. Segundo dados levantados este centro de Reservação é o único que se encontra inoperante no presente momento.

De acordo com visita técnica realizada no dia 18/07/2017 foi informado que devido a problemas operacionais nas redes da área ao redor deste centro de Reservação e para evitar o desabastecimento na área, foi feita a desativação deste Centro de Reservação para normalização do abastecimento em outras áreas.

2.4.7 – Centro de Reservação Caixa Torre

O Centro de Reservação Caixa Torre é composto pelos reservatórios R1, R2, R3 e R4 e é abastecido pelo CR ETA via EEAT5.

2.4.8 – Centro de Reservação Vila Bucci

O CR Vila Bucci é composto exclusivamente pelo R9 e seu abastecimento é realizado pelo Centro de Reservação Caixa Torre.

2.5 – Estações Elevatórias de Água Bruta e Tratada

Este descritivo utiliza como base os dados apresentados pelo Plano Municipal de Saneamento e Estudo elaborado pela empresa Sanetech Engenharia e Meio Ambiente. Deve-se levar em consideração que as informações apresentadas por estes estudos podem apresentar divergências em decorrência de possíveis manutenções e trocas de unidades ao longo do tempo. Adicionalmente, serão adotadas as nomenclaturas do relatório da empresa Sanetech. A Tabela 11 apresenta um breve descritivo das Estações Elevatórias de Água do município.

Estações Elevatórias de Água				
Identificação	**Localização**	**Número de Conjuntos motobomba** **Operacional + Reserva**	**Função**	**Tipo de Líquido**
EEAB	Junto ao Córrego dos Palmitos e próximo ao P1 e P5	2+1	Encaminha a água bruta captada no Córrego dos Palmitos para o início do processo na ETA	Água Bruta
EEAT1	Junto aos poços P1 e P5 e R23	2+1	Abastecimento em marcha da rede de distribuição e abastece o reservatório R25	Água Tratada
EEAT2	Junto ao R24 e P2	1+1	Abastecimento de rede e encaminhamento de sobra para o CR ETA	Água Tratada

Estações Elevatórias de Água				
Identificação	**Localização**	**Número de Conjuntos motobomba** **Operacional + Reserva**	**Função**	**Tipo de Líquido**
EEAT3	CR Caixa Torre	1+1	Abastecimento do reservatório Elevado R4	Água Tratada
EEAT4	CR ETA	1+1	Abastecimento do CR Jd. Boa Vista – R10	Água Tratada
EEAT5	CR ETA	1+1	Abastecimento do CR Caixa Torre	Água Tratada
EEAT6	Junto ao R26 e Poços Sistema Capão do Meio	1+1	Abastecimento do CR. José Vieira Brasão no R17	Água Tratada
EEAT7	Junto ao R25 (Caixa de Transferência)	1+0	Abastecimento do CR Jd. Siena Zita	Água Tratada
EEAT8	CR Parisi	1+0	Abastecimento do Reservatório Elevado R20	Água Tratada

Tabela 11 – Dados das Elevatórias de Água do Município de Orlândia

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Segundo informado pelos técnicos do DAE, existe atualmente uma dificuldade muito grande para a reposição e manutenção dos conjuntos motobomba das elevatórias, uma vez que todas as compras realizadas pelo órgão seguem a Lei 8.666/93 que define o vencedor de uma licitação pelo menor preço ofertado. Desta forma, há uma disparidade nos equipamentos instalados nas unidades de recalque e adicionalmente foi relatado que ocorrem frequentes problemas de quebra e queima nos conjuntos motobomba pela qualidade dos equipamentos instalados. O Plano Municipal de Saneamento do município datado de 2014 apresenta algumas características dos conjuntos motobomba instalados nas Estações Elevatórias de Água, que serão apresentados na Tabela 12 e servirão de base para a atualização deste mesmo Plano. No entanto, tais informações não são precisas devido às constantes manutenções realizadas nestas unidades seguindo os fatores expostos previamente.

Identificação	Número de Conjuntos Motobomba	Vazão Unitária (m3/h)	Altura Manométrica (mca)	Potência (cv)
EEAB	2+1	420 200 420	70 70 70	150 75 200
EEAT1	2+1	108 108 180	100 100 60	75 75 75
EEAT2	1+1	90 -	90 -	60 75
EEAT3	1+1	- -	- -	60 50
EEAT4	1+1	66 66	20 20	15 15
EEAT5	1+1	500 500	60 60	150 150
EEAT6	1+1	108 108	100 100	75 75
EEAT7	1+0	-	-	-
EEAT8	1+0	-	-	-

Tabela 12 – Dados dos conjuntos motobomba das EEA

Fonte: Adaptado do Plano Municipal de Saneamento de 2014

O estado de conservação das unidades é ruim, conforme pode-se observar pelas Figuras 41 e 42.

Figura 41 – Conjuntos Motobomba EEAB

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 42 – Conjuntos Motobomba EEAT1

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

De maneira geral, não só os conjuntos motobomba estão em estado de conservação não adequado, mas também a infraestrutura civil e os equipamentos elétricos. A Figura 43 apresenta uma imagem dos quadros elétricos da EEAB e pelas Figuras 41 e 42 é possível observar o péssimo estado de conservação da infraestrutura civil da EEAB e EEAT1.

Durante visita técnica realizada ao Sistema do município, foram feitas visitas para as Elevatórias de Água na área da captação de Água Bruta e na área do CR ETA. A Figura 43 mostra a EEAT4. Durante visita realizada um dos conjuntos motobomba desta unidade encontrava-se quebrado e a unidade operando sem a segurança operacional de uma bomba reserva.

Os sistemas elétricos existentes nas elevatórias visitadas, apresentavam diversos problemas que deverão ser obrigatoriamente ajustados. Destaca-se:

- Inadequação às normas vigentes construtivas brasileiras de quadros elétricos;
- Riscos de segurança do trabalho, pois existem partes energizadas acessíveis e não devidamente protegidas contra contatos diretos e indiretos;
- Nos locais com operador, existem riscos por demandas trabalhistas pois tais funcionários, a menos que explicitamente definido nas suas contratações e nos planos de cargos, salários e atividades certamente não foram treinados para operar sistemas elétricos, mesmo em baixa tensão;
- Problemas hidráulicos, existem muitos vazamentos nas salas de bombas, fazendo com que as canaletas que contém cabos elétricos estejam com água.

A Figura 44 mostra os quadros elétricos existentes na EEAB e EEAT1, local no qual foram verificados os problemas mencionados acima.

Figura 43 – EEAT4

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 44 – EEAB e EEAT1

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Todas as bombas de todas as elevatórias operam por velocidade fixa durante 24 horas por dia sendo que não existem dispositivos para controle de vazão e dispositivos de partida para otimização da infraestrutura elétrica.

Segundo levantamentos feitos pela empresa Sanetech, as linhas de recalque das elevatórias já estão em estado avançado de uso, sendo que foram procedidos alguns testes para checagem de possíveis incrustações em linhas de recalque.

2.6 – Distribuição de Água

Foi apresentado pela empresa Sanetech em seus estudos um levantamento das redes de abastecimento e adutoras do município de Orlândia. Esse levantamento diverge dos dados apresentados pelo Plano Municipal de Saneamento do Município, uma vez que o segundo documento é mais antigo.

Deve-se iniciar o diagnóstico mencionando que segundo informações levantadas junto ao DAE não existe cadastro das redes existentes assim como não se sabe ao certo o estado de conservação das unidades, idade das redes e tipos de materiais. Desta forma, será premissado que as informações apresentadas pelo estudo da empresa Sanetech Engenharia e Meio Ambiente estão corretas e servirão de base para as projeções aqui apresentadas.

As redes de distribuição do município são de diâmetros variados (50 mm a 300 mm), sendo que segundo informado pelos técnicos do DAE na porção central do município ainda existem redes em cimento amianto. Os demais materiais empregados são DEFOFO, PVC e CA. O total estimado de redes é de 146.766,50 metros divididos entre os diversos diâmetros possíveis conforme Tabela 13.

Material	Diâmetro	Extensão	% do total
Cimento Amianto	1 ¾”	1.398,42	33,88%
	2 ½”	1.223,70	
	25 mm	761,97	
	50 mm	39.074,58	
	75 mm	1.439,30	
	100 mm	884,99	
	125 mm	224,91	
	150 mm	2.374,45	
	200 mm	1.727,53	
	300 mm	620,78	
DEFOFO	50 mm	1.226,01	1,40%
	75 mm	132,00	
	100 mm	337,98	
	150 mm	362,68	
PVC	50 mm	80.551,28	64,71%
	75 mm	1.743,18	
	100 mm	4.397,66	
	125 mm	229,34	
	150 mm	7.957,82	
	200 mm	97,92	
TOTAL		146.766,50	100,00%

Tabela 13 – Dados de Redes de abastecimento existentes

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Já em termos de adutoras, existem 17.187,03 metros de adutoras de Cimento Amianto, Concreto Armado e PVC. A Tabela 14 apresenta dados das adutoras do município.

Material	Diâmetro	Extensão	% do total
Cimento Amianto	300 mm	1.418,82	8,26%
CC	400 mm	1.107,83	6,45%
PVC	100 mm	399,50	85,30%
	150 mm	14.260,88	
TOTAL		17.187,03	100%

Tabela 14 – Dados de adutoras de água Tratada

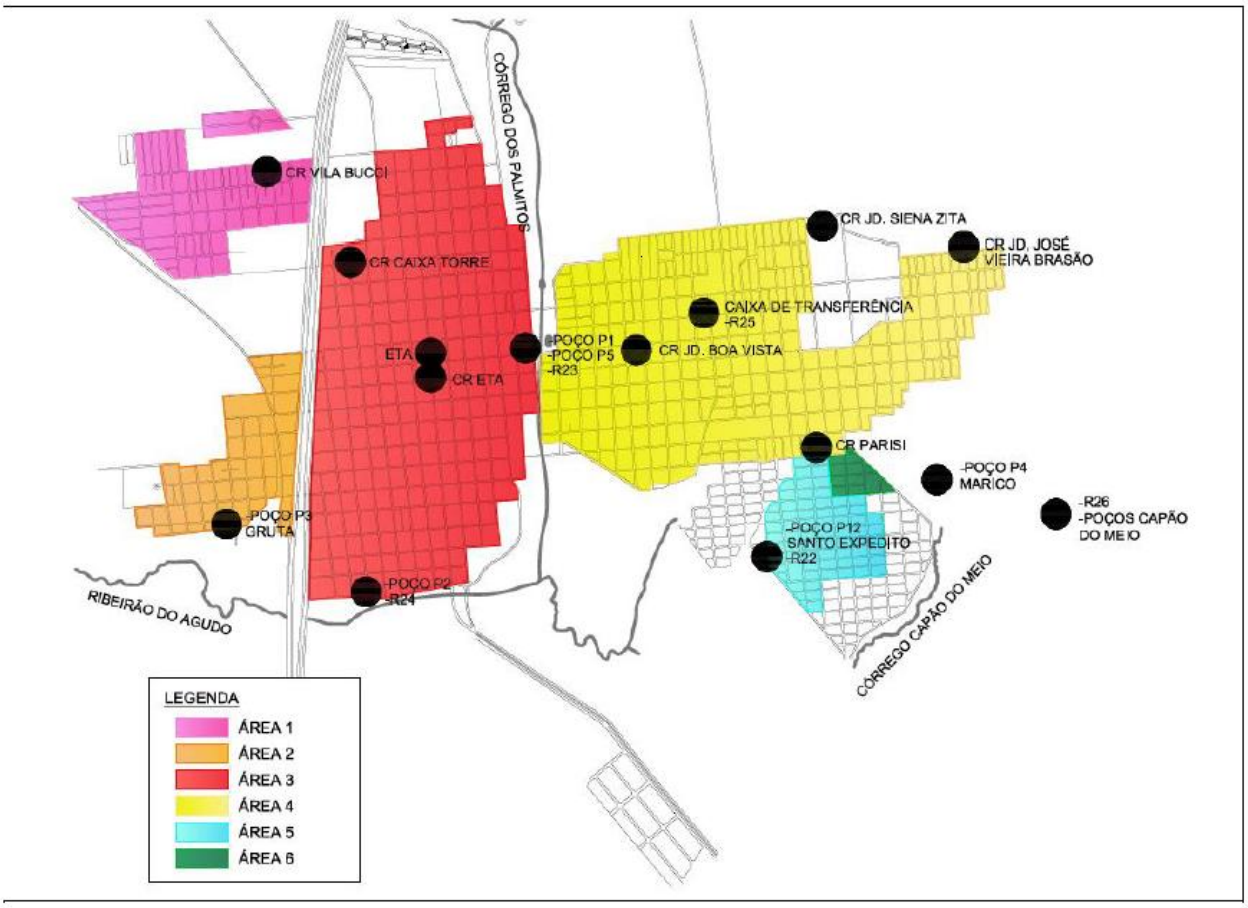
Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Pode-se observar que entre redes primárias e adutoras em cimento amianto há aproximadamente 51 km de tubulações no sistema existente.

Em termos de ligações de água existentes, foi verificado durante visita ao município que não existe uma padronização com relação à localização dos cavaletes de água nos lotes. Durante realização de seus estudos a empresa Sanetech tomou por base os dados de micromedição apresentados pela Prefeitura Municipal de Orlândia, uma vez que muitos dos hidrômetros localizam-se dentro dos lotes em locais sem acesso pela rua. Segundo informações fornecidas por esta empresa ainda, o índice de perdas estimado para o município é de 68%.

Foi elaborado uma sugestão de setorização do SAA do município pela Empresa Sanetech, considerando 6 setores de abastecimento. A Figura 45 apresenta a subdivisão dos setores de abastecimento.

Figura 45 – Sugestão de setorização



Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

2.6.1 – Área 1

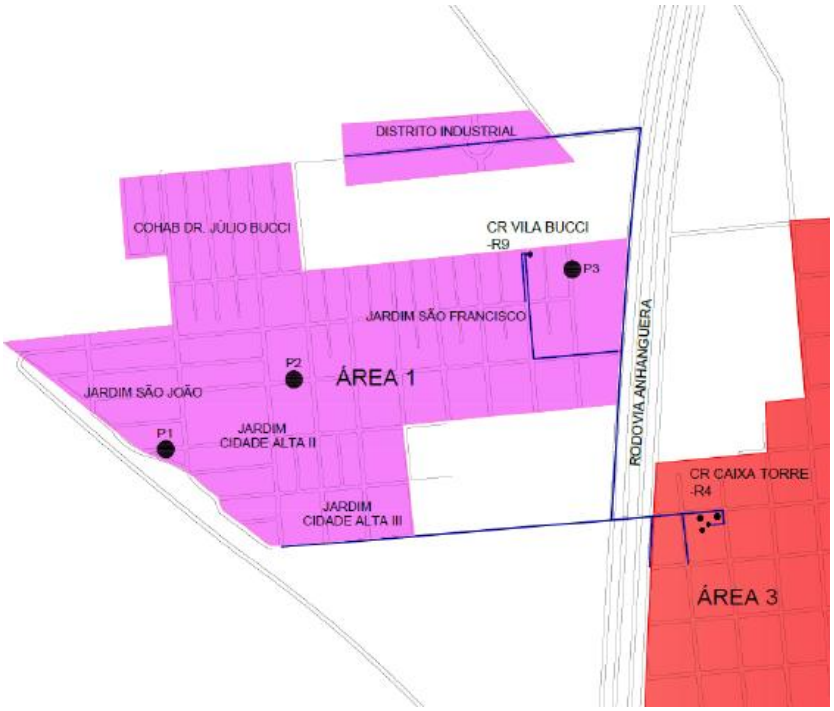
A Empresa Sanetech denomina de Área 1 a porção noroeste do município, abrangendo os bairros Jardim São Francisco, Jardim Cidade Alta III, Jardim São João, COHAB Julio Bucci, Jardim Cidade Alta II e Distrito industrial.

O abastecimento neste local ocorre pelos reservatórios R9 (Vila Bucci) e R4 (Elevado – CR Caixa Torre). Do R4 parte uma adutora DN 150 de PVC até a rede de distribuição na área 1 e há uma derivação para abastecimento do R9 e para o distrito industrial. Já o R9 abastece via adutora DN 150 de PVC e posteriormente interliga com a rede de distribuição.

Segundo dados apresentados pelas medições de pressão em campo, os valores apresentados estão dentro dos limites recomendados pela norma. A Figura 46 apresenta a representação esquemática das interligações para abastecimento da área.

Não foi relatado pelo estudo de setorização nenhuma rede de abastecimento em cimento amianto neste setor.

Figura 46 – Área de Abastecimento 1



Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

2.6.2 – Área 2

A Área de Abastecimento 2 está localizada a oeste do município na porção oriental da Rodovia Anhanguera, sendo composta pelos bairros Jardim Anhanguera, Jardim Nova Orlândia II, Jardim Ciranda e Jardim Recreio.

Seu abastecimento é realizado derivação no recalque DN 150 CA do CR ETA para o CR Caixa Torre sendo a interligação com as redes primárias na marginal esquerda da Rodovia Anhanguera, no bairro Jardim Anhanguera. Do Jardim Anhanguera parte uma nova derivação para os bairros Jardim Ciranda, Jardim Recreio e Jardim Nova Orlândia. A Figura 47 apresenta o mapa da área de abastecimento.

Segundo dados levantados pela empresa Sanetech, este setor apresenta pressões nas redes de distribuição altas, acima de 70 mca, em partes devido ao abastecimento por recalque do CR ETA.

Figura 47 – Área de Abastecimento 2

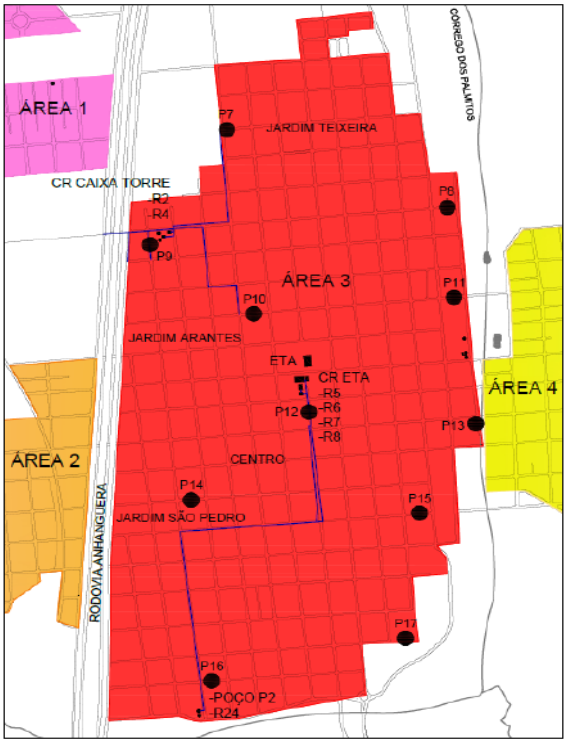
Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

2.6.3 – Área 3

A Área de Abastecimento 3 é composta para porção central do município e contempla os bairros Centro, Jardim São Pedro, Jardim Arantes e Jardim Teixeira. O abastecimento desta área é feito pelos reservatórios CR ETA, CR Caixa Torre e Poço P2.

Segundo informações apresentadas pelo estudo realizado pela empresa Sanetech parte do setor de abastecimento, em especial o bairro Jardim São Pedro é abastecido por recalque direto do poço P2 via adutora DN 150 PVC. A zona em cota mais elevada do setor de abastecimento é atendida pelo reservatório R4 do CR Caixa Torre pela mesma adutora DN 150 PVC que abastece a área 1 e por adutoras DN 150 PVC que partem do R2. Já o CR ETA abastece este setor via adutora DN 300 CA e é interligado ao R24. Segundo informações apresentadas pelos levantamentos feitos pela Sanetech as áreas na divisa entre os setores 3 e 4, próximo ao Córrego dos Palmitos apresentam elevadas pressões em decorrência do desnível de cotas entre os reservatórios e a área. A Figura 48 apresenta o mapa do setor de abastecimento 3.

Figura 48 – Setor de Abastecimento 3



Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

2.6.4 – Área 4

A Área de Abastecimento 4 é composta pelos bairros Jardim Vale Formoso, Jardim Santa Helena, Jardim Boa Vista, Jardim Benini, Jardim Santa Rita, Jardim José Vieira Brasão e Parque CECAP. O Abastecimento deste setor se dá pelos Centros de Reservação CR Jd. Boa Vista, CR Jd. Siena Zita, CR Parisi e CR Jd. José Vieira Brasão.

Uma parte do bairro Jardim Benini é abastecido pelo reservatório R23 (poços P1 e P5) via recalque por adutora DN 150 PVC, sendo nestes locais obtidas pressões nas redes primárias muito elevadas, sendo que o estudo conduzido pela empresa Sanetech obteve pressões mínimas acima de 55 mca para esta zona.

Ainda segundo este mesmo trabalho, atualmente o CR Jardim Boa Vista está inoperante, de modo que o recalque do reservatório R23 supre parcialmente a demanda deste reservatório. No entanto, deve-se mencionar que o estudo da empresa Sanetech verificou alguns pontos com pressão mínima abaixo de 5 mca na área de influência deste reservatório.

