

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

ANA MÁRCIA SANTOS SILVA

**AS CONDIÇÕES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE
MATA DE SÃO JOÃO E OS IMPACTOS CAUSADOS A SAÚDE
PÚBLICA E AMBIENTAL**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2015

ANA MÁRCIA SANTOS SILVA



**AS CONDIÇÕES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DE
MATA DE SÃO JOÃO E OS IMPACTOS CAUSADOS A SAÚDE
PÚBLICA E AMBIENTAL**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Mata de São João, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Me. Fabio Orssatto

MEDIANEIRA

2015



TERMO DE APROVAÇÃO

As Condições da Estação de Tratamento de Esgoto de Mata de São João e os Impactos Causados a Saúde Pública e Ambiental

Por

Ana Márcia Santos Silva

Esta monografia foi apresentada às 17hrs30min do dia 17 de outubro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo de Mata de São João, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof Me. Fabio Orssatto
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof^a. Ma. Marlene Magnoni Bortoli
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Dra. Denise Pastore de Lima
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

Dedico esta pesquisa ao meu pai por ser sinônimo de dedicação, honestidade e mesmo com pouco estudo conseguiu ensinar a seus filhos os princípios básicos para uma vida honrada e honesta.

AGRADECIMENTOS

Ao maravilhoso Deus por ter me concebido a graça de concluir mais uma etapa da minha vida. Ao Senhor pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos toda honra e toda glória para sempre!

Ao meu pai por ser exemplo de dignidade, honestidade, humildade, perseverança e dedicação, aos meus irmãos, sobrinhos, cunhados e cunhadas pelo incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao professor mestre, orientador e amigo Fabio Orssatto, pelas palavras de apoio, ensinamentos, confiança, cumplicidade e pelo ser humano excepcional que se mostrou ser.

A professora Mestra Marlene Magnoli Bortolli pelas orientações e correções da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Aos funcionários e coordenador da UAB Mata de São João Sr. Anivan Neri, pela dedicação e presteza oferecidos durante todo o curso.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância pela eficiência e dedicação além do carinho e respeito dados não só a mim mais a todos os outros estudantes do curso.

Aos colegas que se tornaram mais que colegas nos períodos de encontros presenciais, que possamos continuar a trilhar o caminho do conhecimento ainda mais.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia e conclusão de curso.

“Só quando a última árvore for derrubada, o último peixe for morto e o último rio for poluído é que o homem perceberá que não pode comer dinheiro”. (PROVÉRBIO INDÍGENA)

RESUMO

SILVA, Ana Márcia Santos. As Condições da Estação de Tratamento de Esgoto de Mata de São João e os Impactos Causados a Saúde Pública e Ambiental. 2015. 52f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

Este trabalho teve como temática as condições da estação de tratamento de esgoto de Mata de São João e os impactos causados a Saúde pública e ambiental, e fez uma avaliação de sua condição levando em consideração a questão do abandono em que vive a principal estação de tratamento de esgoto do município, causando prejuízos inestimáveis tanto para a população quanto para o meio ambiente, onde o principal rio da cidade encontra-se sufocado devido ao esgoto sem o tratamento correto que é despejado em seu leito, foi realizada pesquisa através de questionário aplicado aos moradores próximos a estação e um levantamento através de documentos nos órgão competentes no intuito de se obter o maior quantitativo possível de informações, com essas informações foi possível fazer um diagnóstico no qual é apresentado que a situação é precária inclusive com dados obtidos pelo setor de fiscalização no qual informa já ter autuado o órgão competente responsável pela estação de esgoto.

Palavras-chave: Meio ambiente. Poluição. Saúde Pública. Esgoto Sanitário.

ABSTRACT

SILVA, Ana Márcia Santos. Conditions of Saint John of Mata of Sewage Treatment Plant and Impacts Caused Public Health and Environmental. 2015. 52f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

This work had as its theme the conditions of St. John Mata sewage treatment plant and the impacts of public and environmental health, and made an assessment of their condition taking into account the issue of abandonment in which lives the main treatment plant sewage of the city, causing inestimable damage to both the population and the environment, where the main river of the city is choked due to sewage without proper treatment that is dumped on his bed, he was made a search through the questionnaire residents near the station and a survey through documents in the competent body in order to obtain the most quantitative information as possible with this information it was possible to make a diagnosis in which it appears that the situation is precarious including data obtained by sector supervision in which reports have already fined the competent body responsible for sewage station.

Keywords: Environment. Pollution. Public health. Sanitary sewage

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Despejo das Águas no Rio Jacuípe.....	32
Figura 02: Imagens de Peixes Mortos no Rio	35
Figura 03: Lagoas de Tratamento da Sede.....	36
Figura 04: Vistas das Lagoas de Tratamento	38
Figura 05: Vistas da ETE pelo Lado de Fora.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Helmintos Patogênicos Eliminados pelas Fezes.....	28
Quadro 02: Protozoários Patogênicos Eliminados pelas Fezes.....	28
Quadro 03: Doenças Relacionadas com a Água Contaminada.....	34
Quadro 04: Numero de Ligações e Economias por Localidade.....	37
Quadro 05: Capacidade das ETE'S que Atendem o Município.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 DEFINIÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO	14
2.1.1 Sistemas de Esgoto	15
2.1.2 Poluição Causada pelo Despejo dos Esgotos.....	17
2.2 A IMPORTÂNCIA SANITARIA E ECONOMICA DOS ESGOTOS	20
2.2.1 Importância Sanitária	21
2.2.2 Importância Econômica.....	21
2.3 INDICADORES DA QUALIDADE DO ESGOTO	22
2.3.1 Características	22
2.3.2 Característica Químicas – Sólidos Termotolerantes	22
2.3.3 Característica Químicas – pH.....	23
2.3.4 Característica Químicas – Matéria Orgânica.....	23
2.3.4.1 Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	24
2.3.4.2 Demanda química de oxigênio (DQO).....	25
2.3.5 Característica Químicas - Matéria Inorgânica	26
2.3.3 Características Biológicas - Coliformes Termotolerantes.....	26
2.3.4 Característica Biológica - Algas.....	28
2.4 IMPACTOS DO ESGOTO NÃO TRATADO AO MEIO AMBIENTE E A SAÚDE PÚBLICA.....	29
2.4.1 Impactos Causados ao Meio Ambiente.....	30
2.4.1.1 Poluição hídrica.....	31
2.4.1.2 Poluição do solo.....	32
2.4.1.3 Poluição atmosférica	33
2.4.2 Impactos Causados a Saúde Pública.....	33
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	36
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA	36
3.1.1 Aspectos Avaliados no Local	36
3.1.1.1 Estruturas da estação.....	36
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	38
3.3 COLETA DE DADOS	38

3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1 SITUAÇÃO DAS LAGOAS DE TRATAMENTO	42
4.2 IMPACTOS CAUSADOS AO RIO JACUÍPE	42
4.3 IMPACTOS CAUSADOS A POPULAÇÃO DO ENTORNO.....	44
4.4 RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS.....	48
APÊNDICE.....	51

1 INTRODUÇÃO

A degradação do meio ambiente surge na medida em que as cidades começam a receber cada vez mais pessoas, principalmente vindas do interior em busca de trabalho e melhores condições de vida, provocando um aumento generalizado da população.

O saneamento básico é dos meios mais importantes de prevenção de doenças. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) “saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o bem-estar físico, mental ou social (MOTTA, 1993).

O esgoto sanitário compreende as águas servidas, utilizadas para higiene pessoal, cocção de alimentos e lavagem de utensílios, o qual de acordo com Tucci (2009) apresenta composição praticamente uniforme, constituída, primeiramente por matéria orgânica biodegradável. A alta concentração de matéria orgânica na água de esgotos, quando lançada sem o devido tratamento em corpos d’água (rios, mananciais) favorece o desenvolvimento de algas e eleva o consumo de oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica. Além, disso passa a favorecer também a presença de organismos patogênicos prejudiciais a saúde tanto do meio ambiente como da população.

O lançamento dos resíduos orgânicos nos rios e mananciais contamina os recursos hídricos, aumenta a transmissão de doenças, causa desequilíbrios ecológicos e reduz a disponibilidade de água para as atividades antropogênicas (MÁXIMO 2005).

Na cidade de Mata de São João a ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) que trata do esgoto da sede do município, fica localizada próxima a área de moradia. Com a má conservação e a falta de manutenção da ETE têm-se ocorrido problemas tanto para a população, quanto para o meio ambiente.

Diariamente são lançados através da estação de tratamento águas provenientes dos esgotos do município, no Rio que corta a cidade o Jacuipe, nessas águas contém alta concentração de algas que se reproduzem com a decomposição do esgoto. Com esse despejo no rio, acontece do mesmo ficar coberto dessas algas que impedem que adentrem oxigênio suficiente para a manutenção da sobrevivência do rio e dos peixes que nele vive.

