

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

EDELZUITA OLIVEIRA BATISTA

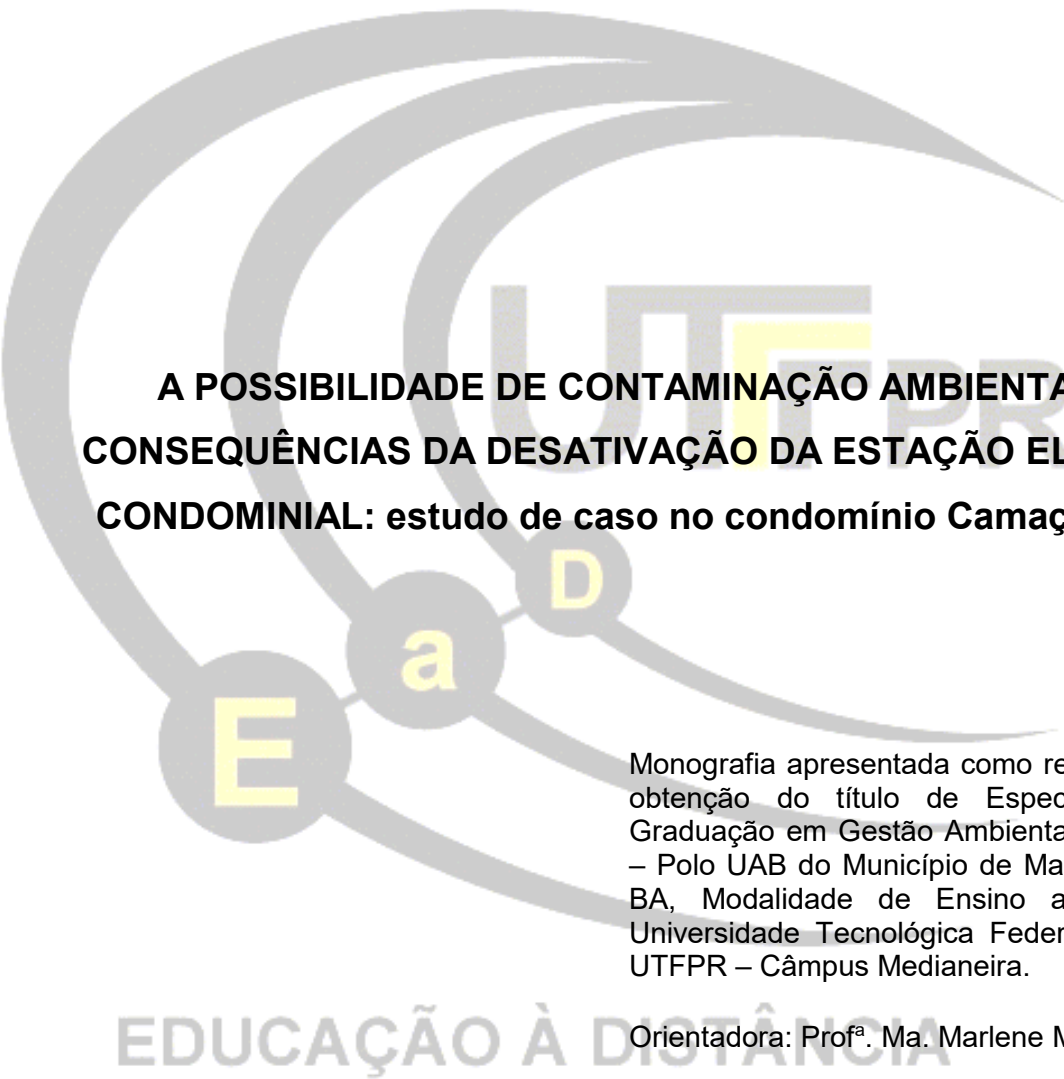
**A POSSIBILIDADE DE CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR
CONSEQUÊNCIAS DA DESATIVAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
CONDOMINIAL: estudo de caso no condomínio Camaçari Parque**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2018

EDELZUITA OLIVEIRA BATISTA



**A POSSIBILIDADE DE CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR
CONSEQUÊNCIAS DA DESATIVAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
CONDOMINIAL: estudo de caso no condomínio Camaçari Parque**

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, BA, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof^a. Ma. Marlene Magnoni Bortoli

MEDIANEIRA

2018



TERMO DE APROVAÇÃO

A Possibilidade de Contaminação Ambiental por Consequências da Desativação da Estação Elevatória Condominial: Estudo de Caso no Condomínio Camaçari Parque

Por

Edelzuita Oliveira Batista

Esta monografia foi apresentada às **9h do dia 11 de agosto de 2018** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Mata de São João, BA, 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^a. Ma. Marlene Magnoni Bortoli
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof^a Dra. Cristiane Lionço Zeferino
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Dra. Eliane Rodrigues dos Santos Gomes
UTFPR – Câmpus Medianeira

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

Dedico esse trabalho aos meus familiares por mostrarem-se sempre autênticos e presente em meus momentos de fragilidade, me acolhendo com carinho, delicadeza como parte da minha superação. São pessoas dóceis, amáveis, dedicadas e acima de tudo responsáveis por estimular na realização dessa especialização. Serei grata por cada detalhe que recebi de todos vocês durante meus estudos.

AGRADECIMENTOS

A Deus por se fazer presente em todos os momentos da minha vida, pela fé e pelo seu infinito amor.

As minhas filhas Camila Oliveira e Priscila Batista, pela orientação, e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e por fazerem parte de minha vida.

A minha orientadora professora Ma. Marlene Magnoni Bortoli pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa, e por entender minhas dificuldades.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira, e a Coordenadora Eliane, pela qualidade do curso.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Agradeço aos colegas que faziam parceria comigo, em especial a Renata Carneiro com quem andei durante todo curso.

Agradeço imensamente a Prefeitura de Mata de São João por viabilizar essa excelente oportunidade.

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

“Sem sonhos, a vida não tem brilho. Sem metas, o sonho não tem alicerces. Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais. Sonhe, trace metas, estabeleça prioridades e corra riscos para executar seus sonhos. Melhor é errar por tentar do que errar por se omitir”.

(AUGUSTO CURY)

RESUMO

BATISTA, Edelzuita Oliveira. **A Possibilidade de Contaminação Ambiental por Consequências da Desativação da Estação Elevatória Condominial: Estudo de Caso no Condomínio Camaçari Parque.** 2018. 48fls. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

O presente trabalho teve como temática, um estudo que relaciona a eficiência operacional de um sistema de esgoto denominado de ramal condominial interligado diretamente à rede pública, que substituiu a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de um condomínio residencial. Verificou-se a possibilidade de uma análise qualitativa, diante da complexidade e fragilidade das instalações do referido sistema, sendo que o mesmo deveria ser monitorado diariamente, uma vez que a vazão poderá aumentar em virtude da carga dos efluentes gerados principalmente em períodos que a demanda pelo consumo de água estiver elevada, comprometendo a funcionalidade e seu equilíbrio hídrico, pela capacidade do sistema oferecido, e falta de manutenção preventiva, podendo gerar consequências adversas ao meio ambiente e a população local. Para desenvolver esse estudo, verificaram-se os procedimentos adotados nas instalações, e a frequência com que era feito o monitoramento, executando questionamentos às equipes prestadoras dos serviços de manutenção, inclusive com a participação do síndico, e a opinião dos moradores que convivem próximos à Estação Condominial; comparando-se com a opinião de outros autores para entender melhor a capacidade funcional do sistema descrito, atribuindo Responsabilidade Social à Empresa Baiana de Saneamento- EMBASA, para priorizar medidas estratégicas, mensurando as instalações na tentativa de evitar extravasamentos, e adotar tecnologias modernas que viabilizem o perfeito funcionamento do sistema.

Palavras-chave: Manutenção preventiva. Eficácia. Medidas mitigadoras.

ABSTRACT

BATISTA, Edelzuita Oliveira. **The Possibility of Environmental Contamination by Consequences of the Deactivation of the Condominial Elevation Station: Case Study in the Camaçari Park Condominium.** 2018. 48fls. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

The present work had as its theme, a study that relates the operational efficiency of a sewage system known as a condominial branch connected directly to the public network, which replaced the Sewage Treatment Station (ETE) of a residential condominium. It was verified the possibility of a qualitative analysis, due to the complexity and fragility of the facilities of said system, and that it should be monitored daily, since the flow may increase due to the load of the effluents generated mainly in periods that demand by the consumption of water is high, compromising the functionality and its water balance, by the capacity of the offered system, and lack of preventive maintenance, being able to generate adverse consequences to the environment and the local population. In order to carry out this study, it was verified the procedures adopted at the facilities, and the frequency with which the monitoring was carried out, executing questions to the maintenance service teams, including the syndicate's participation, and the opinion of the residents living close to the Condominial Station; comparing the opinion of other authors to better understand the functional capacity of the system described, attributing Social Responsibility to the Baiana Sanitation Company - EMBASA, to prioritize strategic measures, measuring the facilities in an attempt to avoid extravasation, and adopt modern technologies that make feasible the perfect functioning of the system.