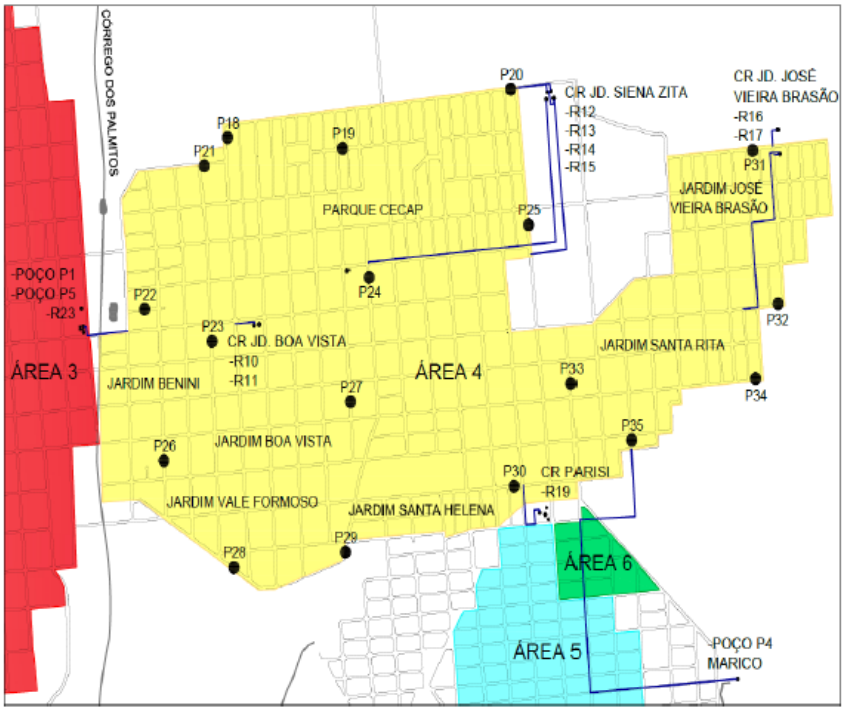
Já o CR Jd. Siena Zita abastece o setor 4 por meio de duas adutoras DN 150 PVC e DN 100 PVC principalmente para o Parque CECAP.

O CR. Jd. Vieira Brasão abastece via adutoras por gravidade DN 150 PVC e DN 150 CA os bairros Jardim José Vieira Brasão e Jardim Santa Rita. Segundo medições em campo foram constatadas baixas pressões em alguns pontos nas extremidades de rede sob influência deste centro de Reservação.

Finalmente o CR Parisi abastece o Bairro Jardim Santa Helena por meio de adutora por gravidade DN 150 PVC. Segundo medições realizadas nas áreas de influência deste reservatório, as pressões obtidas para os pontos medidos mostram variações adequadas e dentro dos padrões para a área de influência deste reservatório.

Finalmente, pode-se verificar que existe uma derivação do Poço P4 Marico DN 150 PVC que abastece via recalque parcialmente o bairro Jd. Santa Rita. Segundo levantamentos de pressão realizados, foram constatadas altas pressões nas redes sob influência deste recalque. A Figura 49 apresenta o mapa esquemático de abastecimento dos bairros na área de abastecimento 4.

Figura 49 – Área de Abastecimento 4



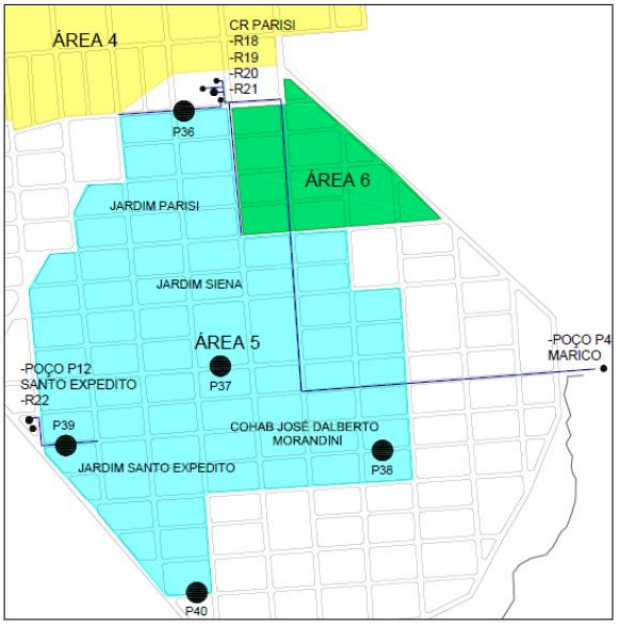
Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

2.6.5 – Área 5

A área de abastecimento 5 está localizada ao sul da área 4 e compreende os bairros Jardim Parisi, Jardim Siena, Jardim Santo Expedito e Cohab José Dalberto Morandini. Seu abastecimento se por meio de 1 poço (bombeado diretamente na rede) e 2 centros de Reservação. Ao leste do setor, o abastecimento ocorre por meio de bombeamento direto do poço P4 – Marico, sendo que a sobra deste recalque é encaminhada para o CR Parisi. Do CR Parisi parte do R20 uma adutora DN 150 PVC que se interliga à rede de distribuição ao norte do setor de abastecimento 5. Já a zona baixa do setor é abastecida pelo R22 por adutora DN 100 PVC por gravidade.

Segundo medições realizadas pela empresa Sanetech as áreas sob influência do recalque do P4 – Marico apresentarem perfis de pressões elevados enquanto que as demais áreas apresentaram perfis de pressão adequados (CR Parisi e Santo Expedito). A Figura 50 apresenta o mapa esquemático da área 5.

Figura 50 – Área de Abastecimento 5

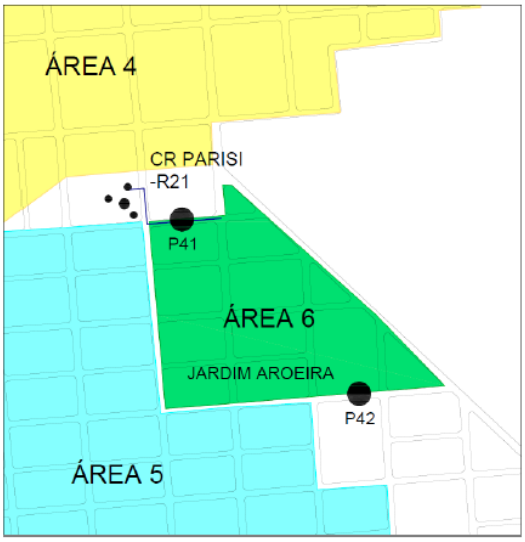


Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

2.6.6 – Área 6

A área de Abastecimento 6 é a menor das zonas de abastecimento e compreende a área do Jardim Aroeira, loteamento implantado recentemente no município com poucas residências no local. Todo o abastecimento deste setor é feito pelo CR Parisi, especificamente R21 via adutora por gravidade DN 150 DEFOFO. Segundo dados apresentados pela empresa Sanetech pelo fato de não haver ocupação e a erros de medição não foram levantadas pressões nas redes deste setor de abastecimento. A Figura 51 apresenta o setor de abastecimento 6.

Figura 51 – Área de Abastecimento 6

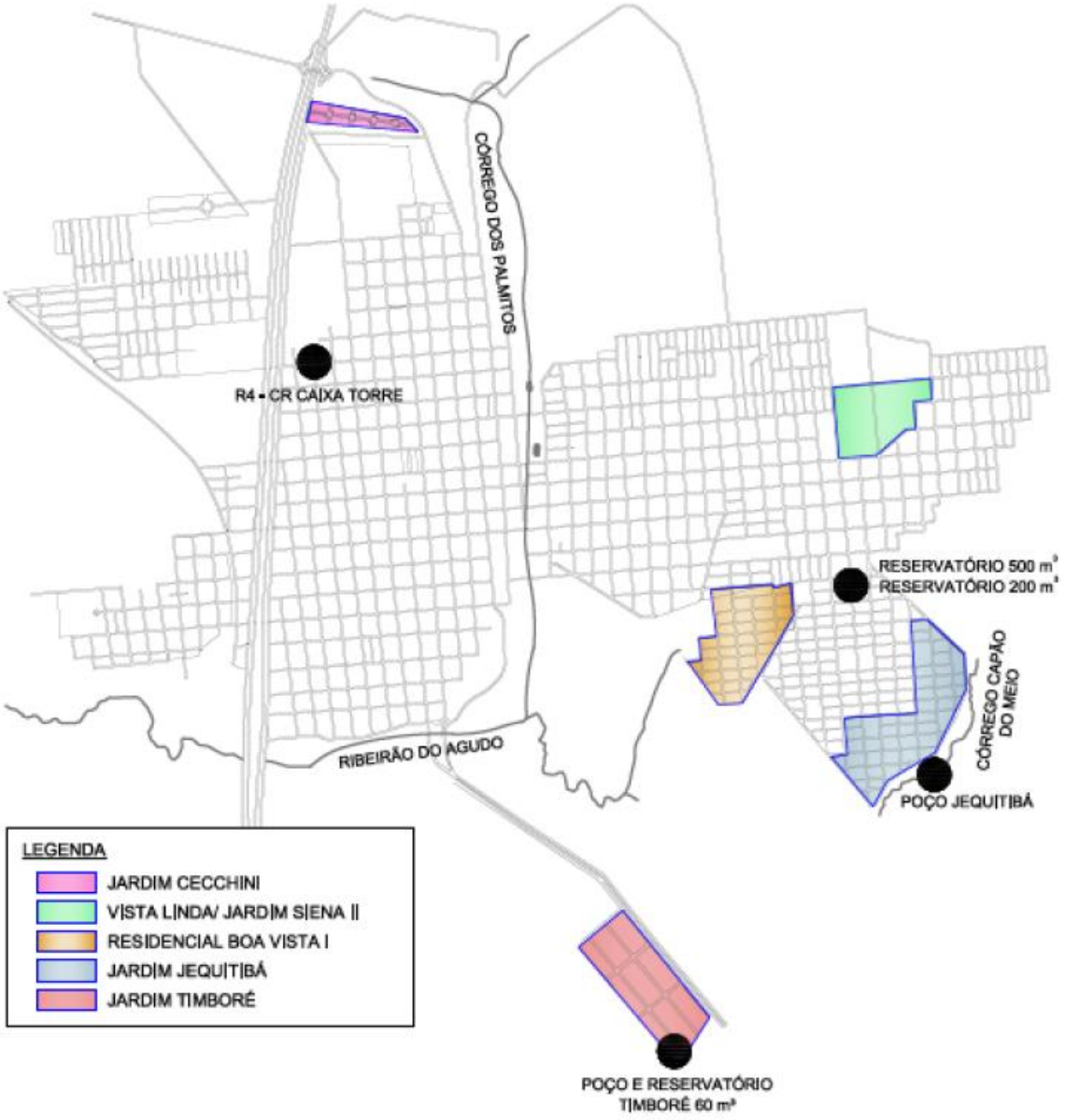


Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

2.6.7 – Novos loteamentos

De acordo com as informações disponibilizadas pelo relatório da empresa Sanetech, existem 5 novos loteamentos em estudo no município, conforme Figura 52.

Figura 52 – Localização de novos loteamentos no município de Orlândia



Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Será considerado como premissa deste trabalho que novos loteamentos serão abastecidos pela infraestrutura existente ou deverão implementar uma infraestrutura independente que deverá ser providenciada pelo loteador, cabendo ao operador do SAA a fiscalização das obras, definição e aprovação de projetos e operação futura da infraestrutura transferida pelo empreendedor.

2.6.8 – Definição do índice de perdas atual no município

Fato muito relevante para a operação e para futuros investimentos é o índice de perdas do sistema de abastecimento de água do município. Pelo fato de não existir medições precisas de produção de água nas diversas unidades produtoras, assim como não há uma confiabilidade nos dados de micromedição, uma vez que não se tem um controle da idade e precisão dos hidrômetros do município. Segundo medições e levantamentos realizados pela empresa Sanetech, o índice estimado de perdas do

município é de 68% enquanto que o plano municipal de saneamento do município considera 66% índice de perdas do ano de 2013.

Segundo informações fornecidas pela equipa técnica do DAE de Orlândia, o índice de perdas estimado é de 60%. Desta forma, para fins de modelagem e planejamento do presente estudo será considerado o índice atual de perdas de 65%. Este valor é a soma entre perdas comerciais e perdas físicas na rede.

2.8 – Ligações de Água

De acordo com informações levantadas junto ao departamento comercial e operacional do DAE e Prefeitura de Orlândia, atualmente o processo para solicitação de nova ligação de água e esgoto, consiste no interessado protocolar na Prefeitura do município um pedido de ligação. Este pedido é analisado e caso aprovado é fornecida uma lista de materiais para que o interessado na ligação realize a compra do material utilizado na ligação e entrega tal material ao DAE de Orlândia, e um boleto para pagamento do serviço a ser executado. Dentro das peças a serem fornecidas já está incluso o hidrômetro a ser instalado. Após a entrega do material o prazo para execução do serviço é em média de 10 dias. Segundo informações dos técnicos do DAE o material utilizado em ligações de água é PVC soldável comum, uma vez que está disponível no mercado apenas este tipo de material.

Ressalta-se que é totalmente inadequada a execução de ligações prediais de água em PVC soldável, uma vez que as pressões em redes de abastecimento são elevadas e as pressões suportadas por tubulações de PVC soldável são baixas o que ocasiona uma grande quantidade de perdas nas junções e emendas, colaborando para o aumento no índice de perdas do município. Ainda segundo os técnicos do DAE nos casos onde a realização da ligação de água é de responsabilidade dos DAE, estas são realizadas em PEAD, material muito mais adequado para a execução das ligações de água.

Ainda deve ser mencionado que segundo informações levantadas junto à equipe comercial da prefeitura, existem cerca de 6.000 cavaletes de ligações em acesso direto à via pública. Ou seja, nestes casos existe uma maior dificuldade para execução das leituras mensais de consumo, assim como há uma maior tendência a fraudes nestes medidores.

2.9 – Macromedição

Segundo informações apresentadas previamente, atualmente o sistema de abastecimento de Orlândia não conta com nenhum tipo de macromedição no Sistema de Abastecimento de Água. Desta forma, conforme mencionado previamente, foi realizada uma campanha de medição pela empresa Sanetech, cujos dados embasam o presente trabalho.

Conforme visita realizada no dia 18/07/2017, foi informado que a Prefeitura Municipal de Orlândia está em processo de licitação para a compra de 3 unidades de macromedidores.

2.10 – Hidrometração

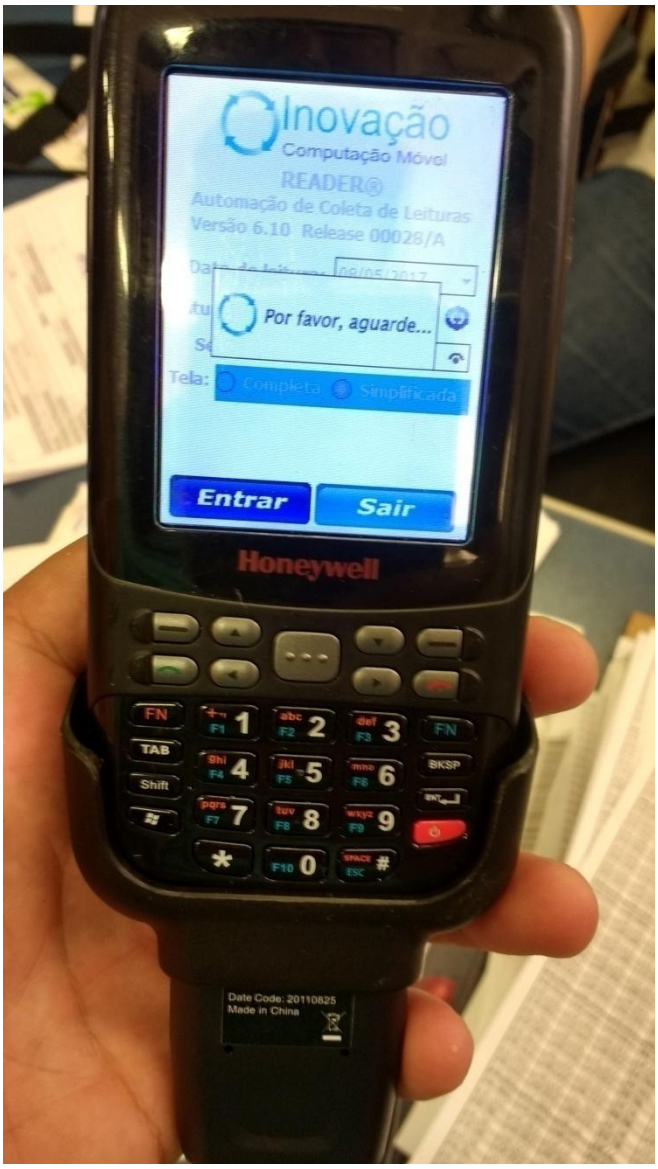
Em termos de hidrometração, os técnicos do DAE de Orlândia mencionaram em visita realizada no dia 18/07/2017 que atualmente o índice de hidrometração das ligações de água é de aproximadamente 95%. Adicionalmente foi mencionado que as rotinas de substituição de hidrômetros são realizadas por uma empresa terceirizada, cujo contrato foi rompido e a Prefeitura Municipal de Orlândia encontra-se em fase de licitação de nova prestadora de serviços para tal finalidade. Desta forma, para o presente momento não está sendo realizada a devida renovação do parque de hidrômetros do município.

De acordo com outras informações levantadas, atualmente estão sendo realizadas 1.000 substituições de hidrômetros ao ano. Tendo em vista que existem aproximadamente 13.000 ligações atualmente no município de Orlândia, pode-se estimar que a idade média do parque de hidrômetros do município é de 13 anos o que é inadequado, uma vez que a recomendação é que seja mantida a idade média do parque de hidrômetros em 5 anos.

2.11 – Gestão Comercial

Toda a gestão comercial do SAA e SES de Orlândia é realizada por um departamento da prefeitura. Todos os procedimentos de leitura e emissão de contas são realizados pelo próprio leiturista que é equipado de um PDA e impressora portátil. As Figuras 53 e 54 apresentam fotos dos equipamentos existentes e atualmente em uso.

Figura 53 – Equipamento PDA para realização de leituras



Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 54 – Impressora Portátil

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

O serviço de leitura e emissão de contas é realizado por equipe de 3 leituristas por um período de 17 dias no mês. Segundo informações do DAE, o serviço é realizado de maneira adequada, sendo que o principal problema encontrado pelas equipes de leitura consiste em lotes onde o hidrômetro não está visível a partir da rua. Os serviços de campo de leitura e emissão de contas são realizados por empresa terceirizada. Todos os demais serviços de atendimento à população são realizados pela prefeitura municipal.

3. DIAGNÓSTICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de coleta e tratamento de esgotos do município de Orlândia já está universalizado na sede do município de Orlândia, sendo que segundo informações do Plano Municipal de Saneamento Básico se comparado com outros municípios na região e no Estado de São Paulo, Orlândia está em situação privilegiada. O presente item tem por objetivo apresentar uma compilação de dados existentes e apresentar um diagnóstico da situação atual das unidades componentes do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgotos do município de Orlândia.

3.1 – Sistema de Coleta de Esgotos

De acordo com informações fornecidas pelo corpo técnico do DAE, a coleta de esgotos no município atende a 100%, sendo que não há informações sobre as quantidades e tipos de redes de esgoto existentes no município e estado de conservação das mesmas. Será adotado como premissa deste estudo que a cobertura de coleta de esgotos é de 100% da população abastecida com água, e que as extensões de redes primárias de esgoto são iguais às quantidades totais de redes de água de 146.766,50 metros e com coeficiente de infiltração de 0,1 l/ s km. Segundo informado pelo Plano Municipal de Saneamento Básico do Município o sistema de coleta de esgotos tem separação absoluta do sistema de drenagem de águas pluviais.

3.2 – Sistema de Afastamento de Esgotos

Assim como a coleta de esgotos do município de Orlândia, o afastamento abrange todas as áreas onde ocorre coleta de esgotos, ou seja, 100% de atendimento à população com coleta de esgotos. Segundo informado por este mesmo documento todo o afastamento de esgotos no município ocorre por gravidade, concentrando os coletores nas margens do Córrego dos Palmitos e Ribeirão dos Agudos. Segundo informações levantadas, os interceptores de esgoto são de diâmetros variando entre DN 1000 e DN1500.

Próxima à área da ETE existe uma travessia sob o leito do Ribeirão dos Agudos. Devido a problemas de queda de uma árvore em local próximo a esta travessia houve um represamento de água no Ribeirão dos Agudos e consequentemente desmoronamento do solo na área da travessia e ocasionou seu consequente rompimento. Desta forma, atualmente o afastamento corresponde a 20% da vazão coletada, sendo que as obras para recomposição da travessia rompida estão em estágio final de execução. As obras de reparo estão sendo executadas pela Prefeitura Municipal de Orlândia, sendo estes custos das obras de reparo da travessia desconsiderados para fins de estudo de CAPEX. A Figura 55 apresenta a travessia rompida, durante visita técnica realizada no mês de maio de 2017 pela Prefeitura Municipal de Orlândia.