Além, dessa situação caótica a qual se encontra o Rio, os moradores do entorno sofrem com o mau cheiro causado pela estação de tratamento e conseguinte a isso um aumento nos casos de proliferação de vetores prejudiciais a saúde humana.

O presente trabalho buscou em sua contextualização analisar os impactos causados pela má conservação e a falta de manutenção da estação de tratamento de esgoto para a comunidade que mora em seu entorno e as conseqüências que a falta desse simples serviço causa a saúde ambiental e humana.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DEFINIÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO

De acordo com a NBR 9648 (ABNT, 1986), esgoto sanitário é o despejo líquido constituído de esgotos domésticos e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária. Dessa forma, segundo a sua origem podem ser classificados:

Esgoto Sanitário – “despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”.

Esgoto Doméstico – “despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas”.

Esgoto industrial – “despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos”.

Água de infiltração – “toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações”.

Contribuição pluvial parasitária – “parcela do deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede de esgoto sanitário”.

Segundo Von Sperling (1996) os esgotos são constituídos de matéria orgânica e inorgânica. Os principais constituintes orgânicos são: proteínas, açúcares, óleos e gorduras, microorganismos, sais orgânicos e componentes dos produtos saneantes. Os principais constituintes inorgânicos são sais formados de ânions (cloretos, sulfatos, nitratos, fosfatos) e cátions (sódio, cálcio, potássio, ferro e magnésio).

Antes de ter uma definição própria a palavra Esgoto, costumava ser usada para definir tanto a tubulação condutora das águas servidas de uma comunidade, como, também o próprio líquido que flui por estas canalizações. Hoje, este termo é usado para caracterizar os despejos provenientes das diversas modalidades do uso e da origem das águas.

2.1.1 Sistemas de Esgoto

O sistema de esgotos sanitários é o conjunto de obras e instalações que propicia coleta, transporte e afastamento, tratamento, e disposição final das águas residuárias, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário e ambiental (VON SPERLLING, 1996). O sistema de esgotos existe para afastar a possibilidade de contato de dejetos humanos com a população, com as águas de abastecimento, com vetores de doenças e alimentos.

Com a construção de um sistema de esgotos sanitários em uma comunidade procura-se atingir os seguintes objetivos: afastamento rápido e seguro dos esgotos; coleta dos esgotos individual ou coletiva (fossas ou rede coletora); tratamento e disposição adequada dos esgotos tratados, visando atingir benefícios como conservação dos recursos naturais; melhoria das condições sanitárias locais; eliminação de focos de contaminação e poluição; eliminação de problemas estéticos desagradáveis; redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças; diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (LEAL, 2008).

É importante explicitar que o tratamento escolhido deve levar em consideração a situação do corpo receptor e sua capacidade de autodepuração. O tratamento de esgotos pode ser dividido em níveis de acordo com o grau de remoção de poluentes que se deseja atingir. São eles: tratamento preliminar, primário, secundário e terciário.

O texto a seguir está baseado no Autor Leal (2008)

O **tratamento preliminar** é essencialmente físico (gradeamento e sedimentação por gravidade) e remove apenas o material mais grosseiro, como os sólidos suspensos e a areia presentes no esgoto. Esse tratamento não tem efeito sobre as exigências de qualidade dos efluentes para descarte final, dados os benefícios gerados por essa etapa, o tratamento preliminar está presente em qualquer tipologia de tratamento.

Gradeamento - Etapa na qual ocorre a remoção de sólidos grosseiros, onde o material de dimensões maiores do que o espaçamento entre as barras é retido. Há grades grosseiras (espaços de 5,0 a 10,0 cm), grades médias (espaços entre 2,0 a 4,0 cm) e grades finas (entre 1,0 e 2,0 cm) que têm pôr objetivo reter o material sólido grosseiro em suspensão no efluente. As principais finalidades do

gradeamento são: proteção dos dispositivos de transporte dos efluentes (bombas e tubulações); proteção das unidades de tratamento subseqüentes e proteção dos corpos receptores.

Desarenação- Etapa na qual ocorre a remoção da areia por sedimentação. Este mecanismo ocorre da seguinte maneira: os grãos de areia, devido às suas maiores dimensões e densidade, vão para o fundo do tanque, enquanto a matéria orgânica, de sedimentação bem mais lenta, permanece em suspensão, seguindo para as unidades seguintes.

As finalidades básicas da remoção de areia são: evitar abrasão nos equipamentos e tubulações; eliminar ou reduzir a possibilidade de obstrução em tubulações, tanques, orifícios, sifões, e facilitar o transporte do líquido, principalmente a transferência de lodo, em suas diversas fases.

O **tratamento primário** também utiliza mecanismos físicos e tem como objetivo remover o material em suspensão, não grosseiro, que flutue ou decante, mas que requeira o emprego de equipamentos com o tempo de retenção maior que no tratamento preliminar. Como parte desses sólidos é constituída por matéria orgânica, o tratamento implica sua remoção, porém, muitas vezes, em nível insuficiente. Dos decantadores e flotadores sai o lodo primário ou cru, que necessita ser tratado antes de sua disposição final.

Floculação - O processo de coagulação, ou floculação, consiste na adição de produtos químicos que promovem a aglutinação e o agrupamento das partículas a serem removidas, tornando o peso específico das mesmas, maior que o da água, facilitando a decantação.

Decantação Primária - Esta etapa consiste na separação do sólido (lodo) – líquido (efluente bruto) por meio da sedimentação das partículas sólidas. Os tanques de decantação podem ser circulares ou retangulares. Os efluentes fluem vagarosamente através dos decantadores, permitindo que os sólidos em suspensão, que apresentam densidade maior do que a do líquido circundante sedimentem gradualmente no fundo. Essa massa de sólidos, denominada lodo primário bruto, pode ser adensada no poço de lodo do decantador e enviada diretamente para a digestão ou ser enviada para os adensadores.

Peneira Rotativa - Dependendo da natureza e da granulometria do sólido, as peneiras podem substituir o sistema de gradeamento ou serem colocadas em substituição aos decantadores primários. A finalidade é separar sólidos com

granulometria superior à dimensão dos furos da tela. O fluxo atravessa o cilindro de gradeamento em movimento, de dentro para fora. Os sólidos são retidos em função da perda de carga na tela, removidos continuamente e recolhidos em caçambas.

No tratamento secundário há, geralmente, inclusão de uma etapa biológica. O esgoto também contém substâncias orgânicas dissolvidas e sólidas em suspensão, que não se decantam, portanto não são removíveis apenas com a ação da força de gravidade. Para separar essas substâncias, utilizam-se microrganismos que degradam a matéria orgânica, transformando-a em sais minerais e em outros microrganismos. Essa biodegradação pode ser realizada por processos aeróbios (com oxigênio) ou anaeróbios (sem oxigênio).

2.1.2 Poluição Causada pelo Despejo dos Esgotos

A poluição das águas é a adição de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, alterem a natureza do corpo d'água de uma maneira tal que prejudique os legítimos usos que dela são feitos (VON SPERLING, 1996).

Giordano (1999) afirma que os esgotos podem também contaminar o ar pela emissão de odores fétidos (gás sulfídricos e ácidos voláteis), e pela presença de microrganismos, tais como bactérias inclusive do grupo coliforme, vírus e vermes. Os microrganismos presentes contaminam o solo, inclusive os lençóis subterrâneos e as águas superficiais, sendo responsáveis pelas doenças de veiculação hídrica

Tendo o embasamento dos autores acima citado é possível observar que a poluição dos esgotos, tanto pode ocorrer nas águas como no ar.

Com o despejo desenfreado de esgoto bruto em corpos receptores pode-se ocorrer um fenômeno conhecido como *eutrofização*.

O processo de eutrofização é utilizado, na limnologia, para indicar o fenômeno de transformação de lagos para uma maior produtividade biológica, sendo um fenômeno associado ao aumento excessivo da produção de biomassa de produtores primários, geralmente causada pela elevada concentração de nutrientes (HUTCHINSON, 1957).

O processo de eutrofização pode ser tanto natural como artificial, o processo natural é bastante lento sendo o resultado da contribuição de nutrientes trazidos

pelas chuvas e águas superficiais que lavam a superfície terrestre, causando assim o processo natural. No entanto, a velocidade de desenvolvimento do processo de eutrofização natural é bastante lenta, ocorrendo em função do tempo (WETZEL, 1983; MARGALEF, 1983; SCHIEWER, 1998).

Enquanto isso, o processo artificial que é comumente induzido pelo homem esse pode ter diversas origens, como: efluentes domésticos, industriais e atividades agrícolas aumentando assim a sua rapidez de processamento.

