



PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO UBARANA/SP

**PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE
UBARANA/SP**

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBARANA/SP

CNPJ: 65.708.786/0001-41

ESTADO DE SÃO PAULO

RUA JOÃO VIRGINIO DOS SANTOS, 505 - CENTRO

CEP.: 15.225-000

AGOSTO DE 2.017

SUMÁRIO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	287
10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	287
10.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	287
10.2. PLANOS DIRETORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	293
10.3. DIAGNÓSTICO	294
10.3.1. Setorização Da Rede De Esgoto.....	295
10.3.2. Descrição Da Coleta E Afastamento Do Esgoto	296
10.3.3. Sistema De Recalque.....	298
10.3.4. Tratamento De Esgoto.....	298
10.3.4.1. Levantamento batimétrico nas lagoas de estabilização de Ubarana ...	303
10.3.5. Interligações Entre As Redes De Águas Pluviais E Esgoto	305
10.3.6. Volume De Esgoto Gerado.....	306
10.3.6.1. Estrutura de produção de esgoto	306
10.3.6.2. Vazões estimadas.....	306
10.3.7. Geração De Demanda Bioquímica De Oxigênio (DBO).....	307
10.3.8. Tarifas Dos Serviços De Esgoto.....	308
10.3.8.1. Análise financeira da gestão do sistema de esgotamento sanitário.....	309
10.3.8.2. Inadimplência.....	310
10.3.9. Avaliação Do Sistema De Esgotamento Sanitário	310
10.3.9.1. Avaliação de rede de coletores	310
10.3.9.2. Avaliação do tratamento de esgoto	311
10.3.10. Levantamento da rede hidrográfica do município e identificação das principais fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e industrial.....	312
10.3.11. Indicadores Operacionais, Econômico-Financeiros, Administrativos E De Qualidade De Serviços Prestados	313

10.4.	CENÁRIO	314
10.4.1.	Ações E Investimentos	315
10.4.2.	Indicadores Operacionais, Econômico-Financeiros, Administrativos E De Qualidade Dos Serviços Prestados	316
10.5.	MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PLANO 322	
10.6.	AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	322

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Municípios com rede geral de esgoto.	288
Figura 2: Organograma do setor de esgoto de Ubarana.	295
Figura 3: Rede de coleta e afastamento de esgoto da sede de Ubarana.....	297
Figura 4: Vista aérea da Estação de Tratamento de Esgoto de Ubarana.	301

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Vista do tratamento preliminar.....	300
Imagem 2: Vista dos sólidos em suspensão de saída da lagoa anaeróbia.....	302
Imagem 3: Vista do dispositivo de entrada da lagoa anaeróbia.	302
Imagem 4: Vista do dispositivo de saída da lagoa anaeróbia.	303
Imagem 5: Vista geral do levantamento batimétrico realizado na lagoa anaeróbia.	304
Imagem 6: Vista geral do levantamento batimétrico realizado na lagoa facultativa....	304

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação e classes das águas – Resolução CONAMA 357/2005.....	290
Quadro 2: Classes dos corpos d’água da Bacia do Baixo Tietê - Decreto Estadual nº 10.755/1977.....	293
Quadro 3: Geração de esgoto no município de Ubarana.	307
Quadro 4: Taxa de DBO ao longo do horizonte do Plano Diretor de Saneamento Básico.	308
Quadro 5: Ações e investimentos – sistema de esgotamento sanitário.	315
Quadro 6: Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados.....	316
Quadro 7: Índice de coleta de esgoto.....	317
Quadro 8: Índice de tratamento de esgoto.	317
Quadro 9: Extensão da rede de esgoto por ligação.....	317
Quadro 10: Índice de esgoto tratado referido à água consumida.	318
Quadro 11: Tarifa média de água.	318
Quadro 12: Incidência de despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços.....	318
Quadro 13: Índice de evasão de receitas.	318
Quadro 14: Margem da despesa de exploração.	318
Quadro 15: Margem da despesa com pessoal próprio.....	319
Quadro 16: Margem da despesa com pessoal total.	319
Quadro 17: Índice de suficiência de caixa.....	319
Quadro 18: Economias atingidas por paralisações.....	320
Quadro 19: Duração média das paralisações.....	320
Quadro 20: Economias atingidas por intermitências.....	320
Quadro 21: Duração média das intermitências.....	320
Quadro 22: Duração média dos reparos de extravasamento de esgotos.....	320
Quadro 23: Extravasamento de esgotos por extensão de rede.....	321

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

10.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Durante o uso da água tratada, esta sofre transformações físicas, químicas e biológicas em função do tipo de uso, que alteram sua qualidade, resultando na água residuária. As águas residuárias são um ponto central para se discutir o uso dos recursos hídricos no tocante à busca por alternativas de melhor aproveitamento destes. As principais fontes de águas residuárias das áreas urbanas são os esgotos domésticos, provenientes de residências, comércio e instituições públicas; esgotos industriais; e esgotos especiais, provenientes de empreendimentos como hospitais, shopping centers e aeroportos, cujas especificidades podem demandar gerenciamento diferenciado (PHILIPPI JR e MALHEIROS, 2005).

Segundo dados do IBGE, no documento Atlas de Saneamento 2011, ações de lançamento de esgoto e lodo ocorrem principalmente nos maiores adensamentos humanos, elevando o perigo de contaminação dos mananciais e a vulnerabilidade, tanto das populações e da economia local quanto dos ecossistemas aquáticos. Sem contar com a necessidade de maiores investimentos para captação e tratamento de água para abastecimento urbano que ações como essas podem acarretar.

Um dos principais agentes poluidores dos mananciais é o esgoto sanitário. O alto número de municípios que ainda não coletam e tratam seus efluentes torna a situação preocupante, principalmente nas áreas de maior adensamento populacional. Se considerar-se o percentual de esgoto tratado nos distritos, a situação é ainda mais crítica, pois nem todo esgoto coletado recebe tratamento. Em geral, nas grandes bacias hidrográficas são tratados menos de 50% do volume de esgoto coletado (IBGE, 2011). Segundo Philippi Jr e Malheiros(2005), conforme Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada em 2000 pelo IBGE, somente 52% dos municípios tinham coleta de esgoto e 20% ofereciam algum tipo de tratamento (Figura 10.1).

Fonte: Atlas de Saneamento 2011 (IBGE)

As águas residuárias são submetidas a tratamento específico, com os objetivos de remover poluentes e contaminantes, e adequar a sua qualidade aos padrões legais, capacidade de autodepuração do meio e aspectos de reuso. Pode-se considerar três aspectos do tratamento:

- a. Sanitário: Objetiva o tratamento dos efluentes com nível de eficiência que atenda os padrões legais – padrões de lançamento e de qualidade das águas -, de modo a evitar risco de agravo à saúde e à qualidade de vida, e proteja o meio ambiente.
- b. Estético: o processo de eutrofização em corpos d'água, que é o crescimento excessivo da flora aquática, interfere nos usos desejáveis, podendo impedir atividades de lazer e pesca, por exemplo. A poluição pode também alterar a cor e o odor dos corpos d'água.
- c. Socioeconômico: a poluição dos recursos hídricos pelo lançamento *in natura* de águas residuárias pode impactar os indicadores de agravo à saúde e, por tanto, aumentar a demanda por serviços de saúde, e absentismo da força de trabalho; aumento dos custos dos sistemas de tratamento de águas para abastecimento para fins residenciais e industriais, pode também inviabilizar o uso previsto, conforme o grau de poluição, impedindo o uso para fins de agricultura e certos processos industriais, com reflexos negativos para o desenvolvimento da região (p. 198).