Figura 55 – Travessia Rompida no Ribeirão dos Agudos

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

O município conta com duas estações elevatórias de esgoto, sendo que uma é de pequeno porte e operada por terceiros referente a um distrito industrial, que fica localizado dentro da área de um posto de combustíveis.

Adicionalmente existe uma Estação Elevatória de Esgotos dentro da área da ETE, responsável por elevar o esgoto bruto para o início do tratamento da estação de tratamento de esgotos, especificamente para o tratamento preliminar. Esta unidade, de acordo com visita feita ao local encontra-se desativada e abandonada, sendo que inclusive foi constatado que os equipamentos eletromecânicos desta unidade foram furtados. Conforme relatado em vista realizada no mês de julho de 2017, as atividades de reforma da estação elevatória de esgoto estão em curso. Será adotado para o presente estudo a premissa de que os investimentos para readequação da elevatória de esgoto já foram realizados, não sendo tais valores contemplados no presente estudo. As Figuras 56 e 57 apresenta uma foto da situação em maio de 2017 da Estação Elevatória de Esgotos Final de Orlândia.

Figura 56 – Vista Geral da Estação Elevatória de Esgotos de Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 57 – Poço de Sucção da Estação Elevatória de Esgotos de Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Os dados operacionais referentes à Estação Elevatória de Esgotos (EEE) são desconhecidos, sendo que a única informação disponível é que os conjuntos motobomba existentes são do tipo autoescorvante, diferentemente do que foi apresentado no projeto executivo desta unidade.

Desta forma, pode-se afirmar que será necessária uma reforma completa desta unidade para torná-la operacional novamente. Adicionalmente deve-se considerar que assim como no caso das estações elevatórias de água não existe nenhum tipo de segurança patrimonial e/ou operacional para a EEE.

3.3 – Sistema de Tratamento de Esgotos de Orlândia

Com relação ao Tratamento de Esgotos, Orlândia possui uma única estação de tratamento de esgotos localizada na região oeste do município conforme indicado na Figura 58.

Figura 58 – Localização da ETE de Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

A ETE de Orlândia é responsável pelo tratamento de todo o esgoto coletado e afastado no município e seu lançamento ocorre no Ribeirão dos Agudos, a montante da foz do Córrego dos Palmitos. O Corpo receptor (Ribeirão dos Agudos) é classificado como Classe 4. Foi mencionado pelo corpo técnico do DAE que a ETE Orlândia possui outorga de lançamento no Ribeirão dos Agudos conforme apresentado na Figura 12 deste relatório.

A Estação é composta por tratamento preliminar composto por dois canais com grades de barras manuais e duas caixas desarenadoras gravitacionais, seguido por recalque para o tratamento biológico. A etapa Biológica é composta pelo sistema australiano de lagoas, composto por dois módulos de lagoas anaeróbias seguidos por lagoas facultativas. Finalmente o efluente tratado é encaminhado para o Ribeirão dos Agudos. Esta unidade atualmente não contém nenhum tipo de tratamento de lodo, sendo que todo o lodo gerado fica depositado no fundo das lagoas.

Adicionalmente, conforme levantado junto ao DAE não existe operadores fixos na estação, cabendo às equipes volantes o acompanhamento de operação da unidade.

Segundo levantado durante visita técnica e relatos do Plano Municipal de Saneamento Básico do município o estado de conservação das unidades é ruim, sendo relatados diversos pontos de atenção e melhoria no sistema de tratamento de esgotos do município. Ainda segundo relatos do corpo técnico do DAE, devido ao rompimento do interceptor na travessia do Ribeirão dos Agudos e aos furtos na elevatória de esgotos bruto, a EEE e tratamento preliminar estão inoperantes sendo que uma parcela de 20% aproximadamente do esgoto que chega a estação é encaminhado para as lagoas sem passar por um pré-tratamento, sendo o restante lançado in natura sem passar por qualquer tipo de tratamento.

3.3.1 – Avaliação de processo da Estação Existente

Foram feitos levantamentos de dados nos projetos encaminhados pelo DAE e no Plano Municipal de Saneamento do município de Orlândia. Inicialmente, deve-se pontuar que a estação não contempla o tratamento da fase sólida (lodo). Em termos biológicos a estação contempla duas linhas de lagoas anaeróbias e lagoas facultativas. Segundo dados apresentados pelo Plano Municipal de Saneamento o volume unitário de cada lagoa anaeróbia é de 17.358 m^3, e área do espelho d´água de 4.340 m^2, totalizando 34.716 m^3 de volume lagoas anaeróbias na ETE. Inicialmente deve-se pontuar que o corpo receptor Ribeirão dos Agudos é classe 4, e será considerado para fins de projeto e planejamento o atendimento dos requisitos para lançamento do efluente tratado estes requisitos.

Para a presente análise foram adotados 3 cenários de planejamento (curto prazo – 2017, médio prazo – 2032 e longo prazo – 2052). Adotaram-se alguns parâmetros básicos comuns aos três cenários constantes na Tabela 15.

Parâmetro	2017	2032	2052
População de projeto (habitantes)	44.200	50.795	58.519
Vazão Média de Esgotos afluente a estação (l/s)	95,5	132	150
Vazão Máxima Horária (l/s)	171,9	237,6	270
Contribuição DBO per capita (g DBO/ hab dia)	53	53	53
Contribuição SST per capita (g DBO/ hab dia)	53	53	53
Concentração DBO esgoto afluente (mg/l)	284	236	239
Concentração SST esgoto afluente (mg/l)	284	236	239

Tabela 15 – Parâmetros de Projeto adotados

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Com estes dados em mãos foram feitas avaliações das Lagoas anaeróbias e Facultativas não considerando nenhum tipo de ampliação ou alteração de processo.

Lagoas Anaeróbias			
Parâmetro	**2017**	**2032**	**2052**
Volume Útil Total (m^3)	34.716	34.716	34.716
Área Superficial Total (m^2)	8.679	8.679	8.679
Vazão Média (m^3/dia)	8251,2	11.404,8	12960,0
Contribuição DBO (kg/dia)	2343	2692	3102
Tempo de Detenção Hidráulica Resultante (dias)	4,21	3,04	2,68
Taxa de aplicação volumétrica DBO (kg DBO/m^3 dia)	0,067	0,078	0,089
Taxa de Aplicação Superficial DBO (kg DBO /ha dia)	2699	3102	3574
TDH de projeto (dias)	4	4	4
Volume Requerido de Lagoas anaeróbias (m^3)	33.005	45.619	51.840
Déficit de Volume Lagoas Anaeróbias (m^3)	-1.711	10.903	17.124

Tabela 16 – Avaliação das Lagoas Anaeróbias da ETE de Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Desta forma, pode-se considerar para a situação atual que as lagoas anaeróbias estão dimensionadas de maneira adequada. Segundo relatado pelo Plano Municipal de Saneamento do Município, datado de 2014 os tempos de detenção hidráulica nas lagoas anaeróbias estavam muito baixos, sendo verificados maus odores. Ressalta-se que pelo fato de atualmente a vazão afluente à estação estar muito baixa, consequentemente os tempos de detenção nesta unidade provavelmente estão altos o que pode ocultar uma possível ineficiência desta unidade. Já nos cenários de médio e longo prazo pode-se observar que as lagoas anaeróbias deverão ser ampliadas. Será premissado que a eficiência de remoção de DBO nas lagoas anaeróbias será de 50% em todos os casos, lembrando-se que certamente caso seja mantida a atual configuração das lagoas existentes essa eficiência será muito menor para os cenários de médio e longo prazo.

Com relação às Lagoas Facultativas será considerada como temperatura Média de Inverno 18 ^oC. Cada Lagoa Facultativa existente tem área superficial de 17.540 m^2, totalizando 35.080 m^2 de área. A Tabela 17 apresenta os resultados para as lagoas facultativas.

Lagoas Facultativas			
Parâmetro	**2017**	**2032**	**2052**
Temperatura Mínima de Inverno (ºC)	18	18	18
Taxa de Aplicação Superficial Resultante (kg DBO/ha dia)	300	300	300
Área Total de Lagoas Existente (m²)	35.080	35.080	35.080
Carga de DBO Encaminhada para Lagoas Facultativas (kg DBO/dia)	1.171	1.346	1.551
Área Total de Lagoas Facultativas demandado (ha)	3,9	4,5	5,2
Déficit de Área de Lagoas (m²)	3.963	9.789	16.612

Tabela 17 – Avaliação das Lagoas Facultativas da ETE Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Pode-se observar que nos três cenários há uma deficiência nas lagoas facultativas, de modo que pode-se gerar um efluente fora dos padrões de lançamento inclusive para a situação de curto prazo.

Com relação ao lodo, mesmo não ocorrendo a retirada e tratamento do lodo atualmente, serão estimadas as gerações de lodo na ETE para fins de planejamento futuro. Os resultados estão apresentados na Tabela 18.

Tratamento de Lodo			
Parâmetro	**2017**	**2032**	**2052**
Taxa de Produção de Lodo nas Lagoas Anaeróbias (m³/hab ano)	0,05	0,05	0,05
Produção de Lodo nas Lagoas anaeróbias (m³/ano)	2.210	2.539	2.925
Taxa de Produção de Lodo nas Lagoas Facultativas (m³/hab ano)	0,06	0,06	0,06
Produção de Lodo nas Lagoas Facultativas (m³/ano)	2.652	3.047	3.511
Produção Total de Lodo (m³/dia)	13	15	18

Tabela 18 – Estimativa de geração de Lodo da ETE Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Portanto, pode-se observar que a principal limitação atual do tratamento biológico da ETE Orlândia encontra-se nas lagoas facultativas, de modo que a estação tem capacidade para atendimento de uma população estimada em 40.000 habitantes considerando um lançamento em corpo receptor Classe 4.

Adicionalmente, deve-se levar em consideração que por não se realizar o tratamento do lodo produzido nesta estação acaba-se por limitar sua vida útil e a partir de determinados estágios de saturação de lodo nas lagoas limita-se a eficiência no tratamento.

3.3.2 – Avaliação Construtiva da Estação Existente

De acordo com informações levantadas junto ao corpo técnico do DAE de Orlândia e informações constantes do Plano Municipal de Saneamento do município, pode-se observar que o estado de conservação do Tratamento Preliminar é ruim, e inclusive foi mencionado que as unidades existentes estão subdimensionadas.

Com relação às lagoas facultativas, foi mencionado que recentemente foi realizada a recomposição da impermeabilização de 1 lagoa facultativa. No entanto, devido ao crescimento vegetativo nas margens desta unidade foi constatada a presença de novos vazamentos de esgoto nesta lagoa. Ainda segundo relatado pelo corpo técnico do DAE a outra lagoa facultativa existente necessita passar pelo mesmo processo de impermeabilização, uma vez que apresenta diversos pontos de vazamento. As Figuras 59 e 60 apresentam fotos das lagoas da ETE Orlândia.

Figura 59 – Lagoa Anaeróbia ETE Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 60 – Lagoa Facultativa ETE Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Pode-se observar de maneira geral que a estação está tomada por vegetação e esta mesma vegetação está comprometendo a infraestrutura da ETE Orlândia.

4. PROPOSIÇÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

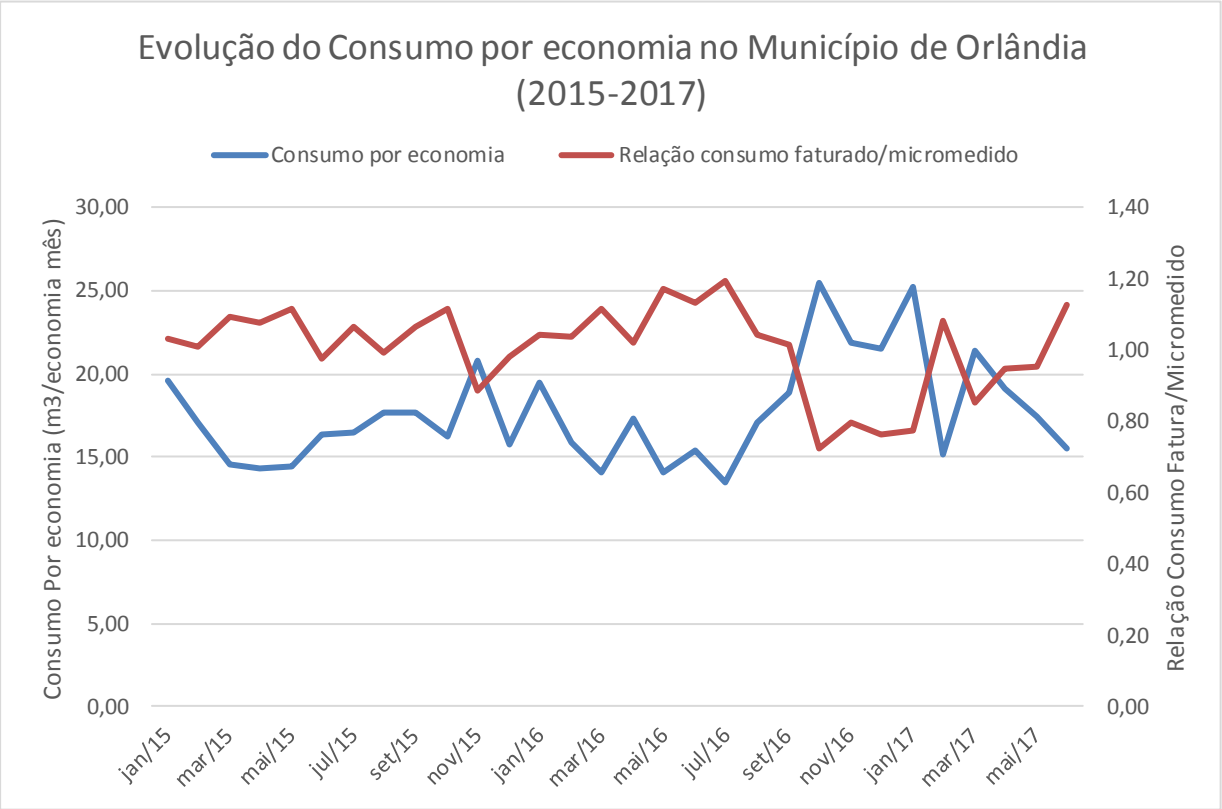
Neste item serão relacionadas as intervenções atuais e para um horizonte de planejamento de 35 anos, tomando-se como base o ano 2018 (ano 1 de planejamento) até 2052 (ano 35 de planejamento) para a correta prestação dos serviços de abastecimento de água no município de Orlândia. Serão abordados diversos tópicos relevantes ao bom funcionamento do sistema, assim como os investimentos necessários. A base de preços utilizada neste trabalho é de maio de 2017.

4.1 – Projeções

Este item trata das projeções referentes ao Sistema de Abastecimento de Água do Município de Orlândia para finalidade de planejamento de intervenções. Inicialmente deve-se pontuar que o plano municipal de saneamento do município apresenta o dado de consumo per capita de 250 L/hab dia, o que pode ser considerado muito alto. Deve-se levar em consideração que os dados existentes sobre micromedição e macromedição não são confiáveis. O Relatório elaborado pela Empresa Sanetech, que realizou medições mais precisas de vazões no sistema apresenta uma vazão de 207 L/hab dia.

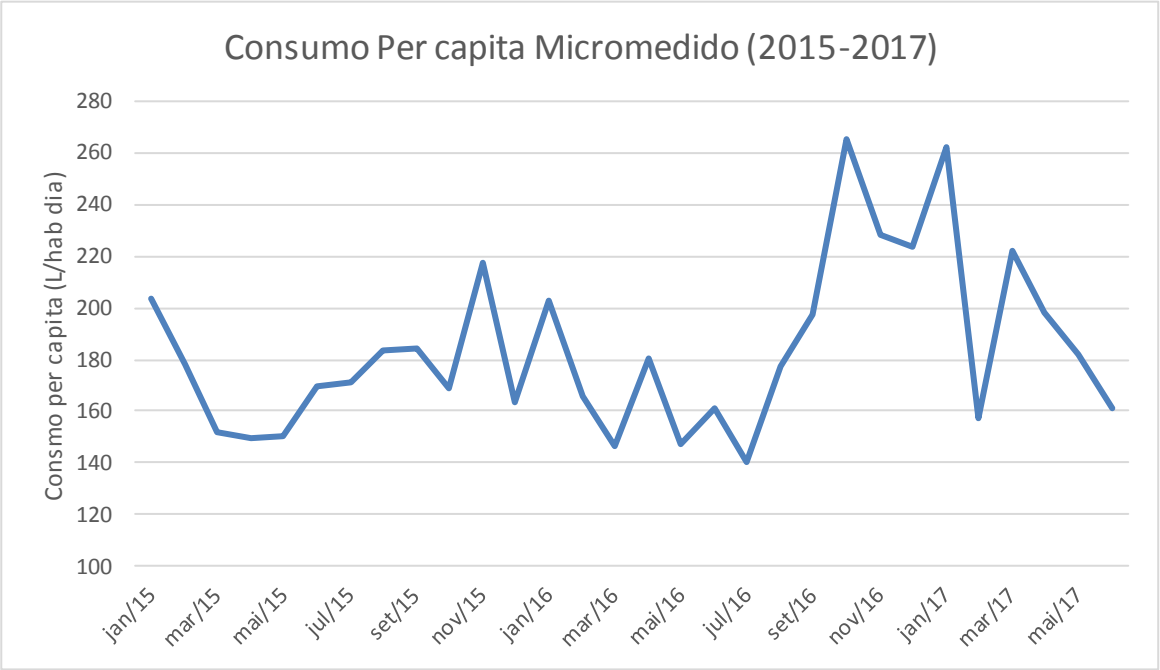
De acordo com os dados comerciais fornecidos pela Prefeitura Municipal de Orlândia, foram planilhados os consumos médios por economia mês e consumo per capita estimado no período 2015 a 2017. As Figuras 61 e 62 apresentam os gráficos de evolução de consumos micromedidos para o município.

Figura 61 – Histórico de Consumos por economia no município de Orlândia



Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Figura 62 – Estimativa de consumo per capita no município de Orlândia



Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Tendo em vista que existe no Estado de São Paulo uma tendência geral de redução no consumo de água por causa da recente crise hídrica de 2013-2015, será adotado para fins de planejamento 200 L/hab dia constantes ao longo do tempo.

Com relação aos índices de perdas, será 65% para o Ano 1, decrescendo linearmente para 30% no ano 7 e 25% no ano 10 de planejamento.

Para a definição da relação de habitantes por domicílio, inicialmente foi premissado que a relação de economias por ligação é de 1,00. Considerando a população de projeto para Dezembro de 2016 de 43.734 habitantes e 13.706 ligações totais de água o que gera uma relação de 3,19 habitantes por economia. Será considerado para a finalidade de planejamento o valor de 3,20 habitantes por economia e relação de 1 economia por ligação. A Tabela 19 apresenta os dados comerciais do sistema de abastecimento de água de Orlândia para o período 2015-2017.

Mês	Ligações de água (unid)	Consumo Medido (m^3)	Consumo faturado (m^3)
jan/15	13.574	265.431	273.863
fev/15	13.558	231.530	233.855
mar/15	13.576	198.054	215.992
abr/15	13.583	194.787	209.578
mai/15	13.587	195.567	218.444

Mês	Ligações de água (unid)	Consumo Medido (m^3)	Consumo faturado (m^3)
jun/15	13.587	221.356	215.416
jul/15	13.589	223.015	237.778
ago/15	13.593	239.851	237.810
set/15	13.658	242.076	257.939
out/15	13.671	221.808	247.408
nov/15	13.678	285.079	252.360
dez/15	13.680	214.985	210.454
jan/16	13.710	266.986	278.297
fev/16	13.711	218.273	226.009
mar/16	13.717	192.803	214.605
abr/16	13.715	237.238	242.364
mai/16	13.715	193.638	226.568
jun/16	13.709	211.581	239.728
jul/16	13.716	184.692	220.498
ago/16	13.720	234.020	244.172
set/16	13.718	259.571	263.902
out/16	13.719	349.306	252.295
nov/16	13.718	300.360	238.584
dez/16	13.706	294.376	224.273
jan/17	13.707	345.296	266.460
fev/17	13.710	207.352	223.866
mar/17	13.807	294.720	251.086
abr/17	13.827	263.359	249.158
mai/17	13.855	242.057	230.349
jun/17	13.867	214.950	242.583

Tabela 19 – Dados comerciais do Sistema de Abastecimento de Água de Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

É possível verificar que os dados comerciais presentes na Tabela 19 apontam para meses onde os valores medidos foram maiores do que os valores faturados. Isto pode ser um indicativo de algum erro de leitura, uma vez que os volumes faturados da primeira classe tarifária até 10 m^3, tem que ser maior ou igual aos valores medidos para o mês em questão.

Adicionalmente, de acordo com os dados comerciais de 2017, forma definidas porcentagens médias de consumidores por faixa de consumo, conforme Tabela 20.

