

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ**

KELWIN LUIS DE GOUVEA OSERA

**ESTUDO SOBRE A CONDIÇÃO DE COLETA E
TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO DO
MUNICÍPIO DE UBATUBA-SP**

**Guaratinguetá
2013**

KELWIN LUIS DE GOUVEA OSERA

ESTUDO SOBRE A CONDIÇÃO DE COLETA E
TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO DO
MUNICÍPIO DE UBATUBA-SP

Trabalho de Graduação
apresentado ao Conselho de Curso
de Graduação em Engenharia Civil
da Faculdade de Engenharia do
Campus de Guaratinguetá,
Universidade Estadual Paulista,
como parte dos requisitos para
obtenção do Diploma de Graduação
em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Wellington
Cyro de Almeida Leite

Guaratinguetá
2013

Osera, Kelwin Luis de Gouvea

Estudo sobre a condição de coleta e tratamento de esgoto sanitário do município de Ubatuba-SP / Kelwin Luis de Gouvea Osera – Guaratinguetá : [s.n], 2013.

28 f. : il.


Bibliografia : f. 28

Trabalho de Graduação em Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2013.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida Leite

1. Saneamento 2. Esgotos I. Título

CDU 628

unesp  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ
FACULDADE DE ENGENHARIA

KELWIN LUIS DE GOUVEA OSERA


ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO PARTE
DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE “**GRADUADO EM**
ENGENHARIA CIVIL”

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL


Prof. Dr. YZUMI TAGUTI
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. WELLINGTON CYRO DE ALMEIDA LEITE
Orientador/UNESP-FEG


Prof. Dr. MARINALDA CLAUDETE PEREIRA
UNESP-FEG


Prof. Dr. JOÃO UBIRATAN DE LIMA E SILVA
UNESP-FEG

Dezembro de 2013

Em memória ao meu falecido pai Mitsugi Osera, que apesar da sua curta existência, seu exemplo de caráter e seus ensinamentos são perpétuos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao apoio dos meus pais, Gonçalina e Mitsugi, que sempre me incentivaram aos estudos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida Leite, pela sua dedicação.

Ao Prof. Dr. George de Paula Bernardes, por seus conselhos profissionais.

Aos colegas da república HRomeu por sua hospitalidade.

Aos colegas da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, cuja amizade é uma das maiores riquezas que tenho na vida.

“Quem nunca errou nunca experimentou nada novo.”
Albert Einstein

Osera, Kelwin Luis de Gouvea . **Estudo sobre a Condição de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário do Município de Ubatuba-SP.** 2013. Trabalho de Graduação em Engenharia Civil – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá.

RESUMO

O presente trabalho aborda um estudo sobre a coleta e o tratamento de esgoto sanitário do município de Ubatuba em seus aspectos operacionais e as políticas tarifárias do serviço. Temas pertinentes ao assunto como o histórico da coleta e tratamento de esgoto, seu desenvolvimento no Brasil e sua importância para a saúde pública e preservação ambiental, assim como os aspectos históricos e geográficos de Ubatuba-SP, estão presentes na revisão de literatura. A metodologia consiste em visitas monitoradas nas instalações de coleta e tratamento de esgoto e entrevista com os responsáveis técnicos. Com os dados obtidos, faz-se a discussão dos resultados e possíveis recomendações.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento. Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário. Município de Ubatuba-SP.

Osera, Kelwin Luis de Gouvea . **Study about Collection and Treatment of Sanitary Sewage from the Municipality of Ubatuba-SP**. 2012. Monograph (Graduation in Civil Engineering) - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá.

ABSTRACT

The actual work broaches a study about the collection and treatment of sanitary sewage from the municipality of Ubatuba in its operational aspects and the tariff policy from the service. Themes related to the subject like the history of collection and treatment of sewage, its development in Brazil and its importance for public health and environmental preservation, as well as historical and geographical aspects of Ubatuba/SP, are present in the literature review. The methodology consists in guided visit in the collection and treatment of sewage facilities and interview with technical managers. With the technical data obtained, it is made a discussion of the results and possible recommendations.