O aumento das concentrações de nitrogênio e fósforo são as principais causas da eutrofização em ecossistemas continentais, onde pode haver rápido desenvolvimento de algas e crescimento excessivo de plantas aquáticas, como cianobactérias e Eichhornia crassipes ou Pistia stratiotes, respectivamente (MARGALEF, 1983; WETZEL, 1983; ESTEVES, 1998; THOMAZ; BINI, 1999; TUNDISI, 2003).

De acordo com os autores (ARCEIVALA, 1981; THOMANN; MUELLER, 1987; VON SPERLING, 1994), os principais efeitos indesejáveis da eutrofização são: Problemas estéticos e recreacionais, Condições anaeróbias no fundo do corpo d'água, Eventuais condições anaeróbias no corpo d'água como um todo, Eventuais mortandades de peixes, Maior dificuldade e elevação nos custos de tratamento da água, Problemas com o abastecimento de águas industrial, Toxicidade das algas, Modificações na qualidade e quantidade de peixes de valor comercial, Redução na navegação e capacidade de transporte e, Desaparecimento gradual do lago como um todo.

A seguir segue uma breve explanação de cada um dos efeitos indesejáveis da eutrofização, de acordo com Von Sperling (1994):

Problemas estéticos e recreacionais. Diminuição do uso da água para recreação, balneabilidade e redução geral na atração turística devido a:

- a) Frequentes florações das águas
- b) Crescimento excessivo da vegetação
- c) Distúrbios com mosquitos e insetos
- d) Eventuais maus odores
- e) Eventuais mortandades de peixes

Condições anaeróbias no fundo do corpo d'água. O aumento da produtividade do corpo d'água causa uma elevação da concentração de bactérias

heterotróficas, que se alimentam da matéria orgânica das algas e de outros microrganismos mortos, consumindo oxigênio dissolvido do meio líquido. No fundo do corpo d'água predominam condições anaeróbias, devido à sedimentação da matéria orgânica, e à reduzida penetração do oxigênio a estas profundidades, bem como à ausência de fotossíntese (ausência de luz). Com a anaerobiose, predominam condições redutoras, com compostos e elementos no estado reduzido:

- a) O ferro e o manganês encontram-se na forma solúvel, trazendo problemas ao abastecimento de água;
- b) O fosfato encontra-se também na forma solúvel, representando uma fonte interna de fósforo para as algas;
- c) O gás sulfídrico causa problemas de toxicidade e maus odores.

Eventuais condições anaeróbias no corpo d'água como um todo.

Dependendo do grau de crescimento bacteriano, pode ocorrer, em períodos de mistura total da massa líquida (inversão térmica) ou de ausência de fotossíntese (período noturno), mortandade de peixes e reintrodução dos compostos reduzidos em toda a massa líquida, com grande deterioração da qualidade da água.

Eventuais mortandades de peixes. A mortandade de peixes pode ocorrer

em função de: a) Anaerobiose (já comentada acima)

b) Toxicidade por amônia. Em condições de pH elevado (freqüentes durante os períodos de elevada fotossíntese), a amônia apresenta-se em grande parte na forma livre (NH_3), tóxica aos peixes, ao invés de na forma ionizada (NH_4^+), não tóxica.

Maior dificuldade e elevação nos custos de tratamento da água. A

presença excessiva de algas afeta substancialmente o tratamento da água captada no lago ou represa, devido à necessidade de:

- a) Remoção da própria alga
- b) Remoção de cor
- c) Remoção de sabor e odor
- d) Maior consumo de produtos químicos
- e) Lavagens mais freqüentes dos filtros

Problemas com o abastecimento de águas industrial. Elevação dos custos para o abastecimento de água industrial devido a razões similares às anteriores, e também aos depósitos de algas nas águas de resfriamento.

Toxicidade das algas. Rejeição da água para abastecimento humano e animal em razão da presença de secreções tóxicas de certas algas.

Modificações na qualidade e quantidade de peixes de valor comercial.

Redução na navegação e capacidade de transporte. O crescimento excessivo de macrófitas enraizadas interfere com a navegação, aeração e capacidade de transporte do corpo d'água.

Desaparecimento gradual do lago como um todo. Em decorrência da eutrofização e do assoreamento, aumenta a acumulação de matérias e de vegetação, e o lago se torna cada vez mais raso, até vir a desaparecer. Esta tendência de desaparecimento de lagos (conversão a brejos ou áreas pantanosas) é irreversível, porém usualmente extremamente lenta. Com a interferência do homem, o processo pode se acelerar abruptamente. Caso não haja um controle na fonte e/ou dragagem do material sedimentado, o corpo d'água pode desaparecer relativamente rapidamente.

O fenômeno da eutrofização é mais freqüente em lagos e lagoas de estabilização, sendo também possível ocorrer em rios, este fenômeno pode-se desencadear ainda mais pela presença do esgoto bruto sem tratamento.

2.2 A IMPORTÂNCIA SANITARIA E ECONOMICA DOS ESGOTOS

O aumento do contingente populacional, a expansão demográfica e o desenvolvimento tecnológico trazem como conseqüência o aumento de consumo de água e conseqüente a isso o aumento do volume de águas residuárias não reaproveitáveis. Essas águas, quando não condicionadas e tratadas de modo adequado, acabam poluindo as áreas receptoras causando desequilíbrios

ecológicos e destruindo os recursos naturais da região atingida ou mesmo dificultando o aproveitamento desses recursos naturais pelo homem (MARÇAL JÚNIOR, 2001).

2.2.1 Importância Sanitária

Segundo a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA, 2006), sob o ponto de vista sanitário adequado do esgoto fundamentalmente visa o controle e a prevenção de doenças a ele relacionadas.

Ainda segundo a FUNASA, (2006) as soluções adotadas deverão seguir os seguintes objetivos:

Evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água;

Evitar o contato de vetores com as fezes;

Propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população;

Promover o conforto e atender ao sendo estético.

2.2.2 Importância Econômica

Sob o ponto de vista econômico, a ocorrência de doenças, principalmente as doenças infecciosas e parasitárias ocasionadas pela falta de condições de destino dos dejetos, podem levar o homem a inatividade ou reduzir sua potencialidade para o trabalho (FUNASA, 2006).

Levando em consideração a importância econômica a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, considera os seguintes aspectos:

- Aumento da vida média do homem, pela redução da mortalidade em consequência da redução dos casos de doenças;
- Diminuição das despesas com o tratamento de doenças evitáveis;
- Redução do custo do tratamento da água de abastecimento, através da prevenção da poluição dos mananciais;
- Controle da poluição das praias e dos locais de recreação com o objetivo de promover o turismo;

Preservação da fauna aquática, especialmente os criadouros de peixes. (FUNASA, 2006).

2.3 INDICADORES DA QUALIDADE DO ESGOTO

A caracterização do esgoto sanitário a ser tratado é de extrema importância, pois ela embasará decisões, quanto à tecnologia mais adequada de tratamento e os custos do processo de tratamento.

2.3.1 Características

Os esgotos podem ter suas características classificadas como físicas, químicas e biológicas.

Sendo as principais características físicas ligadas ao esgoto: cor, temperatura, odor e turbidez.

Cor - esta associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido a presença de sólidos dissolvidos;

Temperatura - Definida por Mota (1997) como sendo a medida de intensidade de calor, a temperatura é uma condição ambiental muito importante em diversos estudos relacionados ao monitoramento de qualidade dos esgotos.

Odor - Odor é uma sensação olfativa, que interage com o gosto (salgado, doce, azedo e amargo) formando o sabor (VON SPERLING, 2005).

Turbidez - A turbidez representa o grau de interferência com a passagem de luz através de água, conferindo uma aparência turva a mesma (VON SPERLING, 2005).

As principais características químicas dos esgotos domésticos são: sólidos totais, pH, matéria orgânica, matéria inorgânica. Já as características biológicas são coliformes totais e as algas.

2.3.2 Característica Químicas – Sólidos Termotolerantes

Os esgotos sanitários contêm aproximadamente 99,9% de água, e apenas 0,1% de sólidos. É devido a esse percentual de 0,1% de sólidos que ocorrem os problemas de poluição das águas, trazendo a necessidade de se tratar os esgotos.

Os sólidos do esgoto podem ser classificados, conforme Von Sperling (2005) em:

- Classificação por tamanho e estado: Sólidos em suspensão; Sólidos dissolvidos.
- Classificação pelas características químicas: Sólidos voláteis; Sólidos fixos.
- Classificação pela sedimentabilidade: Sólidos em suspensão sedimentáveis; Sólidos em suspensão não sedimentáveis.

De acordo com Mello (2007), uma das características de grande utilização em sistemas de esgotos é a quantidade total de sólidos. Seu módulo é o somatório de todos os sólidos dissolvidos e dos não dissolvidos em um líquido. A sua determinação é normatizada, e consiste na determinação da matéria que permanece como resíduo após sofrer uma evaporação a 103°C, como afirma Von Sperling (1996).