Faixa de Consumo	Porcentagem de Ligações de água dentro da categoria (%)	Porcentagem de Ligações de água no município (%)
Residencial		
até 10 m³	41,92%	38,57%
de 11 a 20 m³	36,49%	33,58%
de 21 a 30 m³	14,06%	12,94%
de 31 a 40 ³	4,67%	4,30%
de 41 a 50 m³	1,48%	1,36%
de 51 m3 a 60 m³	0,63%	0,58%
acima de 60 m³	0,74%	0,68%
TOTAL	**100,00%**	**92,02%**
Comercial		
até 10 m³	62,07%	4,65%
de 11 a 20 m³	19,55%	1,46%
de 21 a 30 m³	8,86%	0,66%
de 31 a 40 m³	3,21%	0,24%
de 41 a 50 m³	1,84%	0,14%
de 51 m3 a 60 m³	1,24%	0,09%
acima de 60 m³	3,23%	0,24%
TOTAL	**100,00%**	**7,48%**
Industrial		
até 10 m³	52,00%	0,09%
de 11 a 20 m³	12,00%	0,02%
de 21 a 30 m³	12,67%	0,02%
de 31 a 40 m³	4,67%	0,01%

Faixa de Consumo	Porcentagem de Ligações de água dentro da categoria (%)	Porcentagem de Ligações de água no município (%)
de 41 a 50 m³	0,67%	0,00%
de 51 m3 a 60 m³	1,33%	0,00%
acima de 60 m³	16,67%	0,03%
TOTAL	**100,00%**	**0,18%**
Público		
até 10 m³	26,42%	0,08%
de 11 a 20 m³	17,89%	0,05%
de 21 a 30 m³	6,10%	0,02%
de 31 a 40 m³	9,76%	0,03%
de 41 a 50 m³	7,72%	0,02%
de 51 m3 a 60 m³	4,47%	0,01%
acima de 60 m³	27,64%	0,08%
TOTAL	**100,00%**	**0,30%**
Social		
até 10 m³	50,00%	0,01%
de 11 a 20 m³	38,89%	0,01%
de 21 a 30 m³	11,11%	0,00%
de 31 a 40 m³	0,00%	0,00%
de 41 a 50 m³	0,00%	0,00%
de 51 m3 a 60 m³	0,00%	0,00%
acima de 60 m³	0,00%	0,00%
TOTAL	**100,00%**	**0,02%**

Tabela 20 – Distribuições de Ligações nas faixas de consumo

Fonte: Adaptado de dados obtidos da Prefeitura Municipal de Orlândia

4.1.1 – População, cobertura de abastecimento e número de ligações/economias

A Tabela 21 apresenta as projeções referentes a cobertura de água e número de ligações.

Ano	População (hab.)	Cobertura de Abastecimento (%)	População Com Abastecimento de Água (hab.)	Número de Economias (un.)	Número de Ligações (un.)
-1	43734	100%	43734	13667	13667
0	44200	100%	44200	13813	13813
1	44667	100%	44667	13958	13958
2	45133	100%	45133	14104	14104
3	45600	100%	45600	14250	14250
4	46047	100%	46047	14390	14390
5	46494	100%	46494	14529	14529
6	46940	100%	46940	14669	14669
7	47387	100%	47387	14809	14809
8	47834	100%	47834	14948	14948
9	48262	100%	48262	15082	15082
10	48690	100%	48690	15216	15216
11	49119	100%	49119	15350	15350
12	49547	100%	49547	15483	15483
13	49975	100%	49975	15617	15617
14	50385	100%	50385	15745	15745
15	50795	100%	50795	15873	15873
16	51205	100%	51205	16002	16002
17	51615	100%	51615	16130	16130
18	52025	100%	52025	16258	16258
19	52416	100%	52416	16380	16380
20	52808	100%	52808	16502	16502
21	53199	100%	53199	16625	16625
22	53591	100%	53591	16747	16747
23	53982	100%	53982	16869	16869
24	54354	100%	54354	16986	16986
25	54726	100%	54726	17102	17102
26	55099	100%	55099	17218	17218
27	55471	100%	55471	17335	17335
28	55843	100%	55843	17451	17451
29	56218	100%	56218	17568	17568
30	56595	100%	56595	17686	17686
31	56975	100%	56975	17805	17805
32	57357	100%	57357	17924	17924
33	57742	100%	57742	18044	18044
34	58129	100%	58129	18165	18165
35	58519	100%	58519	18287	18287

Tabela 21 – Projeções de população, abastecimento de água e número de economias/ligações

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

4.1.2 – Vazões

Considerando o Per capita apresentado previamente e o índice e evolução de perdas considerados para planejamento, as projeções de vazões são apresentadas na Tabela 22.

Ano	População Com Abastecimento de Água (hab.)	Consumo Per Capita (L/hab dia)	Demanda Média (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Demanda Máxima Horária (L/s)	Índice de Perdas (%)	Vazão de Perdas (L/s)	Vazão Média de Produção (L/s)
-1	43734	200	101,23	309,49	370,23	65%	188,00	289,24
0	44200	200	102,31	312,79	374,18	65%	190,01	292,32
1	44667	200	103,39	271,33	333,37	59%	147,26	250,65
2	45133	200	104,47	240,84	303,52	53%	115,47	219,94
3	45600	200	105,55	197,03	260,37	40%	70,37	175,92
4	46047	200	106,58	191,86	255,81	38%	63,95	170,54
5	46494	200	107,62	187,10	251,67	35%	57,95	165,57
6	46940	200	108,65	182,70	247,90	33%	52,31	160,97
7	47387	200	109,69	178,64	244,45	30%	47,01	156,70
8	47834	200	110,72	176,64	243,08	28%	43,77	154,50
9	48262	200	111,71	174,68	241,71	27%	40,62	152,34
10	48690	200	112,70	172,82	240,44	25%	37,56	150,27
11	49119	200	113,70	174,34	242,56	25%	37,90	151,60
12	49547	200	114,69	175,86	244,67	25%	38,23	152,92
13	49975	200	115,68	177,38	246,79	25%	38,56	154,24
14	50385	200	116,63	178,83	248,81	25%	38,87	155,50
15	50795	200	117,58	180,29	250,83	25%	39,19	156,77
16	51205	200	118,53	181,74	252,86	25%	39,51	158,04
17	51615	200	119,47	183,20	254,88	25%	39,82	159,30
18	52025	200	120,42	184,65	256,91	25%	40,14	160,57
19	52416	200	121,33	186,04	258,84	25%	40,44	161,77
20	52808	200	122,24	187,43	260,77	25%	40,74	162,98
21	53199	200	123,14	188,82	262,71	25%	41,04	164,19
22	53591	200	124,05	190,21	264,64	25%	41,35	165,40
23	53982	200	124,95	191,60	266,57	25%	41,65	166,61
24	54354	200	125,81	192,92	268,41	25%	41,94	167,75
25	54726	200	126,68	194,24	270,25	25%	42,22	168,90
26	55099	200	127,54	195,56	272,09	25%	42,51	170,05
27	55471	200	128,40	196,88	273,92	25%	42,80	171,20
28	55843	200	129,26	198,20	275,76	25%	43,08	172,35
29	56218	200	130,13	199,53	277,61	25%	43,37	173,51
30	56595	200	131,00	200,87	279,48	25%	43,66	174,67
31	56975	200	131,88	202,22	281,35	25%	43,96	175,84
32	57357	200	132,77	203,58	283,24	25%	44,25	177,02
33	57742	200	133,66	204,95	285,14	25%	44,55	178,21
34	58129	200	134,55	206,32	287,05	25%	44,85	179,41
35	58519	200	135,46	207,71	288,98	25%	45,15	180,61

Tabela 22 – Projeções de Vazões de Água no Sistema

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

4.1.3 – Demandas por Reservação

Será utilizado como base a metodologia que considera como demanda por Reservação 1/3 da demanda máxima diária somado às vazões de perdas. A Tabela 23 apresenta as demandas globais por Reservação no município.

Ano	Demanda Média (L/s)	Demanda Máxima Diária (L/s)	Vazão de Perdas (L/s)	Demanda por Reservação (m^3)
-1	101,23	309,49	188,00	10663
0	102,31	312,79	190,01	10776
1	103,39	271,33	147,26	9601
2	104,47	240,84	115,47	8742
3	105,55	197,03	70,37	7499
4	106,58	191,86	63,95	7367
5	107,62	187,10	57,95	7248
6	108,65	182,70	52,31	7140
7	109,69	178,64	47,01	7040
8	110,72	176,64	43,77	7001
9	111,71	174,68	40,62	6961
10	112,70	172,82	37,56	6925
11	113,70	174,34	37,90	6986
12	114,69	175,86	38,23	7047
13	115,68	177,38	38,56	7108
14	116,63	178,83	38,87	7166
15	117,58	180,29	39,19	7224
16	118,53	181,74	39,51	7282
17	119,47	183,20	39,82	7341
18	120,42	184,65	40,14	7399
19	121,33	186,04	40,44	7455
20	122,24	187,43	40,74	7510
21	123,14	188,82	41,04	7566
22	124,05	190,21	41,35	7622
23	124,95	191,60	41,65	7677
24	125,81	192,92	41,93	7730
25	126,68	194,24	42,22	7783
26	127,54	195,56	42,51	7836
27	128,40	196,88	42,80	7889
28	129,26	198,20	43,08	7942
29	130,13	199,53	43,37	7995
30	131,00	200,87	43,66	8049
31	131,88	202,22	43,96	8103
32	132,77	203,58	44,25	8157
33	133,66	204,94	44,55	8212
34	134,55	206,32	44,85	8267
35	135,46	207,70	45,15	8323

Tabela 23 – Demandas Globais de Reservação

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

4.2 – Sistema de Captação de Água Bruta

Tendo em vista que o município de Orlândia difere dos demais municípios da região na qual está inserido, uma vez que possui captações de água superficial e subterrânea, deve-se considerar para a finalidade de planejamento a ampliação e adequação destes dois tipos de fontes de água bruta.

Considerando que o manancial superficial de Orlândia tem capacidade de fornecer 80 L/s para o sistema e o manancial subterrâneo tem capacidade atual de fornecimento de 160 L/s aproximadamente. Considerando o novo poço no sistema Capão do Meio de 40 L/s, e considerando a desativação dos demais poços no sistema Capão do Meio (P6, P7, P8, P9, P10 e P11 – 16 L/s) no ano 2 de planejamento, não serão necessários investimentos em ampliação de captação de água bruta, apenas melhorias no sistema existente.

4.2.1 – Manancial Superficial

Pelas avaliações e análises realizadas da Captação de Água Bruta de Orlândia, deverão ser procedidas algumas melhorias nas unidades existentes. Inicialmente deve-se pontuar que a área da captação de água bruta precisa passar por um retrofit de suas unidades de apoio, grades, muros e capinagem.

Deverá ser executado novo canal de gradeamento e desarenador, de modo a facilitar a limpeza dos mesmos, considerando que a vazão máxima da captação de água bruta é de 80 L/s. As grades serão manuais, do tipo barras paralelas com abertura de barras de 10 mm e limpeza manual da mesma.

Deverão ser procedidas trocas nos quadros elétricos, para atendimento às normas elétricas brasileiras vigentes, assim como deverá ser construída uma sala de quadros elétricos fora da área do barrilete, em edifício isolado. Esta sala de quadros também servirá para abrigar os quadros elétricos da EEAT 1. Os conjuntos motobomba deverão ser dotadas de dispositivos de acionamento, comando e controle adequados às características dos equipamentos a serem implantados.

O abrigo do barrilete e poço de sucção das elevatórias deverá passar por um recondicionamento de suas estruturas civis, especialmente nas estruturas de concreto. Todos os conjuntos moto-bomba deverão ser trocados, por novas unidades, com alta eficiência, mantendo-se a filosofia de bombas horizontais.

Deverão ser implementadas rotinas de rodizio de funcionamento destas unidades, sendo que deverão ser adotadas as diretrizes de automação apresentadas neste trabalho, considerando a operação automática das unidades e monitoramento remoto (via Centro de Controle Operacional – CCO) das mesmas.

Com relação à adutora de Água Bruta, está em fase de finalização por parte da prefeitura municipal de Orlândia a execução da nova linha de adução de água bruta com características semelhantes à existente de modo a dotar o sistema de confiabilidade operacional. Está sendo adotado considerado para o ano 7 de planejamento uma melhoria no enrocamento de pedras próximo à captação de modo a se dotar a captação de água bruta de melhores condições de retirada de água do manancial.

A estimativa de custos para implantação destas intervenções é de R$3.072.500,00, sendo que as intervenções serão divididas da seguinte forma:

- Ano 1: Troca dos Conjuntos motobomba existentes, troca de painéis elétricos e reforma das estruturas de apoio (muros, grades, capinagem);

- Ano 7: Execução de novo canal desarenador e de gradeamento, adequação no barramento e tomadas d´água, adequações no poço de sucção da Elevatória e execução de melhorias no enrocamento de pedras da captação;

A Figura 61 apresenta um desenho esquemático das novas unidades a serem executadas na área da captação de água bruta.

Figura 63 – Localização das novas unidades da EEAB

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

4.2.2 – Manancial Subterrâneo

Com relação aos poços existentes no município de Orlândia, todas as unidades existentes carecem de monitoramento e controle, não há informações operacionais dos mesmos, assim como não se sabe ao certo o estado de conservação dos mesmos.

Desta forma, propõe-se uma reforma emergencial em todos os poços do município. Esta intervenção consiste em avaliação do estado de conservação e necessidades de modificações nos poços existentes. Esta etapa consiste em:

- Análise atual dos poços em operação e eventualmente os desativados: Levantamento de dados operacionais, condição de conservação dos poços, parâmetros hidráulicos e elétricos, avaliação da qualidade da água bruta, cadastro de unidades existentes e perfilagem ótica;
- Definição de intervenções para otimização das instalações tanto para fins de macromedição quanto de melhoria hidráulica;
- Definição de um plano de manutenção preditiva dos poços, definição de criticidade e prioridades, baseado nos diagnósticos realizados;
- Redimensionamento e padronização dos equipamentos de bombeamento, painéis de acionamento e telemetria;
- Especificação e dimensionamento de estoques de peças de reposição;

Todos os poços deverão ter estrutura padronizada. Todos os poços deverão ter macromedidores e amostradores para coleta de amostras de água.

Tendo em vista a necessidade de segurança patrimonial das unidades, todos os poços receberão estrutura de proteção composta por cerca, sistema de monitoramento remoto (sensores de presença, câmeras e alarmes contra invasão).

Todos os poços deverão ser dotados de novos quadros elétricos (ou recondicionamento dos quadros elétricos existentes) e dispositivos de acionamento, comando e controle adequados à operação automatizada das unidades.

Foi considerada uma verba de R$1.200.000,00 para as atividades emergenciais nos poços no ano 1 e verbas anuais de R$750.000,00 para os anos 7, 10, 21 e 29 para recondicionamento dos poços e melhorias gerais nas unidades.

Foi constatado durante visita ao sistema no mês de Julho de 2017 que o poço P3 está desativado em decorrência de quebra de equipamentos e posterior furto de componentes o que tem gerado problemas de desabastecimento no município como um todo. A reforma de tal estrutura já foi executada pela prefeitura.. As intervenções neste poço em específico consiste na instalação de novo conjunto moto-bomba, instalação de novos quadros elétricos e ajustes na transformação de energia elétrica. Pelo fato do poço P3 realizar recalque diretamente para a rede de distribuição de água do município deverá ser instalado inversor de frequência para ajuste da vazão a ser recalcada por este poço. Desta forma, considerou-se que as intervenções emergenciais propostas para este poço serão de R$150.000,00 alocadas no ano 1 de planejamento.

Pelo fato de alguns poços realizarem o abastecimento diretamente à rede, sem passar por Reservação, deverão ser desenvolvidos procedimentos e rotinas de automação específica para os poços de modo a se ajustar o funcionamento dos mesmos à situação dos reservatórios e ao consumo nas redes.

Adicionalmente, tendo em vista as projeções de vazões necessárias de produção e considerando os novos poços em implantação no município, deverão ser mantidos em operação os poços existentes no Sistema Capão do Meio, e somado ao novo poço (Fazenda Londrina) de 150 m^3/hora, o sistema deverá atender à demanda atual do sistema. Considerou-se para fins de planejamento a desativação dos poços P6, P7, P8, P9, P10 e P11 no ano 2 de planejamento.

Em decorrência da existência de processos da Prefeitura do Município para implantação do Poço Fazenda Londrina, tal investimento foi desconsiderado dos investimentos necessários.

4.3 – Sistema de Tratamento de Água

Tendo em vista que a qualidade da água bruta para o manancial superficial é muito diferente da qualidade da água bruta do manancial subterrâneo, serão definidas aqui medidas e adaptações necessárias no processo de tratamento de água.

4.3.1 – Manancial Superficial

A água bruta captada no Córrego dos Palmitos é encaminhada atualmente para tratamento na ETA Orlândia. Conforme relatado previamente em nosso diagnóstico a ETA de Orlândia possui sérias questões estruturais que comprometem a segurança das instalações. De acordo com a visita realizada ao local será considerada a execução de novo módulo de tratamento, novo prédio de utilidades e UTR (unidade de tratamento de Resíduos) e demolição das unidades existentes.

O tratamento da água no manancial superficial se inicia com uma pré-cloração da água bruta na área da captação, passando pelo tratamento convencional na ETA, composto por coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. Tendo em vista que a qualidade da água bruta é adequada ao tratamento proposto, considerando que serão propostas adequações na rota tecnológica atualmente empregada de modo a se otimizar os custos e a eficiência no tratamento.

Deve-se considerar que a estação necessita de algumas reformas emergenciais de modo a se manter a unidade em operação no curto prazo. Posteriormente deverão ser desenvolvidas as obras de construção e modernização da nova ETA do Município.

Inicialmente deve-se pontuar que será proposta uma nova caixa de chegada, onde será instalado um vertedor retangular para a dosagem de coagulante e mistura rápida. Propomos a troca do coagulante atualmente empregado por Cloreto Férrico que possui maior eficiência. Nesta estrutura será dosado hidróxido de cálcio para correção de pH. No entanto, estamos propondo a utilização de hidróxido de cálcio líquido em solução supersaturada, o que acaba com a necessidade do uso de extintores de cal na área da ETA.

Da estrutura de mistura rápida, a água coagulada será encaminhada por gravidade, via tubulações de interligação para três módulos de tratamento compostos por floculadores mecanizados e decantadores lamelares.

Cada módulo de tratamento será composto por 4 câmaras de floculação interligadas entre si, de modo a se ter um gradiente de velocidades que varie entre 100 s^{-1} a 20 s^{-1} na última câmara. Os decantadores serão do tipo lamelares, de alta taxa, construídos de maneira adequada para a nova condição de operação de 80 L/s da ETA com vertedores triangulares.

Toda a água decantada (dos três módulos) será coletada em calha adequada e encaminhada para 4 módulos de filtros gravitacionais de dupla camada areia-antracito para filtragem da água decantada. Finalmente após filtragem será empregado agente desinfetante hipoclorito de sódio e ácido fluorsilícico antes de encaminhamento por gravidade para os reservatórios do CR ETA.

A lavagem dos filtros será realizada de forma sequencial (um por vez), utilizando ar e água, sendo que toda a água de retrolavagem será encaminhada para início do processo (caixa de chegada da água bruta) para reaproveitamento e redução das perdas no tratamento de água. Será instalada uma pequena elevatória para alimentação de um reservatório elevado (metálico) a ser construído na área da ETA com capacidade em volume de 2 retrolavagem de filtros.

Os decantadores serão dotados de dispositivos de descarga seletiva, que encaminham via bombeamento parte da água para os outros módulos de decantação e redução do volume de líquido a ser encaminhado para o processo de tratamento de lodo (UTR) a ser construído futuramente. Pela restrição de área na ETA será considerado que a construção da UTR se dará após a demolição dos módulos existentes de tratamento da ETA, sendo que será utilizado este espaço para tal unidade.

Ou seja, o descarte de lodo será única e exclusivamente dos decantadores, sendo que o tanque de equalização de lodo deverá ter volume útil de 1 decantador, com misturadores horizontais submersíveis, sendo o lodo posteriormente encaminhado para desaguamento em bags. Nesta área será instalado dispositivo de preparo de polímero em pó, sendo este produto dosado na entrada do lodo nos geobags. Todo o líquido drenado dos leitos de bags será encaminhado para início do processo via elevatória de clarificado.

Para finalidade de planejamento adotou-se qualidade da Água Bruta de 150 UNT de Turbidez e 15 mg/L de Sólidos em suspensão para projeção de volumes de lodo produzido e tratados na estação considerando teor de sólidos no lodo desidratado de 20%. A tabela 24apresenta as projeções de produção de lodo na estação.

Ano	Estimativa de Produção de Lodo (base seca) (toneladas)	Estimativa de Produção de Lodo (base seca) (toneladas)
-1	0	0
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	76	381
7	74	371
8	73	365
9	72	360
10	71	355
11	72	359
12	72	362
13	73	365
14	74	368
15	74	371
16	75	374
17	75	377
18	76	380
19	77	383
20	77	385
21	78	388
22	78	391
23	79	394
24	79	397
25	80	400
26	80	402
27	81	405
28	82	408
29	82	410
30	83	413
31	83	416
32	84	419
33	84	422
34	85	424
35	85	427

Tabela 24 – Estimativa de Produção de Lodo ETA

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Toda a operação da ETA deverá ser automatizada, com controle, acionamento e supervisão da operação via CCO, sendo instalados instrumentação adequada a esta situação, sendo que as únicas operações das equipes serão no tratamento de lodo, reposição de químicos, coleta de amostras e supervisão das unidades de tratamento.