KEYWORDS: Sanitation. Collection and Treatment of Sanitary Sewage. Municipality of Ubatuba-SP.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	08
2	OBJETIVO.....	09
3	JUSTIFICATIVA.....	10
4	REVISÃO DA LITERATURA.....	11
4.1	HISTÓRICO DO TRATAMENTO DE ESGOTO.....	11
4.2	HISTÓRICO DA COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO NO BRASIL.....	15
4.3	COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO: QUESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA E AMBIENTAL.....	17
4.4	ASPECTOS HISTÓRICOS E GEOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO DE UBATUBA-SP.....	19
5	METODOLOGIA.....	22
6	RESULTADOS.....	13
6.1	ASPECTOS OPERACIONAIS.....	23
6.2	POLÍTICA TARIFÁRIA.....	25
7	DISCUSSÕES.....	26
8	RECOMENDAÇÕES.....	27
	REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O termo esgoto é utilizado para designar os diversos tipos de uso e origem da água, como doméstico, comercial, industrial, de utilidade pública, agrícola, superficial, de infiltração, pluvial e outros efluentes sanitários. Existe uma aversão popular a este termo, tanto que preferencialmente utiliza-se o termo “águas residuais”. Os esgotos são divididos em dois grupos: os sanitários e os industriais. Os sanitários são provenientes de despejos domésticos, águas pluviais e de infiltração. Os industriais possuem características específicas. O esgoto doméstico é proveniente de edificações que possuem instalações sanitárias como: banheiros, cozinhas, lavanderias, etc. É composto por fezes, urina, água de banho, papel, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem.(JORDÃO, 2009) O descarte do esgoto sanitário doméstico deve ser realizado preferencialmente através da coleta e tratamento em estações de tratamento de esgotos; na falta deste serviço, utilizam-se fossas sépticas.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho de graduação é realizar um estudo sobre condição a coleta e tratamento de esgoto sanitário doméstico do município de Ubatuba-SP.

3 JUSTIFICATIVA

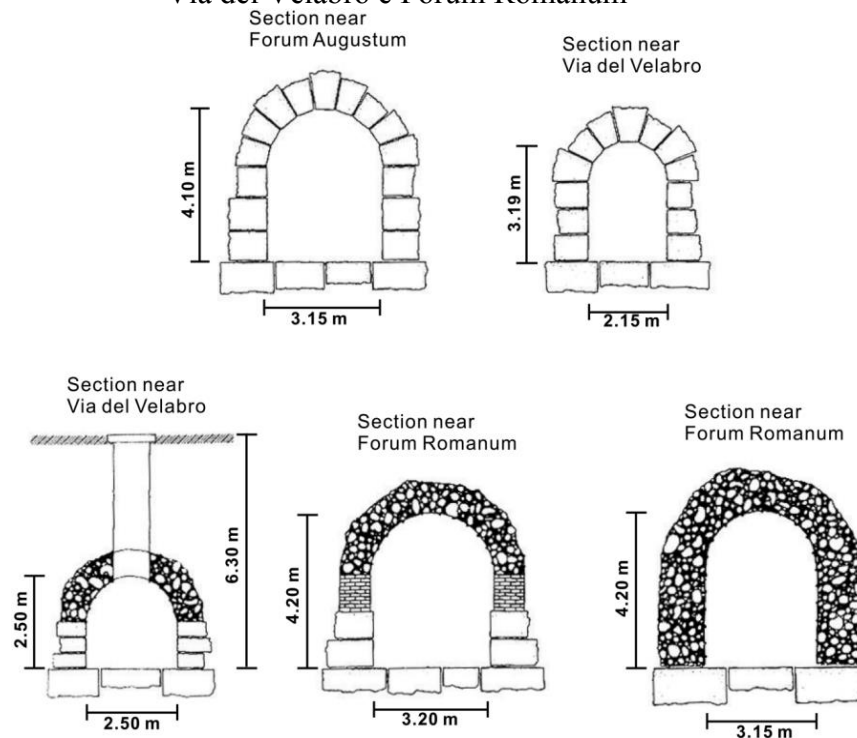
Ubatuba possui 85% de seu território constituído de Mata Atlântica preservada; além de inúmeros mangues, que são ecossistemas fundamentais para a manutenção de ecossistemas marinhos. Para a preservação dos meios hídricos são essenciais a coleta e tratamento de esgoto sanitário, para que este não seja lançado de forma inadequada no meio ambiente. Outro fator relevante, Ubatuba é classificado como um balneário turístico, sendo o turismo a principal atividade econômica do município e principal fonte de renda de muitas famílias, sendo a áreas de natureza preservada e as praias principais atrativos da atividade de turismo. Acrescenta-se também a questão de saúde pública, principalmente as doenças relacionadas à falta de saneamento básico, que acompanham a humanidade desde sua existência, mas que atualmente tem se tornado uma questão de segregação social.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 HISTÓRICO DO TRATAMENTO DE ESGOTO

O sistema de coleta de esgoto mais antigo que se tem conhecimento foi construído em Mohenjo-Daro, próximo ao rio Indus no Paquistão, em torno de 1500 AC. Nesse sistema, águas utilizadas em lavagens, banhos e águas pluviais eram colhidas em uma rede de canais que era despejada no rio Indus. Em 500 AC, foi construído em Roma um sistema de coleta de esgoto conhecido como “*Cloaca Maxima*”. Esse sistema de coleta tornou-se insuficiente e foi ampliado ao longo dos séculos para atender a demanda daquele aglomerado urbano. O canal começava perto do Fórum Augustum e terminava no rio Tibre, perto de Ponto Palatino. Em alguns trechos, o canal podia ter até 3,20 metros de largura e 4,20 metros de altura. Sistemas semelhantes foram desenvolvidos na Grécia Antiga, nos quais o esgoto era colhido em tubos cerâmicos ou valas abertas e despejado fora dos limites das Cidades-Estado.