2.3.3 Característica Químicas – pH

Fator determinante no sucesso de alguns sistemas de tratamento de esgotos, a existência do pH deve ser considerada. Segundo Von Sperling (2005), a característica pH é utilizada nas estações de tratamento de esgoto para o controle das operações da mesma (digestão anaeróbia). E ainda de acordo com o mesmo autor, em termos de tratamento de águas residuárias:

- Valores de pH afastados da neutralidade tendem a afetar as taxas de crescimento dos microorganismos;
- A variação de pH influencia o equilíbrio de compostos químicos;
- Valores de pH elevados possibilitam a precipitação de metais.

2.3.4 Característica Químicas – Matéria Orgânica

De acordo com Von Sperling (2005), a matéria orgânica presente nos corpos d'água e nos esgotos é uma característica de primordial importância, sendo a causadora do principal problema de poluição das águas: o consumo de oxigênio dissolvido pelos microrganismos nos seus processos de utilização e estabilização da matéria orgânica.

O lançamento de esgoto ou despejos industriais orgânicos em um determinado rio aumenta a concentração de matéria orgânica no meio, o que, por sua vez, desencadeia a proliferação de bactérias que aumentam a atividade total de respiração e, por conseguinte, ocorre uma demanda maior de oxigênio (HAIDA, 2001).

Os principais componentes orgânicos são os compostos de proteína, os carboidratos, a gordura e os óleos, além da uréia, surfactantes, fenóis, pesticidas e outros em menor quantidade, sendo que as principais fontes desses compostos são: matéria orgânica vegetal e animal, microrganismos, despejos domésticos e despejos industriais, como afirma o último autor.

Para quantificação da matéria orgânica ou de seu potencial poluidor, utiliza-se de métodos indiretos. Suas principais categorias são: (a) medição do consumo de oxigênio (Demanda Bioquímica de Oxigênio DBO; Demanda Química de Oxigênio (DQO) e (b) Medição do carbono Orgânico Total – COT), sendo que, de acordo com Von Sperling (2005), a DBO e a DQO são os parâmetros tradicionalmente mais utilizados.

A importância desta característica se resume basicamente, de acordo com Von Sperling (2005):

- A matéria orgânica é responsável pelo consumo, pelos microrganismos decompositores, do oxigênio dissolvido na água.
- A DBO e a DQO retratam, de uma forma indireta, o teor de matéria orgânica nos esgotos ou no corpo d'água, sendo, portanto, uma indicação do potencial do consumo do oxigênio dissolvido;
- A DBO e a DQO são os parâmetros de maior importância na caracterização do grau de poluição de um corpo d'água.

2.3.4.1 Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)

Para Von Sperling (2005), a DBO é um dos parâmetros de maior importância na caracterização do grau de poluição de um corpo d'água; além de ser um parâmetro importante no controle da eficiência das estações de tratamento de esgoto, tanto de tratamentos biológicos aeróbios e anaeróbios, bem como de físico-químicos, como afirma Piveli e Kato (2006).

Mota (1997) define DBO como sendo a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica, por ação de bactérias aeróbias, representando assim, a quantidade de oxigênio que seria necessário fornecer às bactérias aeróbias, para consumirem a matéria orgânica presente em um líquido (água ou esgoto).

Ainda segundo o mesmo autor, a DBO é determinada em laboratório, observando-se o oxigênio consumido em amostras do líquido, durante 5 dias, à temperatura de 20°C. Na Inglaterra, a metodologia aplicada, 20°C seria a temperatura média dos rios ingleses e 5 dias o tempo médio que a maioria dos rios ingleses levariam para ir desde a nascente até o mar.

As correções para DBO total também chamada de DBO última, e para outras temperaturas podem ser estimadas da seguinte maneira, segundo Nuvolari apud (MELLO, 2007, p. 14):

- $DBO(5 \text{ dias}) = 0,68 DBO(\text{última})$ – para esgoto doméstico;
- $DBO(\text{temp.}) = DBO(20^\circ\text{C}) \times K(\text{temp.} - 20^\circ\text{C})$

Onde: $K = 1,047$ – para esgoto doméstico

$DBO(\text{temp.}) = DBO$ a uma temperatura qualquer.

Segundo Von Sperling (1996), a DBO média de um esgoto doméstico é de 300 mg/L e a carga per capita, que representa a contribuição de cada indivíduo por unidade de tempo é de 54 g/hab.dia de DBO.

2.3.4.2 Demanda química de oxigênio (DQO)

A DBO e DQO formam juntos os parâmetros de maior importância na caracterização do grau de poluição de um corpo d'água, além de também serem muito úteis para observar a biodegradabilidade de despejos.

Segundo Mota (1997), a DQO é a quantidade de oxigênio necessária à oxidação da matéria orgânica, através de um agente químico. Silva (2004) relatou

que a DQO leva em consideração qualquer fonte que necessite de oxigênio, seja esta mineral ou orgânica. Já a DBO considera somente a demanda da parte orgânica. Quando se trata de esgotos domésticos, a consideração pertinente fica ao redor da DBO, pois os esgotos domésticos possuem poucos sais minerais solúveis.

A DQO é determinada em laboratório, em prazo muito menor do que o teste da DBO. Para um mesmo líquido, a DQO é sempre maior que a DBO. (MOTA, 1997). Von Sperling (1996) descreve as principais vantagens do teste de DQO:

- O tempo gasto de apenas 2 a 3 horas;
- O resultado dá uma indicação do oxigênio requerido para a estabilização da matéria orgânica.

Segundo o mesmo autor, para esgotos domésticos brutos, a relação DQO/DBO varia em torno de 1,7 a 2,4. À medida que o esgoto passa pelas diversas unidades de tratamento de esgoto, a relação vai aumentando, chegando ao efluente final do tratamento biológico com valor DQO/DBO superior a 3,0. Como desvantagens, podem-se apresentar a falta de especificação da velocidade com que a bio-oxidação possa ocorrer (SILVA, 2004).

2.3.5 Característica Químicas - Matéria Inorgânica

Silva (2004) afirmou que a matéria inorgânica existente nos esgotos é constituída, em geral, de areia e outras substâncias minerais dissolvidas, provenientes de águas de lavagens.

Ainda segundo o mesmo autor, sua remoção não é usual, pois pouco influenciará em um sistema de tratamento de esgotos. Entretanto, deve-se estar atento às possibilidades de entupimento e saturação de filtros e tanques, quando há grande quantidade deste material.

2.3.3 Características Biológicas - Coliformes Termotolerantes

Os coliformes são indicadores da presença de microrganismos patogênicos na água, sendo o grupo dos coliformes fecais indicadores da presença de despejos domésticos na água.

De acordo com FUNASA (2006), as bactérias coliformes são típicas do intestino do homem e de outros animais de sangue quente (mamíferos) e por estarem presentes nas fezes humanas (100 a 400 bilhões de coliformes/hab.dia) e de simples determinação, são adotadas como referência para indicar e medir a grandeza da poluição.

Dentro desse grupo de coliforme existem os coliformes termotolerantes que constituem um subgrupo que se diferenciam por serem tolerantes a altas temperaturas, sendo sua origem principalmente fecal. As espécies, mas conhecidas são *Escherichia coli* e em menor grau *Klebsiella*, *enterobcater* e *Citrobacter*, sendo a *Escherichia coli* a principal bactéria do grupo dos CF (coliformes fecais).

O sintoma mais comum originado de infecções por bactérias é a diarreia. Elas invadem o corpo através da parede do intestino causando infecção generalizada ou mesmo localizada. Este tipo de invasão é normalmente uma característica das infecções tifóides e outras febres entéricas causadas pelas salmonelas. Quando as infecções ficam restritas ao intestino, as bactérias estão restritas às fezes. Outra característica da infecção por tifóides é a sua disseminação pela corrente sanguínea e nos casos mais graves pode ser eliminado pela urina (ROQUE, 1997).

Além das bactérias existem outros parasitos de grande importância para o processo de tratamento de esgotos:

Helmintos – Seus ovos podem ser detectados no esgoto, principalmente no lodo destacando os nematóides (*Ascaris Lubricoides* e *Trichuris trichiura*) popularmente chamado de lombrigas.

O *Áscaris lumbricoides* é um *asquelminto* popularmente conhecido como lombriga. Seu corpo é alongado e amarelado, todo anelado e mais fino nas extremidades.

Uma fêmea pode conter 27 milhões de ovos e eliminar uma média de 200 mil por dia. Os ovos saem juntamente com as fezes do hospedeiro e são revestidos por uma casca protetora. O ovo não forma larva livre de modo que o ciclo prossegue quando o homem (ou o porco) oingere.