Sobre o tratamento dos efluentes com nível de eficiência que atenda os padrões legais, deve-se considerar:

- Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
- Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005, que Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Os objetivos da Política Nacional dos Recursos Hídricos, expressos no Art. 2º da Lei nº 9.433/1997, são:

- I – assegurar à atual e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos.
- II – a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III – a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

A Lei nº 9.433/1997 também institui os instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, dentre eles o enquadramento dos corpos d'água como um instrumento de planejamento ambiental, com o objetivo de estabelecer uma meta de qualidade de água a ser obrigatoriamente alcançada ou mantida em um dado trecho do corpo hídrico, ao longo do tempo, de acordo com os usos preponderantes atuais ou pretendidos, tendo por base a qualidade que o corpo hídrico deve possuir para atender aos usos mais restritivos.

Na Resolução CONAMA 357/2005, as águas são classificadas e definidas como: águas doces - aquelas com salinidade igual ou inferior a 0,5‰; águas salobras - aquelas com salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰; e águas salinas - aquelas com salinidade igual ou superior a 30‰. Já no Capítulo II, são apresentadas as classes de corpos de água: Classe 1 – classe especial; Classe 2; Classe 3; e Classe 4 (Quadro 10.1), enquanto no Capítulo III, Das Condições e Padrões de Qualidade Das Águas, tem-se definidos os padrões de qualidade das águas a partir de limites individuais para cada substância em cada classe de qualidade de água. A classe de qualidade é o conjunto de condições e padrões de qualidade de água necessários ao atendimento dos usos preponderantes, atuais e futuros.

Quadro 10.1: Classificação e classes das águas – Resolução CONAMA 357/2005.

Classificação	Classes	Destinação
Águas doces	Classe 1	Classe especial: a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e, c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral. Classe 1: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

	Classe 2	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.
	Classe 3	a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
	Classe 4	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.
Águas salinas	Classe 1	Classe especial: a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. Classe 1: a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; b) à proteção das comunidades aquáticas; e c) à aquicultura e à atividade de pesca.
	Classe 2	a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.
	Classe 3	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.
Águas salobras	Classe 1	Classe especial: a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e, b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas. Classe 1: a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à aquicultura e à atividade de pesca; d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.

	Classe 2	a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.
	Classe 3	a) à navegação; e b) à harmonia paisagística.

A Resolução CONAMA nº 430/2011 aborda as condições e padrões para efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários.

Art. 21. Para o lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários deverão ser obedecidas as seguintes condições e padrões específicos:

I - Condições de lançamento de efluentes:

- a) pH entre 5 e 9;
- b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
- c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone *Inmhoff*. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
- d) Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.
- e) substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e
- f) ausência de materiais flutuantes.

§ 1º As condições e padrões de lançamento relacionados na Seção II, art. 16, incisos I e II desta Resolução, poderão ser aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a critério do órgão ambiental competente, em função das características locais, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.

§ 2º No caso de sistemas de tratamento de esgotos sanitários que recebam lixiviados de aterros sanitários, o órgão ambiental competente deverá indicar quais os parâmetros da Tabela I do art. 16, inciso II desta Resolução que deverão ser atendidos e monitorados, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total.

§ 3º Para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em termos de DBO_{5,20} para sistemas de tratamento com lagoas de estabilização, a amostra do efluente deverá ser filtrada.

(...)

Art. 23. Os efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários poderão ser objeto de teste de ecotoxicidade no caso de interferência de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor, a critério do órgão ambiental competente.

§ 1º Os testes de ecotoxicidade em efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários têm como objetivo subsidiar ações de gestão da

bacia contribuinte aos referidos sistemas, indicando a necessidade de controle nas fontes geradoras de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor.

§ 2º As ações de gestão serão compartilhadas entre as empresas de saneamento, as fontes geradoras e o órgão ambiental competente, a partir da avaliação criteriosa dos resultados obtidos no monitoramento.

Em nível estadual, o Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, que Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá outras providências correlatas, apresenta o enquadramento dos corpos d'água do Estado de São Paulo. Considerando a Bacia do Baixo Tietê, a que pertence o município de Ubarana, tem-se, no Quadro 10.2 a seguir, as classes respectivos corpos d'água da Bacia. Deste, define-se que o Córrego Bocaina, afluente Córrego dos Pintos, em Ubarana, é Classe 2.

Quadro 10.2: Classes dos corpos d'água da Bacia do Baixo Tietê - Decreto Estadual nº 10.755/1977.

Classes	Corpos d'água da Bacia do Baixo Tietê
Classe 1	-
Classe 2	Pertencem à Classe 2 todos os corpos d'água, exceto os alhures classificados.
Classe 3	a) Córrego dos Baixotes a jusante da captação de água para Birigui até a confluência com o Rio Tietê, no Município de Birigui; b) Ribeirão do Lajeado a jusante da captação de água para Penápolis até a confluência com o Ribeirão Bonito, no Município de Penápolis.
Classe 4	a) Córrego dos Patinhos até a confluência com o Ribeirão dos Patos, no Município de Promissão; b) Ribeirão Baguaçu desde a confluência com o Córrego Machadinho até a confluência com o Rio Tietê, no Município de Araçatuba; c) Ribeirão dos Patos a jusante da captação de água para Promissão até a confluência com o Ribeirão Barra Mansa, no Município de Promissão.

10.2. PLANOS DIRETORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme abordado no item 9.2., Ubarana não possui Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico e, de acordo com a Lei nº 11.445/2007, em seu Art. 9º, inciso I, está prevista a elaboração de planos de saneamento básico ao titular dos serviços. O município também não dispunha de documentos sistematizados abordando o universo dos serviços prestados na temática de esgotamento sanitário.

10.3. DIAGNÓSTICO

A sede do município não possui setorização, sendo uma única malha com um receptor tronco coletor e com um único interceptor na margem esquerda do Córrego Bocaina, no ponto de lançamento (Córrego Bocaina-Classe 2, afluente Córrego dos Pintos – coordenadas UTM (N) 7.658,65 Km e (E) 632,25 Km). Não há no município outros corpos d'água potenciais receptores de esgoto ou outros fundos de vale por onde poderiam haver traçados de interceptores.

O sistema de esgotamento sanitário de Ubarana, conforme dados do relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB, tendo por base o ano de 2015, os atendimentos de coleta e tratamento de esgoto é de 100%. Considerando que o município possui em sua sede atualmente 1.912 economias hidrometradas e não contabiliza para o serviço de esgotamento sanitário as economias não hidrometradas, o número de economias atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário adotado no presente Plano será o referente à 100% das economias hidrometradas, ou seja 1.912.

Em relação aos núcleos habitacionais afastados da sede de Ubarana, estes, incluindo o Loteamento Residencial Jacaré de I a VI, o qual possui instalação de hidrômetro, não são abrangidos pelo sistema de esgotamento sanitário. Nestes há presença de fossas séptica e negra.

A própria prefeitura de Ubarana gerencia o abastecimento de água e esgoto do município. Para a prestação de serviços, conforme tratado na Temática Sistema de Abastecimento de Água, o setor de serviços de saneamento básico e de logradouros, vias e obras públicas dispõe de 2 (dois) funcionários para o sistema de abastecimento de esgoto, os mesmo para o sistema de água, ambos encanadores e 01 (um) veículo Ford Pampa, ano 1996, a gasolina, também utilizado para o sistema de água. O organograma da prestação de serviço de esgotamento sanitário encontra-se na Figura 10.2 a seguir.