A planta com croqui da página seguinte apresenta um desenho esquemático das intervenções na ETA de Orlândia e seu layout.

A VERSÃO IMPRESSA POSSUI O CROQUI DA ETA EM FORMATO A1

Adicionalmente deverá ser construído novo laboratório para análises químicas, que será compartilhado entre o SAA e SES para realização de análises rotineiras de água e esgoto.

Os investimentos serão divididos em duas etapas, sendo a primeira etapa consistirá na construção dos novos módulos de tratamento na ETA e o segundo será a demolição parcial ou total das unidades existentes e implantação da UTR.

Estima-se que o investimento na primeira etapa será de R$9.000.000,00 e na segunda etapa de R$2.552.808,95. O Cronograma para implantação das intervenções é:

- Ano 1: Reformas Estruturais emergenciais para manutenção da ETA Existente em Operação;
- Ano 3: Construção da primeira etapa das obras de melhorias na ETA (novos módulos de tratamento);
- Ano 4: Demolição parcial da ETA existente;
- Ano 5: Construção da segunda etapa das obras de melhorias na ETA (UTR);

Este trabalho considera que o sistema de tratamento de lodo da ETA entrará em operação no Ano 6 de planejamento.

4.3.2 – Manancial Subterrâneo

Tendo em vista que a qualidade da água bruta do manancial subterrâneo do município de Orlândia é muito boa, será mantida a filosofia de tratamento simplificado para a água retirada dos poços, sendo apenas procedida a desinfecção e fluoretação das águas extraídas localmente em cada unidade. Desta forma, os maiores custos incorridos nesta solução são operacionais e não de construção.

Os investimentos no tratamento dos poços se dará na instrumentação das unidades para que o corpo técnico de operação possa controlar e atuar sobre cada um dos poços individualmente remotamente para ajustes nas dosagens de produtos químicos. Desta forma os investimentos deste item foram englobados nos custos de melhorias dos poços existentes conforme item 4.2.2 deste relatório.

A desinfecção será realizada utilizando hipoclorito de sódio em solução líquida e a fluoretação com ácido fluorsilícico. Todos os poços terão sondas para verificação e transmissão para o CCO das concentrações de cloro e flúor na água tratada. Todos os ajustes nas dosagens poderão ser realizados de maneira remota, via CCO. Adicionalmente deverão ser procedidas análises de cloro residual livre em locais estratégicos da rede de distribuição para garantia de cloro residual livre mínimo à população.

4.4 – Sistema de Reservação de Água Tratada

Conforme constatado previamente, os reservatórios do SAA de Orlândia encontram-se em mal estado de conservação, sendo que algumas unidades se encontram desativadas atualmente por falta de manutenção. No entanto, em termos de volume de Reservação total, pode-se considerar a infraestrutura existente adequada.

Será definida uma verba unitária para recondicionamento civil, estrutural e hidromecânico para os poços de R$60.000,00. Deverão ser realizados diagnósticos para alocação destes recursos.

Adicionalmente no âmbito dos investimentos em setorização deverão ser avaliados reservatórios necessários às localidades abastecidas diretamente via recalque dos poços.

Todos os reservatórios precisam ser macromedidos e ter seu volume de Reservação monitorado remotamente pelo CCO. Adicionalmente, é de extrema importância dotar de urbanização todos os

centros de Reservação existente com cercas, alambrados, alarmes, sistema de CFTV, sensores de presença entre outros considerados adequados.

Desta forma, toda a verba para Reservação foi alocada no ano 3 de planejamento.

4.5 – Estações Elevatórias de Água Tratada e Adutoras

Inicialmente deve-se mencionar que os investimentos na Elevatória de Água Bruta do Município de Orlândia já foram contemplados previamente no item 4.2.1 deste relatório. Com relação às Elevatórias de Água Tratada pode-se observar no diagnóstico que algumas unidades (nomeadamente EEAT1 e EEAT2) realizam distribuição em marcha às redes. Nestes casos foram observados picos de pressão nas redes em decorrência de todos os conjuntos motobomba das EEAT trabalharem com velocidade constante.

Em termos de intervenções nestas unidades, inicialmente deve-se considerar que será necessária a troca de todas os conjuntos motobomba das EEAT de modo a se padronizar os equipamentos instalados e facilitar ao máximo as rotinas de manutenção e substituição de equipamentos.

Deverão ser procedidas adequações nos quadros elétricos de todas as unidades, de modo a se otimizar a infraestrutura do SAA. Deverão ser adotadas as seguintes premissas:

- Verificação em termos elétricos de todos os quadros elétricos existentes no que se refere a adequação das normas vigentes brasileiras;
- Adequação e ou substituição dos quadros elétricos detectados como inadequados ou impróprios segundo normas brasileiras vigentes;
- Montagem de equipe elétrica própria ou subcontratada com todos os treinamentos necessários exigidos pelas normas de segurança do trabalho;

A Automação a ser implantada nas estações elevatórias de água tratada devem permitir o acionamento, comando e controle das unidades remotamente. Deverá existir uma lógica de acionamento das unidades, de modo a se otimizar o tempo de funcionamento destas, tendo em vista os níveis operacionais dos reservatórios. Deverão ser previstos alarmes e rodízio automático das unidades a serem implantadas. Com a implantação do sistema de automação e telemetria, considera-se não necessária a presença de operadores nas rotinas diárias destas unidades.

Desta forma, deverá ser realizada uma análise do estado de conservação das unidades, sendo definidas as intervenções em curto prazo, médio prazo e longo prazo de acordo com a criticidade das unidades. Será alocada verba de R$1.000.000,00 (aproximadamente R$142.000,00 por unidade) para execução destas intervenções da seguinte forma:

- Ano 5: Intervenções de curto prazo – R$250.000,00
- Ano 10: Intervenções de médio prazo – R$350.000,00
- Ano 15: Intervenções de longo prazo – R$400.000,00

Para linhas de recalque de água tratada não existem dados preciso em termos das dimensões das unidades existentes, assim como o estudo da Empresa Sanetech não diferencia adutoras por gravidade de adutoras por recalque (linhas de recalque). Desta maneira será adotado para fins de planejamento a troca de aproximadamente 1.500 metros de linhas de recalque num total de R$525.000,00 divididas da seguinte maneira:

- Ano 7: Substituição de 500 metros de linhas de recalque;
- Ano 11: Substituição de 500 metros de linhas de recalque;

- Ano 16 Substituição de 500 metros de linhas de recalque;

Com relação às adutoras de água por gravidade, deve-se considerar que aproximadamente 10% das unidades existentes são de Cimento Amianto o que requer uma urgente substituição destas unidades. Para fins de planejamento foi adotada a troca de 10% das adutoras existentes nos anos 5 e 6, totalizando R$595.000,00 de modo a se extinguir tubulações em cimento amianto. Foi definida a seguinte divisão:

- Ano 5: Substituição de 5% das adutoras existentes;
- Ano 6: Substituição de 5% das adutoras existentes;

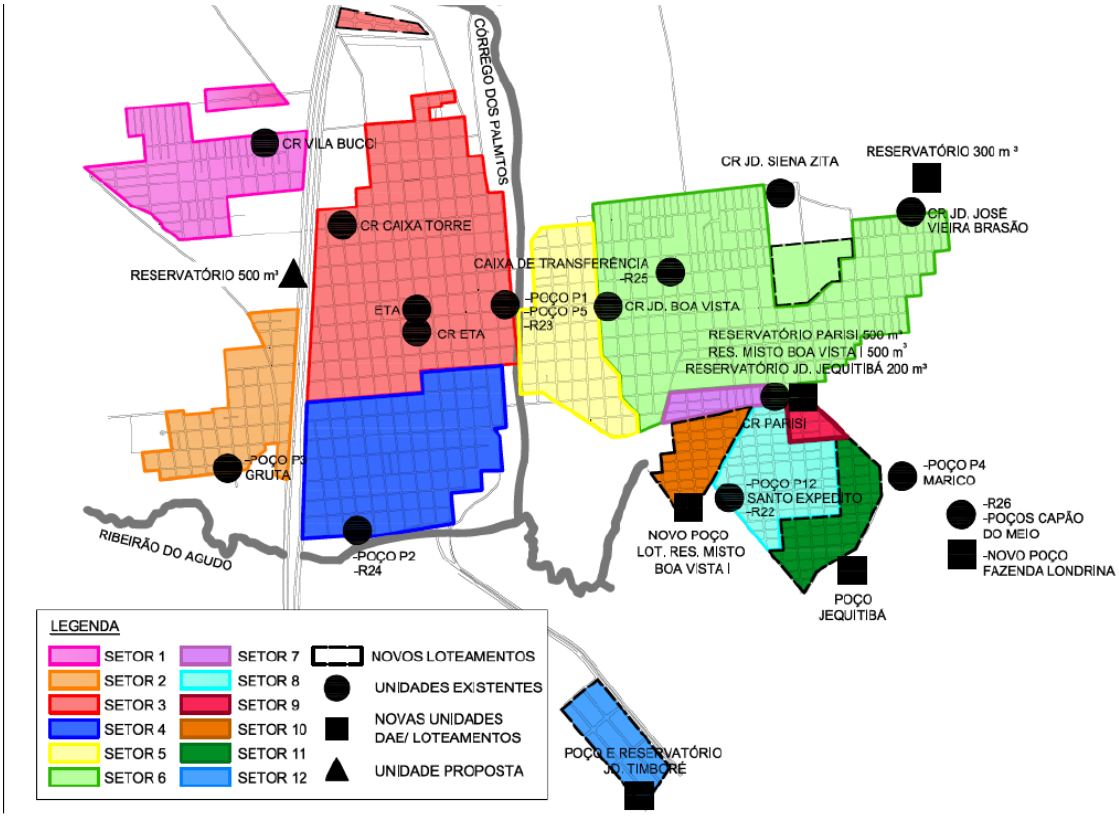
4.6 – Distribuição de Água

Para o tópico de distribuição de água, deve-se mencionar que serão abordados diversos tópicos inerentes ao sistema de distribuição de água de Orlândia.

4.6.1 – Setorização das Redes de Distribuição

A Empresa Sanetech apresentou proposta para setorização das redes de abastecimento em 12 setores, formando 5 macrosetores de abastecimento. Pode-se considerar que a proposição é adequada e caberá a equipe de coordenação do SAA avaliar os impactos das intervenções realizadas no sistema na setorização do sistema. A Figura 62 apresenta o mapa da setorização proposta para o município.

Figura 64 – Setorização proposta para Orlândia



Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

As antigas áreas de abastecimento 1 e 2 serão mantidas, e chamadas de setores 1 e 2 respectivamente. A antiga área de abastecimento 3 que compreende a porção central do município será dividida em dois setores de abastecimento, sendo o setor 3 abastecido principalmente pelo CR ETA e o setor 4

abastecido principalmente pelo poço P2 e reservatório R24. Já o setor 5 será composto por uma parcela da antiga área de abastecimento 4, nomeadamente Jardim Benini e Jardim Vale Formoso, que são abastecidos pelos poços P1 e P5 via recalque direto. Tendo em vista que estas áreas têm pressões de rede muito elevados. Desta forma o macro setor de abastecimento A será composto pelos setores 1, 2, 3, 4 e 5.

Grande parte da antiga área de abastecimento 4, composta pelos Bairros Jardim Boa Vista, Parque Cecap, Jardim Santa Rita e Jardim José Vieira Brasão formam o novo setor de abastecimento 6 que compreende os Centros de Reservação CR Jd. Boa Vista e CR Jd. José Vieira Brasão. Deve-se ressaltar que apesar dos perfis de pressão serem muito próximos dos pontos medidos pela empresa Sanetech, existe uma área do bairro Jd. Santa Rita que é abastecido via recalque direto do poço P4 – Marico e possui perfis de pressão elevados. Pela dimensão dos setores de abastecimento 5 e 6, em conjunto estes dois formam o macro setor de abastecimento B.

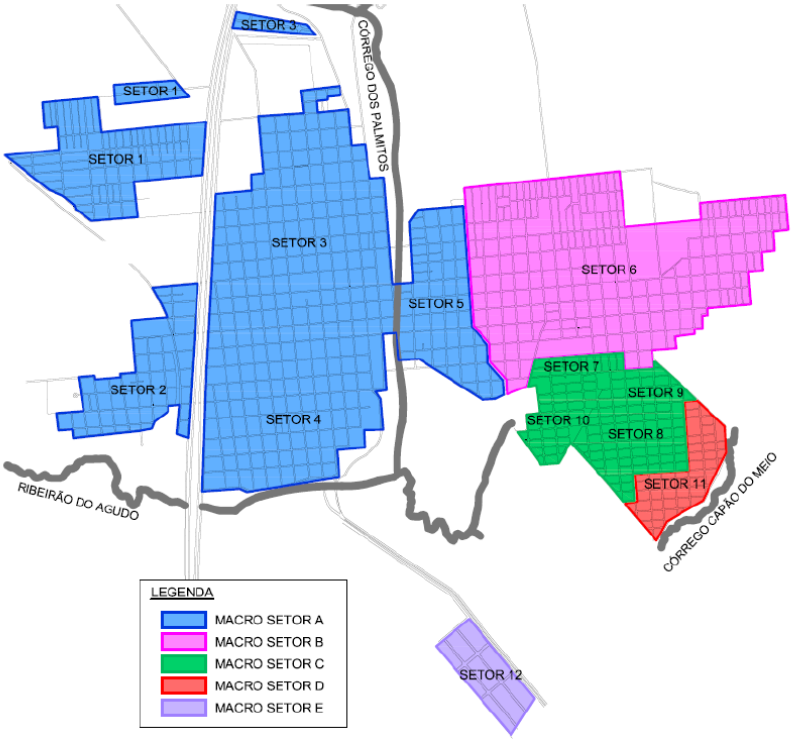
O bairro Jardim Santa Heloisa que na situação atual está englobado pela área de abastecimento 4, formará o setor de abastecimento 7, sendo este bairro abastecido pelo CR Parisi.

As antigas áreas de Abastecimento 5 e 6 serão mantidas e renomeadas Setores de Abastecimento 8 e 9. Já a área de expansão ao sul do Jardim Santa Helena que compreende o Loteamento Res. Misto Boa Vista I, será dotado de novo poço para abastecimento da área, sendo desta forma considerado um setor de abastecimento e nomeado setor de abastecimento 10. Os setores de abastecimento 7, 8, 9 e 10 serão incorporados ao Macro Setor de Abastecimento C.

Já a área de expansão de novos loteamentos ao sul do setor de abastecimento 9 que nas áreas de abastecimento atuais não é incorporado será abastecido por novo poço Jequitiba a ser implantado e será considerado o setor de abastecimento 11. Pelo fato de estar isolado das demais áreas será considerado também como macro setor de abastecimento D. Deve-se ressaltar que de acordo com a expansão futura destes novos loteamentos e havendo a necessidade, poderão ser unificados os setores de abastecimento 9 e 11, interligando suas unidades de modo a se melhorar o abastecimento da área.

Finalmente o Loteamento em implantação Jd. Timboré isolado será definido como setor de abastecimento 12 e macro setor de abastecimento E. Esta área será abastecida por poço individual a ser executado pelo loteador e reservatório de água a ser implementado pelo mesmo. A Figura 63 apresenta um croqui de sugestão realizado pela empresa Sanetech dos macrosetores de abastecimento do município de Orlândia.

Figura 65 – Sugestão de macro setores de abastecimento



Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Tendo em vista que haverá uma modificação na setorização atual, serão necessárias algumas intervenções no sistema para adequação à nova realidade. Diante deste fato, a empresa Sanetech apresentou algumas intervenções a serem realizadas no sistema, que serão apresentadas em linhas gerais a seguir:

- Macro setor A
    - Instalação de registros de gaveta para isolamento do setor 5;
    - Interligação de pequenos trechos de rede;
    - Instalação de VRPs;
    - Instalação de nova Elevatória de Água Tratada no CR ETA;
- Macro setor B
    - Instalação de registros de gaveta;
- Macro setor C
    - Implantação de novo Reservatório no CR Parisi;
    - Adequações de redes;
    - Implantação de adutora por gravidade do CR Parisi;
    - Interligações de redes;

Para estas atividades foi considerada verba de R$1.000.000,00 divididas da seguinte maneira:

- Ano 2: 15% do valor total referente às intervenções dos setores 3,4,5,6,7,8,9 e 10;
- Ano 3: 30% do valor total referente a uma parcela das intervenções no setor 2;
- Ano 4: 30% do valor total referente a uma parcela das intervenções no setor 2;
- Ano 5: 25% do valor total referente a uma parcela das intervenções no setor 2;

4.6.2 – Redes e Ligações

Com relação a redes e ligações de água no município de Orlândia, não existem muitas informações disponíveis sobre o estado de conservação das unidades existentes. Em seu relatório a empresa Sanetech menciona a necessidade de troca de redes na porção central do município, conforme apresentado nas Figuras 64 e 65.

Figura 66 – Área Delimita para troca de redes e ligações

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Nesta área foi estimada a substituição de 11.760 metros de redes e aproximadamente 2.350 ligações de água. Deve-se mencionar que o município tem aproximadamente 51.000 metros de redes em redes de Cimento Amianto. Pode-se considerar que grande parte dos problemas de pressão e vazamentos ocorre em redes de cimento amianto, assim como deve-se ressaltar a fragilidade operacional que redes deste tipo de material ocasionam, uma vez que o uso de cimento amianto é proibido pela Lei Estadual de 12.684 de 26 de julho de 2007, artigo 1º, sendo que qualquer tipo de reparo em redes deste tipo demanda trocas de trechos longos com uso de peças (adaptadores) especiais de alto custo.

De acordo com o contrato assinado entre a Prefeitura Municipal de Orlândia e FUNASA, estão previstas uma série de adequações em redes, ligações e adutoras de água no município. Menciona-se que o presente contrato tem prevista a execução das seguintes atividades:

- Substituição de 2.000 ligações de água;

- Substituição de 11.740 metros de redes de distribuição DN 50;
- Substituição de 1.239 metros de redes e adutoras DN 150;
- Substituição de 3.506 metros de redes e adutoras DN 200;
- Substituição de 3.417 metros de redes e adutoras DN 300;

Desta forma, o presente estudo adotará que serão trocadas aproximadamente 35% das redes de distribuição existentes, especialmente redes em cimento amianto nos 15 primeiros anos de concessão, sendo descontados os investimentos realizados pela Prefeitura Municipal acima mencionados, sendo considerada a troca de 2.097,75 metros por ano.

Figura 67 – Principais redes a serem substituídas

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Nas ligações de água, concentram-se a maior parcela de perdas de um sistema de abastecimento de água. Considerando que em Orlândia as ligações de água em sua quase totalidade foram executadas em PVC Soldável o que não recomendável uma vez que esse tipo de material não suporta pressões da magnitude das envolvidas em redes de distribuição. Adicionalmente não existe registro preciso do tipo e estado de conservação das unidades. Pelo fato da empresa Sanetech apontar uma troca de aproximadamente 2.350 ligações, foi considerado para fins de planejamento uma substituição total de 50% das ligações existentes em um período de 5 anos totalizando 6.630 ligações a serem trocadas. Considerando que no contrato da prefeitura já estar prevista a substituição de 2.000 ligações, considerou-se uma troca de 4.630 ligações

Para prolongamentos de redes, foi considerado que atualmente o abastecimento de água no município está universalizado, sendo que 95% do crescimento futuro das ligações se dará em redes existentes (ocupação de lotes vagos) e/ou por meio de loteamentos privados de responsabilidade de terceiros. Será considerada a relação de 10,2 metros de rede por ligação para finalidade de planejamento, de modo que se estime os incrementos de redes ao longo do tempo de acordo com a Tabela 25.

Ano	Incremento de Ligações (unidades)	Incremento de Redes (m)
2018	145	73,95
2019	146	74,46
2020	146	74,46
2021	140	71,40
2022	139	70,89
2023	140	71,40
2024	140	71,40
2025	139	70,89
2026	134	68,34
2027	134	68,34
2028	134	68,34
2029	133	67,83
2030	134	68,34
2031	128	65,28
2032	128	65,28
2033	129	65,79
2034	128	65,28
2035	128	65,28
2036	122	62,22
2037	122	62,22
2038	123	62,73
2039	122	62,22
2040	122	62,22
2041	117	59,67
2042	116	59,16
2043	116	59,16
2044	117	59,67
2045	116	59,16
2046	117	59,67
2047	118	60,18
2048	119	60,69
2049	119	60,69
2050	120	61,20
2051	121	61,71
2052	122	62,22

Tabela 25 – Projeções nos incrementos de redes de abastecimento e ligações

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Para o presente estudo foi adotado valor médio da ligação de água de R$375,00 e de R$260,70 para redes de distribuição. Deve-se levar em consideração que os custos decorrentes de novas ligações de água são repassados para os usuários por meio de uma receita acessória cobrada no mês corrente do pedido.