FIGURA 1 – Detalhes das seções da “*Cloaca Maxima*” próximos a Forum Augustum, Via del Velabro e Forum Romanum



Fonte: (Wiesmann, Choi, Dombrowski, 2007)

Na Idade Média, sistemas de coletas de esgoto eram encontrados em castelos e monastérios; todavia, nos centros urbanos o esgoto era lançado nas ruas ou em valas abertas, contribuindo para a proliferação de doenças relacionadas à falta de saneamento.

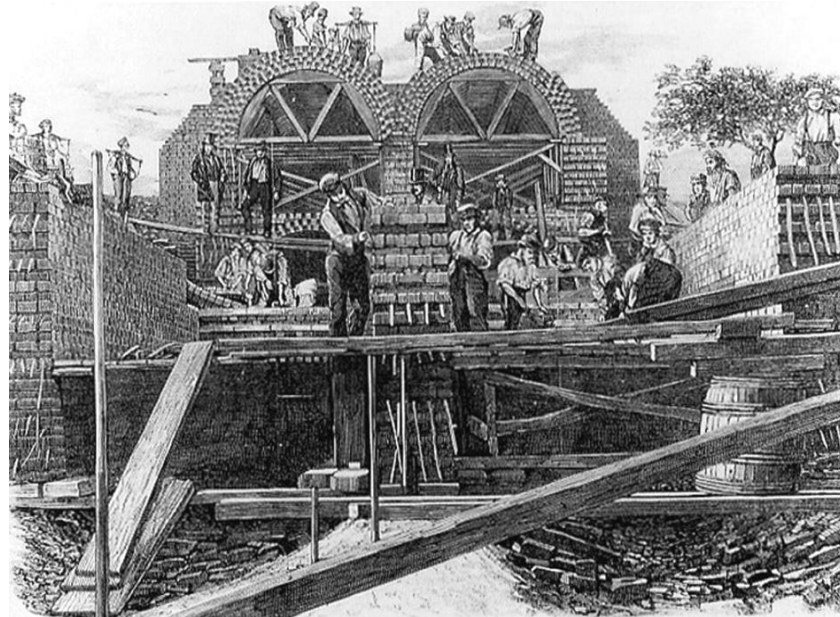
FIGURA 2 – Vala usada para colher esgoto em Freiburg no século XII



Fonte: (GREWE, 1991)

Apenas no século XIX começou-se a estudar uma forma definitiva para coletar o esgoto proveniente das crescentes metrópoles. No período entre 1865 à 1868, foram construídos canais para a coleta de esgoto de Londres ao longo do rio Tamisa.

FIGURA 3 – Construção da rede coletora de esgoto ao longo do rio Tamisa em Londres entre 1865 à 1868



Fonte: (FÖHL, HAMM, 1985)

Esse sistema contava com estações providas de bombas, para gerar a pressão adequada para condução dos efluentes líquidos. O francês Louis Pasteur (1822-1895) mostrou ao meio científico a existência microorganismos anaeróbicos e aeróbicos e doenças a eles relacionadas através de seus experimentos ao longo de sua vida.

FIGURA 4 – Louis Pasteur (1822-1895)



Fonte: (NADAR, 18--)

A epidemia de cólera em Londres na metade do século XIX levou a crer que sua principal causa era a água contaminada, que era captada próximo a lugares em que era

despejado esgoto, seja em cursos d'água ou no solo. A partir de então, foram colhidas amostras e análises foram feitas posteriormente para estudar a qualidade da água consumida pela população. O alemão Eduard Wiebe convenceu-se de que a água do rio Spree, onde o esgoto de Berlin era lançado, entre Charlottenburg e Spandau sofria um processo de auto-depuração; sugerindo que poderia haver um processo biológico para a descontaminação do esgoto. Vários trabalhos posteriores concluíram que se tratava de um processo de biodegradação, que foi confirmado pelos experimentos de Winogradsky em 1890. Em 1884, foi construído em Berlin um sistema radial de canais em que era lançado o esgoto da capital alemã. O efluente líquido era levado para o ponto mais baixo da cidade e bombeado para campos de irrigação fora dos limites de Berlin. A água contaminada era despejada no solo em valas de filtração, filtrada, colhida por dutos subterrâneos e despejada no rio. Este processo removeu 66% de impurezas e teve o processo de nitrificação. Sistemas semelhantes foram construídos em Londres e em Lawrence, Massachusetts, Estados Unidos. Experimentos semelhantes seguintes foram feitos para determinar qual era o melhor material para melhorar o processo, mas somente na década de 1960 houve um consenso de que o esgoto devia ser tratado antes de ser despejado em águas superficiais. A partir de 1913, foi feito estudo sobre o lodo ativado no processo de tratamento de esgoto. Em 1920, foi construída a primeira estação de tratamento de esgoto de lodo ativado em Sheffield, Inglaterra. Nessa estação havia tanque de aeração, sedimentação e sistema de reciclagem de lodo. A primeira estação de tratamento de esgoto de escala comercial foi construída em Rellinghausen, na Alemanha, em 1926. (WIESMANN et al, 2007). Atualmente, existem tecnologias capazes de assegurar o uso do efluente que sai da estação de tratamento de esgoto para consumo humano, mas o único país no mundo em implementar essas tecnologias em escala comercial é Cingapura, através do NEWater. (PUB, 2010).

FIGURA 5 – Sistema NEWater em Ulu Panda, Cingapura



Fonte: (PUB, 2010)

4.2 HISTÓRICO DA COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO NO BRASIL

Durante o período colonial, nenhum tipo de canalização foi construído com intuito de colher o esgoto dos centros urbanos. Os dejetos eram descartados na via pública ou próximos de um meio hídrico.

FIGURA 6- Escravo conhecido como “Tigre”, responsável por descartar os dejetos humanos



Fonte: (SABESP, 20--)

Somente no século XIX, durante o período imperial, que foram realizadas as primeiras obras de saneamento, todas voltadas para o abastecimento de água potável. Haviam obras voltadas para a coleta de esgoto, mas sem uma solução definitiva para o material coletado. Após a proclamação da república e com o trabalho pioneiro do engenheiro sanitaria Francisco Rodrigues Saturnino de Brito (1864-1929), realizaram-se obras de saneamentos nos principais centros urbanos brasileiros, com destaque a construção de Belo Horizonte em 1897.

FIGURA 7 – Engenheiro sanitaria Francisco Rodrigues Saturnino de Brito (1864-1929)



Fonte: (SABESP, 20--)

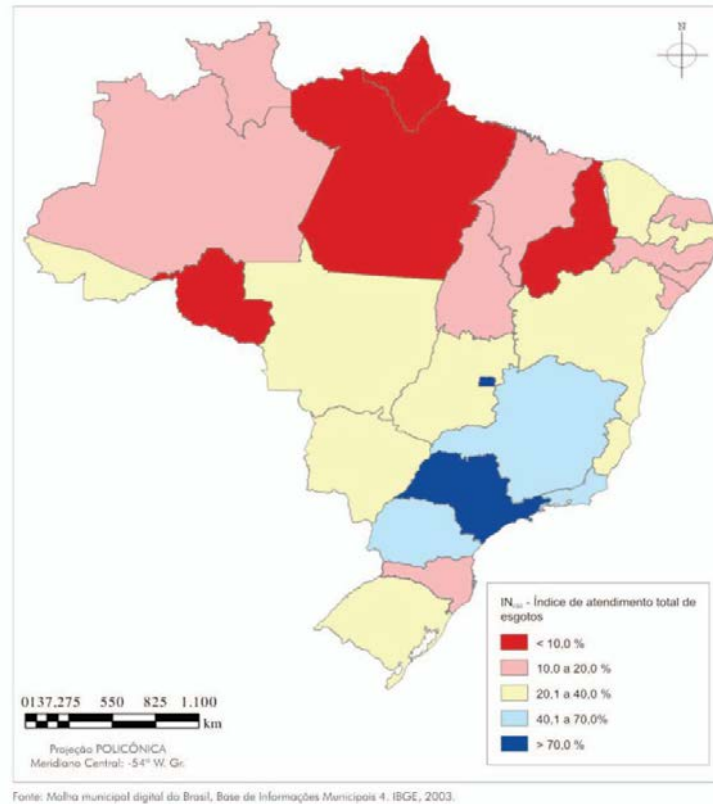
FIGURA 8 – Construção de Belo Horizonte, 1897



Fonte: (SABESP, 20--)

Já no século XX, uma das principais características do sistema implantado no Brasil era a separação do sistema de esgoto sanitário do sistema de drenagem urbana, além do emprego do concreto armado na construção das tubulações. Na década de 40, durante a Era Vargas, houve um intenso êxodo rural seguido pelo grande crescimento demográfico das cidades, aumento a demanda por serviços de saneamento. Esses serviços passaram a serem comercializados através de autarquias. Os serviços começam a serem gradativamente separados dos assuntos de saúde pública com a criação da Inspeção de Água e Esgoto. Já nas décadas de 50 e 60, foram criadas empresas de capital misto e as obras foram financiadas através do Banco Interamericano de Desenvolvimento. Durante a década 70, foi elaborado o Plano Nacional de Saneamento. As decisões sobre o assunto passam a serem de esfera federal através da imposição de serviços estatais nos municípios. Também nessa época, as questões relacionadas ao saneamento foram separadas das instituições que cuidam da saúde. Recentemente, foi criada a Lei Nº 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico) em 2007, além da criação da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Muitos municípios possuem serviços próprios de coleta e tratamento de esgoto, assim como convênios com empresas privadas. (SABESP, 20--)

FIGURA 9 – Índice de atendimento total de esgotos



Fonte: (IBGE, 2013)

4.3 COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO: QUESTÃO DE SAÚDE PÚBLICA E AMBIENTAL

A coleta e tratamento de esgoto são fundamentais para promover saúde e qualidade de vida para a população, assim como meio de preservação ambiental. No que diz respeito a saúde pública, a falta de coleta e tratamento de esgoto contribui para a proliferação de doenças de veiculação hídrica e relacionadas com fezes. Os tipos de doenças, formas de transmissão e formas de prevenção estão descritos no quadros abaixo:

QUADRO 1 - Doenças Relacionadas com a Ausência de Rede de Esgotos

Tipos de Doenças	Formas de Transmissão	Principais Doenças Relacionadas	Formas de Prevenção
Feco-orais (não bacterianas)	Contato de pessoa para pessoa, quando não se tem higiene pessoal e doméstica adequada.	<ul style="list-style-type: none"> • Poliomielite • Hepatite tipo A • Giardíase • Disenteria amebiana • Diarréia por vírus 	» Melhorar as moradias e as instalações sanitárias » Implantar sistema de abastecimento de água » Promover a educação sanitária
Feco-orais (bacterianas)	Contato de pessoa para pessoa, ingestão e contato com alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Febre tifóide • Febre paratifóide 	» Implantar sistema adequado de disposição de

	contaminados e contato com fontes de águas contaminadas pelas fezes.	<ul style="list-style-type: none"> • Diarréias e disenterias bacterianas, como a cólera 	<p>esgotos melhorar as moradias e as instalações sanitárias</p> <p>» Implantar sistema de abastecimento de água</p> <p>» Promover a educação sanitária</p>
Helminhos transmitidos pelo solo	Ingestão de alimentos contaminados e contato da pele com o solo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ascariíase (lombriga) • Tricuríase • Ancilostomíase (amarelão) 	<p>» Construir e manter limpas as instalações sanitárias</p> <p>» Tratar os esgotos antes da disposição no solo</p> <p>» Evitar contato direto da pele com o solo (usar calçado)</p>
Tênias (solitárias) na carne de boi e de porco	Ingestão de carne mal cozida de animais infectados	<ul style="list-style-type: none"> • Teníase • Cisticercose 	<p>» Construir instalações sanitárias adequadas</p> <p>» Tratar os esgotos antes da disposição no solo</p> <p>» Inspeccionar a carne e ter cuidados na sua preparação</p>
Helminhos associados à água	Contato da pele com água contaminada	<ul style="list-style-type: none"> • Esquistossomose 	<p>» Construir instalações sanitárias adequadas</p> <p>» Tratar os esgotos antes do lançamento em curso d'água</p> <p>» Controlar os caramujos</p> <p>» Evitar o contato com água contaminada</p>
Insetos vetores relacionados com as fezes	Procriação de insetos em locais contaminados pelas fezes	<ul style="list-style-type: none"> • Filariose (elefantíase) 	<p>» Combater os insetos transmissores</p> <p>» Eliminar condições que possam favorecer criadouros</p> <p>» Evitar o contato com criadouros e utilizar meios de proteção individual</p>

Fonte: (ESGOTO É VIDA, 2006)

Sobre os problemas ambientais, o quadro abaixo descreve os tipos de poluentes, tipo de esgoto e suas conseqüências:

QUADRO 2 - Doenças e Outras Conseqüências da Ausência de Tratamento do Esgoto Sanitário

Poluentes	Parâmetro de Caracterização	Tipo de Esgotos	Conseqüências
Patogênicos	Coliformes	Domésticos	Doenças de veiculação hídrica
Sólidos em suspensão	Sólidos em suspensão totais	Domésticos e Industriais	Problemas estéticos Depósitos de lodo Absorção de poluentes Proteção de patogênicos
Matéria orgânica biodegradável	Demanda bioquímica de oxigênio	Domésticos e Industriais	Consumo de oxigênio Mortandade de peixes Condições sépticas
Nutrientes	Nitrogênio	Domésticos	Crescimento excessivo de algas

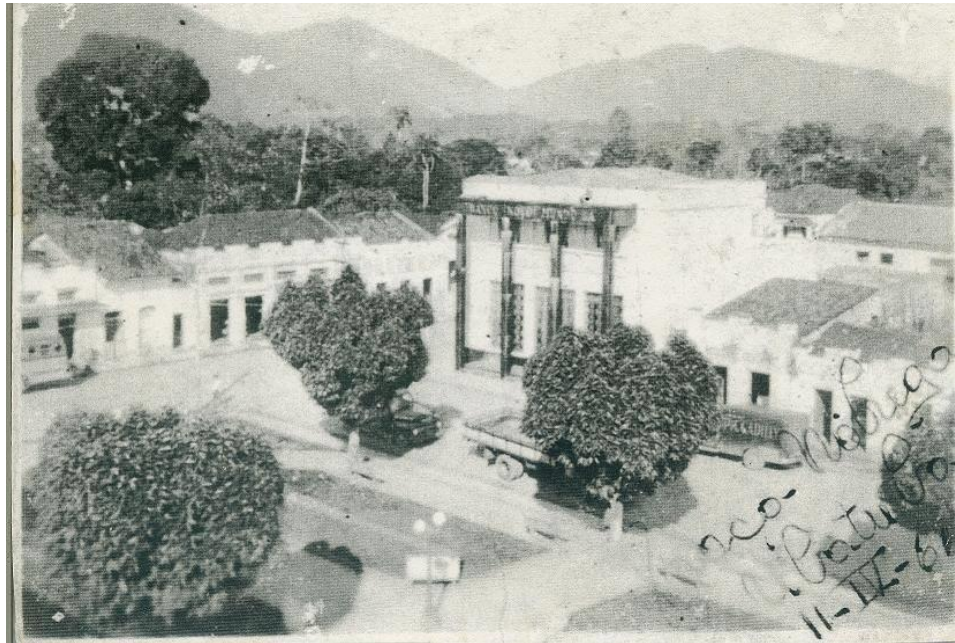
	e Fósforo	e Industriais	Toxidade aos peixes Doenças em recém-nascidos (nitratos)
Compostos não- biodegradáveis	Pesticidas Detergentes Outros	Industriais e Agrícolas	Toxidade Espumas Redução da transferência de oxigênio Não biodegradabilidade Maus odores

Fonte: (ESGOTO É VIDA, 2006)

4.4 ASPECTOS HISTÓRICOS E GEOGRÁFICOS DO MUNICÍPIO DE UBATUBA-SP

Até o século XVI, Ubatuba era habitada por aldeias de índios Tupinambás que tinham um vasto território que ia de Caraguatatuba ao Rio de Janeiro. Os primeiros relatos sobre Ubatuba foram feitos pelo escritor alemão Hans Staden, que foi prisioneiro dos Tupinambás. Os Tupinambás se uniram aos Tupiniquins contra os colonizadores portugueses através Confederação dos Tamoios. Com o trabalho dos jesuítas portugueses José de Anchieta e Manoel da Nóbrega, em seus esforços para catequizar os índios, foi realizado o primeiro acordo de paz das Américas, conhecido como Paz de Iperoig, em 1563. Em 28 de outubro de 1637, por iniciativa do governador-geral a Aldeia de Iperoig foi elevada ao status de vila denominada Vila Nova de Exaltação à Santa Cruz do Salvador de Ubatuba. Durante o século XVIII, Ubatuba viveu um período de prosperidade econômica devida a plantações, engenhos e pequenas fábricas que escoavam sua produção através de seu porto. Ubatuba, que pertencia a jurisdição do Rio de Janeiro, passou a pertencer a Capitania de São Paulo. Em 1789, o governador de São Paulo decretou que o Porto de Santos seria o único autorizado para comércio, levando Ubatuba a decadência. No século XIX, Ubatuba atingiu o apogeu através das exportações de café, que era plantado no Vale do Paraíba, transportado pela estrada Ubatuba-Taubaté através de muares e enviado a Europa pelo porto de Ubatuba. Nessa época, Ubatuba era a cidade mais rica do estado. O porto de Ubatuba entrou decadência devido a concorrência com os portos de Santos e Rio de Janeiro, resultando em uma crise econômica no município, que passou a ficar isolado. Ubatuba voltou a ser integrada novamente ao resto do estado somente em 1933, através da construção da estrada Ubatuba-Taubaté pelo engenheiro Mariano Montesanti. Ubatuba passou a ser uma cidade turística, sendo nomeada estância turística em 1948. Em 1963, começou o fornecimento de energia elétrica. A partir da década, houve um crescimento na construção civil devido a pavimentação da rodovia Rio-Santos, levando ao aumento da especulação imobiliária seguida da destruição de patrimônios históricos.(FUNDART, 2013).

FIGURA 10 – Praça Manoel da Nóbrega, Ubatuba-SP



Fonte: (DESCONHECIDO, 1961)

FIGURA 11 – Imagem aérea da região central de Ubatuba atualmente



Fonte: (JORNAL COMUNICAÇÃO REGIONAL - VALE DO PARAIBA, 2010)

Segundo o IBGE (2010) a população de Ubatuba em 2011 é de 78.801 habitantes. Ubatuba está localizada no Litoral Norte do estado de São Paulo, sua extensão territorial é de 723,829 km² e está a 3 metros acima do nível do mar. Seu clima é caracterizado como tropical

litorâneo úmido, com chuvas distribuídas ao longo do ano, sem estação seca e com mês mais frio, possuindo temperatura média anual acima dos 18° C. A precipitação média anual é de 2.519 milímetros. (IBGE, 2013)