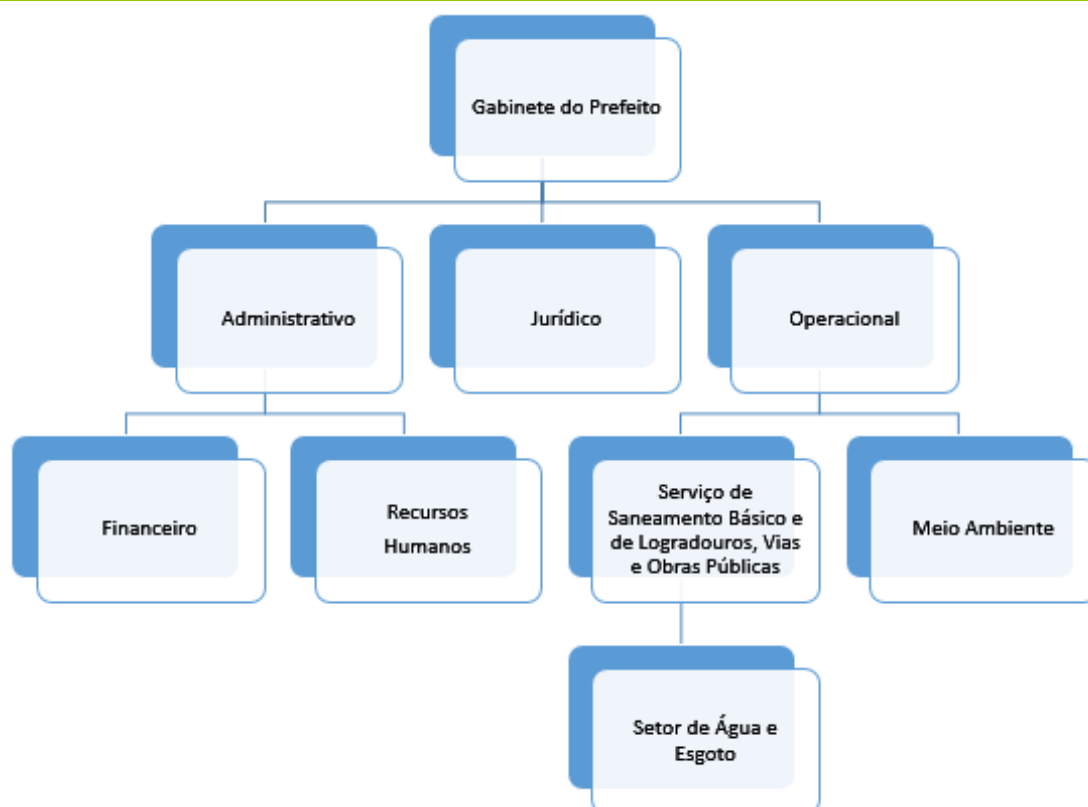


Figura 10.2: Organograma do setor de esgoto de Ubarana.

10.3.1. Setorização Da Rede De Esgoto

A rede de esgoto do município de Ubarana é formada por um único setor, a Sede, e todo o esgoto coletado na sede é transportado por gravidade para a Estação de Tratamento de Esgoto, sem interceptores, linha de recalque e estação elevatória.

No tocante aos bairros afastados, a destinação dos efluentes é em fossas. O residencial Jacaré de I a VI é atendido por fossas sépticas e, quando solicitado pelos moradores, a prefeitura realiza a coleta, com um trator com tanque de 4.000L acoplado, e destina o efluente para a Estação de Tratamento de Esgoto. A frequência de solicitação de coleta é de aproximadamente 15 dias. Nos loteamentos Morada do Sol de I a III e Greenville, o efluente é descartado em fossas negras, ocorrendo infiltração do conteúdo no solo, sem coleta e transporte destes para a Estação de Tratamento de Esgoto por parte da prefeitura. A prainha também destina o efluente para fossa negra e, quando necessário, a prefeitura realiza a coleta desse com o trator com tanque

acoplado. Já no núcleo Santa Maria, também com fossa negra, a prefeitura contrata caminhão limpa fossa de São José do Rio Preto, que se encarrega, então, da coleta e destinação do efluente.

10.3.2. Descrição Da Coleta E Afastamento Do Esgoto

De acordo com dados levantados junto ao setor de água e esgoto e em mapas fornecido pela Prefeitura Municipal, as redes de coleta e afastamento de esgoto em Ubarana correspondem à aproximadamente 13 Km, em que verifica-se na região central do município tubulação de cerâmica de barro vidrado 8” e nas áreas periféricas, mais recentes, tubulações de PVC de 6” e 8”, conforme Figura 10.3 a seguir. Estima-se que 55% do total da rede de coleta e afastamento de esgoto da sede de Ubarana é constituída por manilha de barro, 40 % por PVC 8” e 5% por PVC de 6”.

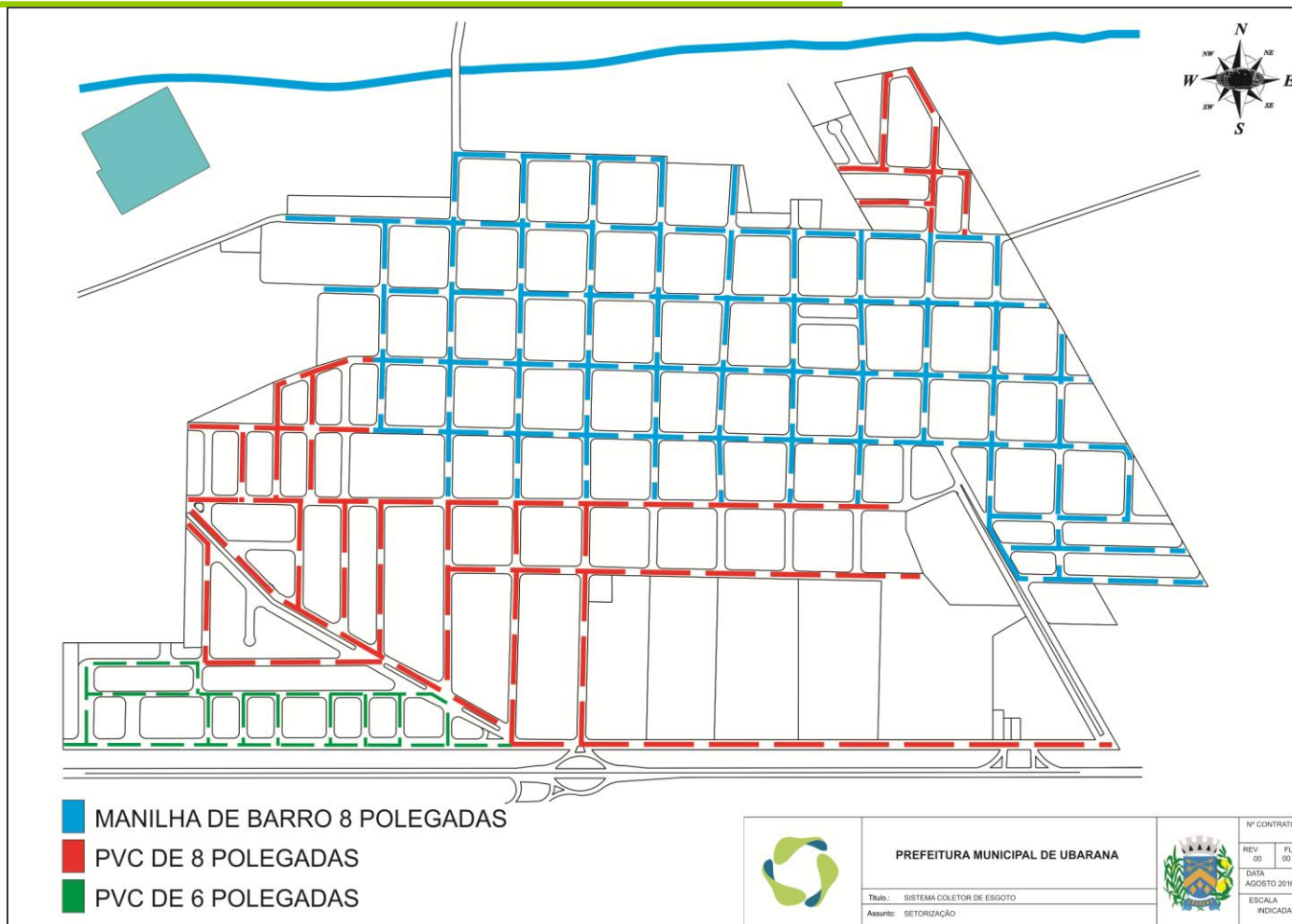


Figura 10.3: Rede de coleta e afastamento de esgoto da sede de Ubarana.