Portanto, os investimentos totais em redes de distribuição e ligações de água são de R$12.288.982,51, alocados da seguinte forma:

- Anualmente referente aos custos incrementais de redes e ligações (novas ligações);

- Do ano 1 ao ano 5: R$512.625,00 por ano referente a trocas de ligações;
- Do ano 1 ao ano 15: R$892.780,62 por ano referente a trocas de redes;

4.6.3 – Macromedição

Tendo em vista a necessidade de otimização de atividades dependentes de mão-de-obra de qualquer sistema de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, e em vista de um controle muito mais preciso das perdas de água no município, é essencial que seja feita a macromedição de todos os setores de abastecimento do município de Orlândia. Via de Regra todas as unidades produtoras de água e todos os reservatórios deverão ser macro medidos com a seguinte finalidade:

- Controlar a Produção de Água;
- Otimizar e monitorar a operação do sistema;
- Fornecer dados básicos para o planejamento do sistema;
- Otimização dos custos energéticos do sistema;

A Empresa Sanetech realizou um pré-dimensionamento dos elementos de medição de vazão (eletromagnéticos que devem ser instalados) nos locais de medição. A Tabela 26 apresenta este pré-dimensionamento, sendo que foi considerada a instalação de medidores de pressão na saída dos reservatórios por meio de transmissores de pressão. Posteriormente serão especificadas as diretrizes de automação dos sistemas de abastecimento de água e Coleta e Tratamento de Esgotos.

Desta forma, todos os setores de abastecimento serão monitorados em termos de pressão e vazão de saída dos reservatórios. Parte muito importante da macromedição consiste na anotação e manutenção de registros atualizados dos históricos de pressão e vazão em cada setor.

Identificação	Referência	DN Macro medidor
MM1	Captação de Água Bruta	300
MM2	ETA	200
MM3	Poço P2	100
MM4	Poço P3	100
MM5	Poço P1	100
MM6	Poço P5	100
MM7	Poço Fazenda Londrina	100
MM8	Poço P4	80
MM9	Poço Loteamento Res. Misto Boa Vista I	200
MM10	Poço P12	50
MM11	Novo Poço Jequitibá	100
MM12	Novo Poço Timboré	80
MM13	Saída R2	150
MM14	Saída R4	150
MM15	Saída CR ETA – setor 4	300
MM16	Saída R9	150
MM17	Entrada Setor 1	150
MM18	Saída R10 – CR Jd. Boa Vista	150

Identificação	Referência	DN Macro medidor
MM19	Saída Novo Reservatório – Setor 2	150
MM20	Saída R14/R15	100
MM21	Saída R12	150
MM22	Saída R13	150
MM23	Saída R16	150
MM24	Saída R17	150
MM25	Saída Novo Reservatório CR Jd. José Vieira Brasão	80
MM26	Saída R19	150
MM27	Saída R20	150
MM28	Saída R21	100
MM29	Saída R22	100
MM30	Saída Reservatório Res. Misto Boa Vista I	150
MM31	Saída Res. Jd. Jequitibá	150
MM32	Saída Res. Jd. Timboré	100
MM33	Saída Res. Jd. Parisi	150

Tabela 26 – Listagem de Macro medidores propostos para o SAA Orlândia

Fonte: Sanetech Engenharia e Meio Ambiente

Conforme informado previamente, está em processo de licitação a compra e instalação de 3 macromedidores para o SAA de Orlândia. Será desconsiderado para fins de planejamento os valores destes macromedidores, de modo que estes valores possam ser utilizados posteriormente para trocas e substituições futuras dos equipamentos. Foi considerado que a vida útil destes equipamentos é de 10 anos sendo programada substituições periódicas destes equipamentos. Deverão ser previstas caixas de concreto para instalação dos equipamentos, assim como adequações hidráulicas e instalação de data loggers.

Desta forma foi alocado o custo total de R$5.000.000,00 para instalação dos macromedidores alocados da seguinte forma:

- Anos 2 e 3: Verba de R$1.000.000,00 referente aos macromedidores das produções de água;
- Anos 6 e 7: Verba de R$1.000.000,00 referente a uma parcela de macromedidores na distribuição de água;
- Ano 10 e 11: Verba de R$1.000.000,00 referente ao complemento de macromedidores na distribuição de água;
- Ano 20 e 21: Verba de R$1.000.000,00 referente à manutenções nos equipamentos e trocas programadas de equipamentos;
- Ano 30 e 31: Verba de R$1.000.000,00 referente à manutenções nos equipamentos e trocas programadas de equipamentos;

4.6.4 – Micromedição

Fator muito importante em sistemas de abastecimento de água consiste na adequada micromedição das ligações. Este fator é extremamente importante pelo seguinte fato:

- Impacto direto na receita da operadora dos serviços de saneamento;
- Impacto direto nas perdas comerciais da operadora;
- Aferição e comparação entre micro e macromedição

Segundo relatos do corpo técnico do DAE de Orlândia, não há uma rotina de padronização e troca sistemática de hidrômetros no município. Adicionalmente foram relatados diversos episódios de fraude neste tipo de equipamento no município. Desta forma, é essencial que se crie um cadastro técnico atualizado e rotinas de aferição e substituição constante destes equipamentos.

Desta forma, foram consideradas duas medidas de atuação, uma em caráter emergencial e outra sistemática ao longo do horizonte de planejamento de 35 anos.

As medidas emergenciais consistem na substituição em até 2 anos de 100% do parque de hidrômetros e posteriormente a manutenção do parque com idade máxima de 5 anos. Foi adotado custo de R$90,00 para a substituição de cada unidade, já considerando a mão de obra para troca do equipamento. A Tabela 27 apresenta a quantidade estimada de hidrômetros a serem trocados anualmente considerando uma troca não programada de hidrômetros de 5% por ano em decorrência de fraudes, quebras e outros. Deve-se levar em consideração que para novas ligações, o custo de implantação de uma nova unidade já considera o custo do hidrômetro.

Ano	Quantidade de hidrômetros a serem trocados – Trocas programadas	Quantidade de hidrômetros a serem trocados – Trocas não programadas
2018	6.907	698
2019	6.907	706
2020	0	713
2021	0	720
2022	0	727
2023	7.052	734
2024	7.053	741
2025	146	748
2026	140	755
2027	139	761
2028	7.192	768
2029	7.193	775
2030	285	781
2031	274	788
2032	273	794
2033	7.326	801
2034	7.326	807
2035	419	813
2036	402	819
2037	401	826
2038	7.455	832
2039	7.454	838
2040	547	844
2041	524	850
2042	523	856
2043	7.578	861
2044	7.576	867
2045	669	873
2046	641	879
2047	639	885
2048	7.694	891
2049	7.693	897

2050	785	903
2051	758	909
2052	757	915

Tabela 27 – Projeção da Troca de Hidrômetros ao longo do período de planejamento

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

O valor total de investimento para o item hidrometração ao longo de 35 anos é de R$12.519.270,00

4.6.5 – Programa de Redução de Perdas

Tendo em vista a escassez de recursos hídricos e a limitação atual e futura do sistema é imprescindível o desenvolvimento de um Programa de Redução de Perdas de Água no município. Tendo em vista que atualmente o índice de perdas é superior a 60%, serão considerados diversos tipos de intervenções para adequação do sistema para atendimento das metas aqui propostas de perdas. A Tabela 28 apresenta as metas de perdas para o município de Orlândia.

Ano	Meta de Perdas (%)
2017	65%
2018	59%
2019	53%
2020	40%
2021	38%
2022	35%
2023	33%
2024	30%
2025	28%
2026	27%
2027	25%
2028	25%
2029	25%
2030	25%
2031	25%
2032	25%
2033	25%
2034	25%
2035	25%
2036	25%
2037	25%
2038	25%
2039	25%
2040	25%
2041	25%
2042	25%
2043	25%
2044	25%
2045	25%
2046	25%
2047	25%
2048	25%
2049	25%
2050	25%
2051	25%

2052	25%

Tabela 28 – Projeção e metas de perdas no município de Orlândia

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Deverão ser desenvolvidos diversas atividades de curto, médio e longo prazo.

As atividades de curto prazo consistem em melhorias na setorização, delimitação e implantação de principais DMC´s, controle de pressão, substituição de redes que apresentam muitos vazamentos e troca de ligações. Parte dos investimentos previstos para o programa de redução de perdas em curto prazo foram alocados nas verbas para setorização apresentados no item 4.6.1 deste trabalho. Para esta etapa emergencial considerou-se o custo de R$1.884.375,00 a serem alocados nos anos 2 a 4 de planejamento. O escopo de curto prazo será realizado nas seguintes etapas:

- Seleção das Áreas Críticas a serem trabalhadas;
- Definição de metas e premissas iniciais;
- Pré-seleção de Áreas;
- Estimativa precisa de custos e cronograma Financeiro;
- Avaliação Financeira das possíveis intervenções;
- Projeto e Implantação de DMCs críticos;
- Delimitação Física dos DMCs;
- Caracterização e avaliação dos DMCs;
- Execução de intervenções necessárias nos DMCs para controle de pressão nas redes;

Posteriormente, nas intervenções de médio prazo serão finalizadas as atividades de setorização e controle de pressão nas redes, pesquisas em campo para detecção de vazamentos não visíveis e acompanhamento e controle das intervenções executadas. Para este conjunto de intervenções considerou-se um custo de R$7.805.185,00 a ser alocado para os anos 5 a 12 de Projeto. Esta é a fase mais crítica do programa de redução de perdas, uma vez que se projeta um índice de perdas de 35% para o ano 5 e considera-se sua redução para 25% no ano 10 e manutenção do índice neste valor até o final de planejamento. Deve-se ressaltar que a fase de médio prazo do programa de redução de perdas foi postergada até o ano 12, para se garantir uma consolidação da nova configuração do abastecimento no município de Orlândia.

Já a Fase de Longo Prazo do Programa de Redução de Perdas será pautado no acompanhamento e controle do Sistema de modo a se reduzir os custos operacionais do Sistema e garantir o correto abastecimento à população de Orlândia. Desta forma, será alocado uma verba de R$390.000,00 para definição das rotinas de controle e monitoramento e verbas anuais de R$192.439,10 para manutenção do Programa de Redução de Perdas do município no Longo prazo.

Deve-se ainda ressaltar que nestes valores não estão contempladas as trocas de redes e ligações, macro e micromedição. Desta forma, os valores alocados para o programa de redução de perdas são:

- Curto Prazo: R$1.884.375,00
- Médio Prazo: R$7.805.185,00

- Longo Prazo: R$4.431.221,05

4.6.6 – Cadastro de unidades existentes

Conforme levantado junto aos técnicos do DAE, não existe atualmente um cadastro de redes de água preciso, confiável e que possa ser usado para os projetos e planejamentos a serem realizados para otimizações e melhorias no SAA de Orlândia.

Desta forma, considerou-se no ano 1 uma verba para levantamento cadastral de todas as redes de distribuição do município, a um custo unitário de R$2,00 por metro de rede existente, totalizando R$293.681,92. Este levantamento deverá ser constantemente mantido atualizado.

Este levantamento deverá ser realizado considerando a implantação de um sistema de monitoramento do SAA e SES por meio de ferramentas de georreferenciamento.

4.7 – Licenciamento Ambiental SAA

De acordo com as informações fornecidas pelo DAE de Orlândia, atualmente esta instituição possui outorga de captação de água bruta no Córrego dos Palmitos. Adicionalmente considerou-se que todas as unidades produtoras. Desta forma, está sendo considerado no presente estudo os custos para renovação e atualização das outorgas do SAA.

Foram considerados os custos de R$250.000,00 para o ano 4 e R$250.000,00 para o ano 10 para o desenvolvimento da documentação necessária para a obtenção das referidas outorgas.

4.8 – Projetos

Parte essencial das melhorias propostas para o SAA são os projetos executivos das melhorias propostas. Considerou-se um percentual de 3,5% do CAPEX total para a execução de projetos, alocados nos anos 1 e 2 de planejamento, considerando o valor total de R$2.472.943,36, alocados da seguinte forma:

- Ano 1: 60% dos valores totais;
- Ano 2: 40% dos valores totais;

4.9 – Automação SAA

Será desenvolvido descritivo específico para tratar da automação do sistema de abastecimento de água em conjunto ao Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos.

Os Custos alocados para Automação do SAA foram de R$1.250.000,00 divididos em duas etapas, sendo a primeira de R$750.000,00 alocadas nos anos 4 e 5 para implantação do sistema e uma segunda etapa para renovação e atualização de equipamentos de R$500.000,00

4.10 – Investimentos Consolidados SAA

Este item apresenta os valores consolidados de investimentos não inflacionados, base de preços Maio/2017 para execução das intervenções necessárias no SAA.

		ANO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPEX TOTAL - POR DISCIPLINA	R$	R$ 5.645.060,56	R$ 9.719.602,92	R$ 6.175.950,58	R$ 3.805.102,84	R$ 5.662.103,83	R$ 2.763.787,84	R$ 8.470.762,84	R$ 1.358.054,88	R$ 1.361.905,10	R$ 3.218.610,10
Ligações de Água		54.375,00	54.750,00	54.750,00	52.500,00	52.125,00	52.500,00	52.500,00	52.125,00	50.250,00	50.250,00
Redes de Distribuição		19.278,77	19.411,72	19.411,72	18.613,98	18.481,02	18.613,98	18.613,98	18.481,02	17.816,24	17.816,24
Troca de Ligações		362.625,00	362.625,00	362.625,00	362.625,00	362.625,00	-	-	-	-	-
Troca de Redes de Distribuição		546.883,86	546.883,86	546.883,86	546.883,86	546.883,86	546.883,86	546.883,86	546.883,86	546.883,86	546.883,86
Adutoras		-	-	-	-	297.500,00	297.500,00	175.000,00	-	-	-
EEAT e Boosters		-	-	-	-	250.000,00	-	-	-	-	350.000,00
Reservação		-	-	1.500.000,00	-	-	-	-	-	-	-
ETAs		500.000,00	6.000.000,00	2.500.000,00	500.000,00	2.052.808,95	-	-	-	-	-
Poços		1.200.000,00	-	-	-	-	-	750.000,00	-	-	750.000,00
Adutoras de Água Bruta		-	-	-	-	-	-	1.072.500,00	-	-	-
Captação de Água Bruta		500.000,00	-	-	-	-	-	1.500.000,00	-	-	-
Hidrometros		684.450,00	685.170,00	64.170,00	64.800,00	65.430,00	700.740,00	701.460,00	80.460,00	80.550,00	81.000,00
Macromedição		-	440.000,00	500.000,00	-	-	500.000,00	500.000,00	-	-	500.000,00
Programa de Redução de Perdas		-	621.585,00	628.110,00	634.680,00	641.250,00	647.550,00	3.153.805,00	660.105,00	666.405,00	672.660,00
Cadastro de Unidades Existentes		293.681,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Licenciamento Ambiental		-	-	-	250.000,00	-	-	-	-	-	250.000,00
Projetos		1.483.766,01	989.177,34	-	-	-	-	-	-	-	-
Automação		-	-	-	1.375.000,00	1.375.000,00	-	-	-	-	-

		ANO									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CAPEX TOTAL - POR DISCIPLINA	R$	R$ 2.685.040,10	R$ 2.016.282,14	R$ 905.890,10	R$ 902.482,36	R$ 1.300.371,45	R$ 1.164.395,55	R$ 989.427,59	R$ 368.337,59	R$ 364.299,85	R$ 1.662.339,85
Ligações de Água		50.250,00	49.875,00	50.250,00	48.000,00	48.000,00	48.375,00	48.000,00	48.000,00	45.750,00	45.750,00
Redes de Distribuição		17.816,24	17.683,28	17.816,24	17.018,50	17.018,50	17.151,45	17.018,50	17.018,50	16.220,75	16.220,75
Troca de Ligações		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troca de Redes de Distribuição		546.883,86	546.883,86	546.883,86	546.883,86	546.883,86	-	-	-	-	-
Adutoras		175.000,00	-	-	-	-	175.000,00	-	-	-	297.500,00
EEAT e Boosters		-	-	-	-	400.000,00	-	-	-	-	-
Reservação		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETAs		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poços		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adutoras de Água Bruta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Captação de Água Bruta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidrometros		716.400,00	717.120,00	95.940,00	95.580,00	96.030,00	731.430,00	731.970,00	110.880,00	109.890,00	110.430,00
Macromedição		500.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	500.000,00
Programa de Redução de Perdas		678.690,00	684.720,00	195.000,00	195.000,00	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10
Cadastro de Unidades Existentes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Licenciamento Ambiental		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projetos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Automação		-	-	-	-	-	-	-	-	-	500.000,00

		ANO										
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
CAPEX TOTAL - POR DISCIPLINA	R$	R$ 2.250.747,81	R$ 1.000.689,85	R$ 379.599,85	R$ 375.530,07	R$ 375.472,11	R$ 1.010.872,11	R$ 1.011.740,07	R$ 390.142,11	R$ 1.138.670,07	R$ 889.538,02	R$ 1.525.535,98
Ligações de Água		46.125,00	45.750,00	45.750,00	43.875,00	43.500,00	43.500,00	43.875,00	43.500,00	43.875,00	44.250,00	44.625,00
Redes de Distribuição		16.353,71	16.220,75	16.220,75	15.555,97	15.423,01	15.423,01	15.555,97	15.423,01	15.555,97	15.688,93	15.821,88
Troca de Ligações		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troca de Redes de Distribuição		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adutoras		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EEAT e Boosters		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reservação		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETAs		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poços		750.000,00	-	-	-	-	-	-	-	750.000,00	-	-
Adutoras de Água Bruta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Captação de Água Bruta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hidrometros		745.830,00	746.280,00	125.190,00	123.660,00	124.110,00	759.510,00	759.870,00	138.780,00	136.800,00	137.160,00	772.650,00
Macromedição		500.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	500.000,00	500.000,00
Programa de Redução de Perdas		192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10
Cadastro de Unidades Existentes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Licenciamento Ambiental		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projetos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Automação		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		ANO			
		32	33	34	35
CAPEX TOTAL - POR DISCIPLINA	R$	R$ 1.025.985,98	R$ 405.313,94	R$ 403.931,89	R$ 404.889,85
Ligações de Água		44.625,00	45.000,00	45.375,00	45.750,00
Redes de Distribuição		15.821,88	15.954,84	16.087,80	16.220,75
Troca de Ligações		-	-	-	-
Troca de Redes de Distribuição		-	-	-	-
Adutoras		-	-	-	-
EEAT e Boosters		-	-	-	-
Reservação		-	-	-	-
ETAs		-	-	-	-
Poços		-	-	-	-
Adutoras de Água Bruta		-	-	-	-
Captação de Água Bruta		-	-	-	-
Hidrometros		773.100,00	151.920,00	150.030,00	150.480,00
Macromedição		-	-	-	-
Programa de Redução de Perdas		192.439,10	192.439,10	192.439,10	192.439,10
Cadastro de Unidades Existentes		-	-	-	-
Licenciamento Ambiental		-	-	-	-
Projetos		-	-	-	-
Automação		-	-	-	-

Deve-se levar em conta que os investimentos alocados no item 4.6.1 foram englobados nas verbas do Programa de Redução de Perdas. O investimento total no sistema de abastecimento de água é de R$73.128.467,79.

5. PROPOSIÇÃO PARA O SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS

Conforme mencionado previamente, o sistema de coleta e tratamento de esgotos do município de Orlândia encontra-se implantado em todo o município, sendo apenas localizadas necessidades pontuais de melhoria para que a operação destas unidades se torne adequada. Assim como no item 4 será utilizado o horizonte de planejamento 2018-2052 (ano 1 a ano 35) e será utilizada a base de preços Maio/2017.

5.1 – Projeções

Este item abordará as projeções inerentes ao Sistema de Coleta e Tratamento de Esgotos do município de Orlândia. Serão adotadas as mesmas premissas do item 4.1 para desenvolvimento das projeções inerentes ao SES.

5.1.1 – População, cobertura de Coleta e número de ligações/economias

A Tabela 29 apresenta as projeções referentes a cobertura de água e número de ligações.

Ano	População (hab.)	Cobertura de Coleta (%)	População Com Coleta de Esgotos (hab.)	Número de Economias (un.)	Número de Ligações (un.)
-1	43.734	100%	43.734	13.667	13.667
0	44.200	100%	44.200	13.813	13.813
1	44.667	100%	44.667	13.958	13.958
2	45.133	100%	45.133	14.104	14.104
3	45.600	100%	45.600	14.250	14.250
4	46.047	100%	46.047	14.390	14.390
5	46.494	100%	46.494	14.529	14.529
6	46.940	100%	46.940	14.669	14.669
7	47.387	100%	47.387	14.809	14.809
8	47.834	100%	47.834	14.948	14.948
9	48.262	100%	48.262	15.082	15.082
10	48.690	100%	48.690	15.216	15.216
11	49.119	100%	49.119	15.350	15.350
12	49.547	100%	49.547	15.483	15.483
13	49.975	100%	49.975	15.617	15.617
14	50.385	100%	50.385	15.745	15.745
15	50.795	100%	50.795	15.873	15.873
16	51.205	100%	51.205	16.002	16.002
17	51.615	100%	51.615	16.130	16.130
18	52.025	100%	52.025	16.258	16.258
19	52.416	100%	52.416	16.380	16.380
20	52.808	100%	52.808	16.502	16.502
21	53..199	100%	53.199	16.625	16.625

Ano	População (hab.)	Cobertura de Coleta (%)	População Com Coleta de Esgotos (hab.)	Número de Economias (un.)	Número de Ligações (un.)
22	53.591	100%	53.591	16.747	16.747
23	53.982	100%	53.982	16.869	16.869
24	54.354	100%	54.354	16.986	16.986
25	54.726	100%	54.726	17.102	17.102
26	55.099	100%	55.099	17.218	17.218
27	55.471	100%	55.471	17.335	17.335
28	55.843	100%	55.843	17.451	17.451
29	56.218	100%	56.218	17.568	17.568
30	56.595	100%	56.595	17.686	17.686
31	56.975	100%	56.975	17.805	17.805
32	57.357	100%	57.357	17.924	17.924
33	57.742	100%	57.742	18.044	18.044
34	58.129	100%	58.129	18.165	18.165
35	58.519	100%	58.519	18.287	18.287

Tabela 29 – Projeções de população, Coleta de Esgotos e número de economias/ligações

A Tabela 30 apresenta os dados de cobertura de afastamento e tratamento de esgotos no município de Orlândia e projeções de extensões de redes coletoras ao longo do período de planejamento. Ressalta-se que devido à inexistência de cadastro de redes coletoras de esgoto, foram estimadas as dimensões atuais de redes coletoras de acordo com as dimensões das redes de abastecimento de água.