Os sintomas típicos de uma infestação por *Áscaris lumbricoides* são perturbações pulmonares, semelhantes às da pneumonia, quando a larva atinge o pulmão, alterações no apetite quando o parasita está no intestino, reações alérgicas às substâncias tóxicas produzidas pelo parasita, lançadas no intestino ou mesmo no sangue (ROQUE, 1997). No Quadro 1 tem-se uma amostragem dos principais *helmitos* que vem a causar doenças no ser humano:

Helmineto	Nome Popular	Doença	Transmissão
<i>Ancylostoma duodenale</i>	amarelão	ancilostomíase	humano – solo – humano.
<i>Áscaris lumbricoides</i>	lombriga	ascaridíase	humano – solo – humano.
<i>Necator americanus</i>	amarelão	necatorose ou opilação	humano – solo – humano.
<i>Trichuris trichiura</i>		tricrose	humano – solo – humano.
<i>Taenea saginata</i>	solitária	teníase	humano - bovino - humano
<i>Taenia solium</i>	solitária	teníase	humano – porco – humano.

Quadro 01: Helmitos Patogênicos Eliminados pelas Fezes.

Fonte: Roque (1997).

Protozoários – As principais espécies típicas nas fezes humanas são: *Giardia lamblia* (giardíase), *Entamoeba histolytica* (amebíase) e *Cryptosporidia spp* (criptosporidíase). Geralmente provocam cólicas, diarréia, enfraquecimento e perda de peso.

A *Giardia lamblia* e o *Cryptosporidium parvum* estão entre os protozoários capazes de causar graves diarréias.

No Quadro 2, tem-se os principais protozoários eliminados pelas fezes.

Protozoários	Doenças	Reservatórios
<i>Balantidium coli</i>	Diarréia, Desinteria e Ulceração	Humano, animais (porcos e ratos)
<i>Entamoeba</i>	Ulceração, Desinteria e Amebiana	Humano
<i>Giardia lamblia</i>	Diarréia	Humano, animais

Quadro 02: Protozoários Patogênicos Eliminados pelas Fezes.

Fonte: Roque (1997).

2.3.4 Característica Biológica - Algas

As algas apresentam grande variedade de formas e dimensões. No caso de lagos e lagoas, a reprodução de algas é estimulada com o lançamento de efluentes de estações de tratamento ricos em nutrientes (nitratos e fosfatos). Este lançamento é indesejável quando o seu crescimento é demasiado – também conhecido como floração – e deve ser restringido. O excessivo enriquecimento de nutrientes do corpo receptor seja ele um lago ou lagoa é denominado de eutrofização, que nada mais é do que a superprodução de algas em floração (SILVA, 2004).

Mota (1997) afirma que o processo de eutrofização traz alguns inconvenientes: sabor e odor; toxidez; turbidez e cor; formação de massas de matéria orgânica que, ao serem decompostas, provocam a redução do oxigênio dissolvido; corrosão; interferência nos processos de tratamento da água; aspecto estético desagradável.

Em áreas com grande proliferação das algas pode ocorrer a floração e conseguinte a isso um acumulo desse tipo de organismos que vem a causar no ambiente receptor grandes prejuízos, em um rio a proliferação desses organismos causam a diminuição da entrada de oxigênio fazendo assim que ocorra a chamada “morte das águas”, que causa desde a morte do rio como dos animais que ali vivem.

2.4 IMPACTOS DO ESGOTO NÃO TRATADO AO MEIO AMBIENTE E A SAÚDE PÚBLICA

A falta do tratamento adequado pode ocasionar danos à saúde pública e ambiental, principalmente nas proximidades de onde é feito o deslocamento das águas nos corpos receptores.

Quando as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) começaram a ser implantadas, elas foram chamadas de Estações Depuradoras de Água, nesta definição, pode-se observar que na época era visado apenas o caráter positivo da ETE.

A percepção das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) era de que elas representavam uma medida atenuante da rede coletora de esgoto não levando em consideração os prejuízos que ela viesse a causar as populações vizinhas e a jusante do local onde eram instaladas.

2.4.1 Impactos Causados ao Meio Ambiente

Os impactos ambientais causados por uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), de maneira geral estão meramente relacionados ao descaso no processo de descarte de seus resíduos e no não atendimento as normas previstas em leis devido à baixa eficiência no tratamento. Os impactos ambientais ocorridos na operação da ETE apresentam uma estreita relação com o processo de tratamento adotado. Dessa forma, na fase de planejamento deve-se eleger um processo que seja menos impactante em relação à comunidade vizinha (BRITO 2007).

Para que haja o retorno esgotos nos corpos hídricos receptores em boas condições devem passar por estações de tratamento é necessário que sejam seguidas os padrões de qualidade principalmente por causa da fragilidade dos ecossistemas aquáticos e da necessidade de preservação das águas. Assim, é necessário haver redução da matéria orgânica biodegradável de macronutrientes como o nitrogênio e o fósforo e a inativação de diversos grupos patogênicos, além do controle dos constituintes químicos tóxicos a saúde e a biota aquática.

O inadequado despejo sem seguir os padrões de qualidade no corpo receptor gera problemas graves ambientais e econômicos. Alguns desses problemas são citados por Pessoa e Jordão (1982, p. 10):

- a) Matérias orgânicas solúveis: causam depleção do oxigênio contido nos rios e estuários;
- b) Materiais refratários: formam espumas nos rios, não são removidos no tratamento convencional;
- c) Óleo e matérias flutuantes: interferem com a decomposição biológica;
- d) Ácidos e álcalis: interferem com a decomposição biológica e com a vida aquática;

Os impactos dos despejos inadequados podem ser divididos em categorias: poluição hídrica, poluição do solo e poluição atmosférica.

2.4.1.1 Poluição hídrica

A Resolução CONAMA 2005 trata especificadamente da poluição hídrica pelo ponto de vista legal, a referida resolução diz que os esgotos devem ser tratados, para que os rios mantenham um padrão de acordo com o uso do homem, ou seja, o rio que serve para o abastecimento e provimento do sustento do homem deverá continuar com a mesma funcionalidade mesmo recebendo despejo do esgoto depois de tratado.

A decomposição da matéria orgânica presente em um líquido é feita, inicialmente pela presença de bactérias aeróbias, que se utilizam do oxigênio dissolvido no meio aquático para promover as reações. Deste modo, quanto maior é a quantidade de matéria orgânica presente no meio maior é a quantidade de oxigênio necessária para a oxidação. Assim sendo, a principal consequência do lançamento de matéria consumidora de oxigênio é a redução da quantidade de oxigênio dissolvido na água, o que acarreta prejuízos a vida aquática (MOTA, 1997).

Segundo Santos (2008), as fontes de poluição de rios e córregos que percorrem áreas urbanas e rurais estão associadas ao tipo e ocupação do solo, possuindo características próprias quanto aos poluentes que cada uma delas carrega para as águas naturais. Os resíduos domésticos e industriais constituem o grupo das fontes pontuais por se restringirem a um simples ponto de lançamento, o que facilita o sistema de coleta por meio de rede ou canais (VON SPERLING, 2007).

No caso de um esgoto doméstico médio, a DBO é da ordem de 200 a 300 mg/L, enquanto que a DBO de rios e lagos possui 9 mg de oxigênio / L de água, o que significa que para cada litro de esgoto com 200 mg de DBO consumirá todo o oxigênio de 22 L de água (BRANCO, 1972, p.62).

O lançamento de esgotos ou despejos industriais orgânicos em um determinado rio aumenta a concentração de matéria orgânica no meio, o que, por sua vez, desencadeia a proliferação de bactérias que aumentam a atividade total de respiração e, por conseguinte, ocorre uma demanda maior de oxigênio (HAIDA, 2001).

A descarga de esgoto sem nenhum tratamento tem sido identificada como uma das principais causas/fontes de poluição ambiental em ambientes marinhos, sobretudo em países em desenvolvimento (UNEP-GPA, 2006).

Esse problema também pode ser observado em corpos de água doce, o que vem a ser o caso da estação estudada nessa pesquisa, que leva em conta a situação de um Rio (Figura 1) que recebe despejos de esgoto sem o devido tratamento.

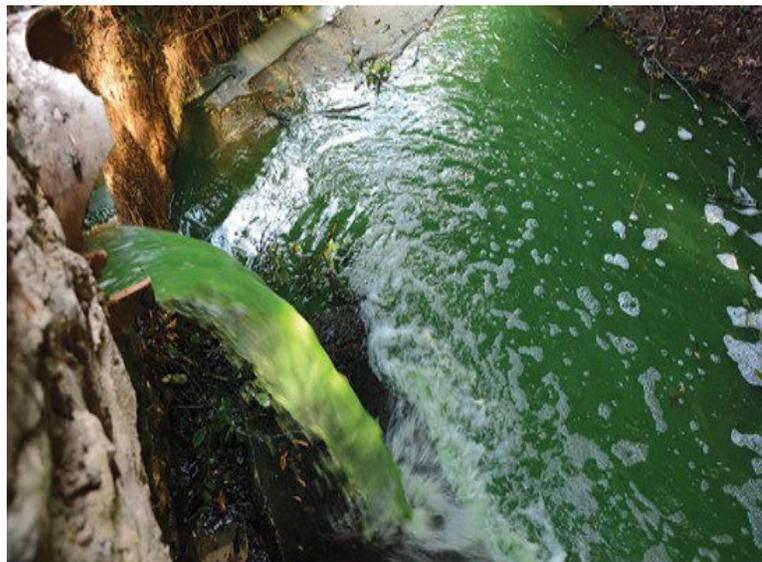


Figura 01: Despejo das Águas no Rio Jacuipe.
Fonte: Mais região, ano 2015

2.4.1.2 Poluição do solo

A contaminação do solo é um grave problema ambiental, pois afeta não só o solo, mas também os lençóis freáticos, o ar e todas as formas de vida, podendo ainda estar na origem de diversos problemas de saúde. (CASTELO GRANDE E BARBOSA, 2003).

Os resíduos sólidos gerados principalmente pelo processo de atividades no tratamento de esgoto em uma ETE é um dos principais responsáveis pela poluição do solo. Além desses resíduos deve-ser levando em conta também a possibilidade de poluição através do vazamento do esgoto por meio das tubulações, bombas que levam até a estação de tratamento.

As principais fontes poluidoras do solo são: inseticidas, solventes, detergentes, remédios e outros produtos farmacêuticos, herbicidas, lâmpadas fluorescentes, componentes eletrônicos, fluidos hidráulicos, fertilizantes, produtos químicos e pilhas e bateria.

2.4.1.3 Poluição atmosférica

Dentre os principais impactos atmosféricos causados por uma ETE pode se destacar a geração de odores, geração de aerossóis que podem conter organismos patogênicos, liberação de gases do efeito estufa, mais precisamente o metano e o óxido nitroso e materiais particulados.

O odor é o principal problema causado pela poluição atmosférica, em uma ETE sem o devido tratamento este se torna insuportável principalmente para a população que mora próximo do local de funcionamento da estação.

A percepção é totalmente subjetiva, variando consideravelmente de um indivíduo para outro, em função de sua condição física, percepção e educação olfativa (HERMIA, 1997). Além disso, MORAES, et. al., 2000 fala que é oportuno lembrar o papel dos ventos, que podem agravar ou minimizar esses problemas.

De acordo com os autores Gostelow et al. (2001) a frequência a exposição ao odor também influencia a sensibilidade a sua recepção. Exposição prolongada acarreta ainda mais na influência da sensibilidade o que é conhecido como fadiga olfativa. Além do incômodo provocado pelo mau cheiro, a presença de uma fonte contínua de emissão pode provocar um decréscimo nos valores das propriedades das vizinhanças (GODISH, 1991), provocando baixo status social e econômico e inibindo o crescimento econômico, também afeta a queda na arrecadação de impostos e vendas (BRENNAN, 1993).

Assim, a importância da avaliação do odor e do controle das emissões de gases odorantes está relacionada à qualidade de vida das pessoas, pois tais gases podem levar a estresses psicológicos, insônias, perda de apetite, entre outros problemas (BRENNAN, 1993).

2.4.2 Impactos Causados a Saúde Pública

Como o despejo dos esgotos nos corpos receptores sem o devido tratamento causa problemas ao meio ambiente, por conseguinte a isso passar a causar problemas também à saúde pública, com a proliferação de mosquitos e doenças.

Segue Quadro 3 com as principais doenças acometidas ao homem relacionadas com a água contaminada.

Grupos de Doenças	Formas de Transmissão	Principais Doenças Relacionadas	Formas de Prevenção
Transmitidas pela via feco-oral (alimentos contaminados por fezes)	O organismo patogênico (agente causador da doença) é ingerido.	Leptospirose Amebíase Hepatite infecciosa Diarréias e disenterias, como a cólera e a giardíase	Proteger e tratar as águas de abastecimento e evitar o uso de fontes contaminadas. Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal, doméstica e dos alimentos.
Controladas pela limpeza com água	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação.	Infecções na pele e nos olhos, como o tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.
Associadas à água (uma parte do ciclo de vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose	Adotar medidas adequadas para a disposição de esgotos. Evitar o contato de pessoas com águas infectadas. Proteger mananciais. Combater o hospedeiro intermediário.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	Malária Febre amarela Dengue Elefantíase	Eliminar condições que possam favorecer criadouros. Combater os insetos transmissores. Evitar o contato com criadouros. Utilizar meios de proteção individual.

Quadro 03. Doenças Relacionadas com Água Contaminada
Fonte: Esgotoevida.org.br/saúde, 2015.

Além de todos os problemas relacionados à saúde o despejo sem o tratamento causa a morte de diversos animais aquáticos (Figura 2), que quando consumidos podem agravar ainda mais a saúde humana.



Figura 02: Imagens de Peixes Mortos no Rio.
Fonte: Mais região, 2015

A mortandade dos peixes além de causar doenças a quem os consome, causa instantaneamente a revolta da população, que antes usufruía de tal meio para o provimento de suas famílias.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na Estação de Tratamento de Esgoto localizada na Rua da Paz, Bairro Bom Jesus na sede da cidade de Mata de São João. (Figura 03).



Figura 03: Lagoas de Tratamento da Sede.
Fonte: Mais Região, 2015 (Foto: Gabriel Seixas).

3.1.1 Aspectos Avaliados no Local

Foram avaliados: Estruturas da estação; Situação das lagoas de tratamento; Impactos no Rio Jacuipe; Impactos causados a população do entorno e, Tipo de tratamento utilizado.

3.1.1.1 Estruturas da estação

O sistema de esgotamento sanitário do município de Mata de São João é composto por 03 sistemas centralizados, que atendem respectivamente o distrito

sede de Mata de São João, Praia do Forte e Sauipe. Além destes, existem também sistemas individuais que atendem as localidades de Amado Bahia e Imbassai. Nos Quadros 04 e 05 contém informações técnicas sobre os sistemas mencionados.

Localidade	Nº de ligações	Nº de economias
Sauipe	454	776
Imbassai	849	1714
Praia do Forte	898	1969
Mata de São João Centro	615	650
Amado Bahia	0	0
Total	2816	5109

Quadro 04: Numero de Ligações e Economias por Localidade
Fonte: EMBASA (2014).

ETE	LOCALIDADE	Q (L/S)
Sauipe	Sauipe	49
Praia Bela	Praia Bela	6,33
Praia do Forte	Praia do Forte	20
Iberostar	Praia do Forte	28
Mata de São João Centro	Mata de São João Centro	43

Quadro 05: Capacidade das ETE'S que Atendem o Município.
Fonte: EMBASA (2014).

Segundo informações da própria prestadora (EMBASA), o Sistema de Esgotamento Sanitário do município possui Índice de Cobertura de 36,7% e atende a 16.348 habitantes. O número de Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) dos sistemas acima mencionados totalizam 22.

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Mata de São João - Sede era operado pela prefeitura até o final de 2013, quando a mesma delegou a EMBASA a operação do sistema.

O sistema dispõe de 05 EEEs e 01 ETE, além da rede coletora. O corpo receptor do efluente da ETE é o Rio Caboré.

A estação de tratamento que atende ao SES de Mata de São João – Sede possui capacidade de 43L/s (ver Quadro 5). O tratamento é realizado por meio de 03 Lagoas Facultativas e 03 Lagoas de maturação, em série (Figura 4).



Figura 04: Vistas das Lagoas de Tratamento.
Fonte: EMBASA (2014).

É notável a falta de conservação das lagoas mesmo sem acesso a estação.

Na estação há a presença de uma casa do operador e da Calha Parshall, mais as duas estão sem operação por não ter um operador especializado no local.

3.2 TIPO DE PESQUISA

Efetuada através de pesquisa bibliográfica no qual foi feito levantamento nos órgãos competentes (Embasa e Prefeitura Municipal) acerca das condições do funcionamento e implantação da Estação e exploratória do local com entrevistas aos moradores acerca dos prejuízos causados pela falta de manutenção além de registros fotográficos do local e do seu entorno.

3.3 COLETA DE DADOS

Coleta feita através de levantamento bibliográfico e da utilização de questionário (Apêndice A) aplicado aos moradores do entorno da Estação de Tratamento. Foram entrevistados nessa pesquisa cerca de 40 moradores, sendo que

14 se recusaram a responder o questionário dando apenas o depoimento, utilizado também para a obtenção das informações para a realização da pesquisa.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados para obtenção de informações que expressaram a eficiência da estação de tratamento de esgoto, assim como a falta de tratamento, com a utilização das informações obtidas através de questionário que foi aplicado aos moradores do local. Estas informações foram importantes para a obtenção das principais conseqüências que a falta do não tratamento adequado causa a população e ao meio ambiente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao chegar à estação de tratamento de esgoto (ETE), o esgoto bruto não passa por nenhum tipo de tratamento preliminar. A importância de se ter um tratamento preliminar na ETE é que esta etapa é destinada principalmente à remoção de sólidos grosseiros e areia, que se não forem retirados diminuirão a eficiência estação de tratamento.