10.3.3. Sistema De Recalque

Nos sistemas de esgotamento sanitário pode haver a necessidade de elevação de vazões de esgotamento. Isto ocorre com relativa frequência em condutos longos exclusivos de transporte dessas vazões. O impulsionamento forçado das vazões torna-se possível através de instalações denominadas de Estações Elevatórias de Esgotos - EEE, as quais se podem ser definidas como instalações eletromecânicas projetadas, construídas e equipadas de forma a transportar o esgoto de um nível de sucção ou de chegada até o nível de recalque ou de saída, acompanhando as variações afluentes.

No caso de Ubarana, o não há sistema de recalque, sendo a força da gravidade suficiente para transportar o efluente até a estação de tratamento de esgoto.

10.3.4. Tratamento De Esgoto

Os processos de tratamento de esgoto são formados por uma série de operações unitárias empregadas para a remoção de substâncias indesejáveis ou para transformação destas substâncias em outras de forma aceitável. Dentre os métodos existentes, as lagoas de estabilização são consideradas o mecanismo de tratamento natural de esgotos mais eficaz para rebaixamento da contaminação bacteriológica nos efluentes de Estações de Tratamento de Esgoto. Neste tipo, tratamento pode atingir diferentes níveis de eficiência, sendo assim classificados como preliminar, primário, secundário ou terciário.

Por tratamento preliminar entende-se a remoção dos sólidos por processos mecânicos ou físicos. Através de gradeamento, os sólidos grosseiros são removidos de acordo com o espaço livre entre as grades. Sua remoção evita o entupimento e obstrução nas etapas seguintes do sistema. Esses são encaminhados para disposição final em aterros sanitários municipais, sem qualquer tipo de tratamento. Já sólidos como areia e terra são removidos nas caixas de areia, as quais são dimensionadas com tempos de retenção pequenos com fim de selecionar o material sedimentado. A areia removida geralmente também é encaminhadas para disposição final em aterro sanitário.

O tratamento primário envolve resulta da ação de decantadores primários, processos exclusivamente de ação física que promovem a sedimentação das partículas

em suspensão, ou de lagoas anaeróbias/reactores anaeróbios, que se utilizam das bactérias que proliferam em ambiente anaeróbio para a decomposição da matéria orgânica presente no esgoto.

Já o tratamento secundário destina-se à degradação biológica de compostos carbonáceos em tanques com grande quantidade de micro-organismos aeróbios. No processo de degradação ocorre a decomposição de carboidratos, óleos, graxas e proteínas em compostos mais simples, como CO_2 , H_2O , NH_3 , CH_4 , H_2S , etc. De maneira geral, a maioria das estações construídas alcança apenas o nível de tratamento secundário, pois este proporciona um o decréscimo da concentração de contaminantes, tornando o efluente de qualidade desejada, podendo, na maioria dos casos, lançar seu efluente diretamente no corpo receptor.

Quando o tratamento secundário não remove nitrogênio e fósforo nos percentuais exigidos pelo órgão ambiental, utiliza-se o tratamento terciário. A remoção de nitrogênio é normalmente realizada em processo de lodos ativados e a do fósforo por meio de tratamento químico, utilizando-se sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outro coagulante. O tratamento destinado à remoção de organismos patogênicos, a chamada desinfecção, também é considerado tratamento terciário. Quando as lagoas de estabilização não promovem redução considerável de patógenos, faz-se necessária a desinfecção, que pode ser realizada por meio de uso de cloro, ozônio ou radiação ultravioleta.

A estabilização da matéria orgânica realizada pelas bactérias decompositoras ocasiona ao padrão estabelecido pela legislação vigente (CONAMA 357/2005, a qual dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes; e CONAMA 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA), proporcionando ao curso d'água recuperar-se por mecanismos puramente naturais. Quando o processo de tratamento por lagoas de estabilização apresenta deficiência na sua operação, principalmente na remoção de sólidos do tratamento preliminar ou por possuir ligações clandestinas de águas pluviais na rede coletora, ocorre à deposição de sólidos no fundo

das lagoas, acelerando o declínio da vida útil e consequentemente reduzindo o nível de eficiência de tratamento. Nestes casos, para melhorar a eficiência do sistema de tratamento, uma das soluções propostas é a remoção dos poluentes do tratamento, de forma a adequar o lançamento do efluente, que consiste na retirada por bombeamento, da camada de lodo e de sedimentos do fundo e dos excessos de sólidos em suspensão.

Em Ubarana, a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) está localizada na Estrada Vicinal Ubarana ao B. Cardosos, S/Nº, no Bairro Cardoso, CEP 15225-000, coordenadas geográficas UTM (N) 7.658,85 Km e (E) 632,25 Km (lançamento). A área do terreno é de 55.063 m² e a área ocupada pela ETE é de 12.045 m². A ETE tem licença de operação nº 14007038, com validade até 29/12/2020.

O sistema do município é do tipo Australiano, composto por lagoas de estabilização, uma anaeróbia e outra facultativa, em que a estabilização da matéria orgânica é realizada pela oxidação bacteriológica, oxidação aeróbia e fermentação anaeróbia e/ou redução fotossintética das algas. Há também o tratamento preliminar com gradeamento e caixa de areia (Imagem 10.1).



Imagem 10.1: Vista do tratamento preliminar.

A lagoa anaeróbia tem formato retangular, com largura de 40,0 metros e comprimento de 110,0 metros, totalizando área aproximada no nível da água de 2.150 m². Já a lagoa facultativa, também de formato retangular, tem 62,0 metros de largura e 110,0 metros de comprimento, totalizando área aproximada no nível d'água de 6.790 m². As lagoas anaeróbia e facultativa possuem cinta de proteção e os dispositivos de entrada em PVC e o dispositivo de saída tipo monge em alvenaria. O entorno é gramado e fechado com tela galvanizada e mourão de concreto (Figura 10.4).



Figura 10.4: Vista aérea da Estação de Tratamento de Esgoto de Ubarana.
Fonte: Google Earth

Em inspeção de campo, ocorrida em 02/julho/2015, verificou-se que a manutenção da Estação é muito precária, tanto em seu entorno quanto dos equipamentos e das próprias lagoas. É possível observar na Imagens 10.1 a quantidade de resíduos sólidos sobrenadante na lagoa anaeróbia, consequência da falta de gradeamento do esgoto que chega a estação. Imagens 10.2, que além de gerar mau aspecto, contribuem para o aumento de odor gerado na sua decomposição.



Imagem 10.2: Vista dos sólidos em suspensão de saída da lagoa anaeróbia.

Também verificou-se o acúmulo de areia, principalmente na entrada da lagoa anaeróbia por falta de limpeza periódica da caixa de areia (Imagem 10.3 e 10.4). Através da batimetria constatou-se que o acúmulo de lodo é resultado de mais de 15 anos ininterrupto de funcionamento.



Imagem 10.3: Vista do dispositivo de entrada da lagoa anaeróbia.



Imagem 10.4: Vista do dispositivo de saída da lagoa anaeróbia.

Conforme dados da CETESB relativos à renovação de licença de operação da ETE, emitida em 29 de dezembro de 2015, a eficiência do sistema é de 81%, acima dos 80% definidos pela legislação. Já no relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB, tendo por ano base 2015, verifica-se que a nota atribuída ao sistema de coleta e tratamento de esgoto do município através do ICTEM – Índice de Coleta e Tratabilidade do Esgoto do Município é de 7,92, em escala em que a pontuação máxima é 10,0.