Keywords: Preventive maintenance. Efficiency. Mitigating measures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização dos Ramais no Sistema Condominial	22
Figura 2 - Localização da Pesquisa.....	23
Figura 3 - Demonstração da Limpeza Manual do Gradeamento	25
Figura 4 - Demonstração da Estrutura da Caixa de Desarenação.....	25
Figura 5 - Ilustração do Conjunto de Bombas Submersíveis	26
Figura 6 - Noções das Diretrizes Socioambientais de uma Empresa.....	28
Gráfico1 - Gráfico de Monitoramento da Obstrução e Vazão do Esgoto Durante o Período da Pesquisa.....	31
Quadro1 - Resultados Comparativos para Caracterização dos Odores	30
Tabela 1 - Teorias Comparativas Sistema Simplificado de Esgoto Sanitário para Países em Desenvolvimento	15
Tabela 2 - Dados do IBGE, Período de 2003 a 2014	29
Tabela 3 - Efetividade de Lavadores para Remoção de Gases Odoríficos	36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 SISTEMA CONDOMINIAL DE COLETA DE ESGOTO E TRATAMENTO EM DECANTO-DIGESTOR SEGUIDO DE ALAGADOS CONSTRUÍDOS	14
2.2 A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA CONDOMINIAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO COMO POLÍTICA PÚBLICA PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO COM REDES DE ESGOTOS	16
2.3 ANÁLISE DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO TIPO CONDOMINIAL	18
2.3.1 Condomínio do Bairro de Santos Reis, Natal/RN	18
2.3.2 Condomínio do Bairro da Mangueira, Recife/PE	19
2.4 DIMENSIONAMENTO OTIMIZADO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ESGOTO	20
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	23
3.1 LOCAL DA PESQUISA	23
3.2 TIPO DE PESQUISA	23
3.3 COLETA DE DADOS	24
3.4 ANÁLISE DOS DADOS	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 SÍNTESE DAS DIRETRIZES SOCIOAMBIENTAIS DE UMA EMPRESA	28
4.2 CONJUNTO RESIDENCIAL CAMAÇARI PARQUE	30
4.3 RESULTADO DA PESQUISA DO QUESTIONÁRIO APLICADO (APÊNDICE A)	32
4.4 RESULTADOS DA PESQUISA DO QUESTIONÁRIO APLICADO (APÊNDICE B)	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	35
5.1 ALGUMAS AÇÕES MITIGADORAS PARA FACILITAR O FUNCIONAMENTO SATISFATÓRIO DO SISTEMA DE ESGOTO CONDOMINIAL	37
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICES	44

1 INTRODUÇÃO

Com a ocupação populacional desordenada e constante, provocada pela urbanização irregular, relacionada à falta de planejamento, e também ao efeito migratório ocasionado pela influência do complexo industrial no município de Camaçari/BA, onde foram construídos vários empreendimentos verticais na zona urbana, modificando sua estrutura de forma racional, elevando o nível de impermeabilizações dos solos, e conseqüentemente aumentando a necessidade da implantação do sistema de drenagem e esgotamento sanitário integrado à rede de saneamento já existente sob o domínio da EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento.

A EMBASA opera com dois sistemas de tratamento de esgoto sendo; o condominial e o sistema convencional na zona urbana, do município, e em conformidade com o Plano Municipal de Saneamento Básico, que trata do diagnóstico dos serviços de esgotamento sanitário implantado definitivamente em novembro de 2015, pela SEDUR - Secretaria de Desenvolvimento Urbano do município, houve um acréscimo razoável na implementação da rede de esgoto convencional em bairros centralizados, ampliando a possibilidade de extinguir o uso das fossas sépticas. (SEDUR, 2005).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, em sua NBR 12.208/92 define estações elevatórias como instalações que se destina ao transporte do esgoto do nível do poço de sucção das bombas, ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações da vazão efluente (ABNT, 1992).

O objeto de estudo desse contexto, está direcionado ao sistema de esgoto condominial no conjunto residencial Camaçari Parque composto por 448 unidades residenciais, localizado no bairro da Lama Preta no município de Camaçari/BA, onde no mesmo foi construída uma Estação de Tratamento de Esgoto em formato de estrutura de concreto, e inaugurado no ano de 2008, pela inexistência de rede de esgoto público nas imediações. Atualmente essa Estação encontra-se desativada, subentendendo-se que houve redução de custos, e o sistema local está em funcionamento através da Estação Elevatória de Esgoto, composta por uma caixa de gradeamento com diâmetro de 160 mm com capacidade de 2.000 litros, por onde passa o esgoto inatura, saindo para a caixa de desarenação, retendo à areia

carreada pelo efluente, para evitar a abrasão nas bombas, e posteriormente filtrando o efluente que é direcionado ao reservatório para drenagem através das bombas submersíveis onde o volume do esgoto é controlado por uma boia, e em seguida lançado na rede coletora/tronco do sistema convencional, composta por tubo com diâmetro de 400 mm, onde a mesma apresenta folga compatível para vazão máxima como determina a norma, e com ajuda da topografia e da força gravitacional esse efluente é lançado pela tubulação, passando pela estação central no bairro Gleba E, e direcionado até a torre de controle no bairro do Limoeiro indo para a CETREL.

Conforme informações prestadas pelos operadores da EMBASA, são feitas manobras periódicas nas novas instalações para medir a altura da areia concentrada no fundo da caixa de desarenação, e ao atingir um determinado limite de altura, essa areia é retirada através do processo de sucção pelo caminhão Limpa fossa, e transportada até um córrego.

Segundo Dacach (1990), a definição das características dos esgotos domésticos, ocorre através de seus componentes, ou seja: por urinas e fezes misturadas às águas servidas, originadas da higiene corporal, tais como banhos, descargas sanitárias, lavagem de roupas e utensílios de cozinha, entre outros, sem incluir as águas pluviais. O esgoto sanitário contém diversas substâncias orgânicas e inorgânicas tanto dissolvidas, como em suspensão, denominadas de sólidos totais, e suas águas representam 99,9% de seu peso total, variando entre 600 a 1200 mg/l, onde os sólidos em suspensão são compostos entre 40 e 45% dos sólidos totais, e os sólidos dissolvidos entre 55 e 60% (DACACH, 1990). As substâncias orgânicas de origem animal possuem diversas fontes a exemplo das fibrinas, gelatinas, albuminas e etc., as de origem vegetal estão os amidos, gomas, celuloses, taninos e outros. As substâncias em suspensão podem surgir através da filtração, e as dissolvidas pelo processo de evaporação do esgoto filtrado; já os sólidos em suspensão dividem-se em sedimentáveis e não sedimentáveis compostos por partículas diminutas e coloides.

O saneamento básico é considerado uma das armas da saúde pública constituído por uma variedade de medidas relacionadas ao solo, ao ar, a água, aos alimentos e a habitação, dentre as quais se destacam a influência da engenharia para interceptar elos que podem envolver a transmissão de doenças. As soluções sanitárias admitidas para eliminar a intervenção dos excretos, são bastante funcionais para o impedimento da contaminação das águas, tanto subterrâneas

como superficiais. Sabe-se que várias doenças são transmitidas através dos excretos humanos lançados na superfície do solo, causando riscos à saúde das pessoas; as soluções sanitárias para os excretos consistem em medidas eficazes para evitar a propagação de doenças originadas por agentes etiológicos eliminados através da urina e das fezes. Esses excretos ao fazer contato com o solo seja diretamente ou através do despejo ou extravasão dos esgotos, são desdobrados até sua completa mineralização de natureza bioquímica, com a possibilidade de conter algumas bactérias denominadas de saprófitas. Essas bactérias se envolvem com os grãos do solo, criando estabilidade para atuar também nos sólidos orgânicos dissolvidos, sendo que por outro lado, se o oxigênio livre for insuficiente, a decomposição anaeróbia persistirá, deixando o solo com coloração escura produzindo maus odores. Os organismos patogênicos, em contato com o solo e os excretos humanos, normalmente encontram temperaturas, e umidade, além da concorrência vital que se opõe a sua sobrevivência, portanto, não sobrevivem por muito tempo. Evidencia-se, que os excretos lançados ao solo, sofrem decomposição, e poderá servir de alimento aos animais devido sua exposição, quando eles não são devidamente isolados da humanidade, os mosquitos, roedores, baratas, e outros vetores, servem como veículos para propagar doenças.

A importância argumentativa dessa pesquisa proporcionará um legado aos moradores do condomínio que vivem nas proximidades da estação elevatória de esgoto, incentivando a buscar soluções e alternativas junto ao síndico e a administradora do condomínio, que conseqüentemente deverá responsabilizar a empresa concessionária pelos serviços de manutenção, e fiscalizar com mais frequência às instalações, para evitar um possível desconforto, ou mesmo a ocorrência de riscos à saúde humana.

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo geral, avaliar a qualidade e a eficácia nos serviços da manutenção periódica nas estruturas que substitui a estação condominial desativada, e a possibilidade de danos ambientais.

Como objetivos específicos buscaram-se:

- Verificar o período das visitas dos operadores para manutenção, evitando que a bomba de drenagem extravase, ou pare de enviar o esgoto inatura para a rede convencional.
- Acompanhar as visitas para medições do volume dos sólidos suspensos na caixa de areia evitando sua obstrução.

- Averiguar com mais frequência o monitoramento prestado nos períodos chuvosos evitando que as caixas transbordem.
- Observar se o funcionamento das novas instalações está condizente com o sistema anterior.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SISTEMAS CONDOMINIAL DE COLETA DE ESGOTO E TRATAMENTO EM DECANTO-DIGESTOR SEGUIDO DE ALAGADOS CONSTRUÍDOS

A infraestrutura do sistema de esgoto condominial compreende os serviços de coleta e transporte dos efluentes, obedecendo aos critérios técnicos e os métodos convencionais. O sistema condominial está condicionado a receber o esgoto gerado de um conjunto de residências interligadas por uma rede denominada por ramais condominiais, onde são usados tubos com baixos diâmetros em pequenas profundidades, com seus ramais passando nos quintais, ou no interior dos lotes ou mesmo próximo as calçadas, oferecendo segurança e baixo custo ao alcance social, e para garantir uma perfeita manutenção do sistema condominial, são instaladas caixas de inspeção. “Cada bloco condominial formado descarrega seus esgotos em canalizações da rede principal de diâmetro maior, ou na rede de um sistema convencional para posterior encaminhamento e tratamento do esgoto coletado”. (SANTIAGO, 2008, p.10).

Conforme Tsutiya e Alem Sobrinho (2000, *apud* SANTIAGO, 2008) as recomendações citadas sobre o dimensionamento do Sistema Condominial de esgoto, deve-se adotar os mesmos critérios do sistema convencional, mais devem ser seguidos alguns critérios adicionais, que variam de acordo com alguns autores que estudaram o sistema condominial, a saber:

- ✓ o diâmetro da ligação condominial, 100 mm, com declividade mínima de 1%;
- ✓ diâmetro mínimo do ramal condominial 100 mm com declividade mínima de 0,006 m/m;
- ✓ utilização das caixas de inspeção no interior das quadras, com recobrimento mínimo de 0,30m.

Já para Mara (1996, *apud* SANTIAGO p.14, 2008) a declividade baseia-se na tensão trativa, que garanta maior velocidade e autolimpeza na tubulação, podendo ser a declividade mínima de 0,004 m/m, se o diâmetro for de 100 mm. A NBR 8160/1999, recomenda para todos os trechos horizontais previstos no sistema

de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo para isso apresentar uma declividade mínima constante, sendo 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75; e 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100. (ABNT NBR 8160, 1999, p.4).

Na Tabela 01, instituída por Mara e Guimarães (1999 *apud* SANTIAGO p. 14, 2008) baseando-se na tensão trativa de arraste para materiais sólidos, eles afirmam que o diâmetro da tubulação deverá ser determinado em função do número de domicílios para países em desenvolvimento. Ou seja: a diferença se dará através do consumo de água.

Tabela 01- Número Máximo de Domicílios Atendidos por Diâmetro

Diâmetro em (mm)	Número máximo de domicílios Servidos
100	234
150	565
225	1360
300	2536

Fonte: Adaptada Mara e Guimarães (1999)

Ainda segundo Mara (2002, *apud* SANTIAGO p.16, 2008) as limitações quanto ao uso do Sistema Condominial de Esgotos, requer responsabilidade por parte dos usuários, com a operação e manutenção do sistema, que deverá promover a limpeza dos ramais quando necessário, inclusive fazer inspeções regulares na tubulação, manutenção nas estações elevatórias, e operação do sistema de tratamento, o que não ocorre normalmente, e acaba que as autoridades assume o papel da comunidade.

2.2 A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA CONDOMINIAL DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO COMO POLÍTICA PÚBLICA PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO COM REDES DE ESGOTOS

O tratamento e disposição final de esgotos devem obedecer às regras das Resoluções CONAMA 357/2005, e 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento dos efluentes.

Mencionado por Rissoli (2011) citado por Scaramussa; Henkes (2014 p. 321), no sistema condominial, ao contrário do sistema Convencional, a ligação deixa de ser individual e passa a ser coletiva, ou seja, o condomínio faz uma ligação ao sistema público de coleta (Rede Pública). Assim, a coleta, em cada condomínio, se realiza através do chamado Ramal Condominial.

Conforme Scaramussa (2014, p. 316), a oportunidade de participação em obras de esgotamento sanitário incluindo os dois tipos de projetos do Sistema de Esgotamento Sanitário Convencional com o Sistema de Esgotamento Sanitário Condominial, onde se fará referências sobre as possíveis dificuldades e facilidades diante da implantação de ambos os Sistemas podendo verificar os pontos positivos e negativos relacionados ao Modelo Condominial. Ainda segundo o autor, esse sistema condominial dispõe de menores custos, e promove maior facilidade de execução com excelente qualidade de atuação, e atualmente é considerado o mais potente instrumento em evidência no mercado das cidades, nos mais variados segmentos, para encarar a problemática do saneamento básico no Brasil. Na sua conceituação física, é concentrada a coleta dos efluentes em cada quadra urbana, onde é descentralizado o processamento final obedecendo aos critérios que almejam um esquema de rentabilidade social. O sistema de esgoto condominial surgiu em 1980, como uma alternativa para usuários de bairros populares que compartilham serviços coletivos, mais não eram atendidos pelo sistema convencional devido à falta de saneamento.

O sistema condominial, pelos seus menores custos, maiores facilidades de execução e indiscutível qualidade, é hoje o mais potente instrumento posto à disposição das cidades, nos seus variados segmentos, para enfrentar a sua gravíssima problemática de saneamento. Na sua conceituação física, ele concentra a coleta em cada quadra urbana, visto como um condomínio,

e descentraliza o processamento final dentro de critérios que busquem a maior rentabilidade social. (SCARAMUSSA, 2014).

Para Scaramussa (2014, p. 322), tecnicamente, ao relacionar os critérios de dimensionamento, não há diferença entre o sistema condominial e o sistema convencional, visto que a concepção do sistema condominial é representada por um conjunto de moradias como uma unidade de atendimento, com um traçado mais racional e econômico.

As redes coletoras do sistema condominial dividem-se em Rede Pública, e Ramais Condominiais, sendo que cada condomínio tem sua própria rede, que representa a parte coletiva do sistema de coleta. (ABNT NBR 9649,1986).

O sistema condominial dispõe de grande redução de custos em função de diversas características:

- ✓ Redução da extensão de Rede Pública;
- ✓ Superficialização da Rede Pública, relacionada à sua menor extensão, de localização em áreas protegidas (principalmente em calçadas) e aproveitamento da topografia do terreno;
- ✓ Faz uso de elementos simplificados na inspeção;
- ✓ Substituição gradativa em 2/3 da rede coletora pelo ramal condominial;
- ✓ Localização dos ramais, em áreas protegidas como calçadas, jardins ou fundos de lotes;
- ✓ Facilidade nas obras de ramais visa uma profundidade média entre 40 e 90 centímetros, e largura da vala de, aproximadamente 50 centímetros;
- ✓ Flexibilidade de viabilização do Ramal Condominial, priorizando os caminhos de menor obstáculo, e pavimentação;
- ✓ Diminuição drástica nos volumes de escavação e reaterro, que equivalentes à parte mais onerosa da obra;
- ✓ Aplicação de menores diâmetros nas tubulações, sendo que a maior parte da rede pode ser de 100 mm ou 150 mm.

Acumulando todos os benefícios das reduções observadas acima se pode surtir um efeito positivo, com a minimização de até 50% nos custos financeiros comparando-se aos custos do Sistema Convencional em circunstâncias iguais, e atende-se aos mesmos padrões de qualidade e eficiência, exigida nos sistemas de saneamento (RISSOLI, 2011 *apud* SCARAMUSSA, 2014).

2.3 ANÁLISES DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO TIPO CONDOMINIAL

Neste tópico apresentou-se a análise de custos e benefícios de dois condomínios, sendo eles o condomínio do Bairro de Santos Reis, Natal/RN e o condomínio do Bairro da Mangueira, Recife/PE.

2.3.1 Condomínio do Bairro de Santos Reis, Natal/RN

O sistema condominial de Esgotos-SCE possui uma das modalidades de coleta de esgoto usada em grande escala tanto no Brasil como no mundo. O sistema compõe-se por um conjunto de conexões de propriedade horizontal, inseridos a todos os imóveis de uma quadra ligados através de uma caixa de inspeção à rede coletiva de esgoto diferente do sistema convencional, que viabiliza todo efluente dos imóveis e lançam diretamente na rede de esgotos da rua. O sistema condominial tem como prioridade a redução dos custos de implantação se comparado ao sistema convencional, alcançando uma redução de custos por volta de 60%. (MELO, 1994).

O sistema de esgotamento sanitário do tipo condominial pode surgir como solução alternativa para a universalização das redes de esgoto das cidades devido ao seu baixo custo de implantação, sua adaptação à tipologia educacional e habitacional, caracterizada pela elevada densidade populacional e topografia acidentada, onde o sistema convencional encontra dificuldades. (MORAIS, 1997).

Segundo informações de Oliveira (2017, p. 10), no estado da Bahia, a (EMBASA) companhia responsável pelo saneamento, o consumo do sistema convencional de água, está estimado em 80%, enquanto o sistema condominial fica com 45%. Na Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), o esgoto convencional é tarifado pelo consumo de água em 70%, e o esgoto condominial é tarifado em 35%, sendo que a manutenção do sistema intradomiciliar, incluindo as desobstruções é responsabilidade dos usuários, contudo a população não corresponde à manutenção do sistema, alegando falta de condições financeiras para arcar com os custos, que recai sobre a concessionária para fazer as

intervenções nos imóveis buscando a realização de melhorias. E devido o sistema condominial ser coletivo, a falta de manutenção preventiva ou corretiva em alguns trechos, pode prejudicar outros usuários do sistema, assim, mesmo sendo um sistema de baixo custo de implantação, os problemas decorrentes pela falta da manutenção pontual são inevitáveis, em decorrência do mau uso do sistema elevando os gastos operacionais e de manutenção.

2.3.2 Condomínio do Bairro da Mangueira, Recife/PE

O Bairro da mangueira na cidade do Recife/PE, pertence à ZEIS Mangueira, e abrange uma superfície de 67,50 há (GONÇALVES, 2001), é uma das primeiras áreas denominadas de Zona Especial de Interesse Social, pela lei de uso e Ocupação do Solo, 14511/83 (EMPRESA DE URBANIZAÇÃO DO RECIFE, 1983).

A implantação do sistema condominial de esgoto iniciou-se em 1993 com previsão de 4000 ligações com índice de deficiência no funcionamento muito elevado, devido à influência de vários fatores como: topografia, drenagem, lixo urbano e etc. (PREFEITURA DA CIDADE DO RECIFE/SECRETARIA DE SANEAMENTO E HABITAÇÃO, 2001). Alguns dos principais fatores que interferem na qualidade do sistema condominial são:

O grau de educação das pessoas, o padrão da habitação, as instalações hidro sanitárias adequadas, o poder político, a qualidade do projeto, e execução da obra para definir as condições básicas para o funcionamento dos serviços (MELO, 1994).

Segundo Melo (1994), Alem Sobrinho e Tsutiya (2000) citados por (FERREIRA, 2003), resumem as principais vantagens do sistema condominial de esgoto sanitário como:

- ✓ menor distância das ligações prediais e coletores públicos;
- ✓ reduz o custo de extensão dos coletores;
- ✓ apreciável redução dos coletores e poços de visita, comparando-se com o sistema convencional;
- ✓ viabiliza a economia de redes centralizando a coleta, e economia nos transportes com a descentralização dos tratamentos;
- ✓ reduz o custo de operação;
- ✓ maior participação dos usuários;

- ✓ permite a geração de renda pela utilização da mão-de-obra local, e utilização de materiais locais, como, manilhas de fabricação manual;
- ✓ permite o avanço do ramal com o aumento do condomínio;
- ✓ se houver a necessidade de desmontar o ramal, apenas constitui-se um problema localizado sem interferir com o problema de jusante;
- ✓ as ligações domiciliares e as desobstruções na linha poderão ser feitas em qualquer tempo, sem necessidade de quebrar o asfalto ou de criar tumulto no trânsito.

Principais desvantagens do sistema condominial segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2000):

- ✓ uso indevido dos coletores de esgoto tipo: lançamento de águas pluvial e resíduo sólidos urbano;
- ✓ a mínima atenção na operação e manutenção dos coletores;
- ✓ as dificuldades, para as empresas que operam o sistema, na inspeção, operação e manutenção dos coletores assentados em lotes particulares;
- ✓ o desempenho desse sistema também depende da atitude dos usuários.

Entre os diversos problemas ocorridos por mau uso do sistema condominial da Mangueira estão: ramal obstruído, caixa de passagem obstruída, mau cheiro, retorno dos esgotos, entupimento interno nas instalações hidro sanitárias, coletor obstruído e poço de visita obstruído.

2.4 DIMENSIONAMENTO OTIMIZADO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ESGOTO

A denominação de Sistema Condominial consiste em agregar um quarteirão urbano, com a participação comunitária constituindo o condomínio vertical, distinguindo-se devido sua informalidade e organização quanto ao ponto de vista físico, por possuir uma modalidade quase sempre na horizontal (construído em concreto). A rede coletora pública tangencia esse sistema por meio de ligações coletivas através do Ramal Condominial, onde são executadas as manutenções através de um prestador de serviços. (TOSETTI, 2012).

O sistema condominial de esgotos é uma solução eficiente e econômica para esgotamento sanitário, introduzida no Brasil na década de 1980 (FUNASA, 2007). Este modelo se apoia, fundamentalmente, na combinação da participação comunitária com a tecnologia apropriada. Esse sistema

proporciona uma economia de até 65% em relação ao sistema convencional de esgotamento, graças às menores extensão e profundidade da rede coletora e à concepção de microssistemas descentralizados de tratamento (FUNASA, 2007; TOSETTI, 2012).

Macintyre (1997), em sua obra sobre estruturas de Estações Elevatórias de Esgotos, e principalmente nas instalações construídas em concreto armado, são abordados alguns aspectos para a escolha da sua localização definitiva, onde devem ser observados e analisados os fatores a seguir:

- ✓ buscar o menor desnível geométrico entre a captação e o fim do recalque e menor extensão do mesmo;
- ✓ facilidade para obter o terreno da instalação da EEE;
- ✓ proteção natural para controlar possíveis inundações;
- ✓ possibilidades de aumentar as instalações futuramente;
- ✓ fácil acesso às instalações;
- ✓ viabilidade para eventuais descargas dos esgotos nas galerias e canais mais próximos quando ocorrer paralisações do sistema;
- ✓ distância das concentrações habitacionais;
- ✓ fácil obtenção de energia elétrica;
- ✓ reduzir ruídos operacionais (uso de painéis acústicos);
- ✓ conter os odores (através de limpeza periódica do poço úmido e grades);
- ✓ harmonizar as instalações com o ambiente vizinho. (MACINTYRE, 1997).

Independentes destes fatores citados existem recomendações para o posicionamento das E.E.E., isto geralmente decorre do traçado das redes coletoras e das canalizações equivalente ao maior diâmetro, que ficam situados em pontos mais baixos da bacia, ou de um setor de coleta. (ABNT NBR 9648,1986).

Citado por Silva (2016), as partes constitutivas que compõe o sistema de esgoto condominial são:

Ramal Condominial é o nome dado à rede coletora que reúne os efluentes das residências que compõem um condomínio vertical e divide-se em:

Ramal de Passeio - quando o ramal passa fora do lote, (calçada) em frente a este à aproximadamente 0,70m de distância do muro;

Ramal de Jardim - o ramal condominial passar dentro do lote, porém, na frente do mesmo.

Ramal de Fundo de Lote - o ramal condominial passa por dentro do lote, ou no fundo deste. Esta é a alternativa mais viável e de menor custo, pois desta maneira é possível esgotar todas as faces de um conjunto com o mesmo ramal (SILVA 2016; FUNASA, 2007).

A Figura 01 ilustra a localização dos ramais no Sistema Condominial de Esgoto.

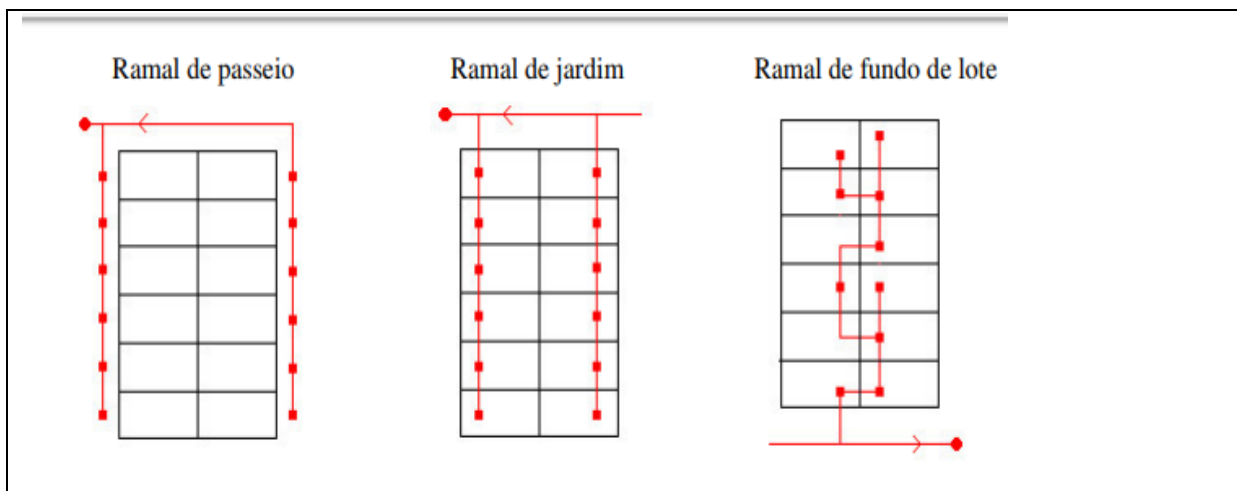


Figura 01 – Localização de Ramais no Sistema Condominial.
Fonte: Melo, 1994.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

Conforme ilustração geográfica representada pela Figura 2 essa pesquisa evidencia o conjunto habitacional Camaçari Parque, situado à Rua das Orquídeas no Bairro da Lama Preta, município de Camaçari/BA, trata-se de um condomínio de classe média, composto por quatrocentos e quarenta e oito apartamentos, sob a responsabilidade da Caixa Econômica Federal.



Figura 02- Localização da Pesquisa – Condomínio Camaçari Parque.
Fonte: Google Maps (2017).

3.2 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa em relação aos objetivos gerais possui caráter exploratório, tendo como propósito proporcionar maior familiaridade com o objeto de estudo. Em relação aos métodos empregados na coleta dos dados classifica-se em bibliográfica e um estudo de caso. A pesquisa bibliográfica complementa um estudo de caso,

delineando os dados coletados fornecidos pelos operadores que prestam serviços nas instalações da estação condominial do conjunto residencial Camaçari Parque.

3.3 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados deste trabalho foi viabilizada através de visita *in loco* e aplicação de questionários (Apêndices A e B). Nas visitas *in loco* foram fotografados os pontos específicos, orientado pelos operadores da empresa terceirizada MKtech Projetos e Construções Ltda, que presta serviços a EMBASA – Empresa Baiana de Saneamento, onde uma equipe se encarrega do monitoramento, limpeza, e convoca a segunda equipe que faz a manutenção e coleta dos sólidos em suspensão quando a caixa de desarenação atinge o limite máximo.

A visita *in loco* e entrevistas visou avaliar a qualidade e à eficiência do monitoramento visando um funcionamento adequado. Diante das informações concentradas nos equipamentos do sistema condominial, e detalhando sucintamente as funcionalidades do sistema descrito, a separação dos sólidos por meios físicos ocorrem por gradeamento e desarenação, as grades são ferramentas utilizadas na remoção dos sólidos grosseiros existentes no esgoto, e sua operação de limpeza poderá ser manual ou mecanizada conforme NBR 12.208/92, e feitas por intercalagem no canal de entrada, onde dependendo do tamanho da estrutura determina-se o espaçamento entre as barras.

As Figuras 03, 04 e 05 representam a principal estrutura esquematizada no funcionamento dos equipamentos usados no sistema condominial como objeto de estudo, ou seja, as etapas por onde os efluentes domésticos são conduzidos até chegar ao Ramal Condominial e conseqüentemente à rede convencional.

Na Figura 03, demonstração da Primeira Etapa com a Limpeza Manual do Gradeamento.



Figura 03 – Sistema de Gradeamento na chegada do Efluente.
Fonte: Autora (2018)

A Figura 4 demonstra a Segunda Etapa, das Estruturas na Caixa Desarenação, sendo esse o ponto crítico do Monitoramento no Sistema.



Figura 04 – Caixa de Desarenação ou (caixa de areia).
Fonte: Autora (2018)

Na Figura 5 tem-se a ilustração da Terceira Etapa no Conjunto de Bombas Submersível responsáveis pelo transporte dos efluentes ao Ramal Condominial.



Figura 05 – Conjunto de Bombas Submersíveis da E.E.E.
Fonte: Autora (2018)

Esse trabalho visou esclarecer a eficácia nos serviços de conservação e manutenção no novo sistema condominial adaptado a rede convencional, e a possibilidade de ocorrência de danos ambientais.

Para a determinação do estudo de caso, foram feitas uso de revisões bibliográficas em artigos publicados, revistas online, e livros didáticos, também foram realizadas várias visitas entre o período de novembro de 2017 e fevereiro de 2018, em dias alternados, e em momentos que os funcionários estavam presentes para fazer a manutenção e o monitoramento a serviço da EMBASA, com a finalidade de colher informações sobre o funcionamento das instalações do sistema de esgoto, onde se realizou a entrevista com os operadores, conforme consta no Apêndice A dessa Monografia, e logo em seguida procurou-se pelos moradores dos blocos 10 e 22, questionando com 10 pessoas sobre as condições fisiológicas da moradia, nas proximidades da estação elevatória, buscando também a participação do síndico do condomínio, de acordo com o Apêndice B.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Com base no levantamento das informações alcançadas na coleta dos dados na pesquisa bibliográfica e nas visitas *in loco*, os dados levantados foram analisados e discutidos, verificando as partes positivas e negativas que foram levantadas, indo

de encontro com a opinião de outros autores apresentados na fundamentação teórica, para enriquecer os textos utilizaram-se ilustrações no formato de figuras, gráficos, quadros e tabelas.

O resultado dos questionários foram analisados e apresentados na forma de textos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 SÍNTESE DAS DIRETRIZES SOCIOAMBIENTAIS DE UMA EMPRESA

A EMBASA – Empresa Baiana de águas e saneamento, ao enquadrar-se nas regras da NBR ISO 26000 (ABNT, 2010), que trata das diretrizes sobre responsabilidade social entre outras especificações, a norma determina no item que trata das ações e expectativas relacionadas, onde convém que uma organização: considere contribuir para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras que possam ajudar a solucionar questões socioambientais em comunidades locais. A questão que trata sobre o envolvimento e desenvolvimento da comunidade com relação à saúde, a norma relata que: “a saúde é um elemento essencial da vida na sociedade e é um direito humano reconhecido. As ameaças à saúde pública podem ter impactos graves nas comunidades e podem dificultar seu desenvolvimento. Dessa forma convém que todas as organizações, grandes e pequenas, respeitem o direito à saúde e contribuam, dentro de suas possibilidades e conforme apropriado, à promoção à saúde, à prevenção de ameaças à saúde e doenças e à mitigação de qualquer danos à comunidade”. (NBR ISO 26000, 2010, p.80 e 82).

A Figura 6 apresenta noções das diretrizes socioambientais de uma empresa.



Figura 06 – Noções das Diretrizes Socioambientais de uma Empresa.
Fonte: Autora (2018).

As orientações sobre os princípios da responsabilidade social nas organizações, conforme detalha a NBR 26000, estabelece regras e princípios adjacentes orientando sobre conceitos e formas de inserir o comportamento socialmente responsável nas organizações. A norma ainda visa a sua utilidade nas grandes e pequenas empresas, seja nos setores públicos, privados, sem fins lucrativos, e em países desenvolvidos e/ou em desenvolvimento.

Os fatores ambientais relacionados às características do meio físico e também ao porte do empreendimento, ou seja, da E.E.E. condominial, são considerados alguns detalhes de acordo com sua necessidade, a exemplo da qualidade do ar, (para prevenir fortes odores), os níveis de ruídos (provocados por máquinas que fazem a limpeza das caixas coletoras do esgoto), e os solos da região onde ficam as estruturas da estação de esgoto.

As medidas mitigadoras cabem à concessionária responsável pelo saneamento básico, buscar meios para minimizar os impactos identificados e qualificados, quanto a sua natureza preventiva e corretiva, fazendo avaliações no controle da poluição do ar, e do solo, baseando-se nos padrões de qualidade ambiental destinados ao meio físico e socioambiental. (DONAIRE, 2010, p.135).

Na Tabela 2 veremos a evolução por percentual das regiões que possuíam sistema de tratamento de esgoto aqui no Brasil, num período de tempo considerável entre os anos de 2003 e 2014, conforme pesquisa publicada pelo DIEESE.

Tabela 02 - Moradores em Domicílios Particulares com Esgotamento Sanitário por Região entre os anos 2003-2009 e 2011-2014 (em %)

Região	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014
Norte	4,08	3,64	3,78	4,48	9,34	8,52	7,64	12,46	12,68	13,39	12,24
Nordeste	24,22	25,84	25,2	26,46	27,84	30,39	29,28	33,4	35,11	35,11	36,09
Sul	74,58	76,1	75,91	75,65	78,1	79,77	80,98	81,71	83,45	85,14	84,91
Sudeste	24,98	23,01	25,5	25,84	31,7	32,6	33,23	35,01	41,42	42,66	41,82
Centro-Oeste	32,05	30,93	32,09	32,6	33,56	36,63	35,92	41,84	41,61	44,04	42,05

Fonte: DIEESE c/adaptação do IBGE/PNAD, 2014.

Obs.: Em 2010, ano em que não houve Pnad, não foi realizado o último Censo Demográfico.

A região sudeste foi à única que superou as expectativas com (84%) de instalações, as demais regiões registraram percentuais de cobertura de esgotamento sanitário abaixo de 50% em 2014. (DIEESE, 2014)

A possibilidade de ocorrência e sensação de desconforto humana viabilizada pelo odor ocasionado de esgotos sanitários, geralmente são causados por gases provenientes pela decomposição da matéria orgânica existente no esgoto, o principal componente do esgoto séptico é o gás sulfídrico (H_2S), produzido por microorganismos anaeróbios que reduzem os sulfatos e sulfetos. A importância dos odores em baixas concentrações para o homem relaciona-se principalmente com a tensão psicológica que eles produzem, ao invés de danos que eles podem acarretar ao organismo. (METCALF; EDDY, 1991).

No Quadro 1 têm-se os fatores e as descrições que devem ser considerados para a caracterização completa do odor.

Fator	Descrição
1- Caráter	Deve estar relacionado com as associações mentais feitas pelas pessoas ao sentirem o odor; a determinação pode ser bastante subjetiva.
2- Detectabilidade	Está condicionada ao número de diluições exigidas para que se reduza o odor ao mínimo que se pode detectar.
3- Hedônico	Será relativa à agradabilidade ou a desagradabilidade do odor sentido pelas pessoas.
4- Intensidade	A força do odor é medida normalmente pelo olfatômetro de butanol ou calculadas por diluições até o limiar.

Quadro 01- Fatores que Devem ser Considerados para a Caracterização do Odor
Fonte: Adaptação de Metcalf e Eddy, 1991.