Não há gradeamento funcionando, por não ter operador para manusear. O processo de gradeamento é principalmente para a retirada de todo tipo de sólido grosseiro presente no esgoto bruto que pode ser lançado nas lagoas de estabilização para logo em seguida ser lançado no corpo receptor (Rio Jacuipe), causando assim uma contaminação do mesmo, entretanto, na montante da ETE existe uma estação elevatória, que se encarrega de remover tais sólidos. Observa-se na ETE que este processo não vem sendo realizado o que ocasiona que os sólidos grosseiros são lançados nas lagoas e logo em seguida no corpo receptor causando assim danos ambientais de proporções imensas.

Pela ausência de caixa de areia na ETE, a areia presente no esgoto bruto acaba se acumulando no fundo da lagoa gerando o assoreamento da mesma. Com a diminuição da profundidade da lagoa facultativa a mesma perde suas características, diminuindo assim a eficiência na remoção de matéria orgânica. Por não ser eficientemente removida, a matéria orgânica presente no esgoto é lançada junto com o mesmo no corpo receptor, podendo gerar o aumento da quantidade de nutrientes disponíveis no ambiente, fenômeno denominado eutrofização. Além destes problemas, devido à estação de tratamento de esgoto não ser murada e a única proteção ser cercas que com o tempo e sem manutenção perderam a segurança, sem contar na presença de buracos que permite a entrada de pessoal que não trabalha na área sem a devida proteção assim como: as crianças e os moradores do bairro que fazem de caminho por dentro da estação o que é um perigo muito grande que pode ocasionar acidentes graves. Além, da contaminação pelo contato com o esgoto, e os produtos utilizados para o seu tratamento.

Um rio antes utilizado para provimento de famílias consideradas carentes no Município, hoje agoniza devido aos esgotos que são lançados sem o devido tratamento.

É indiscutível que a implementação da ETE e o tratamento de esgoto bruto trazem benefícios ambientais, mas também por ser considerada uma indústria de transformação, os processos que são aplicados nas ETES's podem vim a causar impactos tanto positivo como negativo para o meio ambiente. Mesmo sendo um dos principais objetivos da ETE a conservação dos recursos hídricos da localidade onde se encontra instalada.

Um dos fatos mais impressionante durante a realização da pesquisa, é que mesmo podendo causar doenças graves não tem ocorrido casos no município.

As informações passadas através da Coordenadora da Vigilância Sanitária é que os casos mais populares na cidade não decorrem falta de manutenção da estação. A doença com maior índice no momento é a *Dengue* que não só na cidade mais em outros municípios vem aumentando os índices.

A mesma informou que há pouco tempo devido ao consumo de peixes que foram mortos devido à falta de oxigenação do rio por causa da proliferação de algas, houve um pequeno surto de proporções mínimas de diarreia, vomito, e infecção intestinal em um pequeno grupo de moradores que moram próximos onde são desaguadas as águas após o tratamento na estação.

Outra observação bastante peculiar é a falta de rede de esgoto nas ruas próximas a estação, o que aumenta ainda mais a preocupação com a saúde dos que ali vivem.

Em conversa com o Coordenador da Vigilância Epidemiológica foi informado que é feito constantemente, em um período de cada 3 (três) meses, visitas na comunidade para combater a proliferação do mosquito transmissor da *Dengue*.

Quanto à situação em que se encontra o rio foi levantado junto a Prefeitura a existência de uma associação a Associação de Proteção Ambiental Amigos do Rio Jacuípe (APAARJ), que apresentou neste ano um projeto de recuperação do Rio a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), além do apoio do Governo do Estado.

No relatório apresentado ao Secretário de Meio Ambiente, a presidente da associação solicita a implantação de viveiro ecológico e apoio técnico para proteção e revitalização do Rio. Neste relatório constam diversos problemas como o despejo de esgoto sem tratamento, descarte de lixo, desmatamento e a criação irregular de porcos.

É fundamental que população, prefeitura, embasa e demais órgãos se juntem para assim propor soluções antes que seja tarde tendo em vista a situação em que se encontra o Rio Jacuípe.

Devido a não disponibilização de autorização por parte da empresa que administra a estação não foi possível ter acesso aos dados referentes a análises físico-químicas e microbiológicas, tempo de detenção hidráulica, projetos e histórico da estação de tratamento estudada, dessa maneira não podendo obter informações concretas e atualizadas da situação a qual se encontra a ETE.

4.1 SITUAÇÃO DAS LAGOAS DE TRATAMENTO

A estação encontra-se em estado de abandono é possível ver no seu entorno (Figura 5) uma significativa quantidade de mato/vegetação entorno da área sendo necessário roçagem no local.



Figura 05: Vistas da ETE pelo Lado de Fora.
Fonte: EMBASA (2014).

4.2 IMPACTOS CAUSADOS AO RIO JACUÍPE

Sem o devido tratamento aos dejetos que são despejados na estação de tratamento de esgoto que se encontra na Rua da Paz, onde a mesma é desaguada

no Rio Jacuípe que corta a cidade o que ocasionando a “morte” por assim dizer do Rio.

Em fevereiro deste ano ocorreu diversas mortes de peixes no rio devido a aglomeração das algas que são formadas principalmente pela falta de tratamento adequado na estação. Além disso, é possível notar o mal causado pela estação o que causa transtornos a população que mora próxima.

Em entrevista com alguns moradores do local foi informado por eles que se sentem prejudicados principalmente aqueles que tiravam o sustento através da pesca no rio. Sem contar que houve um grande aumento da proliferação de mosquitos no local, “as crianças são as que mais sofrem, toda hora aparece uma nova picada e ficam todas manchadas”, fala da moradora Deise Santos, “o fedor é horrível e os mosquitos invadem as casas” queixa do morador Carlos Eduardo.

Para o biólogo Marcus Vinicius Carvalho, o sistema de decantação foi construído nos moldes corretos, no entanto existe alguma falha no processo e quem está sofrendo as conseqüências é o rio Jacuípe, uma Área de Proteção Permanente (APP). “Verificamos uma concentração muito grande de algas, a lagoa sofre com a eutrofização (alto índice de nutriente e aumento excessivo de algas), inclusive verificamos isso com a morte de peixes”, afirma.

O Rio Jacuípe tem cerca de 150 de extensão. Ele nasce no município de Conceição do Jacuípe e corta as cidades de Amélia Rodrigues, Terra Nova, Mata de São João e Camaçari. A beira do rio é coberta de baronesas, plantas que cresceram devido à quantidade de algas que são despejadas da estação de tratamento. Segundo especialistas, quando o rio está cheio de baronesas, significa que ele está agonizando. “As plantas que recebem essa água, elas reproduzem em uma velocidade muito grande, cobrem a superfície da água, a oxigenação reduz na parte inferior do rio e os peixes morrem”, afirma o biólogo Marcos Vinicius.

Ainda de acordo com Carvalho, “os agentes poluentes continuam (mesmo após os resíduos passarem pela Estação de Tratamento) e provavelmente estão sendo desaguados no rio Jacuípe, e além de contaminar a água pode atrair vetores de doenças diversas.”

4.3 IMPACTOS CAUSADOS A POPULAÇÃO DO ENTORNO

Como já dito anteriormente a população sofre principalmente pela alta concentração e proliferação de mosquitos que podem até transmitir doenças, além do mau cheiro causado pela estação,

Em entrevista com alguns moradores do local foi informado por eles que se sentem prejudicados principalmente aqueles que tiravam o sustento através da pesca no rio. Sem contar que houve um grande aumento da proliferação de mosquitos no local, “as crianças são as que mais sofrem, toda hora aparece uma nova picada e ficam todas manchadas”, fala da moradora Deise Santos, “o fedor é horrível e os mosquitos invadem as casas” queixa do morador Carlos Eduardo.

Dezenas de casas ficam ao lado da estação de tratamento de esgoto, mas a maioria não tem saneamento básico. O que chega a ser contraditório já que a estação foi construída com o intuito de abastecer a toda a população do Município ou pelo menos boa parte dela, quem moram próximo não tem o saneamento adequado “Esse esgoto que corre a céu nu, nos prejudicando, a água de tubo que desce aqui. É só sofrimento”, afirma o segurança Sivaldo de Jesus.

4.4 RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS

De acordo com o questionário aplicado a 26 (vinte e seis) moradores. 80% são do sexo feminino e 20% do sexo masculino. A idade dos entrevistados variou de 18 a 60 anos. Sendo que a maioria está na faixa etária dos 25 anos.

Em relação ao tempo de residência variaram desde o nascimento do entrevistado até 5 anos (o mais recente).

Perguntou-se aos entrevistados, quais os principais problemas verificados, como resposta obteve-se: proliferação de mosquitos e mau cheiro como os principais.

Ao serem indagados se já teve caso de doença causada pela falta de manutenção da Estação de Tratamento. 70% responderam que sim, enquanto 30% disseram não ter contraído doença, mais tendo algum familiar que já teve caso.

No levantamento constatou-se que as 26 residências das famílias entrevistadas possuem tratamento de fossa.

Perguntou-se aos moradores o que tem feito para minimizar a situação. As respostas dadas foram: limpeza das próprias residências, mutirão para a limpeza das ruas, enquanto que em relação à estação a empresa responsável não costuma dar a devida manutenção, foi informado também que eles fazem abaixo assinado e até protesto fechando a rua principal para chamar a atenção quanto à situação da estação.

Questionou-se aos moradores se sente prejudicado de alguma maneira com Estação? De que forma? As respostas dadas pelos moradores foram: a maioria dos questionados foram unânimes o mau cheiro e os mosquitos, além da inutilização do rio onde são desaguadas as águas, fazendo assim que não fosse possível a pesca no rio o lugar onde vários pais de família tiravam o sustento de suas famílias.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estação de tratamento de esgoto localizada na Rua da Paz, no Bom Jesus é a principal da cidade que é utilizada pelos moradores da sede do município.

Mesmo sendo a principal estação de tratamento do município de Mata de São João a mesma encontra-se visivelmente em estado de abandono pela Empresa Bahiana de Águas e Saneamento S.A (EMBASA), pois mesmo ao longe é possível visualizar o acúmulo de mato em redor da estação, além do não funcionamento de alguns itens básicos essenciais para o bom funcionamento.

Com relação ao sistema de tratamento, através do relatório fornecido pela AGERSA – Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia foi possível ver as seguintes falhas:

- Ausência de sinalização nas bases da ETE;
- Ausência de cadeado nas tampas das instalações onde ficam os produtos químicos;
- Cerca de proteção danificada;
- Presença de muito mato ao redor da ETE e na sua entrada.

A AGERSA vem atuando a Embasa já há tempos e até a data do último relatório de fiscalização da agência não havia sido tomadas as providências para sanar as pendências apontadas.

Sendo que sem a correta proteção da entrada da ETE, é possível a entrada de pessoas não especializadas no local, assim como crianças e moradores da localidade que se utilizam do espaço para passagem e divertimento podendo causar diversos problemas para a saúde.

Conforme citado anteriormente através das observações analisadas visando uma contribuição para o bom funcionamento da Estação de Tratamento, segue recomendações que podem ser utilizadas pela empresa responsável para um melhor funcionamento da ETE.

1. Colocação de cercas de proteção ao redor da ETE;
2. Campanhas de informação para a comunidade;
3. Desenvolvimento de projetos sociais, visando à educação ambiental, através de palestras e seminários na comunidade;
4. Contratação de um especialista para manusear o processo de gradeamento;

5. Desenvolvimento de projeto de reflorestamento e tratamento das águas do rio;
6. Disponibilização de dados sobre a ETE;
7. Análise das águas do esgoto depois de tratado para saber se o mesmo atende o solicitado na Legislação vigente no Estado.

Considerando que a estação foi criada com o intuito de beneficiar a comunidade sugere-se que tais recomendações sejam postas em prática uma vez que se trata de atitudes e soluções aparentemente simples que pode vir a melhorar a qualidade de vida da população que mora próximo, além do meio ambiente.

Com as mudanças ocorridas e vistas na natureza hoje em dia conservar os corpos hídricos é de fundamental importância visto que a sobrevivência da espécie humana principalmente depende e muito da preservação do meio ambiente, pois afinal não existe vida sem água.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

BRENNAN, B “**Odour nuisance**” **Water and Waste Treatment**, v.36, p. 30-33, 1993.

BRANCO, S.M. **Hidrologia aplicada à engenharia**. 3a Ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 640 p.1986.

CARDOSO, Oseías. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos do Município de Campo Mourão/Pr**. 2004. Disponível em: <<http://www.pge.uem.br/teses/pdf/ocardoso.pdf>>. Acesso em: 13 de abril de 2015.

DI BERNARDO, Luiz et al. **Ensaio de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água**. São Carlos: Rima 2002.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE: **Manual de saneamento**. 3. ed. Brasília, DF: FUNASA, 2006. 408 p.

HAIDA, KimyoShimomura. **Contribuição da química para a interdisciplinaridade**. Cascavel: Edunioste, 2001.

HUTCHINSON, G.E. 1957 **A Treatise on Limnology: Geography Physics and Chemistry**. v.1, **New York: John Wiley & Sons**. 1.015p. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/36_2_149-163rev.pdf>. Acesso em 11 de agosto de 2015 às 10h48min.

MATOS, J. C. **Tratamento de esgoto sanitário**, 2010. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAqhcAG/livro-tratamento-esgoto>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

MARÇAL JÚNIOR, E. **Iniciação ao tratamento de esgoto**. Curso de Treinamento de esgoto, 2001. Disponível em: <www.comitepcj.sp.gov.br>. Acesso em: 26 outubro 2015.

MARGALEF, R. 1983 **Limnologia**. **Barcelona: Omega**. 1010p.

MELLO, E. J. R. **Tratamento de esgoto sanitário - Avaliação da estação de tratamento de esgoto do Bairro Novo Horizonte na cidade de Araguari – MG.** 2007. 99 f. Monografia (Pós-Graduação lato sensu em Engenharia Sanitária) – União Educacional Minas Gerais, Uberlândia, 2007.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental.** Rio de Janeiro: ABES, 1997. 292 p.

PEREIRA, Suellen Silva. **A problemática dos resíduos sólidos urbanos e os instrumentos de gestão do meio ambiente na cidade de Campina Grande/PB.** In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n. 93, out 2011. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=10535&revista_caderno=5>. Acesso em: 12 de março de 2015.

PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T. F. **Saneamento e saúde pública: integrando homem e meio ambiente.** In: PHILIPPI JR, A. **Saneamento saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** Barueri, SP: Manole, 2005.

SANTOS, Lucia Pires dos. **Efeitos dos Escoamentos Urbanos e Rurais na Qualidade da Água do Córrego Verruga em Vitória da Conquista.** *Química Nova*, v. 31, n. 8, 2008.

SILVA, G. H. **Sistema de alta eficiência para tratamento de esgoto residencial – estudo de caso na lagoa da conceição.** 2004. 88 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

TABALIPA, Ney Lyzandro; FIORI, Alberto Pio. **Tratamento e Disposição Final de Resíduos, 2006.** Disponível em: <http://www.rbciamb.com.br/images/online/04_artigo_3_artigos89.pdf>. Acesso em: 06 de abril de 2015.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** DESA-UFMG. 1996

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos: Princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 452 p.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Volume 1: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Volume 2: Princípios básicos do tratamento de esgotos.** 2. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 1996.

Site: **EUTROFIZAÇÃO E QUALIDADE DA ÁGUA NA PISCICULTURA: CONSEQUÊNCIAS E RECOMENDAÇÕES.** Disponível em ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/36_2_149-163rev.pdf. Acesso em 11 de agosto de 2015 às 10h43min.

Site: Mais Região. Disponível em: <http://maisregiao.com.br/rede-bahia-denuncia-suspeita-de-poluicao-no-rio-jacuipe/>. Acesso as 07h58min de 27 de junho de 2015.

Site: Ascom/Sema http://www.meioambiente.ba.gov.br/noticia.aspx?s=NEWS_GER&id=10401. Acesso em 11 de agosto de 2015 às 10h48min.

Site: Criativa Online. Disponível em: <http://www.criativaonline.com.br/index/noticias/id-52823/suspeita-de-poluicao-mata-centenas-de-peixes-no-rio-jacuipe>. Acesso em 10 de agosto de 2015 às 10h48min.

Site: IBGE. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em 10 de agosto de 2015 às 10h48min.

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, **Coordenação de População e Indicadores Sociais**, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008

Fonte: AGERSA – Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia- **RELATÓRIO DE FISCALIZAÇÃO SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE MATA DE SÃO JOÃO.** Ano 2014.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Questionário para Moradores do Entorno da ETE

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – EaD UTFPR, através do questionário, objetivando estudar a situação atual da estação de tratamento de esgoto e os prejuízos que vem causando a moradores e ao meio ambiente, em Mata de São João, BA.

Local da Entrevista: _____ (Cidade/Rua) Data: _____

Parte 1: Perfil do Entrevistado

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade: _____

Nome da Rua:

- 1 - Tempo de residência do morador
- 2 - Principais problemas verificados
- 3 - Já teve caso de doença causada pela falta de manutenção da Estação de Tratamento
- 4 - A residência possui tratamento de esgoto ou fossa?
- 5 - O que tem feito para minimizar a situação?
- 6 - Se sente prejudicado de alguma maneira com Estação? De que forma?