10.3.4.1. Levantamento batimétrico nas lagoas de estabilização de Ubarana

Conforme dados do relatório de Batimetria das lagoas (anaeróbia e facultativa) da estação de tratamento de esgoto de Ubarana/SP (2015), foi realizado levantamento batimétrico nas lagoas de estabilização anaeróbia e facultativa do sistema de tratamento de esgoto de Ubarana ocorreu no dia 02/julho/2015, totalizando 30 pontos de amostragem na primeira lagoa (Imagem 10.5) e 50 pontos na lagoa facultativa (Imagem 10.6).



Imagem 10.5: Vista geral do levantamento batimétrico realizado na lagoa anaeróbia.



Imagem 10.6: Vista geral do levantamento batimétrico realizado na lagoa facultativa.

O levantamento batimétrico constatou que na lagoa anaeróbia, o volume de sedimentos é de $3.816,27 \text{ m}^3$, com espessura de 0,87 m, enquanto na lagoa facultativa, o volume de sedimentos é de $1.359,91 \text{ m}^3$ e a espessura de 0,20 m. Considerando-se também a camada de lodo em suspensão, esta é de $2.2000,00 \text{ m}^3$ e espessura média de 0,51 m na lagoa anaeróbia, enquanto na lagoa facultativa o volume da camada de lodo

em suspensão é de 2.046,00 m³ e espessura média de 0,31 m. Este lodo em suspensão é considerado de difícil remoção, devendo ser considerada a remoção de 25% destes sedimentos.

Desta forma, os volumes de sedimentos levantados na batimetria representam, aproximadamente, 45,54 % do volume da lagoa anaeróbia e 22,68% do volume da lagoa facultativa. Estes volumes de sedimentos interferem na eficiência do tratamento, pois reduzem o tempo de detenção do esgoto na lagoa, afetando principalmente a lagoa anaeróbia, em que praticamente 50% de seu volume é sedimento, a qual é responsável por aproximadamente 60% da eficiência da Estação de Tratamento de Esgoto.

O relatório de Batimetria das lagoas (anaeróbia e facultativa) da estação de tratamento de esgoto de Ubarana/SP (2015) indica a remoção dos sólidos sedimentados e do lodo em suspensão das lagoas de tratamento, ação que trará ganho significativo de volume e aumento do tempo de detenção, com aumento da eficiência, chegando a parâmetros próximos do desejável pela legislação em vigor, Resolução CONAMA 357/2005 complementada pela Resolução CONAMA 430/2011.

No tocante ao corpo d'água receptor, recomenda-se que além dos cuidados com a manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto, principalmente no tratamento preliminar, deve ser implantado um Plano de Monitoramento, com coleta periódica dos efluentes tratados, de acordo com os valores propostos pela legislação em vigor, com coletas e análises da água do corpo receptor em laboratório acreditado pelo Inmetro.

10.3.5. Interligações Entre As Redes De Águas Pluviais E Esgoto

As redes coletoras de esgoto e de águas pluviais (provenientes de chuvas) são independentes e possuem destinos diferentes. O efluente coletado pela rede de esgoto é encaminhado à Estação de Tratamento de Esgoto do município, enquanto a água coletada pelas galerias de águas pluviais é destinada ao córrego da cidade. Por isso, a interligação entre as duas redes é proibida.

Em casos irregulares em que a rede de águas pluviais é ligada à rede de esgoto, pode haver uma sobrecarga no volume do material coletado, o que pode levar à obstrução da tubulação e extravasamento de esgoto. Já se o esgoto é ligado à rede de

águas pluviais, este será, então, encaminhado ao córrego do município sem o devido tratamento.

Há no município de Ubarana casos de ligações irregulares cruzadas entre as redes de águas pluviais e de esgoto. Visando abrandar o problema que causam principalmente o extravasamento do sistema de afastamento, o município permanentemente procura localizar este tipo de ligação, combatendo às ligações cruzadas.

10.3.6. Volume De Esgoto Gerado

10.3.6.1. Estrutura de produção de esgoto

Conforme dados da prefeitura de Ubarana, a área sede do município, atendida pela rede de coleta e afastamento de esgoto, é composta de 1.912 economias hidrometradas, as quais abrangem uma população aproximada de 5.352 habitantes. Já os bairros afastados e zona rural são atendidos por fossas negras e sépticas.

Devido a inexistência de classificação de tipos de economia para consumo de água e geração de esgoto sanitário, não é possível identificar a contribuição dos esgotos e economias especiais no volume gerado, coletado e tratado de esgoto no município de Ubarana.

10.3.6.2. Vazões estimadas

Para os cálculos de geração de esgoto utilizou-se:

- Vazão média doméstica (L/s) = Pop. atendida (hab.) * consumo per capita (L/s) * C;
- Vazão de infiltração (L/s) = Pop. atendida (hab.) * consumo per capita (L/s) * Taxa de infiltração;
- Vazão média diária (L/s) = Vazão média doméstica (L/s) + Vazão de infiltração (L/s);
- Vazão máxima horária (L/s) = Vazão média doméstica (L/s) * K1 * K2 + Vazão de infiltração (L/s).

Os parâmetros utilizados estão de acordo com a norma brasileira NBR 9.649 de novembro de 1986. Parâmetros e valores utilizados no cálculo de geração de esgoto.

- Taxa de infiltração = 0,1 l/km
- Coeficiente de retorno = 80%
- Coeficiente de máxima vazão diária (K1) = 1,25
- Coeficiente de máxima vazão horária (K2) = 1,5

Considerando a população de 5.817 habitantes, projeção para o ano de 2015 (Quadro 5.1), e a proporção de 92% dessa população como sendo urbana e, portanto, localizada na sede (porcentagem verificada no SEADE, 2014 para população urbana), tem-se a geração de esgoto de Ubarana apresentada no Quadro 10.3.

Quadro 10.3: Geração de esgoto no município de Ubarana.

	Pop. (hab.)	Extensão da rede (Km)	Vazão de infiltração	Vazões de projeto (l/s)		
				Média	Máxima diária	Máxima horária
Sede	5.352	13	1,23	10,56	11,08	19,69

10.3.7. Geração De Demanda Bioquímica De Oxigênio (DBO)

É importante constar nos Planos de Saneamento as contribuições quanto à taxa de geração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ao longo do horizonte de planejamento, tendo em vista que o esgoto sanitário contém, prioritariamente, matéria orgânica, originada de despejos domiciliares (Quadro 10.4).

O valor mais comum encontrado na literatura de DBO per capita é de 54g DBO/hab. dia e, para obter a quantidade diária de oxigênio necessária para oxidar toda a matéria orgânica presente no volume de esgotos gerados diariamente por uma população, deve-se proceder ao seguinte cálculo:

$$\text{KgDBO/dia} = \text{Pop (habitantes)} \times \text{KgDBO/per capta}$$

Quadro 10.4: Taxa de DBO ao longo do horizonte do Plano Diretor de Saneamento Básico.

Ano	Sede		
	População Urbana	KgDBO/per capita	KgDBO/dia
2010	5.158	0,054	278,532
2015	5.352	0,054	289,008
2018	5.648	0,054	304,992
2025	6.341	0,054	342,414
2.035	7.330	0,054	395,82

Para a estimativa da população urbana, foram considerados a projeção da população total para cada ano e a porcentagem de população urbana identificada pelo SEADE, 2010, de 92%.

10.3.8. Tarifas Dos Serviços De Esgoto

No município de Ubarana vigora a tarifa de “Serviço de coleta, transporte, tratamento e destino final de esgoto”, que obedece o Decreto nº 1.254/2015, o qual também aborda a tarifa de água para o ano de 2016, conforme tratado anteriormente.