Ano	População (hab.)	Cobertura de Afastamento/tratamento (%)	População Com Coleta de Esgotos (hab.)	Extensão de Rede Coletora (m)
-1	43.734	100%	43.734	146.838
0	44.200	100%	44.200	146.910
1	44.667	100%	44.667	146.983
2	45.133	100%	45.133	147.055
3	45.600	100%	45.600	147.124
4	46.047	100%	46.047	147.193
5	46.494	100%	46.494	147.262
6	46.940	100%	46.940	147.331
7	47.387	100%	47.387	147.400
8	47.834	100%	47.834	147.466
9	48.262	100%	48.262	147.533
10	48.690	100%	48.690	147.598
11	49.119	100%	49.119	147.665
12	49.547	100%	49.547	147.731
13	49.975	100%	49.975	147.794

Ano	População (hab.)	Cobertura de Afastamento/tratamento (%)	População Com Coleta de Esgotos (hab.)	Extensão de Rede Coletora (m)
14	50.385	100%	50.385	147.857
15	50.795	100%	50.795	147.921
16	51.205	100%	51.205	147.984
17	51.615	100%	51.615	148.048
18	52.025	100%	52.025	148.108
19	52.416	100%	52.416	148.168
20	52.808	100%	52.808	148.229
21	53.199	100%	53.199	148.290
22	53.591	100%	53.591	148.350
23	53.982	100%	53.982	148.408
24	54.354	100%	54.354	148.465
25	54.726	100%	54.726	148.523
26	55.099	100%	55.099	148.580
27	55.471	100%	55.471	148.638
28	55.843	100%	55.843	148.696
29	56.218	100%	56.218	148.754
30	56.595	100%	56.595	148.813
31	56.975	100%	56.975	148.872
32	57.357	100%	57.357	148.931
33	57.742	100%	57.742	148.991
34	58.129	100%	58.129	149.051
35	58.519	100%	58.519	146.838

Tabela 30 – Projeções de População com afastamento e tratamento de esgotos e redes coletoras de esgoto

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

5.1.2 – Vazões

Considerando o Per capita no item 4.1.2 e considerando coeficiente de retorno de esgotos de 0,8 e coeficiente de infiltração nas redes coletoras de 0,1 l/s km para fins de planejamento, as projeções de vazões são apresentadas na Tabela 31.

Ano	Geração Média (L/s)	Geração Máxima Diária (L/s)	Geração Máxima Horária (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão para tratamento ETE Média (L/s)	Vazão para tratamento ETE Máxima Horária (L/s)
-1	80,99	98,22	147,33	13,50	94,49	159,28
0	81,85	99,26	148,89	13,51	95,36	160,84
1	82,72	100,30	150,44	13,51	96,23	162,40
2	83,58	101,33	152,00	13,52	97,10	163,97

Ano	Geração Média (L/s)	Geração Máxima Diária (L/s)	Geração Máxima Horária (L/s)	Vazão de Infiltração (L/s)	Vazão para tratamento ETE Média (L/s)	Vazão para tratamento ETE Máxima Horária (L/s)
3	84,44	102,33	153,49	13,53	97,97	165,53
4	85,27	103,32	154,98	13,54	98,81	167,03
5	86,10	104,31	156,47	13,54	99,64	168,52
6	86,93	105,30	157,96	13,55	100,48	170,02
7	87,75	106,30	159,45	13,56	101,31	171,52
8	88,58	107,25	160,87	13,57	102,15	173,01
9	89,37	108,20	162,30	13,57	102,95	174,45
10	90,17	109,15	163,73	13,58	103,75	175,88
11	90,96	110,10	165,16	13,59	104,55	177,31
12	91,75	111,06	166,58	13,59	105,35	178,75
13	92,55	111,97	167,95	13,60	106,15	180,18
14	93,31	112,88	169,32	13,61	106,91	181,56
15	94,06	113,79	170,68	13,61	107,68	182,93
16	94,82	114,70	172,05	13,62	108,44	184,30
17	95,58	115,61	173,42	13,63	109,21	185,68
18	96,34	116,48	174,72	13,63	109,97	187,05
19	97,07	117,35	176,03	13,64	110,71	188,36
20	97,79	118,22	177,33	13,64	111,44	189,67
21	98,52	119,09	178,64	13,65	112,17	190,98
22	99,24	119,96	179,94	13,66	112,90	192,29
23	99,97	120,79	181,18	13,66	113,63	193,60
24	100,66	121,61	182,42	13,67	114,32	194,85
25	101,35	122,44	183,66	13,67	115,02	196,10
26	102,03	123,27	184,90	13,68	115,72	197,34
27	102,72	124,10	186,14	13,68	116,41	198,59
28	103,41	124,93	187,39	13,69	117,11	199,84
29	104,11	125,77	188,65	13,70	117,81	201,09
30	104,81	126,61	189,92	13,70	118,51	202,35
31	105,51	127,46	191,19	13,71	119,22	203,63
32	106,22	128,32	192,47	13,71	119,93	204,91
33	106,93	129,18	193,76	13,72	120,65	206,20
34	107,65	130,04	195,06	13,73	121,38	207,49
35	108,37	98,22	147,33	13,73	122,10	208,80

Tabela 31 – Projeções de Vazões de Esgoto

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

5.2 – Coleta de Esgotos

Em termos de coleta de esgotos segundo informado pelos técnicos do DAE que não existem relatos de problemas contínuos ou crônicos que demandem operações contínuas de manutenção no sistema como por exemplo, entupimentos frequentes e/ou chamados para reparos devido a rompimentos de redes. Desta forma, será considerado para a finalidade de planejamento que o incremento de redes coletoras devido ao crescimento populacional se dará por meio de ocupação de lotes vagos, sendo adotado o valor de 5% para o incremento de redes coletoras (prolongamento) em decorrência do crescimento populacional. Deve-se ainda ressaltar que para fins de planejamento se considerará que será realizada a substituição de 1% das redes existentes e 1% das ligações de esgoto existentes em decorrência de desgastes e potenciais melhorias necessárias. A Tabela 32 apresenta as projeções de necessidade de incremento e troca de redes coletoras de esgoto e ligações.

Ano	Incremento de Rede Coletora (m)	Substituição de Rede Coletora (m)	Incremento de Ligações de Esgoto (unidades)	Substituição de Ligações de Esgoto (unidades)
1	74	135	145	13
2	74	135	146	13
3	74	135	146	13
4	71	135	140	13
5	71	135	139	13
6	71	135	140	13
7	71	135	140	13
8	71	135	139	13
9	68	135	134	13
10	68	135	134	13
11	68	0	134	0
12	68	0	133	0
13	68	0	134	0
14	65	0	128	0
15	65	0	128	0
16	66	0	129	0
17	65	0	128	0
18	65	0	128	0
19	62	0	122	0
20	62	0	122	0
21	63	0	123	0
22	62	0	122	0
23	62	0	122	0
24	60	0	117	0
25	59	0	116	0
26	59	0	116	0

Ano	Incremento de Rede Coletora (m)	Substituição de Rede Coletora (m)	Incremento de Ligações de Esgoto (unidades)	Substituição de Ligações de Esgoto (unidades)
27	60	0	117	0
28	59	0	116	0
29	60	0	117	0
30	60	0	118	0
31	61	0	119	0
32	61	0	119	0
33	61	0	120	0
34	62	0	121	0
35	62	0	122	0

Tabela 32 – Projeção de incrementos e substituição de redes coletoras e ligações de esgoto

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Foi adotado o valor de R$528,50 para ligações de esgoto e R$286,50 por metro de rede coletora de esgotos, totalizando neste item R$3.475.950,00.

5.3 – Afastamento de Esgotos

Em termos de afastamento de esgotos segundo informado pelo corpo técnico do DAE e apresentado previamente, o município conta com 100% de afastamento dos esgotos coletados, sendo que existem dois interceptores que chegam na área da ETE. Não serão considerados aqui os custos para reforma da travessia rompida no Ribeirão dos Agudos, sendo considerada esta intervenção de responsabilidade do poder concedente. Adicionalmente não serão considerados os custos de reforma para o presente momento da Estação Elevatória de Esgotos na área da ETE.

Única intervenção considerada no âmbito do Afastamento de esgoto consiste na futura ampliação e melhoria na Estação Elevatória de Esgoto na área da ETE que atualmente encontra-se em fase de readequação. Deverão ser executadas melhorias nesta unidade para retomada de seu funcionamento, sendo as principais intervenções:

- Reformas nas estruturas civis caso necessário;
- Adequação da urbanização e segurança patrimonial da área;
- Instalação de grupo gerador para segurança empresarial;
- Troca de conjuntos motobomba para novas configurações de vazões;
- Adequações nas instalações elétricas;
- Instalação de instrumentação para monitoramento e controle remoto da unidade;

Deverá ser prevista a operação autônoma desta unidade, de modo a se dispensar a presença de operadores em tempo integral.

Para este item foi alocado o custo de R$1.000.000,00 no ano 5 de planejamento.

5.4 – Tratamento de Esgotos

Conforme apresentado previamente, o município de Orlândia conta com uma ETE. Tendo em vista o estado de conservação atual e crescimento das vazões no município, serão necessárias algumas intervenções para adequação das unidades existentes em caráter emergencial, curto e médio prazo.

As intervenções em caráter emergencial consistem na reforma da lagoa facultativa que apresenta atualmente problemas de estanqueidade, melhorias no acesso à estação e na segurança patrimonial da unidade para operação remota.

Um fato observado é que atualmente chegam à estação dois interceptores de esgoto, sendo um encaminhado para a Estação Elevatória de Esgoto, canal de gradeamento e desarenação e posteriormente distribuído para as lagoas. O outro interceptor distribui o esgoto bruto por gravidade diretamente para as lagoas.

As intervenções de curto prazo consistem na elaboração de projetos e licenciamento ambiental da ETE, sendo tal valor de investimentos considerado no item 5.8 e adequação dos interceptores existentes, relocação do tratamento preliminar em local adequado, conforme croqui aqui apresentado de modo que todo o esgoto seja gradeado e desarenado (para se aumentar a vida útil da estação e reduzir os custos com remoção de material das lagoas) e instalação de instrumentação na estação de modo a se garantir uma eficiência de processo de 85% de remoção de DBO para a vazão de curto prazo (até ano 6 de projeto).

Já as intervenções de médio prazo consistem na execução de 1 novo módulo de tratamento composto por uma lagoa anaeróbia e 1 lagoa facultativa nas mesmas dimensões das unidades existentes no local e instalação de aeradores do tipo axial superficial nas lagoas facultativas para melhorias na qualidade do esgoto tratado. A Figura 68 apresenta o tipo de aerador que será instalado nas lagoas facultativas.

Figura 68 – Tipo de aeração a ser instalada nas lagoas facultativas

Fonte: Prefeitura Municipal de Orlândia

Deve-se ressaltar que nossa proposição para a ETE de Orlândia considera a garantia de processo para enquadramento do Ribeirão dos Agudos como classe 4, atual classe de enquadramento deste corpo receptor. O Croqui a seguir apresenta o layout sugerido da ETE Orlândia com as intervenções propostas.

As intervenções de longo prazo consistem na implantação de um sistema de remoção de lodo dentro da unidade de modo a elevar a vida útil da mesma até o final de plano sem exigir o investimento em uma nova estação de tratamento de esgotos no município.

A VERSÃO IMPRESSA POSSUI O CROQUI DA ETE EM FORMATO A1

Foi considerado para fins de planejamento um custo total para adequação destas unidades de R$8.750.000,00 a serem alocados da seguinte forma:

- Ano 2: R$250.000,00 para intervenções emergenciais;
- Ano 6: R$3.500.000,00 para as intervenções de médio prazo;
- Ano 10: R$5.000.000,00 para as intervenções de longo prazo;

5.5 – Cadastro de Unidades

Analogamente ao apresentado para unidades do SAA, será necessário a execução de cadastro técnico de todas as unidades existentes do SES. Foi alocado o custo unitário de R$2,00 por metro de rede, totalizando R$270.148,63 a serem contabilizados no ano 1 de planejamento. Todas as funcionalidades e especificações apresentadas previamente para o cadastro de unidades do SAA deverão ser replicadas para o SES.

5.6 – Licenciamento Ambiental

Será alocada verba de R$350.000,00 no ano 1 de planejamento para elaboração de documentação necessária para obtenção de licença de operação da ETE e EEE e verba de R$100.000,00 para renovação de licenças no ano 10 de planejamento.

Estas verbas referem-se ao pagamento de empresa especializada para elaboração de RAP (relatório ambiental preliminar) e demais documentos necessários para a obtenção das devidas licenças e pagamento de taxas.

5.7 – Automação

Serão apresentadas posteriormente neste relatório as especificações e características da automação proposta para o SAA e SES. Foi alocada verba de R$400.000,00 para esta disciplina divididas da seguinte forma:

- Ano 5: R$250.000,00;
- Ano 6: R$150.000,00;

5.8 – Projetos

Adotou-se porcentagem de 3,5% dos investimentos totais em esgoto para a elaboração de projetos, totalizando R$502.113,48 divididos da seguinte forma:

- Ano 1: 60% dos investimentos;
- Ano 2: 40% dos investimentos;

Caso necessário, poderão ser elaborados complementos de projeto para investimentos de grande monta, sendo suas verbas alocadas nos custos da obra.

5.9 – Investimentos Consolidados SES

Os investimentos consolidados no SES são apresentados a seguir, em um total de R$14.848.212,91.

		ANO									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPEX TOTAL - POR DISCIPLINA	R$	R$ 1.065.094,86	R$ 595.197,86	R$ 144.352,47	R$ 140.306,50	R$ 1.389.632,17	R$ 3.790.306,50	R$ 140.306,50	R$ 139.632,17	R$ 136.260,53	R$ 5.236.260,53
Incremento de Ligações		76.632,50	77.161,00	77.161,00	73.990,00	73.461,50	73.990,00	73.990,00	73.461,50	70.819,00	70.819,00
Incremento de Redes		21.145,13	21.290,96	21.290,96	20.415,99	20.270,16	20.415,99	20.415,99	20.270,16	19.541,02	19.541,02
Troca de Ligações		7.223,01	7.223,01	7.223,01	7.223,01	7.223,01	7.223,01	7.223,01	7.223,01	7.223,01	7.223,01
Troca de Redes		38.677,50	38.677,50	38.677,50	38.677,50	38.677,50	38.677,50	38.677,50	38.677,50	38.677,50	38.677,50
Coletores Tronco e Interceptores		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EEE + LR		-	-	-	-	1.000.000,00	-	-	-	-	-
ETEs		-	250.000,00	-	-	-	3.500.000,00	-	-	-	5.000.000,00
Cadastro de Unidades		270.148,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Licenciamento Ambiental		350.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	100.000,00
Projetos		301.268,09	200.845,39	-	-	-	-	-	-	-	-
Automação		-	-	-	-	250.000,00	150.000,00	-	-	-	-

		ANO									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CAPEX TOTAL - POR DISCIPLINA	R$	R$ 90.360,02	R$ 89.685,69	R$ 90.360,02	R$ 86.314,05	R$ 86.314,05	R$ 86.988,38	R$ 86.314,05	R$ 86.314,05	R$ 82.268,08	R$ 82.268,08
Incremento de Ligações		70.819,00	70.290,50	70.819,00	67.648,00	67.648,00	68.176,50	67.648,00	67.648,00	64.477,00	64.477,00
Incremento de Redes		19.541,02	19.395,19	19.541,02	18.666,05	18.666,05	18.811,88	18.666,05	18.666,05	17.791,08	17.791,08
Troca de Ligações		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troca de Redes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coletores Tronco e Interceptores		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EEE + LR		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETEs		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cadastro de Unidades		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Licenciamento Ambiental		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projetos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Automação		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		ANO									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CAPEX TOTAL - POR DISCIPLINA	R$	R$ 82.942,41	R$ 82.268,08	R$ 82.268,08	R$ 78.896,43	R$ 78.222,11	R$ 78.222,11	R$ 78.896,43	R$ 78.222,11	R$ 78.896,43	R$ 79.570,76
Incremento de Ligações		65.005,50	64.477,00	64.477,00	61.834,50	61.306,00	61.306,00	61.834,50	61.306,00	61.834,50	62.363,00
Incremento de Redes		17.936,91	17.791,08	17.791,08	17.061,93	16.916,11	16.916,11	17.061,93	16.916,11	17.061,93	17.207,76
Troca de Ligações		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Troca de Redes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coletores Tronco e Interceptores		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EEE + LR		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ETEs		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cadastro de Unidades		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Licenciamento Ambiental		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projetos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Automação		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

		ANO				
		31	32	33	34	35
CAPEX TOTAL - POR DISCIPLINA	R$	R$ 80.245,09	R$ 80.245,09	R$ 80.919,42	R$ 81.593,75	R$ 82.268,08
Incremento de Ligações		62.891,50	62.891,50	63.420,00	63.948,50	64.477,00
Incremento de Redes		17.353,59	17.353,59	17.499,42	17.645,25	17.791,08
Troca de Ligações		-	-	-	-	-
Troca de Redes		-	-	-	-	-
Coletores Tronco e Interceptores		-	-	-	-	-
EEE + LR		-	-	-	-	-
ETEs		-	-	-	-	-
Cadastro de Unidades		-	-	-	-	-
Licenciamento Ambiental		-	-	-	-	-
Projetos		-	-	-	-	-
Automação		-	-	-	-	-

6. PROPOSIÇÃO PARA O SISTEMA DE GESTÃO

Neste item serão abordados os investimentos e característica do sistema de gestão operacional e gestão comercial a serem implantados no município de Orlândia.

6.1 – Sistema de Gestão Operacional - Automação

A adequada operação de um sistema de abastecimento de água moderno, obrigatoriamente pressupõe o uso de instrumentos e equipamentos em campo, bem como um Centro de Controle Operacional (CCO) que monitore remotamente tais dispositivos, servindo como ferramenta de modo a que os operadores tomem ações que deem maior confiabilidade ao sistema, minimizem os riscos de falha operacional, mas que principalmente aperfeiçoem os gastos com energia elétrica.

6.1.1 – Poços Profundos

As tecnologias atualmente utilizadas permitem que em tempo real tenha-se informações de cada uma das unidades para que ações possam ser tomadas.

Assim sendo, propõe-se que sejam implantados os seguintes instrumentos e equipamentos:

- Controlador de nível, que garanta que o nível mínimo operacional do poço seja garantido, permitindo o liga / desliga da bomba em tempo adequado;
- Nos cavaletes dos poços, medidores eletromagnéticos de vazão que além da vazão instantânea, permitam a totalização por períodos a serem definidos, das vazões efetivamente recalcadas;
- Transmissores de pressão nos referidos cavaletes, que permitam o levantamento da curva do sistema, apoiando a operação do sistema, melhorando seu uso e principalmente permitindo que se determine a adequada seleção da bomba para o sistema;
- Inversores estáticos de frequência, principalmente para aqueles poços que alimentam diretamente redes de abastecimento, garantindo pressões no recalque adequadas ao horário do dia e de acordo com o consumo do sistema;
- Os mesmos inversores, mesmo que não alimentem diretamente as redes de abastecimento, podem ter suas rotações diminuídas nos horários de ponta de energia da concessionária minimizando os gastos com este insumo, da mesma forma que nos períodos em que a energia elétrica tem menor custo, tais inversores podem trabalhar com velocidades maiores, repondo os volumes dos respectivos reservatórios.

6.1.2 – Reservatórios e Centros de Reservação

Para os Reservatórios apoiados e Centros de Reservação, serão utilizadas as seguintes premissas de instrumentação:

- Para maior controle operacional, sugere-se que seja feito controle *on line* de nível de todos os reservatórios (apoiados, semienterrados ou elevados);
- Tal controle operacional permitirá que os operadores tomem ações operacionais de acordo com o histograma de consumo diário de cada um dos centros de Reservação;
- Os controladores de nível a serem empregados dependerão da forma construtiva dos reservatórios, podendo ser do tipo ultrassônico ou medição de pressão nos casos em que as tubulações de saída para as redes de abastecimento saiam diretamente pela parte inferior dos referidos reservatórios;
- Sugere-se ainda que na saída de cada centro de Reservação sejam colocados medidores de vazão eletromagnéticos que meçam esta variável instantaneamente bem como totalizem seus valores em

períodos a serem previamente definidos. Tais instrumentos serão importantes para que se tenha um perfeito controle do consumo naquela região, bem como permita o adequado controle de perdas no sistema. Estas variáveis serão importantes para comparação com os volumes micromedidos obtidos da gestão comercial do sistema.

6.1.3 – Captação de Água Bruta

Atualmente não existe qualquer tipo de controle e instrumentação na captação de água bruta do Córrego dos Palmitos, o que tem levado a danos significativos nos motores e bombas existentes. Desta forma a proposição para o sistema consiste em:

- Sugere-se que sejam instalados nos reservatórios de sucção, chaves boia, pelo menos, que garantam o controle mínimo da altura de sucção das bombas, não deixando a cargo do operador da unidade, o controle em questão. Sugere-se ainda que na tubulação de recalque de água bruta do Córrego dos Palmitos seja instalado um medidor de vazão eletromagnético, permitindo o controle dos volumes aduzidos para a ETA;
- Pelas potências das bombas elétricas existentes na captação de água bruta do Córrego dos Palmitos, sugere-se a instalação de inversores estáticos de frequência para acionamento das mesmas, permitindo a variação da vazão recalcada durante os diversos períodos do dia, objetivando a otimização dos custos energéticos.

6.1.4 – Estação de Tratamento de Água

Conforme descrito nos itens anteriores deste documento, em data futura, será necessária a implantação de uma nova Estação de Tratamento de Água (ETA), com a consequente desativação da ETA atual.

Visando facilitar a operação desta nova unidade do sistema de tratamento de água, deverão ser instalados diversos instrumentos e medidores que facilitem a operação da ETA, garantam a qualidade da água tratada produzida, bem como permitam avaliar os índices de perdas do sistema de abastecimento como um todo:

Assim sendo, sugere-se a instalação dos seguintes instrumentos na ETA:

- Medição instantânea e totalizada por períodos a serem definidos pela equipe da operação da unidade da vazão de chegada de água bruta da ETA;
- Medição de pH na chegada de água bruta na ETA;
- Medição de turbidez na chegada de água bruta da ETA;
- Medição de condutividade na chegada da água bruta na ETA;
- Dotar os eventuais floculadores mecanizados (se existirem) de inversores estáticos de frequência, otimizando a operação destas unidades;
- Medição instantânea e totalizada por períodos a serem definidos pela equipe da operação da unidade da vazão em cada uma das saídas de água tratada da ETA;
- Medição de turbidez na saída de água tratada;
- Medição de pH na saída de água tratada;
- Medição de cloro residual na saída de água tratada;
- Medição contínua de nível dos produtos químicos a serem utilizados.
- Estas variáveis serão importantes para comparação com os volumes micromedidos obtidos da gestão comercial do sistema, permitindo um preciso controle das perdas físicas no sistema de abastecimento de água.

6.1.5 – Estação de Tratamento de Esgoto

Conforme descrito nos itens anteriores deste documento, existe implantada uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) (lagoas anaeróbias seguidas de lagoas facultativas) que será entregue pelo poder concedente em condições de pleno funcionamento.

Visto que a ETE não demandará operador durante as 24 horas do dia, deverá ser implantado um sistema de automação que envie sinais ao CCO, por meio de comunicação a ser estudado em data futura, informando eventuais problemas em equipamentos eletromecânicos, níveis operacionais irregulares, invasão de área, etc., de modo que uma equipe volante se dirija até o local para tomar as ações que se fizerem necessárias. O CCO não deverá ser programado para acionar equipamentos remotamente na área da ETE.

- Controladores Lógicos Programáveis (CLP): em cada uma das unidades que fazem parte do sistema de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de Orlândia, será necessário implantar um CLP, unidade de processamento eletrônico, para desenvolvimento de toda a lógica operacional requerida para cada unidade. Tal dispositivo permitirá ainda a conexão para transferência de informações, com o Centro de Controle Operacional (CCO), via meios de transmissão a seguir descritos.
- Monitoramento de outras variáveis e grandezas: Para uma adequada e completa operação do sistema de abastecimento de água, tornam-se necessárias algumas ações adicionais que não sejam propriamente a instalação dos instrumentos e equipamentos citados acima e que resumidamente apresenta-se a seguir:
    - Unidade por unidade que contenha bomba de recalque:
        - Monitoramento Status;
        - Monitoramento de defeito nos diversos equipamentos;
        - Possibilidade de operar, não existindo problemas de ordem elétrica, instrumental ou operacional;
        - Permissão para ligar / desligar qualquer bomba de recalque remotamente, pelo Centro de Controle Operacional (CCO), de acordo com as necessidades do sistema hidráulico e demanda existentes.
    - Instalação de sensores ou câmeras de vigilância que minimizem o vandalismo e roubo existentes em todas as unidades, permitindo que se otimize a necessidade de segurança ou operadores nas unidades;
    - Indicação contínua dos valores medidos em cada um dos instrumentos a serem instalados, bem como sua totalização, caso seja possível.
- Monitoramento de outras variáveis e grandezas: Para uma adequada e completa operação do sistema de coleta e tratamento de esgotos, tornam-se necessárias algumas ações adicionais que não sejam propriamente a instalação dos instrumentos e equipamentos citados acima e que resumidamente apresenta-se a seguir:
    - Monitoramento Status das bombas de recalque de esgoto bruto;
    - Monitoramento de falhas nas bombas de recalque de esgoto bruto;
    - Monitoramento de falhas nos outros equipamentos eletromecânicos a serem instalados na ETE;
    - Medição de vazão de chegada de esgoto bruto (tanto instantânea como totalizada);
    - Não foi considerada a medição de vazão de efluente tratado nem a implantação de qualquer instrumento na saída de efluente da ETE.
    - Intrusão na área da ETE.

6.1.6 – Centro de Controle Operacional

Centro de Controle Operacional: Tal edificação deverá ser implantada em local adequado, com software supervisório que permita o monitoramento em tempo real, de todas as unidades que fazem parte do sistema de abastecimento de água, coleta, afastamento e tratamento de esgotos.

Para o sistema de abastecimento de água o sistema a ser implantado no CCO deverá permitir que se tenham informações instantâneas da situação de cada unidade, bem como, por conta do histórico de consumo de cada setor da cidade, permita o acionamento /desligamento remoto de bombas de recalque em horário adequado à demanda de água.

Tal software supervisório, por conta dos instrumentos a serem instalados em campo em cada unidade, deverá permitir a elaboração de um banco de dados ou histogramas que permitam avaliar com frequência adequada, ações corretivas na forma operacional do sistema de abastecimento de água do município.

O software supervisório, no que se refere ao sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgotos terá somente o objetivo de monitorar remotamente a unidade (vale lembrar que a ETE não necessitará de operador durante as 24 horas do dia).

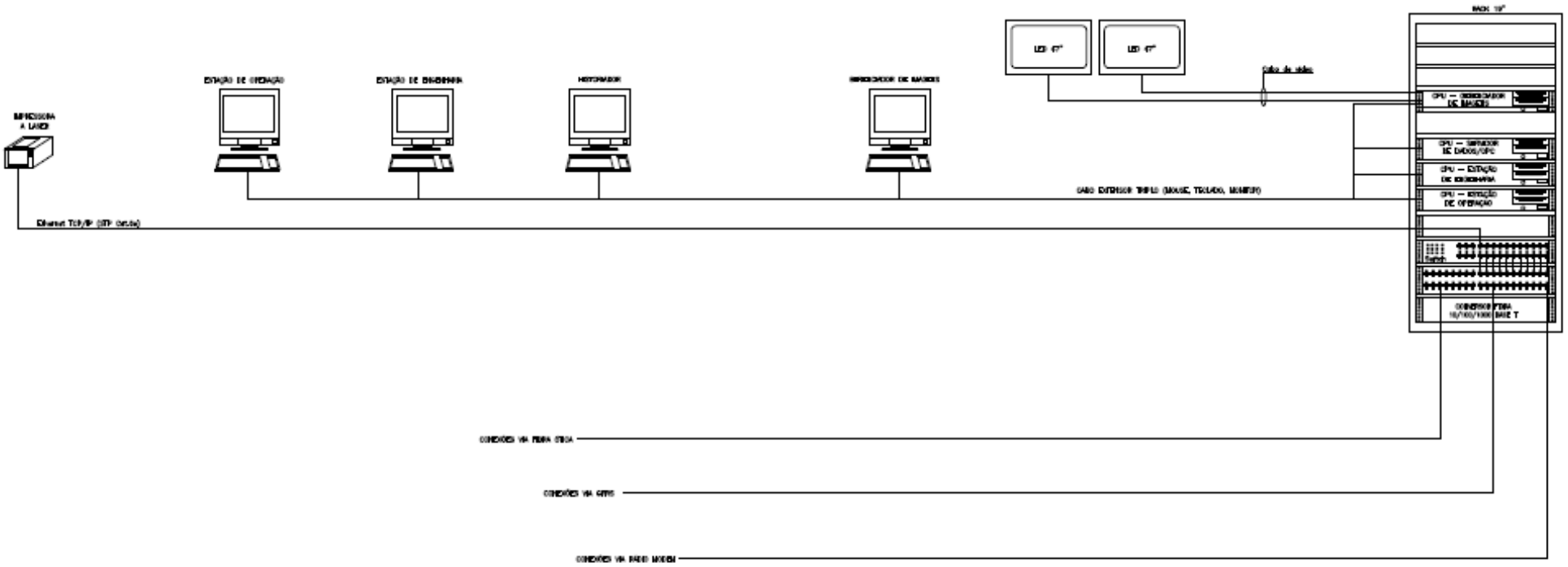
O Centro de Controle Operacional adicionalmente, deverá estar apto a receber informações da Estação de Tratamento de Esgotos (falha no sistema, níveis irregulares operacionais, intrusão, etc.), para que uma equipe volante possa se dirigir até o local e sanar o eventual problema informado (vale lembrar que a ETE não necessitará de operador durante as 24 horas do dia.

No Centro de Controle Operacional deverão ser instalados diversos dispositivos destinados à sua implementação, que dependerão da época em que o mesmo será implantado, visto que as tecnologias utilizadas para tais sistemas sofrem constantes modificações e atualizações.

Na presente etapa dos trabalhos, não se dispõe de recursos que permitam a correta avaliação dos sistemas de transmissão de dados *on line* entre os diversos centros de Reservação, poços tubulares profundos, captação de água bruta superficial, Estação de Tratamento de Água ou Estação de Tratamento de Esgotos, do sistema de transmissão de dados mais adequado a ser utilizado.

A correta definição (via GPRS, rádio ou fibra ótica), dependerá dentre outras variáveis:

- Distância entre o Centro de Controle Operacional (CCO) até a unidade a ser monitorada / comandada;
- Topografia entre o Centro de Controle Operacional (CCO) até a unidade a ser monitorada / comandada;
- Disponibilidade de sinal GPRS no local da unidade a ser monitorada / comandada.



SUGESTÃO PARA IMPLANTAÇÃO DO CCO

6.2 – Sistema de Gestão Comercial

Parte muito importante da operação de um sistema de saneamento básico consiste na adequada gestão comercial dos sistemas. Deverão ser desenvolvidas diversas atividades com o intuito de dotar a equipe de gestão comercial de elementos satisfatórios para a operação de dia-a-dia. Deverão ser executadas as seguintes atividades:

- Compra e modernização de softwares e equipamentos;
- Programa de recadastramento comercial;
- Programa de combate a fraudes;

6.2.1 – Softwares e Equipamentos

Para facilitar e agilizar as atividades de leitura de hidrômetros, deverá ser realizado um investimento contínuo em equipamentos de leitura de hidrômetros e emissão de conta *on line*, de modo que os leituristas possam realizar a leitura e distribuição de contas ao mesmo tempo. Adicionalmente, deverá ser implantado um eficiente sistema de gestão operacional e comercial para melhor atendimento à população do município. Considera-se desta forma um investimento inicial de R$1.000.000,00 e reinvestimentos de R$250.000,00 a cada 10 anos atualização e modernização destes equipamentos. Desta forma, considerou-se:

- Ano 1: Investimento inicial – R$1.000.000,00
- Anos 9, 19 e 29: Atualizações com verbas anuais de R$250.000,00

6.2.2 – Programa de Recadastramento Comercial

Tendo em vista a necessidade de manter o cadastro comercial sempre atualizado considerou-se a necessidade de realização de um programa inicial de atualização de cadastro comercial de todo o município de Orlândia no ano 1 de planejamento. Desta forma, considerou-se uma verba de R$125.000,00 para tal atividade.

6.2.3 – Programa de Combate a Fraudes

Um dos maiores problemas de operadoras de saneamento básico no Brasil consiste nas perdas de faturamento e receita em decorrência de fraudes. Conforme informado pelos técnicos do DAE de Orlândia, este problema é recorrente no município e tem causado prejuízos ao DAE.

Desta forma, considerou-se o desenvolvimento de um programa de combate a fraudes por meio de vistorias a campo, filmagem de tubulações a procura de possíveis ligações clandestinas, vistorias a cavaletes e hidrômetros e programas de educação e conscientização à população. Considerou-se o desenvolvimento destas atividades em um período de 5 anos (ano 1 a 5 de planejamento) com investimentos totais de R$650.000,00 divididos da seguinte forma:

- Ano 1: Investimento inicial de R$250.000,00 referente a implantação do programa e atividades em campo;
- Ano 2: Manutenção das ações com investimento de R$125.000,00;
- Ano 3 a 5: Desenvolvimento de programas de conscientização à população com investimento anual de R$75.000,00;

6.2.4 – Investimento total em gestão

Os investimentos totais em gestão apresentados a seguir.

POR DISCIPLINA		ANO 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		R$ 2.115.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ -	R$ 225.000,00	R$ -	R$ 250.000,00	R$ -
Veículos		740.000,00	-	-	-	-	-	225.000,00	-	-	-
Softwares e Equipamentos		1.000.000,00	-	-	-	-	-	-	-	250.000,00	-
Programa de Recadastramento Comercial		125.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Programa de Combate a Fraudes		250.000,00	125.000,00	125.000,00	75.000,00	75.000,00	-	-	-	-	-
CAPEX TOTAL GESTÃO	R$	R$ 2.115.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ -	R$ 225.000,00	R$ -	R$ 250.000,00	R$ -

POR DISCIPLINA		ANO 11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		R$ 250.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 225.000,00	R$ -	R$ 265.000,00	R$ 225.000,00	R$ 250.000,00	R$ -
Veículos		250.000,00	-	-	-	225.000,00	-	265.000,00	225.000,00	-	-
Softwares e Equipamentos		-	-	-	-	-	-	-	-	250.000,00	-
Programa de Recadastramento Comercial		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Programa de Combate a Fraudes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX TOTAL GESTÃO	R$	R$ 250.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 225.000,00	R$ -	R$ 265.000,00	R$ 225.000,00	R$ 250.000,00	R$ -

POR DISCIPLINA		ANO 21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		R$ -	R$ 250.000,00	R$ 225.000,00	R$ -	R$ -	R$ 225.000,00	R$ -	R$ -	R$ 475.000,00	R$ -
Veículos		-	250.000,00	225.000,00	-	-	225.000,00	-	-	225.000,00	-
Softwares e Equipamentos		-	-	-	-	-	-	-	-	250.000,00	-
Programa de Recadastramento Comercial		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Programa de Combate a Fraudes		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX TOTAL GESTÃO	R$	R$ -	R$ 250.000,00	R$ 225.000,00	R$ -	R$ -	R$ 225.000,00	R$ -	R$ -	R$ 475.000,00	R$ -

POR DISCIPLINA		ANO 31	32	33	34	35
		R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Veículos		-	-	-	-	-
Softwares e Equipamentos		-	-	-	-	-
Programa de Recadastramento Comercial		-	-	-	-	-
Programa de Combate a Fraudes		-	-	-	-	-
CAPEX TOTAL GESTÃO	R$	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -

7. INVESTIMENTOS CONSOLIDADOS

Em termos de investimentos consolidados foram adicionados os custos com aquisição de veículos no valor de R$2.855.000,00 aos investimentos de gestão. Os investimentos totais consolidados no sistema de abastecimento de água de Orlândia e Coleta e Tratamento de Esgotos do município para um horizonte de planejamento de 35 anos são de R$93.356.680,70 e estão apresentados a seguir.

R$ mil 2017 - Constante		1 2018	2 2019	3 2020	4 2021	5 2022	6 2023	7 2024	8 2025	9 2026	10 2027
CAPEX TOTAL ESGOTO	R$	R$ 1.065.094,86	R$ 595.197,86	R$ 144.352,47	R$ 140.306,50	R$ 1.389.632,17	R$ 3.790.306,50	R$ 140.306,50	R$ 139.632,17	R$ 136.260,53	R$ 5.236.260,53
CAPEX TOTAL ÁGUA	R$	R$ 5.645.060,56	R$ 9.719.602,92	R$ 6.175.950,58	R$ 3.805.102,84	R$ 5.662.103,83	R$ 2.763.787,84	R$ 8.470.762,84	R$ 1.358.054,88	R$ 1.361.905,10	R$ 3.218.610,10
CAPEX TOTAL GESTÃO	R$	R$ 2.115.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 75.000,00	R$ 75.000,00	R$ -	R$ 225.000,00	R$ -	R$ 250.000,00	R$ -
CAPEX TOTAL	R$	R$ 8.825.155,42	R$ 10.439.800,79	R$ 6.445.303,05	R$ 4.020.409,34	R$ 7.126.736,00	R$ 6.554.094,34	R$ 8.836.069,34	R$ 1.497.687,05	R$ 1.748.165,63	R$ 8.454.870,63

R$ mil 2017 - Constante		11 2028	12 2029	13 2030	14 2031	15 2032	16 2033	17 2034	18 2035	19 2036	20 2037
CAPEX TOTAL ESGOTO	R$	R$ 90.360,02	R$ 89.685,69	R$ 90.360,02	R$ 86.314,05	R$ 86.314,05	R$ 86.988,38	R$ 86.314,05	R$ 86.314,05	R$ 82.268,08	R$ 82.268,08
CAPEX TOTAL ÁGUA	R$	R$ 2.685.040,10	R$ 2.016.282,14	R$ 905.890,10	R$ 902.482,36	R$ 1.300.371,45	R$ 1.164.395,55	R$ 989.427,59	R$ 368.337,59	R$ 364.299,85	R$ 1.662.339,85
CAPEX TOTAL GESTÃO	R$	R$ 250.000,00	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 225.000,00	R$ -	R$ 265.000,00	R$ 225.000,00	R$ 250.000,00	R$ -
CAPEX TOTAL	R$	R$ 3.025.400,12	R$ 2.105.967,83	R$ 996.250,12	R$ 988.796,40	R$ 1.611.685,50	R$ 1.251.383,93	R$ 1.340.741,64	R$ 679.651,64	R$ 696.567,93	R$ 1.744.607,93

R$ mil 2017 - Constante		21 2038	22 2039	23 2040	24 2041	25 2042	26 2043	27 2044	28 2045	29 2046	30 2047
CAPEX TOTAL ESGOTO	R$	R$ 82.942,41	R$ 82.268,08	R$ 82.268,08	R$ 78.896,43	R$ 78.222,11	R$ 78.222,11	R$ 78.896,43	R$ 78.222,11	R$ 78.896,43	R$ 79.570,76
CAPEX TOTAL ÁGUA	R$	R$ 2.250.747,81	R$ 1.000.689,85	R$ 379.599,85	R$ 375.530,07	R$ 375.472,11	R$ 1.010.872,11	R$ 1.011.740,07	R$ 390.142,11	R$ 1.138.670,07	R$ 889.538,02
CAPEX TOTAL GESTÃO	R$	R$ -	R$ 250.000,00	R$ 225.000,00	R$ -	R$ -	R$ 225.000,00	R$ -	R$ -	R$ 475.000,00	R$ -
CAPEX TOTAL	R$	R$ 2.333.690,21	R$ 1.332.957,93	R$ 686.867,93	R$ 454.426,50	R$ 453.694,22	R$ 1.314.094,22	R$ 1.090.636,50	R$ 468.364,22	R$ 1.692.566,50	R$ 969.108,79

R$ mil 2017 - Constante		31 2048	32 2049	33 2050	34 2051	35 2052
CAPEX TOTAL ESGOTO	R$	R$ 80.245,09	R$ 80.245,09	R$ 80.919,42	R$ 81.593,75	R$ 82.268,08
CAPEX TOTAL ÁGUA	R$	R$ 1.525.535,98	R$ 1.025.985,98	R$ 405.313,94	R$ 403.931,89	R$ 404.889,85
CAPEX TOTAL GESTÃO	R$	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
CAPEX TOTAL	R$	R$ 1.605.781,07	R$ 1.106.231,07	R$ 486.233,36	R$ 485.525,64	R$ 487.157,93

ANEXO 1: FLUXOGRAMA GERAL DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE ORLÂNDIA VERSÃO IMPRESSA