O serviço de coleta e tratamento de esgoto no município de Ubatuba é realizado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), por convênio firmado com a Prefeitura Municipal de Ubatuba desde 1975. (SABESP, 2013)

5 METODOLOGIA

O conteúdo deste trabalho de graduação é resultado de uma pesquisa a respeito das condições de coleta e tratamento de esgoto sanitário doméstico do município de Ubatuba-SP. Esta pesquisa tem abordagem quantitativa e natureza aplicada. Quanto ao objetivo, classifica-se como descritiva. A população pesquisada é o número de residências do município de Ubatuba-SP. Os dados foram colhidos através de levantamento bibliográfico e eletrônico, e foi planejado a obtenção de informações de um responsável técnico da empresa prestadora de serviços, além de atividades de campo em instalações da empresa no município estudado. Para ter acesso as instalações acompanhada por um responsável técnico, foi enviado um ofício em duas de igual teor legal nos quais solicitam autorização ao gerente da empresa prestadora de serviços no município. Com os dados obtidos; foram feitas conclusão, recomendações e a respectiva redação do trabalho de graduação.

6 RESULTADOS

6.1 ASPECTOS OPERACIONAIS

Como não houve resposta por parte da SABESP no município de Ubatuba, a obtenção de informações foi comprometida e foram parcialmente obtidas no sítio eletrônico da empresa, as quais são apresentadas de forma superficial. A respeito da coleta de esgoto sanitário doméstico, existem 10366 ligações na rede coletora. A extensão da rede coletora é de 135695 metros, todavia, não há disponibilização de mapas ou figuras sobre distribuição geográfica da rede. Alguns bairros do município de Ubatuba possuem rede coletora, por exemplo, o Jardim Carolina onde foi construída em 1997; mas não são utilizadas, porque não está conectada em alguma estação de tratamento de esgoto, fato que gera revolta na população dessas áreas e mostra deficiência no planejamento da SABESP e da fiscalização da Prefeitura Municipal de Ubatuba. O número de estações elevatórias não foi divulgado, mas pelo fato de que a maioria das edificações em Ubatuba ocupam áreas de relevo plano, alguns metros acima do nível do mar, o número de estações elevatórias deve ser grande, já que nessa característica topográfica, o efluente líquido não tem capacidade de chegar no sistema de tratamento de esgotos por ação da gravidade. Existem cinco sistemas de tratamento de esgoto no município de Ubatuba, são eles: Ipiranguinha, Principal, Toninhas, Taquaral e Enseada. Juntos, tem capacidade total de 325 litros por segundo. Desses sistemas, três são estações de tratamento e dois são estações de pré-condicionamento (SABESP, 2013).

FIGURA 12 – ETE Ipiranguinha



Fonte: (SABESP, 2013)

FIGURA 13 – ETE Principal



Fonte: (SABESP, 2013)

Figura 14 – ETE Toninhas



Fonte: (SABESP, 2013)

Do material que é coletado, 100% é tratado (SABESP, 2013). Não foram disponibilizadas informações correspondentes a forma de tratamento nas estações, a eficiência do tratamento e o descarte final do lodo resultante do tratamento. Uma das principais dificuldades na universalização dos serviços é a distribuição demográfica no município de Ubatuba, que é descentralizada, onde há comunidades de porte considerável em áreas isoladas, aliado com a baixa renda das mesmas, torna o investimento em infra-estrutura de coleta e tratamento de esgoto

inviável, apesar das políticas sociais da SABESP e o Governo do Estado de São Paulo. Devido ao fato de nenhum dirigente da SABESP no município de Ubatuba se dispor em responder questões referentes ao planejamento da empresa, não foi possível obter informações no que diz respeito a planos e projetos futuros.

6.2 POLÍTICA TARIFÁRIA

A cobrança realizada pela SABESP pela prestação dos seus serviços não é universal. Há distinção entre usuários residenciais, comerciais e industriais. A cobrança varia também conforme a faixa de consumo mensal, são elas: até 10 m³, de 11 a 20 m³, de 21 a 50 m³ e acima de 50 m³. Também há uma cobrança de interesse social, sendo que as faixas de consumo são respectivamente: até 10 m³, de 11 a 20 m³, de 21 a 30 m³, 31 a 50 m³ e acima de 50 m³. A agência do município de Ubatuba está subordinada à Diretoria Sistema Regional do Litoral Norte (RN), o valor cobrado referente ao serviço de coleta e tratamento de esgoto é o mesmo do consumo de água. Esses valores e outros dados referentes a outros municípios com convênio com a SABESP podem ser consultados no seguinte site eletrônico da SABESP. Além do consumo de água e serviço de coleta e tratamento de esgoto, outros serviços também são cobrados. A arrecadação total ao longo dos anos no município de Ubatuba, assim como demonstrativos financeiros não foram disponibilizados para consulta. O contrato de convênio celebrado entre a Prefeitura Municipal de Ubatuba e a SABESP não se encontra disponível para consulta pública.