Para fins de melhorar e expandir os serviços prestados, objetivando garantir sua eficiência e eficácia, bem como o equilíbrio orçamentário e financeiro, conforme o disposto na Lei de Responsabilidade Fiscal, bem como na Lei Federal nº 11.445/2007, em Ubarana a tarifa de esgoto obedece o Decreto nº 1.254/2015, que discrimina 91 faixas, assim como na tarifa de água. A tarifa mínima de esgoto, considerada para consumo de até 10 m³ de água, é no valor de R\$ 6,61 (seis reais e sessenta e um centavos). Já a 91ª faixa, corresponde ao consumo de água entre 100 m³ e 101 m³, com o valor de R\$ 155,60 (cento e cinquenta e cinco reais e sessenta centavos). Acima de 101 m³ de consumo de água, acrescenta-se o valor de R\$ 5,48 (cinco reais e quarenta e oito centavos) por m³ consumido.

10.3.8.1. Análise financeira da gestão do sistema de esgotamento sanitário

- Receitas e rubricas

O município de Ubarana tem como fonte de receita arrecadada para a manutenção do serviço de esgotamento sanitário a tarifa de “Serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final de esgotos”.

Conforme dados fornecidos pela prefeitura de Ubarana, a arrecadação total de serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final de esgotos referente ao ano base de 2014 foi de R\$ 126.817,44 (cento e vinte e seis mil, oitocentos e dezessete reais e quarenta e quatro centavos), enquanto no ano de 2015 foi de R\$ 126.586,56 (cento e vinte e seis mil, quinhentos e oitenta e seis reais e cinquenta e seis centavos).

- Despesas e rubricas

Em Ubarana, as despesas referentes aos serviços de água e esgoto do município nos anos base de 2014 e 2015 foram apresentados no Quadro 9.13, sendo as despesas totais do ano de 2014 de R\$ 430.010,20 (quatrocentos e trinta mil, dez reais e vinte centavos) e de 2015 de R\$ 490.330,23 (quatrocentos e noventa mil, trezentos e trinta reais e vinte e três centavos). Tais despesas incluem vencimentos e vantagens fixas de pessoal civil, outras despesas variáveis com pessoal civil, material de consumo, outros serviços de terceiros pessoa física e jurídica e equipamentos e material permanente.

Considerando as receitas de água e esgoto para o ano de 2014, respectivamente, R\$ 210.313,85 e R\$ 126.817,44, a receita total para a prestação de ambos serviços é de R\$ 337.131,29 (trezentos e trinta e sete mil, cento e trinta e um reais e vinte e nove centavos), valor inferior aos custos do mesmo ano, que totalizaram R\$ 430.010,20. Quanto ao ano base 2015, as receitas de água e esgoto foram, respectivamente, de R\$ 208.140,86 e de R\$ 126.586,56, totalizando R\$ 334.727,42 (trezentos e trinta e quatro mil, setecentos e vinte e sete reais e quarenta e dois centavos), também valor inferior aos custos do mesmo ano, que totalizaram R\$ 490.330,23.

10.3.8.2. Inadimplência

A tarifa de “Serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final de esgotos” é cobrada em mesmo boleto da tarifa de “Serviço de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição de água”. Assim, o índice de inadimplência é de aproximadamente 42%, conforme abordado no item 6.3.11. da temática Sistema de Abastecimento de Água.

10.3.9. Avaliação Do Sistema De Esgotamento Sanitário

A área urbana do município de Ubarana compreende um núcleo principal, a sede, sem divisões de sub-bacias de drenagem. Já nos núcleos isolados o efluente é destinado em fossas sépticas e negras.

10.3.9.1. Avaliação de rede de coletores

O núcleo principal é composto de um único setor onde a região central a tubulação é de cerâmica de barro vidrado e as áreas periféricas, mais recentes é composta de PVC. Assim, verifica-se que a rede é antiga e faz-se necessário um planejamento com cronograma de substituição da rede de barro vidrado por PVC, pois este material apresenta propriedades físicas e químicas que o confere excelentes características: leveza, estanqueidade, comprimento grande, flexibilidade, resistência química e resistência a abrasão, baixa rugosidade, ligações simples e facilidade e rapidez de assentamento (Iron e Silveira). Os tubos de PVC rígido com junta elástica, destinados a rede coletora e ramais prediais enterrados para a condução de esgoto sanitário e despejos industriais cuja temperatura não exceda a 40°C, são normalizados através das normas da ABNT (NBR 7262-1/1999, NBR 7262-2/1999 e NBR 7262-3/1999).

Há poucos registros de ocorrências de entupimento e rompimento de rede. Não há fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e industrial no córrego Bacaina, não sendo identificados lançamentos clandestinos nele. No entanto, vale ressaltar que há, nos núcleos habitacionais afastados, a instalação de fossas negras, as quais devem ser eliminadas.

10.3.9.2. Avaliação do tratamento de esgoto

- **Unidade de tratamento de esgoto - SEDE**

O tratamento de esgoto da sede do município de Ubarana é do tipo Australiano, e contempla os tratamentos: preliminar, com a remoção de sólidos grosseiros através de grades e da caixa retentora de areia, primário, com a lagoa anaeróbia; e secundário, com a lagoa facultativa.

Em relação aos resíduos sólidos provenientes do gradeamento e da caixa de areia, estes são coletados e transportados para disposição final no Aterro em Valas Municipal, não havendo recomendações referentes ao procedimento.

Já sobre a eficiência do sistema de tratamento de esgoto, a sequência executada garante o atendimento à legislação em vigor, atuando hoje com eficiência de 81%, ou seja, valor acima porém muito próximo do limite 80% definido pela legislação.

Diante dos dados obtidos na batimetria e referente a eficiência do tratamento no município, obtida a partir dos documentos relativos à renovação de licença de operação da ETE, recomenda-se o desassoreamento de ambas as lagoas a curto prazo e um acompanhamento, a médio e longo prazo, da eficiência da lagoa após o desassoreamento, bem como a necessidade de viabilização de uma nova estação de tratamento de esgoto ou outra medida cabível. Considerando o desenvolvimento da cidade, o local provável para a instalação de nova estação de tratamento de esgoto, a qual receberia o efluente gerado no município por gravidade, é a área jusante da atual estação de tratamento de esgoto.

- **Núcleos habitacionais afastados**

Sendo os núcleos habitacionais afastados isentos de rede de coleta de esgoto, nestes a destinação de efluente é realizada em fossas, séptica e negra. As fossas sépticas, com coleta e destinação final na Estação de Tratamento de Esgoto não representam um problema ambiental significativo, pois não contaminam águas superficiais nem subterrâneas.

Agravantes são as fossas negras, que atendem a maior porção da população rural e loteamentos isolados urbanos, uma vez que a parte líquida do efluente percola o solo, restando apenas a parte sólida nas fossas. Assim, as fossas negras tem alto impacto negativo para o solo e águas subterrâneas mostrando-se necessária a ação pública municipal na educação ambiental e orientação para a instalação de fossa séptica como alternativa. A substituição das fossas negras e sépticas por estação compacta de tratamento de efluentes sanitários garante a eficiência do tratamento de esgoto dos loteamentos isolados, bem como a qualidade ambiental e sanitária do município.

10.3.10. Levantamento da rede hidrográfica do município e identificação das principais fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e industrial

A rede hidrográfica do município de Ubarana é constituída pelo Córrego dos Pintos, o Córrego da Bocaina e o Rio Tietê, apresentados na Figura 5.22.

Conforme Decreto nº 8.468/76, que Regulamenta a Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, a qual dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição no meio ambiente, fica proibido o lançamento ou liberação de poluentes nas águas, sendo considerado poluente, no Art. 3º,

toda e qualquer forma de matéria ou energia lançada ou liberada nas águas, no ar ou no solo:

I — com intensidade, em quantidade e de concentração, em desacordo com os padrões de emissão estabelecidos neste regulamento e normas dele decorrentes;

II — com características e condições de lançamento ou liberação, em desacordo com os padrões de condicionamento e projeto estabelecidos nas mesmas prescrições.