4.2 CONJUNTO RESIDENCIAL CAMAÇARI PARQUE

O conjunto residencial Camaçari Parque contém 448 construções verticais, num espaço privativo, com localização privilegiada, ao lado de uma reserva florestal onde se pode fazer contato direto com a natureza, separado da reserva apenas por um muro de proteção, o que possibilita a presença de animais e insetos nocivos atraídos pelo esgoto, tais como roedores, mosquitos, baratas e etc., o que poderá

facilitar a contaminação direta por urina de ratos, pois tanto o processo de lixiviação causada pelas chuvas, como os alagamentos pelo sistema em si, já são considerados fatores de contaminação pontual, além da emissão de odorantes causado pelo (gás sulfídrico (H_2S), e ácidos voláteis) assim como as bactérias, e microorganismos, vermes e vírus, que podem contaminar o solo, e as águas.

O Gráfico 01 representa o acompanhamento do monitoramento da obstrução e vazão do esgoto, incluindo os períodos de coletas entre os meses de novembro/2017 a fevereiro/2018, quando ocorreram as fases dessas pesquisas.

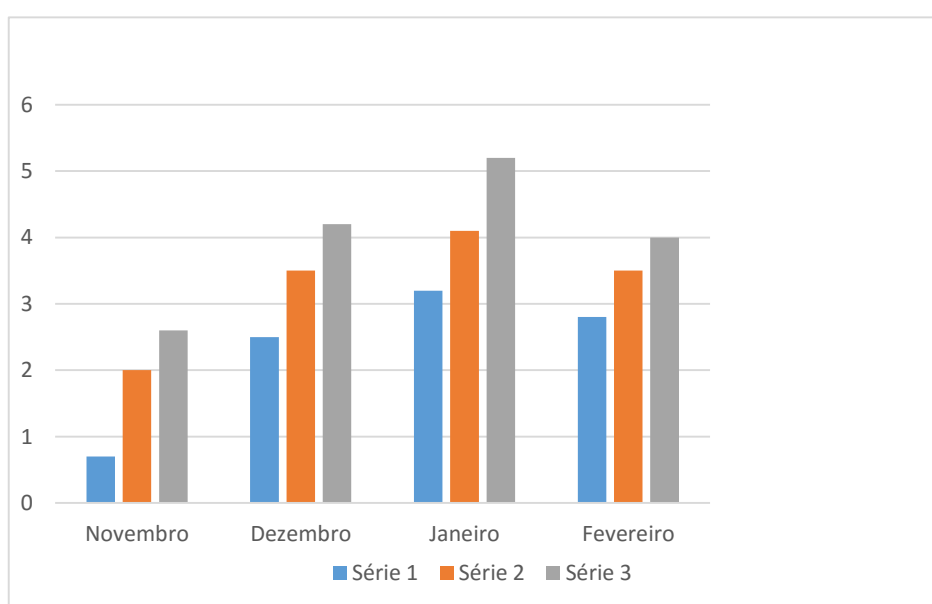


Gráfico 01 – Monitoramento da Obstrução e Vazão do Esgoto Durante o Período da Pesquisa
Fonte: Autora (2018).

Legenda: Série azul = Hidrojateamento; Série laranja = Obstrução de rede; Série cinza = Coleta.

Percebe-se que entre os meses de novembro/2017 a fevereiro/2018 houve oscilações tanto nas obstruções, quanto nas vazões devido à elevação do consumo de água por influência do período das férias nos meses de dezembro/2017 e janeiro/2018, e conseqüentemente o aumento da coleta de esgotos.

4.3 RESULTADOS DA PESQUISA DO QUESTIONÁRIO APLICADO (APÊNDICE A)

Durante o mês de fevereiro de 2018, existiu um entrosamento melhor com os funcionários da empresa terceirizada MKtech Projetos e Construções Ltda, prestadora de serviços da EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento, com o objetivo de esclarecer as ocorrências, e também adentrar e buscar entendimentos sobre as funcionalidades, e a qualidade dos serviços de manutenção preventiva do Sistema de Esgoto, no conjunto residencial Camaçari Parque.

Para tanto, questionou-se aos operadores de manutenção com idades entre 30 e 50 anos, com escolaridade nível médio, que conhecem o sistema como um todo, e deveriam fazer as visitas diárias para monitorar o processo da vazão e acúmulo dos efluentes, bem como o funcionamento normal do sistema, e obtivemos a seguinte resposta:

- A MKtech Projetos e Construções Ltda, é uma empresa de médio porte com cerca de 100 funcionários, que presta mão-de-obra terceirizada nos sistemas de saneamento básico da EMBASA, e segundo eles, costumam fazer as visitas em períodos diários.

Perguntou-se também, sobre os procedimentos adotados no monitoramento e manutenção do sistema, e obtiveram-se as respostas:

- O nível da areia no esgoto é medido diariamente para evitar o extravasamento e obstrução dos equipamentos, fazendo com que as bombas pare de funcionar normalmente, e drenar o esgoto até alcançar a rede tronco. Explicou-se também que a função das novas instalações adotadas, é meramente para receber o esgoto inatura domiciliar, passando pela grelha para evitar o acúmulo de materiais grosseiros ou resíduos sólidos, seguindo para a caixa de areia, com a finalidade de separar as partículas de areia com diâmetro de 0,2mm evitando assim a retenção dos materiais orgânicos para não comprometer o bombeamento dos efluentes, e preservar a ação abrasiva da areia.

Os entrevistados não souberam explicar sobre a motivação do desativamento da Estação de Tratamento de Esgoto, subtendendo-se que seu agravante principal, foi à elevação dos custos de manutenção do sistema.

Dando prosseguimento ao interrogatório, a respeito do questionamento sobre como ocorria à limpeza obrigatória do sistema de esgoto, e respondeu-se:

- O tratamento preliminar é executado pela limpeza da grelha, que é feita manualmente, e quando percebe-se que as caixas coletoras estão muito cheias, fazemos contatos com os supervisores, para enviar o caminhão Limpa Fossa para coletar os sólidos grosseiros retidos. Em caso de obstrução do sistema por algum outro motivo, será solicitado o caminhão hidrovácuo, para fazer o Hidrojateamento, e facilitar a vazão dos efluentes. Segundo os operadores, a possibilidade de ocorrer um alagamento é mínima, e considera-se normal.

4.4 RESULTADOS DA PESQUISA DO QUESTIONÁRIO APLICADO (APÊNDICE B)

Nessa fase dos questionamentos, buscou-se a presença dos moradores que se situam mais próximos e entorno das instalações do sistema de esgoto, e foram priorizadas pessoas do sexo feminino, com idades entre 20 e 40 anos, com nível médio de escolaridade, e por ficarem mais tempo disponíveis. Visando colher maiores informações sobre o ambiente em si, e a possibilidade de maus cheiros proveniente do esgoto, devido à posição e localização dos apartamentos, por estarem em posição favorável do vento, e para isso escolheu-se os blocos de números 10 e 21 que são os mais acometidos.

Perguntou-se sobre a qualidade da moradia, e disseram considerar não muito boa, devido aos odores inalados em alguns períodos por consequências do esgoto, e, portanto não aprovam o tratamento adotado pela empresa que monitora o sistema. Esses moradores não tinham conhecimento de que a Estação de Tratamento estava desativada, e que o pessoal da manutenção aparecem algumas vezes durante a semana.

Quanto à política interna do condomínio, o conselho é dirigido pelo síndico e 3 fiscais, escolhidos por votação dos moradores; e para colher outras informações significativas, buscou-se a presença do síndico que passou a colaborar com as respostas para complementar à fundamentação desse trabalho, como segue:

- O síndico está na função a menos de 1 ano, mais está inteirado sobre os acontecimentos até porque é morador do condomínio, e faz o contato direto com a EMBASA para que seja solucionado os problemas decorrentes do sistema de esgotamento sanitário. Também não soube informar se existe um controle das visitas diárias, mais que poderia estar vendo essas informações com o controle de entradas e saídas adotado pela administradora na portaria do condomínio.

E quando se perguntou sobre o pagamento da taxa de esgotos para a concessionária que fornece os serviços, respondeu-se que, o fornecimento de água ainda está sob a responsabilidade do condomínio, e que está inserido na taxa condominial, com possibilidade de desvincular essa despesa do condomínio, e passar para os moradores assumir diretamente as contas com o consumo de água. Mais que no Município, todos os usuários do saneamento básico pagam a taxa de esgoto, e que a mesma já vem incluída na fatura mensal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

O Sistema Condominial de Esgotamento Sanitário surgiu no Brasil na década de 1980, através de experiências adotadas na CAERN-Companhia de Aguas e Esgoto do Rio Grande do Norte, executado pelo engenheiro José Carlos Melo, como solução para o déficit do saneamento público se expandindo em todo país, como proposta de redução nos custos de implantação, e beneficiamento para a população atendida com água potável e esgoto sanitário. A exemplo do Programa Bahia Azul em Salvador-BA, que adotou o sistema condominial como solução em toda sua área de abrangência. (LOBO, 2003).

Esse trabalho consiste no resultado de uma pesquisa *in loco*, entre os meses de novembro/2017 e fevereiro/2018, quando se tomou conhecimento do desativamento de uma Estação de Tratamento de Esgoto em formato de concreto, inaugurada no ano de 2008, localizada no Conjunto residencial Camaçari Parque, no município de Camaçari-BA, e logo de imediato foi adotado o uso do Ramal Condominial, para superar alguns problemas existente nas instalações da E.T.E. condominial, que já apresentava uma capacidade operacional irregular, causando mau cheiro constante para os moradores, e pessoas que transitam nas proximidades, pois a mesma fica localizada ao lado da quadra de esportes que é frequentada diariamente, e, portanto foram observados os processos funcionais das novas instalações, para que não ocorressem alagamentos em virtude dos períodos de maior consumo de águas, e aumento da vazão; como no verão, em época de férias escolares, períodos festivos ou mesmo por consequência das chuvas, mais também pela falta de manutenção adequada, ou por algum tipo de obstrução nas caixas coletoras do esgoto.

Foram observadas que as visitas na manutenção dos equipamentos já não eram regulares, e que não condiziam com as respostas dos operadores, pois estes apareciam algumas vezes na semana, quando o monitoramento deveria ser diário, e durante esse período o esgoto transbordou na área próxima à cabeceira da quadra de esportes, que funciona como estacionamento de automóveis dos moradores, inclusive durante esse episódio haviam vários veículos no local; algumas caixas de gorduras nas unidades dos apartamentos também obstruíram, e os moradores que

vivem próximos às instalações foram obrigados a conviver com o transtorno causado pelos gases odoríficos.

Percebeu-se também que constantemente existem pessoas transitando pela área com os pés descalços, inclusive crianças, por não ter noção dos possíveis riscos à saúde, e pela falta de isolamento ao redor das instalações da Estação de Tratamento, porque havia um cercado de arame com um portão de passagem improvisado para os veículos e equipamentos da manutenção, e esse acesso permanece livre.

Em conformidade com Dacach (1990) sobre a possibilidade de contaminação do solo pelo esgoto, através da estabilização da matéria orgânica, ele faz um breve relato:

A estabilização da matéria orgânica morta, só se processa com a presença de bactérias saprófitas, que existem em abundância nas camadas superficiais do terreno. A oportunidade desses organismos varia com a natureza do solo, com a quantidade de matéria orgânica presente e com a profundidade onde se encontram. A população bacteriana decresce com a profundidade, tornando-se reduzida ou mesmo desaparecendo entre 1,20 e 1,80m. Normalmente a 3m da superfície, o solo já é completamente estéril. Evidencia-se que em solos fendilhados, como os calcários, as bactérias podem atingir maior profundidade (DACACH, 1990).

Conforme Nuvolari (2011) deve-se reconhecer que os odores se desenvolvem ocasionalmente, e quando houver ocorrências, as medidas mitigadoras devem ser tomadas de imediato para controlá-los, e que conseqüentemente existirá mudanças operacionais, ou adição de substâncias químicas como: cloro, água oxigenada, cal, ozônio entre outras. A Tabela 3 apresenta a efetividade dos lavadores úmidos à base de hipoclorito para remoção de vários gases odoríficos.

Tabela 03 – Efetividade dos Lavadores Úmidos à Base de Hipoclorito para Remoção de Gases Odoríficos

Gás	Eficiência de remoção esperada (%)
Sulfeto de hidrogênio	98
Amônia	98
Dióxido de enxofre	95
Mercaptanas	90
Outros compostos oxidáveis	70 - 90

Fonte: Adaptação de USEPA, 1985-b.

Nos casos em que as instalações de tratamento são localizadas em áreas urbanas, haverá necessidade de cobertura nas unidades de pré-tratamento, decantadores primários e adensadores de lodo. Os métodos específicos tanto físicos, químicos ou biológicos, a serem aplicados para o controle dos odores, podem variar de acordo com as condições locais, e possuem custos elevados nos processos ou modificações nas instalações. (NUVOLARI, 2011).

É notável que, o Sistema Condominial de Esgoto, também chamado de Ramal Condominial possui uma eficiência que satisfaz as exigências atribuídas ao conjunto Residencial Camaçari Parque, desde que haja uma fiscalização rigorosa nos serviços prestados pela Empresa de Saneamento Básico, com exigências de mão-de-obra qualificada, monitoramento diário no conjunto de estruturas, estratégias mitigadoras inclusive melhorando o seu estado de conservação, com o intuito de evitar alagamentos nos solos, presença de vetores, e evasão pelos gases odoríficos, para preservar o ambiente como um todo, e inclusive a saúde das pessoas. Condizente com o diagnóstico alcançado por esse Estudo de Caso, qualificando um descaso com os moradores que pagam por esses serviços, e são acometidos pelo engano.

Para tanto compete à administradora do condomínio, cobrar da concessionária que responde pelo sistema, o conceito de Responsabilidade Social com a comunidade local, conforme relata a NBR ISO 26000, “a responsabilizar-se pelos impactos de suas decisões e atividades na sociedade e no meio ambiente, implicando num comportamento ético e transparente que contribua para o desenvolvimento sustentável, em conformidade com as leis aplicáveis, levando-se em conta os interesses das partes interessadas”. (ABNT NBR ISO 26000, 2010).

5.1 ALGUMAS AÇÕES MITIGADORAS PARA FACILITAR O FUNCIONAMENTO SATISFATÓRIO DO SISTEMA DE ESGOTO CONDOMINIAL

Para o funcionamento satisfatório de um sistema de esgoto condominial, são necessárias ações mitigadoras, destacam-se algumas:

- Realizar manutenção preventiva regularmente por parte da concessionária;
- Desobstruir os canais e poços de visitas entupidos por areia e lixo;

- Promover a limpeza e desobstrução das caixas de passagens;
- Conscientizar os usuários do sistema condominial da necessidade de manter as pias, ralos e tubulações internas dos imóveis sempre limpas, evitando materiais grosseiros que possam contribuir para obstrução dos canais.
- Esclarecer a comunidade sobre o mau uso do sistema, e os problemas ocorridos;
- Promover um programa de educação ambiental, para ser trabalhado nas reuniões condominiais;
- Providenciar o isolamento na região das instalações, para que permaneça restrito apenas para o pessoal da manutenção, evitando o fácil acesso de pessoas estranhas;
- Fiscalização intensiva no controle de ocorrências e no monitoramento dos funcionários que prestam serviços a EMBASA, fazendo a manutenção do sistema, a cargo da administradora do condomínio.
- Investimentos em Tecnologias Modernas por parte da (EMBASA), para dar suporte técnico adequado aos equipamentos usados no Sistema, prevendo riscos desnecessários, e um perfeito funcionamento.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (2010) **NBR ISO 26000**. Diretrizes sobre responsabilidade social. Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3203163/modfolder/NBRISO26000.pdf>>. Acesso em 25 Fev.2018.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1999) **NBR 8160**. Instalações prediais de esgotos sanitários. Disponível em: <https://fauufrjatelierintegrado1.weebly.com/uploads/1/2/5/9/12591367/nbr_8160.pdf>. Acesso em: 25 Fev. 2018.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1986) **NBR 9648**. Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/o-esgoto-sanitario-a-origem/>>. Acesso em: 25 Fev. 2018.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1992) **NBR 12.208**. Projeto de estação elevatórias de esgoto sanitário. Disponível em: <<http://docs12.minhateca.com.br/614903287,BR,0,0,NBR-12208.pdf>>. Acesso em: 03 Nov. 2017.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1992) - **NBR 12.209**. Projeto de estação de tratamento de esgoto sanitário. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-12.209-Projeto-de-Estações-de-Tratamento-de-Es>>. Acesso em 03 Nov.2017.

ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (1986). **NBR 9649**. Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-9.649-Projeto-de-Redes-de-Esgoto.pdf>>. Acesso em: 03 Nov. 2017.

CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte. **Esgoto do tipo condominial exige mais cuidados do usuário**. Disponível em: <<http://www.caern.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=33658&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=Materia>> Acesso em: 05 Nov. 2017.

CETREL – Central de Tratamento de Efluentes Líquidos. Disponível em: <<http://www.cetrel.com.br/areas-de-atuacao/efluentes>> Acesso em: 02 Nov.2017.

DACACH, N.G. **Saneamento básico** - 3.ed.rev. Rio de Janeiro: EDC-Ed Didática e Científica, 1990. Bibliografia índice ISBN: 85-7190-019-1.

DIEESE. **Visão geral dos serviços de água e esgotamento sanitário no Brasil.** Estudos pesquisas, nº 82 – setembro 2016. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/estudosepesquisas/2016/estPesq82Saneamento.pdf>>. Acesso em: 02 Nov. 2017.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa.** 2. ed. 14. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010. Bibliografia índice ISBN: 978-85-224-2185-5.

EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento. **Saneamento básico.** Disponível em: <<https://mapas.guiamais.com.br/camacari.../saneamento.../saneamentobasico/.../embasa>>. Acesso em: 05 Nov. 2017

EMPRESA DE URBANIZAÇÃO DE RECIFE. **Lei Ordinária 14.511/83.** Uso e Ocupação do Solo do Recife- PE. Disponível em:<<https://leismunicipais.com.br/.../recife/lei.../lei-ordinaria-n-14511-1983-define-diretriz...>> Acesso em: 05 Nov.2017.

FERREIRA, C. W.S. **Avaliação dos aspectos técnicos e operacionais do sistema condominial da Mangueira.** 2003. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/5802/arquivo6630_1.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 Fev. 2018.

FUNASA. Fundação Nacional de saúde, **Manual técnico de Saneamento**, sistema condominial.p.188. ed. 3. Revisada, 2007. Distrito Federal. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/4_caderno_pesquisa_engenharia_saud_e_publica_estudos_pesquisas.pdf> Acesso em: 14 Abr. 2018.

_____. **Manual técnico de saneamento.** Tipos mais comuns de ramal condominial. p.189. ed. 3. Revisada, 2007. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/4_caderno_pesquisa_engenharia_saud_e_publica_estudos_pesquisas.pdf> Acesso em: 14 Abr. 2018.

GOOGLE MAPS. **Localização geográfica do Condomínio Camaçari Parque.** Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/Camaçari+Parque/@-12.698947,-38.3514139,14z/data=!4m8!1m2!2m1!1smapa>> Acesso em:15 Dez.2017.

GONÇALVES, F.R. LILACS - **O Sistema de Informação da Atenção Básica como fonte de informação para vigilância ambiental: limites e potencialidades.** Recife, 2001. Disponível em: <<https://www.bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/...>> Acesso em: 15 Dez.2017.

HENKES, J. A. SCARAMUSSA, S.M. **A utilização do Sistema Condominial de Esgotamento Sanitário como Política Pública** para Universalização do Atendimento com Redes de Esgotos: O Exemplo Clássico do Distrito Federal. p.321. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v3e12014310-339>> Acesso em: 02 Nov. 2017.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.** Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2014/default.shtm>>. Acesso em: 02 Nov. 2017.

LOBO, L. **Saneamento básico: em busca da universalização.** Ed. 2003 – Brasília: 228p. Bibliografia índice ISBN: 85-903480-1-6. Disponível em: <<https://www.estantevirtual.com.br/.../luiz-lobo/saneamento-basico-em-busca.../146488>>. Acesso em: 19 Fev. 2018.

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Bombas e Instalações de Bombeamento.** LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S/A. 2 ed., 1997.

MARA, D. D. **Low Cost Urban Sanitation.** Dec. 1996. ISBN: 978-0-471-96163-5. Disponível em: <<https://www.wiley.com/.../Low+Cost+Urban+Sanitation-978047...>>Acesso em: 03 Nov.2017.

MARA, D.D. GUIMARÃES, A.S.P. **Água Urbana.** Volume 1, Edição 3. pg.257-259, setembro de 1999. Disponível em:<[https://doi.org/10.1016/S1462-0758\(99\)00015-1](https://doi.org/10.1016/S1462-0758(99)00015-1)> Acesso em: 03 Nov.2017

MARA, D. D. (2002), Introduction to Low-cost Sewerage. Sanitation Connection website. Disponível em: <www.sanigate.net>. Acesso em:03 Nov. 2017.

MELO, J. C. **Sistema condominial de esgotos: razões, teoria e prática.** Brasília: CEF, 1994. Revista de Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro, n. 2, p. 237-238.

METCALF; EDDY, **Wastewater. Biological Wastewater Treatment** - Thayer School Of. 4th ed. Inc. 1991. New York.

MKTECH Projetos & Construções LTDA. 2017. Disponível em: <<https://mktechengenharia.com.br/contact-us.php>>. Acesso em: 02 Nov.2017.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 357/2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 02 Nov. 2017.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 430/2011**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 02 Nov. 2017.

MORAIS, L. R. S. **Avaliação do Uso e Funcionamento do Sistema Condomínio de Esgoto em Área Periurbana de Salvador**. Disponível em: <Http://www.academia.edu/15491187/Avaliação_do_uso_e_funcionamento_do_Sistema_Condominal_de_Esgoto_em_área_periurbana>. Acesso em: 28 Mar. 2018.

NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. 2.ed. revisada atualizada e ampliada. São Paulo: BLUCHER, 2011. Bibliografia: ISBN 978-85-212-0568-5.

OLIVEIRA, L.R.R. **Análise dos custos de manutenção e operação do sistema de esgotamento sanitário do tipo condominial do bairro de Santos Reis, Natal-RN**. 2017. Disponível em: <<https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/5388/3/análise-custo-manutenção-Oliveira-Artigo>>. Acesso em: 24 Fev. 2018.

PREFEITURA DO RECIFE. **Programa de Saneamento Integrado, 2001**. Disponível em:<<https://www.recife.pe.gov.br/pr/sanear/premios.php>> Acesso em: 24 Fev.2018.

RISSOLI, C. A. et al. **Sistemas Condominiais de Esgotamento Sanitário – Uma Visão Geral do Processo**. CAESB / Brasília, 2011. 72 p.

SANTIAGO, A. F. **Sistema condominial de coleta de esgoto e tratamento em decanto-digestor seguido de alagados construídos**. Estudo de caso: município de Nova Redenção- Ba. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde27022009.../SANTIAGO_2008.pdf>. Acesso em: 03 Nov. 2017

SCARAMUSSA, S.M. et al. **A Utilização do Sistema Condominial de Esgotamento Sanitário como Política Pública para Universalização do Atendimento com Redes de Esgotos: O Exemplo Clássico Do Distrito Federal.** Disponível em: <www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestaoambiental/article/.../1601> Acesso em: 03 Nov. 2017.

SEDUR – Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de Camaçari. **Plano Municipal de Saneamento Básico.** 2005. Disponível em: <<http://arquivos.camacari.ba.gov.br/sedur/pmsb/produto/2005/diagnostico/esgotamento-camacari>>. Acesso em: 01 Nov. 2017.

SILVA, R.A.G. **Dimensionamento otimizado do sistema de drenagem de esgoto: o caso de um condomínio horizontal fechado na cidade de Hernandarias.** 2016 Disponível em: <<https://dspace.unila.edu.br/.../TCCRaulAugustoGarceteSilva>>. Acesso em: 25 Fev. 2018.

TOSETTI, F.C. **Contexto e Prática da Engenharia Sanitária e Ambiental,** 3. ed. 2012. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/338131879/CONTEXTO-E-PRATICA-DA-ENGENHARIA-SANITARIA-E-AMBIENTAL>> Acesso em: 25 Fev. 2018.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki; ALEM SOBRINHO, Pedro (Autor). **Coleta e transporte de esgoto sanitário.** 2. ed. São Paulo, SP: USP. Departamento de Sociologia, 2000. 547 p.

USEPA, United States Environmental Protection Agency. **Odor and corrosion control in sanitary sewerage systems and treatment plants.** Desing Manual. Washington: EPA, v. 625; p. 1- 6, 1985.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário para a pesquisa da Monografia de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, foi aplicado a dois funcionários da empresa Que presta serviços nas instalações da Estação de Tratamento de Esgoto Condominial no conjunto habitacional Camaçari Parque, a serviço da EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento.

Local da Entrevista: Cidade: Data: .../.../.....

Parte 1: Perfil do Entrevistado

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade: _____ anos: _____

Profissão: _____

Escolaridade: _____

Parte 2: Questões

1 - Qual a razão social da empresa prestadora de serviços, e qual o efetivo de funcionários?

Resp. _____

2 - Quais são os períodos de visitas para manutenção do Sistema?

Resp. _____

3 - Quais os procedimentos adotados para o monitoramento do sistema?

Resp. _____

4 - Qual a função desses equipamentos, que são monitorados?

Resp. _____

5 - Por qual o motivo a estação elevatória foi desativada?

Resp. _____

6 - Como acontece o processo de limpeza dos novos equipamentos?

Resp. _____

7 -Vocês consideram que as novas instalações são eficientes, em contrapartida ao sistema anterior? E Por que?

Resp. _____

8 – Em quais períodos o caminhão limpa fossa é requisitado para coletar o esgoto?

Resp. _____

9 – Qual a possibilidade de ocorrer um alagamento do esgoto pela falta da manutenção?

Resp. _____

APÊNDICE B – Questionário de Pesquisa para Moradores e Síndico:

Monografia de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, as questões serão aplicadas ao Síndico, aos moradores do Condomínio e entorno da Estação Elevatória de Esgoto, exclusivo aos residentes nos blocos de número 10 e 21, devido sua localização ser favorecida pela ventilação.

Local da Entrevista: Cidade: Data:.../.../....

Parte 1: Perfil do Entrevistado

Sexo: () Feminino () Masculino

Idade: _____ anos

Profissão: _____

Escolaridade: _____

Parte 2:

2.1 Questionário aplicado aos moradores

1 – Como vocês consideram a moradia local?

() Boa () Regular () Ruim

2 – O que poderia ser melhorado em termos de localização para o bem estar social? () Melhorar a fiscalização () As condições são boas

3 – Com relação ao sistema de tratamento do esgoto adotado pela EMBASA, vocês consideram satisfatório? () Sim () Não

4 – Vocês tem conhecimento sobre as novas instalações utilizadas na rede de esgoto local? () Sim () Não

5 – Quanto ao monitoramento, vocês conseguem perceber a frequência das visitas pelos funcionários da manutenção do sistema?

() Sim () Não

6 – Devido a fragilidade das estruturas para a quantidade de moradias, vocês

acreditam na eficiência das instalações?

Sim Não

2.2 Questionário aplicado ao síndico do condomínio

1 – Quanto tempo o Sr. está atuando no cargo de síndico?

Menos de 1 ano Acima de 1 ano

2 – O Senhor recebe reclamações de moradores sobre o tratamento dado ao sistema de esgoto?

Sim Não

3 – O Senhor tem noção do estado crítico qual o sistema de esgoto se encontra atualmente?

Sim Não

4 – Existe um controle ou fiscalização quanto as visitas diárias do pessoal que fazem a manutenção do sistema?

Sim Não

5 - O condomínio paga alguma taxa para a EMBASA fazer a manutenção do sistema de esgoto?

Sim Não