7 DISCUSSÕES

A falta de disponibilidade de responsáveis técnicos da SABESP no município de Ubatuba gerou uma insuficiência de dados que possam levar a algumas deduções a respeito da qualidade do serviço prestado em Ubatuba e também pode ser interpretado de forma negativa, pois uma empresa de economia mista deve prezar pela transparência não só para com os seus investidores, mas também para a sociedade, sendo que a cooperação com instituições de ensino superior uma forma interessante de publicidade e que gera benefícios para ambas as partes. Apesar da adversidade enfrentada, conclusões simples podem ser extraídas. No último informe da SABESP sobre suas atividades no Litoral Norte (SABESP, 2013), mostra que a cobertura do serviço de coleta de esgoto atualmente na região é de 51%, algo razoável, compatível com a realidade brasileira, mas não é satisfatório para uma região que é composta por estâncias turísticas balneárias e com grande área de vegetação nativa preservada, além dos manguezais, que são essenciais para a manutenção da vida marinha e, respectivamente, da pesca comercial, a qual é a principal fonte de renda de muitas comunidades. Esse dado também nos revela que o estado de São Paulo, apesar de ser o estado mais rico da federação, ainda sofre de mazelas sociais, realidade incompatível com o progresso econômico e tecnológico dessa unidade federativa. A falta de perspectiva de universalização do serviço, além de gerar insatisfação dos municípios, contribui para a especulação imobiliária. Imóveis com o serviço disponível são mais valorizados, sendo que esse fenômeno, de um ponto de vista social, é inaceitável. A falta de informações relacionadas ao tratamento do material coletado é outro fator preocupante, pois não se sabe a qualidade do efluente final que é lançado em cursos d'água e as suas implicações ambientais. É importante ressaltar que em áreas planas e de baixa altitude, próximo ao nível do mar, as fossas sépticas não funcionam de forma adequada nos períodos de maré alta, pois o solo fica saturado e compromete a vazão da fossa, levando ao refluxo do esgoto e exalando mau cheiro, fato que é incomodo para os residentes e proprietários de estabelecimentos comerciais.

8 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se aos estudantes que despertarem interesse pelo tema desenvolvido neste trabalho de graduação que ao desenvolverem trabalhos acadêmicos futuros entrem em contato com a Prefeitura Municipal de Ubatuba, com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e entre peçam autorização para a SABESP, por meio de ofício enviado por meio da instituição de ensino a qual pertence, com seis meses de antecedência. Uma pesquisa de satisfação dos munícipes a respeito da qualidade da prestação de serviços também é recomendada. Para a SABESP, seria interessante notificá-la a respeito da morosidade interna para atender um simples pedido de visita técnica monitorada em suas instalações, pois tal demora pode ser interpretada como receio ou má fé de seus dirigentes. A Prefeitura Municipal de Ubatuba, é aconselhado a revisão do contrato de convênio com a SABESP, pois as atividades da mesma no município não atendem as expectativas da população; esse procedimento poderia indicar a viabilidade econômica de uma possível implantação de um serviço autônomo ou terceirizado para a coleta e tratamento de esgoto doméstico em Ubatuba. Aos residentes das áreas onde não há coleta de esgoto, estudem a possibilidade da implantação de um sistema compacto de tratamento de esgoto individual para suas residências. Em comunidades carentes, recomenda-se a Prefeitura Municipal de Ubatuba realize projetos de interesse social visando a construção de fossas sépticas e a conscientização dos moradores sobre os riscos de lançarem esgotos sem tratamento no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

FUNDART. História de Ubatuba. 2013. Disponível em:< <http://fundart.com.br/historia-de-ubatuba/>>. Acesso em: 10 out. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades: Ubatuba-SP. 2013. Disponível em:< <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=355540>>. Acesso em: 23 set. 2013.

JORDÃO, E. P; PESSÔA, C. A. Tratamento de Esgotos Domésticos. 5 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 940 p.

PUB, SINGAPORE'S NATIONAL WATER AGENCY. In: __NEwater. Disponível em:< <http://www.pub.gov.sg/water/newater/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 05 out. 2013.

SABESP. Institucional – Ubatuba. 2013. Disponível em:< <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=623>>. Acesso em: 15 out. 2013.

SABESP. O Saneamento no Brasil. Elaborado por Dante Ragazzi Pauli. 20---. Disponível em:< http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima../file/cursos_seminarios/abes/downloads/material_extra/1sabesp_saneamento_brasil.pdf>. Acesso: 31 out. 2013.

SABESP. Prestação de Contas da Sabesp destaca investimentos em saneamento básico no Litoral Norte. 2013. Disponível em:< <http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaoId=66&id=5456>>. Acesso em: 16 out. 2013.

WIENSMANN, U. et al. In: __Fundamentals of Biological Wastewater Treatment. Weinheim: Verlag GmbH & Co, 2007. Disponível em:< <http://tocs.ulb.tu-darmstadt.de/18211564X.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2013.