III — por fontes de poluição com características de localização e utilização em desacordo com os referidos padrões de condicionamento e projeto;

IV — com intensidade, em quantidade e de concentração ou com características que direta ou indiretamente, tornem ou possam tornar ultrapassáveis os padrões de qualidade do meio ambiente estabelecidos neste regulamento e normas dele decorrentes;

V — que, independentemente de estarem enquadrados nos incisos anteriores, tornem ou possam tornar as águas, o ar ou o solo impróprios nocivos ou ofensivos à saúde; inconvenientes ao bem estar público danosos aos materiais a fauna e à flora; prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade, bem como às atividades normais da comunidade.

A respeito das fontes de poluição, o Decreto, em seu Art. 4º, define que estas são

todas e quaisquer atividades, processos, operações ou dispositivos, móveis ou não que, independentemente de seu campo de aplicação, induzam, produzam ou possam produzir a poluição do meio ambiente, tais como: estabelecimentos industriais, agropecuários e comerciais, veículos automotores e correlatos, equipamentos e maquinários, e queima de material ao ar livre.

No tocante a possíveis áreas de risco de contaminação por esgotos em Ubarana, não foram identificadas fontes de poluição no município, considerando-se áreas irregulares e ligações clandestinas. Quanto a coleta de esgoto, a área urbana é atendida em 100% sendo que todo este efluente é tratado, conforme dados do relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo, divulgado pela CETESB, tendo por base o ano de 2015. No entanto, cabe destacar que alguns núcleos habitacionais afastados da sede o esgoto é destinado para fossas negras, as quais podem ser entendidas como possíveis fontes de poluição do solo e água, sendo prospecção para o município alternativas ambientalmente adequadas para substituição dessas fossas.

10.3.11. Indicadores Operacionais, Econômico-Financeiros, Administrativos E De Qualidade De Serviços Prestados

O município de Ubarana não apresenta indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados, comprometendo uma

análise do desempenho e qualidade dos serviços prestados pela própria prefeitura junto aos munícipes.

10.4. CENÁRIO

O CENÁRIO para o esgotamento sanitário de Ubarana foi proposto com base nas informações obtidas em entrevistas, vistas a campo e consulta à documentos oficiais do município, cujo resultado foi apresentado no diagnóstico do presente Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico, considerando tendências de desenvolvimento sócio-econômico, como população (demografia), habitação (moradia), sistema territorial urbano e desenvolvimento econômico.

Verifica-se como tendência no município de Ubarana o aumento populacional, com consequente aumento de geração de esgoto, fazendo-se necessária a substituição de tubulações antigas de barro vidrado, bem como das fossas negras e sépticas em bairros afastados por estações compactas de tratamento de esgoto. Há ainda a necessidade de desassoreamento da estação de tratamento de esgoto, a fim de que esta seja capaz de atuar com eficiência mínima de 80%, conforme a legislação. A situação possível para ampliar o atendimento e garantir serviço de qualidade é buscar recursos junto aos governos Estadual e Federal, investindo em maquinário e infraestrutura. A educação ambiental entra como um fator de possibilidade de mudança de atitude e portanto de mobilização da população referente as atitudes corretas na garantia da qualidade do serviço prestado na captação, afastamento e tratamento do esgoto gerado.

A situação desejável para Ubarana viabiliza-se através das ações prospectadas a curto (03 anos), médio (10 anos) e longo prazo (20 anos), que consideram uma hierarquização de áreas de intervenção prioritárias, havendo, assim, uma sequência para a execução das ações do plano que auxiliarão na construção de soluções sustentáveis em decorrência das carências e deficiências verificadas.

10.4.1. Ações E Investimentos

Os serviços públicos de esgotamento sanitário de Ubarana, sob responsabilidade da prefeitura, demonstram necessidade de investimentos em obras de melhoria, substituição de rede de coleta antiga, aquisição de máquinas, equipamentos e ferramentas, expansão dos serviços de coleta de esgoto e investimento em segurança do trabalho (Quadro 10.5).

Quadro 10.5: Ações e investimentos – sistema de esgotamento sanitário.

Ações e Investimentos – Sistema de Esgotamento Sanitário						
Ações	Curto Prazo 3 anos (2018)	Médio Prazo 10 anos (2025)	Longo Prazo 20 anos (2035)	Investimento R\$		
				3 anos	10 anos	20 anos
Implantar campanhas educativas sobre o não lançamento de resíduos em acessórios sanitários.	X	X	X	72.000,00	210.000,00	420.000,00
Implantar campanhas educativas de redução de interligações entre as redes de águas pluviais e de esgoto.	X	X	X	Custos estimados na campanha anterior.		
Adquirir máquinas, equipamentos, ferramentas e materiais para o parque de manutenção.		X	X		160.000,00	185.000,00
Realizar testes com insufladores de fumaça e corantes para identificação de ligações irregulares entre redes de águas pluviais e de esgoto.				200.000,00	600.000,00	1.000.000,00
Trocar tubulação de cerâmica de barro da rede coletora por PVC.		X			2.530.000,00	
Remover sólidos sedimentados e do lodo em suspensão das lagoas de tratamento	X			730.000,00		
Instalar Estações Compactas de Tratamento de Efluentes Sanitários		X		500.000,00		
Capacitar servidores públicos	X	X	X	72.000,00	72.000,00	72.000,00

que promovem a gestão do sistema de esgotamento sanitário.						
Remanejar, realocar, reduzir ou ampliar a mão de obra.	X	X	X	72.000,00	144.000,00	216.000,00
Criar Lei para a correção anual das tarifas	X	X	X	-	-	-

10.4.2. Indicadores Operacionais, Econômico-Financeiros, Administrativos E De Qualidade Dos Serviços Prestados

As ações e evolução do Esgotamento Sanitário do município de Ubarana deverão ser avaliadas e monitoradas por meio de indicadores para acompanhar aspectos operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados (Quadro 10.6).

Quadro 10.6: Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados.

Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados						
Objetivos: Avaliar os serviços prestados referentes ao esgotamento sanitário no município em seus aspectos operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade.						
Meta: Promover melhorias dos serviços prestados e avaliados pelos indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados.						
Ações	Curto Prazo 3 anos (2018)	Médio Prazo 10 anos (2025)	Longo Prazo 20 anos (2035)	Investimento R\$		
				3 anos	10 anos	20 anos
Adotar indicadores operacionais.		X			-	
Adotar indicadores econômico-financeiros.		X			-	
Adotar indicadores administrativos.		X			-	
Adotar indicativos de qualidade.		X			-	
Aferir e atualizar anualmente os indicadores adotados.		X	X		-	-
Planejar e implementar um sistema de informação municipal para apresentar os indicadores anuais de		X			-	

esgotamento sanitário contidos no Plano.						
* As ações contínuas abrangem no Quadro os períodos estipulados como curto, médio e longo prazo.						

Para a avaliação das ações e evolução do esgotamento sanitário de Ubarana são propostos indicadores com base no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), considerando o Glossário de Indicadores Água e Esgoto – 2014, disponível no <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>, os quais deverão ser aferidos e atualizados anualmente pela Prefeitura de Ubarana para o acompanhamento da gestão do esgotamento sanitário do município.

✓ Aspectos operacionais

Quadro 10.7: Índice de coleta de esgoto.

IN015 –Índice de coleta de esgoto		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado ES005: Volume de esgoto coletado	Percentual

Quadro 10.8: Índice de tratamento de esgoto.

IN016 –Índice de tratamento de esgoto		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100$	ES005: Volume de esgoto coletado ES006: Volume de esgoto tratado ES013: Volume de esgotos bruto importado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importados ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador	Percentual

Quadro 10.9: Extensão da rede de esgoto por ligação.

IN021 –Extensão da rede de esgoto por ligação		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES004}{ES009} \times 1000$	ES004: Extensão da rede de esgotos ES009: Quantidade de ligações totais de esgotos	m/lig.

Quadro 10.10: Índice de esgoto tratado referido à água consumida.

IN046 – Índice de esgoto tratado referido à água consumida		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{ES006 + ES015}{AG010 - AG019} \times 100$	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado ES006: Volume de esgoto tratado ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador	Percentual

✓ **Aspectos econômico-financeiros e administrativos**

Quadro 10.11: Tarifa média de água.

IN005 – Tarifa média de água		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN003}{ES007 - ES013} \times \frac{1}{1000}$	ES003: Volume de esgotos faturados ES013: Volume de esgotos bruto importado FN003: Receita operacional direta de esgoto	R\$/m ³

Quadro 10.12: Incidência de despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços.

IN007 – Incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN010 + FN014}{FN017} \times 100$	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)	Percentual

Quadro 10.13: Índice de evasão de receitas.

IN029 – Índice de evasão de receitas		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN005 + FN006}{FN005} \times 100$	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total	Percentual

Quadro 10.14: Margem da despesa de exploração.

IN030 – Margem da despesa de exploração		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN015}{FN001} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta – esgoto bruto importado	Percentual
Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038		

Quadro 10.15: Margem da despesa com pessoal próprio.

IN031 – Margem da despesa com pessoal próprio		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN010}{FN001} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta – esgoto bruto importado	Percentual
Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038		

Quadro 10.16: Margem da despesa com pessoal total.

IN032 – Margem da despesa com pessoal total (equivalente)		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN010 + FN014}{FN001} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta – esgoto bruto importado	Percentual
Comentários: FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038		

Quadro 10.17: Índice de suficiência de caixa.

IN101 – Índice de suficiência de caixa		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{FN006}{FN015 + FN034 + FN016 + FN022} \times 100$	FN006: Arrecadação total FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN022: Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida	Percentual

✓ Qualidade dos serviços prestados

Quadro 10.18: Economias atingidas por paralisações.

IN071 – Economias atingidas por paralisações		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD004}{QD002}$	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações	econ./paralis.

Quadro 10.19: Duração média das paralisações.

IN072 – Duração média das paralisações		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD003}{QD002}$	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD003: Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano)	econ./paralis.

Quadro 10.20: Economias atingidas por intermitências.

IN073 – Economias atingidas por intermitências		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD015}{QD021}$	QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD0021: Quantidade de interrupções sistemáticas	econ./interrup.

Quadro 10.21: Duração média das intermitências.

IN074 – Duração média das intermitências		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD022}{QD021}$	QD0021: Quantidade de interrupções sistemáticas QD0022: Duração das interrupções sistemáticas	Horas/interrup.

Quadro 10.22: Duração média dos reparos de extravasamento de esgotos.

IN077 – Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{QD012}{QD011}$	QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados. QD012: Duração dos extravasamentos registrados.	Percentual

Quadro 10.23: Extravasamento de esgotos por extensão de rede.

IN082 – Extravasamentos de esgotos por extensão de rede		
Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
<u>QD011</u> ES004	ES004: Extensão da rede de esgotos QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados.	Percentual

Além dos indicadores citados no presente Plano a partir do SNIS, há outros indicadores para avaliação do sistema de esgotamento sanitário que podem ser considerados, a exemplo de outros indicadores não evidenciados que possam estar embasados, principalmente nas: Lei Federal 11445/2007; Resolução CONAMA 357/2005, alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências; e outras legislações pertinentes, na qual sugere-se uma avaliação anual dos indicadores supracitados e outros pertinentes, a fim de avaliar a evolução das condições e serviços prestados.

✓ **Determinação dos indicadores e valores a serem seguidos pelos prestadores de serviço**

Com a identificação da cobertura da prestação dos serviços com o percentual de atendimento à população em cada região da cidade, os locais onde há precariedade, ou mesmo ausência dos serviços de esgotamento sanitário, e os respectivos impactos ambientais e sociais, as condições institucionais dos órgãos responsáveis pelos mesmos e as formas ou mecanismos de participação e controle social, que de acordo com os indicadores supracitados e outros pertinentes às legislações vigentes, deverão proporcionar parâmetros que permitam sua hierarquização para o enfrentamento dos problemas em função de sua gravidade e extensão. A execução das ações deve-se dar coerência na hierarquização, compatibilizando as prioridades para cada um dos componentes do saneamento básico.

10.5. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PLANO

A responsabilidade pela implementação da Temática Esgotamento Sanitário do Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico de Ubarana ficará a cargo do órgão de Serviço de Saneamento Básico e de Logradouros, Vias e Obras Públicas, por meio do Setor de Água e Esgoto de Ubarana e o monitoramento das ações propostas serão fiscalizadas e acompanhadas pelo COMDEMA, coordenadoria de Meio Ambiente.

A revisão do Plano Diretor Municipal de Saneamento Básico de Ubarana acontecerá em 04 anos, conforme o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, com previsão de novas questões a serem tratadas na ocasião, de acordo com o desenvolvimento da região, bem como a efetividade dos programas e ações desenvolvidos ao longo do período no tocante ao esgotamento sanitário.

10.6. AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

A presente seção propõe orientar e estabelecer procedimentos necessários para auxiliar os tomadores de decisão na perspectiva de prevenir/sanar ocorrências que venham a comprometer as ações relacionadas ao esgotamento sanitário no Município de Ubarana.

Dessa forma, o município deve utilizar mecanismos locais e corporativos de gestão, com o intuito de prevenir ocorrências indesejadas, valendo-se de práticas de controle e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos referentes ao processo de gerenciamento de seu sistema de esgotamento sanitário, a fim de minimizar a ocorrência de sinistros/acidentes e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de acidentes com esgotamento sanitário que possam colocar em risco à saúde pública ou causar prejuízo ao meio ambiente, deve ser feita a comunicação do dano aos órgãos públicos municipais. O órgão público acionado deve providenciar o isolamento da área, a retirada das pessoas em situação de risco e, se possível, efetuar os reparos necessários.

As ações de Contingência a seguir foram elaboradas com a finalidade de orientar os tomadores de decisão quanto às possíveis ocorrências que venham prejudicar o sistema de esgotamento sanitário no Município de Ubarana.

➤ Rompimento de coletores, interceptores e emissários

Origens possíveis:

- a) Desmoronamento de taludes ou paredes de canais.
- b) Erosões de fundo de vale.
- c) Rompimento de pontos para travessia de veículos.

Ações emergenciais:

- a) Executar reparo da área danificada com urgência; sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
- b) Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes; executar reparo da área danificada com urgência; comunicar os órgãos de controle ambiental sobre o rompimento.
- c) Comunicar os órgãos de controle ambiental sobre o rompimento; comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia; sinalizar e isolar a área para evitar acidentes; e executar reparo da área danificada com urgência.

➤ Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis

Origens possíveis:

- a) Obstrução em corredores de esgoto.
- b) Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora.

Ações emergenciais:

- a) Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento; e executar reparo das instalações danificadas com urgência.
- b) Executar trabalhos de limpeza e desobstrução; executar reparo das instalações danificadas; comunicar a Vigilância Sanitária; e ampliar a fiscalização e monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar

ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.

➤ **Vazamento e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas**

Origens possíveis:

- a) Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas.
- b) Construção de fossas inadequadas e ineficientes.
- c) Inexistência ou ineficiência do monitoramento.

Ações emergenciais:

- a) Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação; conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto; e exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema.
- b) Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos.
- c) Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano.