

PRODUTO 2: TOMO III

DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO E SEUS IMPACTOS: Esgotamento Sanitário

Responsável Técnico

Equipe Multidisciplinar de Estudos e Projetos Ambientais Sustentáveis
EMEPAS



POMBAL - PB
2015



PREFEITURA MUNICIPAL DE POMBAL - PB

Yasnaia Pollyana Werton Dutra
Prefeita Constitucional

COMITÊ DE COORDENAÇÃO (Portaria GP/PMP n. 030/2015)

Gilberto de Sousa Silva
Biólogo

Waleska Kelly Almeida dos Santos
Médica Veterinária

José Alberto Calado Wanderley
Engenheiro Agrônomo

Maria Daguia de Moraes
Letróloga

Julia Márcia L. A. Martins Medeiros
Advogada

COMITÊ EXECUTIVO (Portaria GP/PMP n. 011/2015)

Rafael da Silva Novaes
Engenheiro Ambiental

Tatiana Ribeiro Costa
Assistente Social

Almira Lima Saldanha
Geógrafa

Luiz Luziel Rosado Pereira
Engenheiro Agrônomo

Suênia Vetrícia Trigueiro Nóbrega
Agente Comunitária de Saúde

Marcello Fabrício de Oliveira Cavalcante
Técnico em Gestão Ambiental

Leonar de Sousa
Técnico Agropecuário



EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

Equipe Multidisciplinar de Estudos e Projetos Ambientais Sustentáveis – EMEPAS

COORDENAÇÃO GERAL

Camilo Allyson Simões de Farias	Engenheiro Civil
José Cleidimário Araújo Leite	Engenheiro Agrícola

EQUIPE TÉCNICA

Fernanda Carolina Monteiro Ismael	Engenheira Ambiental
Iury Araújo Macêdo Dantas	Engenheiro Ambiental
Kátia Barbosa da Silva	Engenheira Ambiental
Sebastião Rodrigues Marques	Assistente Social
Simone Nóbrega Ribeiro	Engenheira Ambiental

EQUIPE COMPLEMENTAR

Johnatan Rafael Santana de Brito	Economista
Danilo Lopes Fernandes	Estagiário de Engenharia Ambiental
Gabriela Braga de Sá	Estagiária de Engenharia Ambiental
Keliane Oliveira e Silva	Estagiária de Engenharia Ambiental
Katherine da Silva Sousa	Estagiária de Engenharia Ambiental
Naiara Ângelo Gomes	Estagiária de Engenharia Ambiental
Débora de Almeida Santana	Estagiária de Serviço Social
Maria Goretti Ismael de Souza	Estagiária de Serviço Social
Raimunda Elisângela Bezerra de Castro	Estagiária de Serviço Social

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Conceção do projeto de Esgotamento Sanitário de Pombal - PB.....	19
Figura 2 – Imagem fotográfica das instalações das Estações Elevatórias.....	21
Figura 3 – Conceção da ETE de Pombal - PB	23
Figura 4 – (a) e (b) Imagens fotográficas das Lagoas Anaeróbias do SES de Pombal - PB	23
Figura 5 – (a) e (b) Imagens fotográficas das Lagoas Facultativas do SES de Pombal - PB.....	24
Figura 6 – (a) e (b) Imagens fotográficas da caixa de areia e calha <i>Parshall</i> do SES de Pombal - PB	25
Figura 7 – (a) e (b) Imagens fotográficas de residências ligadas à rede de drenagem pluvial.....	37
Figura 8 – (a), (b), (c) e (d) Imagens fotográficas de pontos de lançamentos de esgoto a céu aberto.....	41
Figura 9 – Imagem fotográfica de extravasores ligados à rede de drenagem pluvial.....	42
Figura 10 – (a) e (b) Imagens fotográficas de lançamento <i>in natura</i> de esgoto	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Domicílios, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário 12

Tabela 2 – Destinação do esgoto doméstico no estado da Paraíba..... 14

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Domicílios com existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário	18
Quadro 2 – Pontos mais críticos da área urbana de Pombal - PB	33
Quadro 3 – Situação do SES atual em cada setor de mobilização da cidade de Pombal - PB com seus respectivos bairros	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Atendimento e déficit do esgotamento sanitário no Brasil.....	13
Gráfico 2 – Domicílios* cujos esgotos são coletados em Pombal - PB.....	18
Gráfico 3 – Domicílios que possuem fossas sépticas, por setor de mobilização social.....	36
Gráfico 4 – Domicílios ligados à rede de drenagem pluvial	38
Gráfico 5 – Pontos de vazamento de esgoto	39
Gráfico 6 – Localidades com odores desagradáveis oriundo de vazamento de esgoto	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAGEPA - Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

SES - Sistema de Esgotamento Sanitário

SIAB - Sistema de Informação da Atenção Básica

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1 INTRODUÇÃO	10
2 HISTÓRICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES	12
2.1 SITUAÇÃO DO SES NO BRASIL	12
2.2 SITUAÇÃO DO SES NO ESTADO DA PARAÍBA	13
3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE POMBAL - PB	15
3.1 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ..	16
3.2 AVALIAÇÃO DA ATUAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	17
3.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) EM FASE DE IMPLANTAÇÃO.	19
3.3.1 Rede Coletora	20
3.3.2 Estação elevatória de recalque	21
3.3.3 Poços de visitas	22
3.3.4 Emissário de recalque da estação elevatória	22
3.3.5 Estação de Tratamento de Esgoto	22
3.3.6 Emissário final	26
3.4 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DO SISTEMA	27
4 INDICADORES DOS SERVIÇOS PRESTADOS	28
5 DEFICIÊNCIAS DO SES	30
6 POTENCIALIDADES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	44
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	46

APRESENTAÇÃO

O Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário é parte integrante do PRODUTO 02 – Diagnóstico dos serviços de saneamento básico e seus impactos; caracterização institucional; e capacidade econômico-financeira e de endividamento do Município e contempla os estudos técnicos realizados junto ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Pombal - PB, caracterizando uma das atividades previstas no desenvolvimento dos trabalhos voltados à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Pombal - PB.

Este Produto está estruturado a partir do conteúdo mínimo estabelecido na Política Nacional de Saneamento Básico, introduzida no Brasil por meio da Lei n. 11.445 de 2007, que dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências, do Decreto n. 7.217, de 2010 que regulamenta a Lei n. 11.445, da Lei Nº 10.257 de 2001 a qual regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

Este diagnóstico foi desenvolvido a partir de uma análise geral dos serviços de esgotamento sanitário em âmbito nacional, estadual, e municipal, sendo os dois primeiros abordados de forma sucinta, e o último de maneira mais detalhada, objetivando conhecer a situação do Sistema em questão, bem como, fornecer ao Poder Público um documento que possa dar um maior subsídio à gestão e ao gerenciamento do sistema de Esgotamento Sanitário de Pombal - PB.

1 INTRODUÇÃO

Popularmente conhecida como “esgoto” às águas servidas são as águas que, após utilização humana, apresentam modificações em suas características naturais, sejam estas de origem doméstica, industrial e/ou outras. Por sua vez, o despejo líquido constituído de esgotos doméstico, industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária, consistem em esgoto sanitário (ABNT, 1986a).

Segundo Von Sperling (2005) esgoto sanitário é composto quase em sua totalidade por água, que compreende 99,9% do esgoto e apenas 0,1% corresponde a sólidos (matéria orgânica, sólidos suspensos e dissolvidos, bem como microrganismos).

O lançamento de esgoto *in natura* em rios, lagos, oceanos, dentre outros corpos receptores, pode acarretar impactos negativos ao ciclo de autodepuração dos recursos hídricos, tendo em vista a qualidade e grande quantidade de material orgânico existente no efluente. Desta forma, necessário se faz o desenvolvimento de eficiente sistema de tratamento que possa atender toda a população, evitando riscos de poluição e contaminação dos corpos receptores, bem como a proliferação de doenças de veiculação hídrica, o que promoverá o aumento da expectativa e qualidade de vida da população.

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) em um município tem por objetivo a coleta, o transporte, o tratamento de modo seguro e a disposição ambientalmente adequada dos esgotos sanitários gerados.

O tratamento dos esgotos é de fundamental importância, principalmente, para a economia nos gastos com saúde pública. De acordo com a FUNASA (2015), a cada R\$ 1,00 (um real) investido em saneamento, economizam-se R\$ 4,00 (quatro reais) que seriam gastos com saúde.

Com relação ao tratamento dos esgotos, estes devem ser submetidos a sistemas de tratamento com capacidade e eficiência para trata-los de forma ambientalmente correta, removendo os principais poluentes (matéria orgânica, sólidos em suspensão, patogênicos e compostos tóxicos e não biodegradáveis) e alguns nutrientes (nitrogênio e fósforo) antes de serem lançados nos corpos receptores, de modo a atender às exigências da legislação ambiental vigente, a Resolução CONAMA Nº 430, de 13 de maio de 2011, que complementa e altera a Resolução 357, de 17 de março de 2005.

Para Brasil (2011), o SES pode ser feito por meio de soluções individuais, como fossas sépticas com sumidouro ou filtro anaeróbio, soluções coletivas, como redes mistas, ou do tipo separador absoluto, constituído por redes coletoras, interceptores e estações de tratamento.

Partindo deste pressuposto, é importante ressaltar que a situação do esgotamento sanitário no Brasil, ainda caminha a passos lentos em muitos municípios. Partes destes municípios possui coleta de esgoto, porém não possui sistema de tratamento, e outros não tem acesso à rede de esgoto. O município de Pombal - PB se enquadra neste cenário, haja vista que ainda não possui sistema de tratamento de esgoto, uma vez que se encontra em fase de implantação.

Nesta etapa do Produto 2, será apresentado o diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário, expondo a atual situação em que este se encontra, bem como a sua adequação em nível de país e estado, detalhando seu funcionamento e atendimento à população urbana municipal.

2 HISTÓRICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES

2.1 SITUAÇÃO DO SES NO BRASIL

Segundo dados de Brasil (2012), uma parcela significativa dos municípios brasileiros não possui um sistema de esgotamento sanitário adequado, haja vista que somente 46,2% destes coletam os esgotos e 37,9% deles realizam tratamento.

Dados do IBGE (2010) apontam outros agravantes neste setor, haja vista a inexistência de banheiro ou sanitário em domicílios de regiões brasileiras, a exemplo das Regiões Norte e Nordeste, conforme se pode observar no TAB 1.

Tabela 1 – Domicílios, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário.

Regiões	Domicílios particulares permanentes	Com existência de banheiro ou sanitário				Sem existência de banheiro ou sanitário
		Total	Rede de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Outro	
		(%)	(%)	(%)	(%)	
Norte	3.975.533	95,37	13,98	18,84	62,55	4,62
Nordeste	14.922.901	92,19	33,97	11,24	46,98	7,81
Sudeste	25.199.799	99,61	81,06	5,45	13,10	0,38
Sul	8.891.279	99,53	45,78	25,68	28,07	0,47
Centro – Oeste	4.334.673	99,37	38,38	13,15	47,84	0,63
Brasil	57.324.185	97,36	55,45	11,61	30,30	2,64

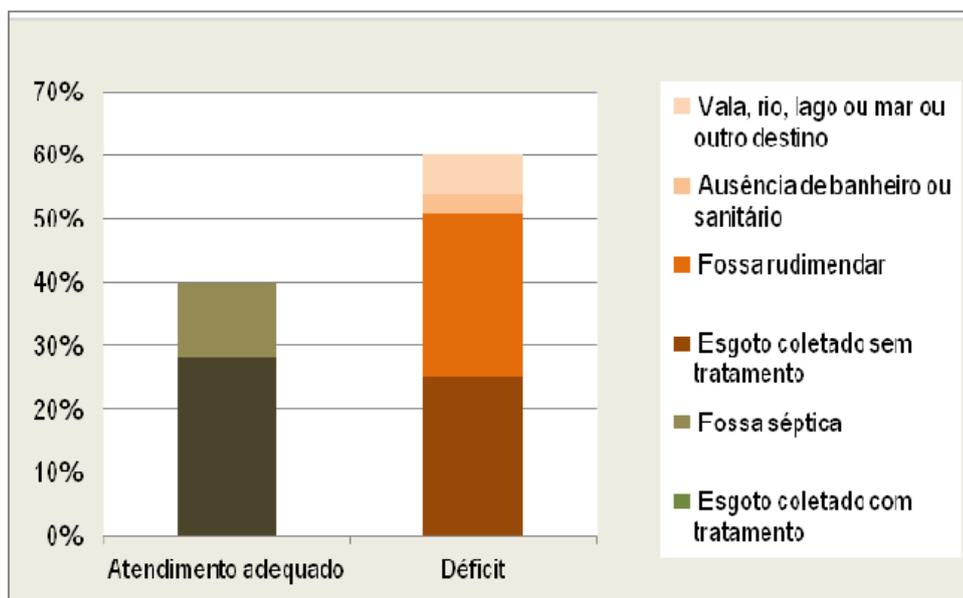
Fonte: Adaptado do IBGE (2010).

O SIAB (2013) aponta que 58% dos domicílios não dispunham de rede de esgoto. Partindo deste pressuposto, a situação do Esgotamento Sanitário no Brasil é bem deficitária, sendo apontada como causas deste déficit de atendimento por esgotamento sanitário, a falta de investimentos e/ou da oferta de soluções sanitárias adequada, segundo a PLANSAB (2013).

Desta forma, a maioria da população brasileira não tem acesso às soluções sanitárias ambientalmente adequadas, além dos casos em que está interligada a rede, mas

não servida por sistema de tratamento (PLANSAB, 2013). Estes fatores contribuem para a utilização de outras formas de afastamento dos esgotos dos domicílios, o que têm proporcionado o aumento no déficit deste serviço de saneamento, conforme pode ser observado no GRÁFICO 1.

Gráfico 1 – Atendimento e déficit do esgotamento sanitário no Brasil.



IBGE (2010).

2.2 SITUAÇÃO DO SES NO ESTADO DA PARAÍBA

No estado da Paraíba a situação do esgotamento sanitário não difere muito do panorama nacional. Dados do SIAB (2015) indicam que boa parte dos domicílios destinam seus esgotos para o sistema de fossas, outra parte pela rede de esgotos e o restante do esgoto é lançado a céu aberto, conforme pode ser observado na TAB. 2.

Tabela 2 – Destinação do esgoto doméstico no estado da Paraíba.

Ano	Rede de Esgoto	Fossa	Céu Aberto
2006	255.759	453.195	177.736
2007	262.628	467.319	175.440
2008	265.951	481.436	169.080
2009	309.249	493.406	159.985
2010	330.266	541.158	174.715
2011	331.009	507.610	149.414
2012	348.895	511.738	143.561
2013	343.788	491.929	133.461
2014	338.834	483.609	118.300

Fonte: Adaptado de SIAB (2015).

Segundo dados do PEHIS (2014), o estado possui um déficit bastante significativo no setor de saneamento básico, principalmente, nos serviços de esgotamento sanitário. O Plano ainda destaca que alguns corpos hídricos estão poluídos pelo lançamento de esgoto *in natura*, a exemplo do Rio Piancó e seus tributários e do rio Piranhas.

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE POMBAL - PB

Os esgotos da área urbana do município de Pombal - PB são destinados para fossas sépticas ou rudimentares e em sua maioria, para as redes de águas pluviais, onde são lançados *in natura* no rio Piancó. Cabe ressaltar que mesmo as residências que possuem fossas, a grande maioria, também são conectadas a rede de drenagem de águas pluviais.

Para sanar este problema, foi elaborado no ano de 1999, o projeto de estudo de concepção do SES pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) e pelo Consórcio GERENTE/ENGESOFT, integrantes do Programa de Ação Social em Saneamento (PASS/BID), e atualmente encontra-se em fase de implantação.

Tal projeto passou por alterações no ano de 2010, quais sejam (CAGEPA, 2010 apud SILVA, 2013):

- Atualização da população do projeto;
- Mudança de local de implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), para que o lançamento de efluentes seja à jusante da captação de água para abastecimento;
- Alterações na ETE, para um sistema de lagoas anaeróbias seguidas por facultativas em série;
- Substituição de bombas na estação elevatória.

Ainda, neste mesmo ano foi aberto o edital de licitação para as obras de implantação da 1ª etapa do projeto de SES, e no ano de 2012 foi aberto o segundo edital para implantação da etapa 2ª da obra.

Os serviços do SES em Pombal - PB são de responsabilidade da Prefeitura Municipal e da Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba (CAGEPA).

Portanto, atualmente, o manejo dos esgotos sanitários continua de forma inadequada e espera-se que melhore com a implantação e operação do SES.

3.1 ANÁLISE DA LEGISLAÇÃO MUNICIPAL PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município ainda não dispõe de um plano específico referente ao esgotamento sanitário, porém aborda a temática de forma superficial no Código de Urbanismo integrado ao Plano de Desenvolvimento Urbano do Município de Pombal - PB, sob a Lei Nº 598/1985, que trata a questão da coleta e destinação de esgotos, conforme descrito nos Arts. 137 e 138.

Art. 137 - É obrigatória a ligação da rede domiciliar as redes gerais de água e esgoto quando tais redes existirem na via pública onde se situa a edificação.

Art. 138 - Enquanto não houver rede de esgoto as edificações serão dotadas de fossas sépticas afastadas de, no mínimo, 5,00 m (cinco metros) das divisas do lote e com capacidade proporcional ao número de pessoas na ocupação do prédio.

§ 1º - Depois de passarem pela fossa séptica, as águas serão infiltradas no terreno por meio de sumidouro convenientemente construído.

§ 2º - As águas provenientes de pias de cozinha e de copa deverão passar por uma caixa de gordura antes de serem lançadas no sumidouro.

§ 3º As fossas com sumidouro deverão ficar a uma distância mínima de 15,00 (quinze metros) de raio de poços de captação de água, situados no mesmo terreno ou em terreno vizinho (POMBAL, 1985).

No Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Pombal - PB, sob a Lei Nº 1287/2006, já especificava no ano de 2006 que deveria ser implantado um sistema de tratamento de esgoto, conforme descrito no Art. 30.

Art. 30 - A Política Ambiental contemplará, no mínimo, diretrizes, projetos e programas sobre:

[.....]

XV. Implantar uma rede de tratamento de esgotos (POMBAL, 2006).

Outra abordagem da temática aparece nos Arts. 82, 83, 84, 85, 86, 88 e 150, do Código Ambiental do município Lei Nº 1.599/2013, conforme descrito abaixo.

Art. 82 - A Política Municipal do Controle de Poluição das águas, a ser executada pela SEMAM em conjunto com a AESA, tem por objetivo:

I- proteger a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida da população;

II- proteger e recuperar os ecossistemas aquáticos, com especial atenção para as áreas de nascentes, os mananciais, várzeas e outros relevantes para a manutenção dos ciclos biológicos;

III- reduzir, progressivamente, a toxidade e as quantidades dos poluentes lançados nos corpos d'água;

IV- compatibilizar e controlar os usos efetivos e potenciais d'água, tanto qualitativa quanto quantitativamente; e

V- o adequado tratamento dos efluentes líquidos, visando conservar a qualidade dos recursos hídricos.

Art. 83 – As diretrizes deste Código aplicam-se a lançamentos de quaisquer efluentes líquidos provenientes de atividades efetiva e potencialmente poluidoras instaladas no Município de Pombal, em águas interiores, superficiais ou subterrâneas, diretamente ou através de quaisquer meios de lançamentos, incluindo redes de coleta e emissários.

Art. 84 – Os critérios e padrões estabelecidos em legislação específica também deverão ser atendidos por etapas ou áreas específicas do processo de produção ou geração de efluentes, de forma a impedir a sua diluição e assegurar a redução das cargas poluidoras totais.

Art. 85 – Os lançamentos de efluentes líquidos não poderão conferir aos corpos receptores características em desacordo com os critérios e padrões de qualidade de água em vigor, ou que criem obstáculos ao trânsito de espécies migratórias.

Art. 86 – As atividades efetivas ou potencialmente poluidoras e de captação implementarão programas de monitoramento de efluentes e da qualidade ambiental em suas áreas de influência, previamente estabelecidos ou aprovados pela SEMAM e pela AESA, integrando tais programas numa rede de informações.

§ 1.º A coleta e análise dos efluentes líquidos deverão ser baseadas em metodologias aprovadas pelos órgãos competentes.

§ 2.º Todas as avaliações relacionadas aos lançamentos de efluentes líquidos deverão ser feitas para as condições de dispersão mais desfavoráveis, sempre incluída a previsão de margens de segurança.

§ 3.º Os técnicos da SEMAM e da AESA terão acesso a todas as fases de monitoramento que se refere o caput deste artigo, incluindo procedimentos laboratoriais.

Art. 88 – São vedados no Município de Pombal:

I- o lançamento de esgoto in natura em corpos d'água

[.....]

Art. 150 – Na análise de projetos de ocupação, uso e parcelamento do solo, a SEMAM deverá manifestar-se em relação aos aspectos de proteção do solo, fauna, cobertura vegetal e águas superficiais, subterrâneas, efluentes, emergentes e reservadas, sempre que os projetos:

I- tenham interferência sobre reservas de áreas verdes e áreas de proteção de interesse paisagístico e ecológico;

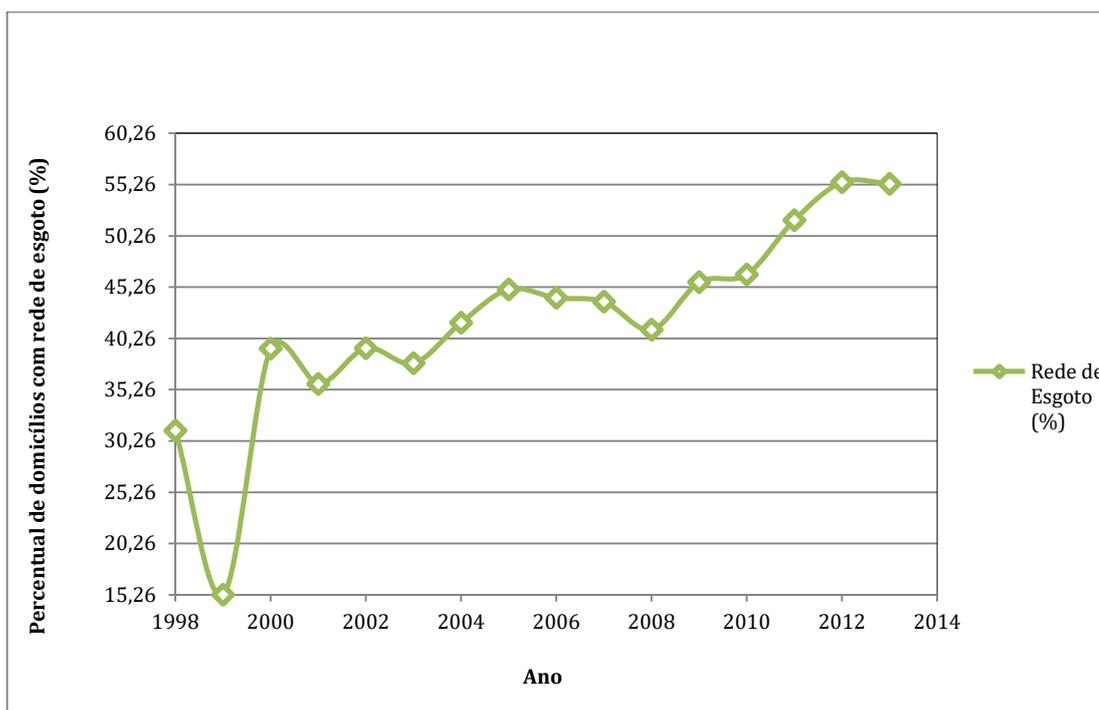
II- exijam sistemas especiais de abastecimento de água e coleta, tratamento e disposição final de esgoto e resíduos sólidos; e

III- apresentem problemas relacionados à viabilidade geotécnica. Parágrafo único. Será respeitado o Plano Diretor do Município de Pombal em conjunto com os dispositivos referentes à arborização urbana quanto a porcentagem de áreas verdes a ser respeitadas pelos loteamentos (POMBAL, 2013).

3.2 AVALIAÇÃO DA ATUAL DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Pombal - PB ainda não é atendido adequadamente por um sistema de esgotamento sanitário, mas dispõe de sistemas de coleta (GRÁFICO 2), que atende boa parte dos esgotos gerados na cidade, cuja parcela é destinada para sistemas individuais (fossas sépticas ou rudimentares) e a maior parte a rede de drenagem.

Gráfico 2 – Domicílios* cujos esgotos são coletados em Pombal – PB.



Nota: * Famílias cadastradas no SIAB - 57,6% da população brasileira em 2013

Fonte: Adaptado da SIAB (2013).

Segundo dados do IBGE (2010) a coleta e o tratamento do esgoto sanitário no município ainda são bastante deficitários, haja vista que dos 9.278 domicílios particulares permanentes, 843 não possuem sequer banheiro ou sanitário, conforme mostrado no QUADRO 1.

Quadro 1 – Domicílios com existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário.

Domicílios particulares permanentes					
Total	Existência de banheiro ou sanitário	Tipo de esgotamento sanitário			Inexistência de banheiro ou sanitário
		Rede geral de esgoto ou rede pluvial	Fossa séptica	Outro (fossa rudimentar; lançados no solo, rio e na rede pluvial)	
9.278	8.435	5.186	566	2.683	843

Fonte: Adaptado do IBGE (2010).

O cenário apresentado no quadro 1 tem levado a população a adotar alternativas individuais, a exemplo de fossas sépticas ou rudimentares, e, na grande maioria dos casos, o esgoto é lançado nas redes pluviais, a céu aberto, atingindo o solo e outros corpos receptores no meio ambiente natural ou antrópico.

3.3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) EM FASE DE IMPLANTAÇÃO

Segundo a Lei n. 11.445 de 5 de janeiro de 2007, o Sistema de Esgotamento Sanitário é “constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente (BRASIL, 2007)”.

A implantação do SES foi projetada em quatro etapas, cuja a segunda etapa se encontra concluída. A concepção do projeto pode ser visualizada na FIG. 1.

Figura 1 – Concepção do projeto de Esgotamento Sanitário de Pombal – PB.



Fonte: CAGEPA (1999).

O projeto foi iniciado com a implantação de um dos módulos da estação de tratamento, composto por lagoas anaeróbias seguida de uma lagoa facultativa, da estação elevatória e seu emissário de recalque, e das ligações domiciliares.

O SES do município de Pombal - PB é do tipo Sistema Separador Absoluto, que separa as águas residuais e de infiltração, da água pluvial. A ABNT (1986b) define este sistema como sendo:

Conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente o esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro (ABNT, 1986b).

Este tipo de sistema possui como vantagem a redução da vazão na etapa de tratamento de efluentes e do diâmetro das tubulações, no entanto, é necessário realizar uma fiscalização com intuito de evitar ligações clandestinas.

O SES de Pombal é composto por vários componentes e acessórios, a saber: Rede Coletora, Estação Elevatória, Poços de Visitas, Emissários de Recalque e final, e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

3.3.1 Rede Coletora

A rede coletora é definida como o “conjunto constituído por ligações prediais, coletores de esgoto e seus acessórios” (ABNT, 1986a), quais sejam:

- Ligação predial: trecho do coletor predial compreendido entre o limite do terreno e o coletor de esgoto;
- Coletor de esgoto: tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento;
- Coletor principal: coletor de rede de maior extensão dentro de uma mesma bacia;
- Coletor tronco: tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores;
- Coletor predial: trecho da tubulação da instalação predial de esgoto entre a última inserção das tubulações que recebem efluentes de aparelhos sanitários e o coletor de esgoto;
- Órgãos acessórios: dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos. Podem ser poços de vistas (PV), tubos de inspeções e limpeza (TIL), terminais de limpeza (TL) e caixa de passagem (CP) (ABNT, 1986a).

O projeto prever o atendimento com rede coletora, de forma a atender todo o perímetro urbano.

3.3.2 Estação elevatória de recalque

A Estação elevatória tem a finalidade de transportar o esgoto bruto para a estação de tratamento de esgoto.

No caso do SES de Pombal - PB, as estações elevatórias foram projetadas para funcionar com um conjunto motor-bombas submersíveis. De acordo com o projeto a estação funcionará com duas bombas em paralelo e mais um conjunto de reserva (CAGEPA, 1999). Sendo que uma já está concluída e a outra em fase de conclusão, respectivamente, conforme FIG. 2a e 2b.

Figura 2 –(a) e (b) imagens fotográficas das instalações das Estações Elevatórias do SES.



(a)

(b)

Fonte: EMEPAS (2015; 2016).

Ainda segundo a CAGEPA (1999) as bombas a serem utilizadas são do tipo “centrífuga de eixo horizontal (sucção horizontal e recalque vertical), reautoescorvantes, adequada ao bombeamento de esgoto bruto contendo sólidos em suspensão”.

Com relação ao poço de sucção, este foi projetado com base no funcionamento total do sistema, em três níveis de trabalho. Em que cada bomba foi projetada para recalcar uma vazão de $165,67 \text{ m}^3/\text{h}$, contra uma altura manométrica de $63,37 \text{ m}$ de coluna de água, e com a potência adotada de $65,0 \text{ CV}$ (CAGEPA, 1999).

3.3.3 Poços de visitas

De acordo com a ABNT (1996b) os poços de visitas são “câmaras visitáveis por meio de abertura existente em sua parte superior, destinada à execução de trabalhos de manutenção”. Assim, os poços de visitas funcionam como meio de acesso à rede coletora e apoio para a manutenção destas.

Segundo a CAGEPA (1999) os poços de visitas deverão ser construídos de concreto armado em anéis pré-moldados, constituídos de única câmara de trabalho, cujas dimensões mínimas devem obedecer à inscrição de um círculo de 1 metro de diâmetro.

3.3.4 Emissário de recalque da estação elevatória

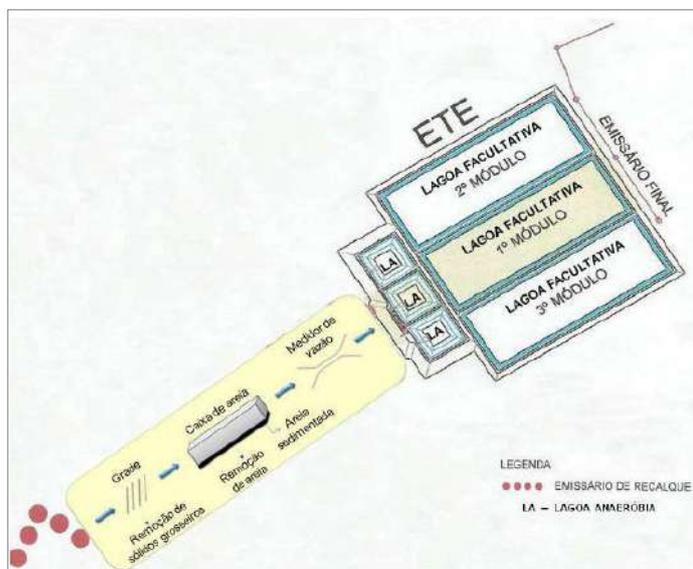
O emissário é definido, pela norma brasileira ABNT (1986), como a tubulação que recebe esgoto exclusivamente na extremidade de montante, e terá como função conduzir o esgoto até as lagoas de estabilização. Este componente do SES foi projetado para trabalhar com a vazão de uma bomba ou do sistema completo com duas bombas em paralelo.

O emissário será constituído de um tubo de PVC *Defofo*, 1 Mpa e Ferro *Dúctil* Cimentado, serie K-7, JE, para esgoto pressurizado, com diâmetros de 300 a 326 mm variando de acordo com o trecho, e extensão total de 350 m (CAGEPA, 1999).

3.3.5 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

O Sistema de Tratamento de Esgoto projetado para o SES de Pombal é conhecido como *Sistema Australiano* de lagoas, por ser formado por lagoas anaeróbias seguidas por lagoas facultativas. Em Pombal – PB, este sistema foi projetado em três módulos compostos, por uma lagoa anaeróbia seguida de uma lagoa facultativa em série (CAGEPA, 2010 apud SILVA, 2013) conforme pode ser observado na FIG. 3.

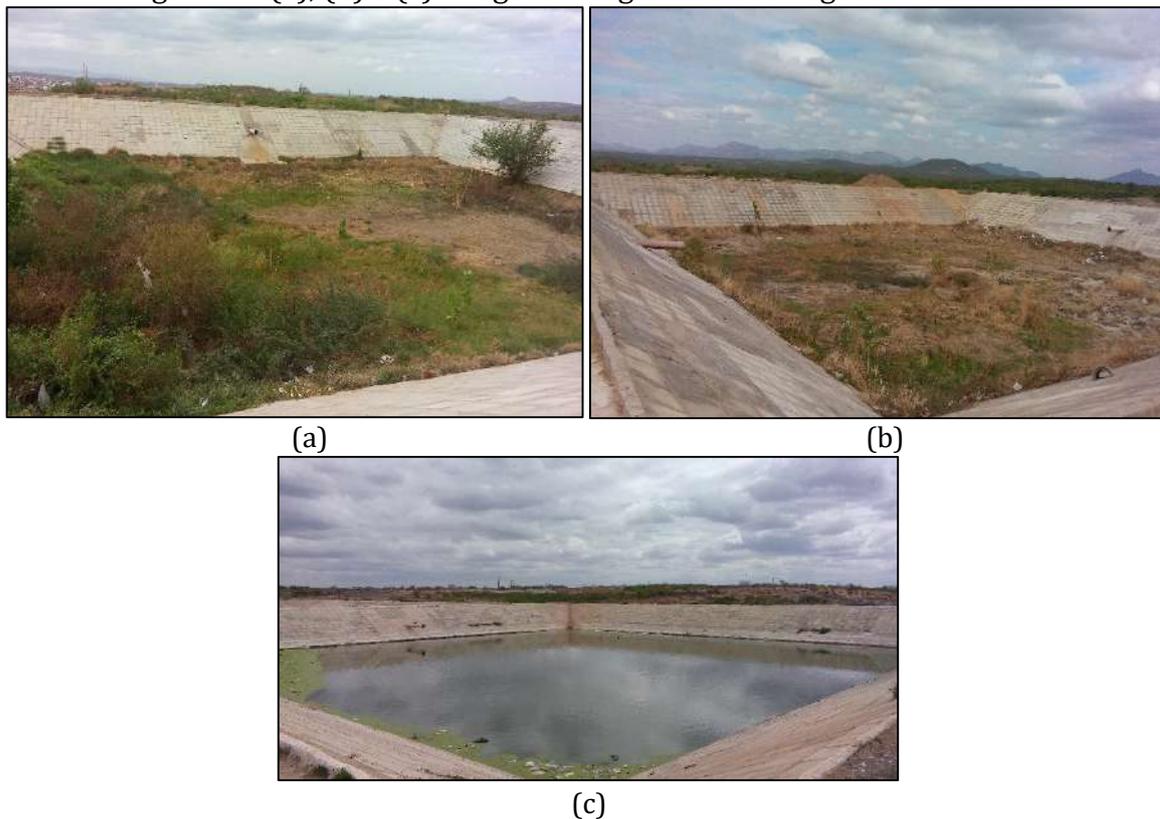
Figura 3 – Concepção da ETE de Pombal – PB.



Fonte: CAGEPA (2010).

As lagoas anaeróbias do município de Pombal - PB foram planejadas na forma quadrada, como pode ser observado na FIG. 4 (a, b e c).

Figura 4 – (a), (b) e (c) imagens fotográficas das Lagoas Anaeróbias.

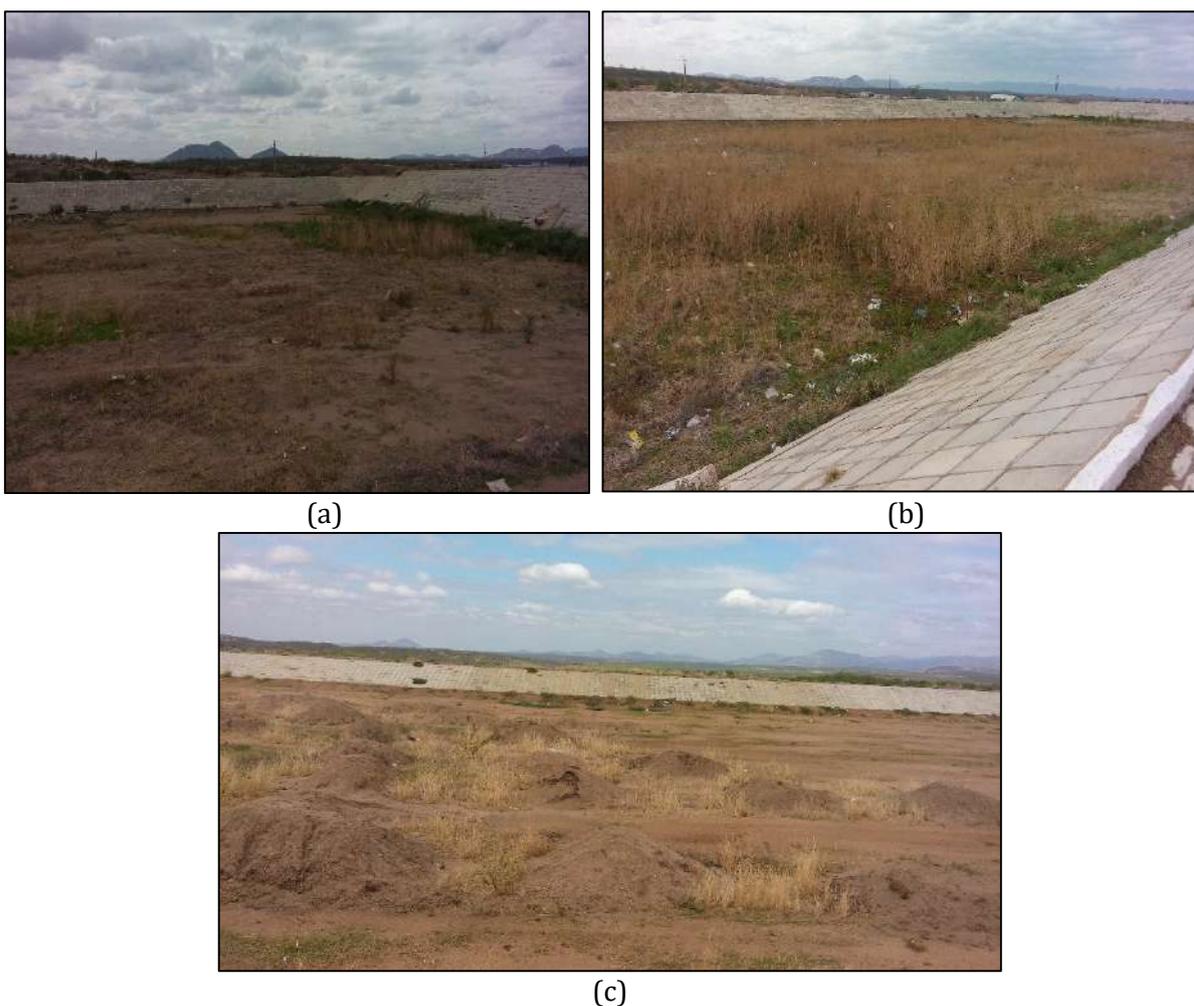


Fonte: EMEPAS (2016).

Estas lagoas anaeróbias possuem 36 m de lado, e com 3 m de profundidade útil, sendo projetadas para operar com metade desta profundidade e com tempo de detenção de 2,5 dias, prevendo a remoção de DBO_5 de 70%.

No que se referem às lagoas facultativas, estas foram planejadas de forma retangular obedecendo a uma relação 1/3 entre largura e comprimento e dimensões úteis de 64 x 192 x 1,5 m, largura, comprimento e altura útil. Na FIG. 5 (a, b e c), podem-se observar as imagens fotográficas das lagoas facultativas vistas de pontos diferentes.

Figura 5 – (a), (b) e (c) imagens fotográficas das Lagoas Facultativas.



Fonte: EMEPAS (2016).

Estas lagoas terão um tempo de detenção de 12 dias, prevendo a remoção de 84% da DBO_5 . O efluente a ser lançado no rio terá uma concentração de DBO_5 de 14,13 mg/L (CAGEPA, 1999; CAGEPA, 2010 apud SILVA, 2013).

Para atender os três módulos da ETE de Pombal - PB, foi projetado um sistema de tratamento preliminar, composto por uma grade, para retirada do “material grosseiro”, uma caixa de areia, para remover as partículas de areia, e uma calha *Parshall*, que é um dispositivo de medição de vazão na forma de um canal aberto com dimensões padronizadas, conforme pode ser visto na FIG. 6 (a, b, c e d).

Figura 6 – (a), (b), (c) e (d) imagens fotográficas da caixa de areia e calha *Parshall*.



Fonte: EMEPAS (2015; 2016).

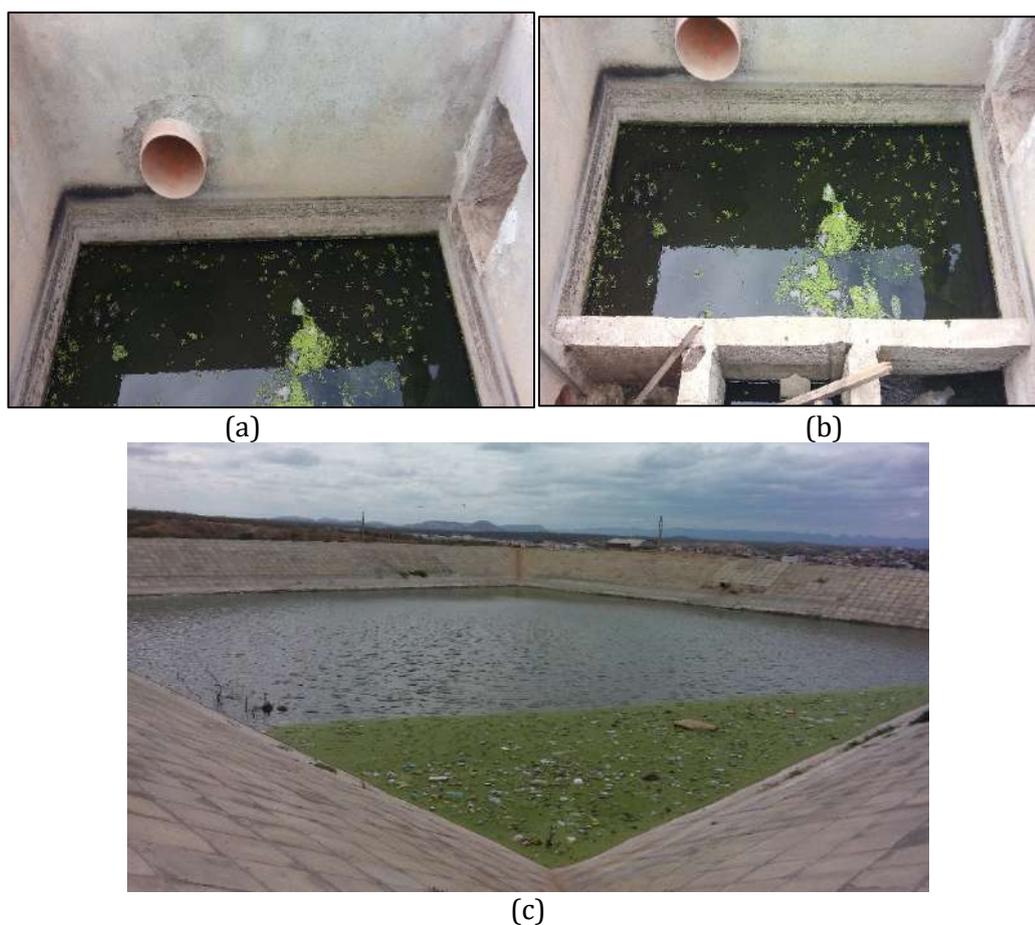
3.3.6 Emissário final

O emissário final terá a função de destinar o efluente tratado na ETE, para o corpo receptor, que, no caso em questão, será o rio Piancó.

Contudo, pretende-se com a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário que sejam sanados os problemas relacionados ao esgoto, e que 100% da área urbana sejam atendidas.

Atualmente alguns dispositivos do SES encontra-se em funcionalmente, como uma pequena parcela da rede coletora, a caixa de areia e calha *Parshall*, e uma das lagoas anaeróbias da ETE, como observado na FIG. 7

Figura 7 – (a), (b) imagem fotográficas da caixa de areia e (c) lagoa anaeróbia com esgoto.



Fonte: EMEPAS (2016).

Contudo, não foi possível saber com precisão o percentual de esgoto coletado e o que é destinado para a lagoa de anaeróbia na ETE, além de outros danos pertinentes. Também deve-se destacar que apenas dois dos dispositivos da ETE estão em funcionalmente, não exercendo a finalidade da ETE.

3.4 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DO SISTEMA

Como a ETE do município de Pombal – PB ainda não está operando em sua totalidade, não há como realizar um balanço da geração de esgoto versus capacidade do sistema. Contudo, é possível estimar o volume de esgoto gerado no município atualmente, a partir de dados referentes à população abastecida, dos consumos de água *per capita* e águas de infiltração. Para isso foi considerado que 80% do volume de água consumido pela população são convertidos em esgotos. Para as águas de infiltração, optou-se por atribuir um percentual fixo de 20%, haja vista a ausência de dados reais referentes à extensão da rede coletora. A seguir, são apresentados os parâmetros:

- Consumo per capita de água = 143,11L/hab. dia (SNIS, 2013);
- Coeficiente de Retorno = 0,8 (ABNT, 1986a);
- Geração *per capita* de esgoto = 115L/hab. dia;
- Índice de coleta de esgoto = 100% (SNIS, 2013);
- Índice de tratamento de esgotos na ETE = 0% (SNIS, 2013).

4 INDICADORES DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Na temática dos serviços de saneamento, os indicadores assumem um papel relevante, uma vez que permitem avaliar as condições atuais dos serviços, destacando seus pontos fracos e potencialidades.

Para avaliar a situação atual do município foram adotados dois indicadores, que serão apresentados a seguir, trata-se de indicadores operacionais referentes ao SES de Pombal - PB, conforme as informações obtidas no *site* oficial do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2015).

Índice de Atendimento de Esgoto

O Índice de Atendimento de Esgoto (IAE) tem por objetivo identificar, em termos percentuais, a população que efetivamente utiliza o serviço público de coleta e tratamento de esgoto e desconsidera o esgotamento sanitário por meio de fossa séptica.

Este Índice de Atendimento de Esgoto refere-se à relação entre a população urbana atendida com esgotamento sanitário e a população urbana do município (SNIS, 2008), podendo ser calculado por meio da EQUAÇÃO 1.

$$IAE = \frac{Q_{reatin} \times T_{mh/do}}{P_{Ur}} \times 100 \quad \text{EQ. 1}$$

Em que:

IAE - Índice de Atendimento de Esgoto (%);

Q_{reatin} - Quantidade de economias residências ativas e inativas de esgoto (dom.);

T_{mh/do} - Taxa média de habitantes/ domicílios (hab./dom.);

P_{Ur} - População urbana do município (hab.).

Índice de Tratamento de Esgoto

Este indicador visa identificar se o esgoto coletado no município recebe tratamento, podendo ser calculado, segundo a EQUAÇÃO 2.

$$ITE = \frac{Vec}{Vec + Vei} \times 100 \quad \text{EQ. 2}$$

Em que:

ITE - Índice de Tratamento de Esgoto (%);

Vec - Volume de esgoto coletado (L ou m³);

Vei - Volume de esgoto importado (L ou m³).

5 DEFICIÊNCIAS DO SES

O município apresenta inúmeras deficiências no setor de esgotamento sanitário, dentre elas destacam-se:

- Desatualização do Código de Urbanismo municipal;
- Código Ambiental contempla de forma superficial a questão de esgoto;
- Não cumprimento da legislação vigente.

A seguir serão apresentadas outras deficiências referentes ao setor de esgotamento sanitário na área urbana de Pombal - PB que remete a cada setor de mobilização estudado.

a) Carência de Educação Ambiental

O município não dispõe de campanhas efetivas e eficientes que incentivem a população a promover a preservação ambiental, como forma de evitar a poluição e, conseqüentemente, diminuir os riscos à saúde pública, em função da sua contaminação.

b) Transbordamento, vazamento de fossão comunitário e destinação inadequada de esgoto

Como diagnosticado, a maioria dos domicílios urbanos possuem fossas e em algumas localidades fossão, que tendem a transbordar, provocando transtorno aos moradores que residem nas imediações e causando danos ao meio ambiente, haja vista que o esgoto *in natura* tem como destinos os corpos d'águas.

c) Ausência de fiscalização e manutenção das soluções individuais

Conforme mencionado anteriormente, a área urbana do município possui inúmeras soluções individuais (fossas sépticas/rudimentares), sem que haja fiscalização por parte do poder público. Também há carência de manutenção das mesmas, por parte de seus proprietários, o que acarreta sérios problemas tanto à população, quanto ao meio ambiente. Tais soluções são, em grande parte, as responsáveis pela contaminação das águas subterrâneas, que retornam para a residência dos moradores, através dos poços, trazendo a possibilidade de doenças de veiculação hídrica. Os impactos ambientais

causados pela falta da destinação correta dos esgotos, devem-se a existência da grande maioria da população sem acesso ao serviço de esgotamento sanitário adequado.

Como o município não apresenta programa de fiscalização e manutenção das soluções de esgotamento sanitário individuais, torna-se difícil a análise da situação de saturação das fossas e da contaminação do solo e das águas subterrâneas.

- d) Ausência de instrumentos normativos municipais para regulação do serviço de esgotamento sanitário

O município não dispõe de uma legislação específica (decretos ou leis municipais) que definam a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no Art. 23 da Lei nº. 11.445/2007. Contudo, aborda a temática de forma tímida em algumas legislações municipais, a exemplo, do Código de Urbanismo, Plano Diretor e o Código Ambiental.

- e) Pontos de lançamento de esgoto *in natura* à céu aberto e existência de odor desagradável

Foram constatados em algumas localidades pontos de lançamento de esgoto à céu aberto, bem como o desprendimento de odores desagradáveis.

- f) Disposição de esgoto *in natura* na rede de drenagem de águas pluviais e ligações clandestinas

Um sério problema é o lançamento de esgoto *in natura* na rede de drenagem de águas pluviais, ou seja, ligações clandestinas a rede de drenagem.

- g) Lançamento de esgotos *in natura* em reservatórios de pequeno porte

Em algumas localidades o esgoto é destinado para reservatórios de pequeno porte, a exemplo de pequenos açudes.

- h) Lançamento de esgotos *in natura* no rio Piancó

As águas cinza são lançadas no sistema de drenagem de águas pluviais e têm como destino o rio Piancó.

- i) Baixo atendimento com rede coletora de esgoto

Um problema é a ausência de ligação dos usuários à rede coletora de esgoto que se estende a toda área urbana do município, já que o SES ainda se encontra em implantação.

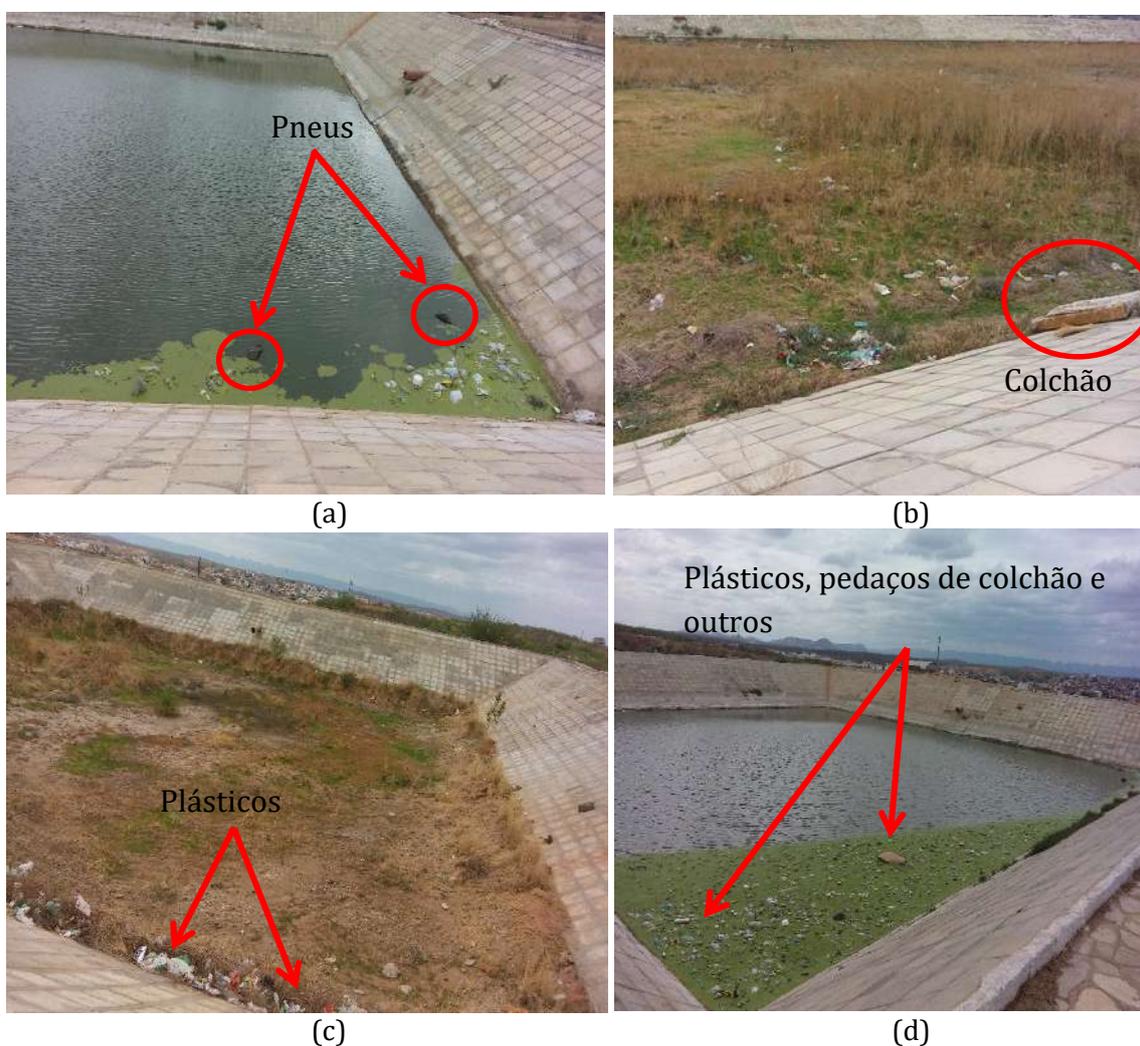
j) Ausência de tratamento de esgotos

A ausência de tratamento de esgotos tem sido um dos mais sérios problemas do setor de esgotamento sanitário.

k) Lançamento de resíduos sólidos na ETE

Foi encontrado resíduos sólidos como pneus, colchão, plásticos e outros nos principais dispositivos de ETE, principalmente nas lagoas de estabilização, como pode ser visualizado por meio da FIG. 7.

Figura 8 – (a), (b), (c) e (d) Imagens fotográficas de resíduos sólidos encontrados nas lagoas.



Fonte: EMEPAS (2016).

Por meio de dados coletados em campo junto à população, foi possível verificar as deficiências e os pontos mais críticos da cidade, no que se refere ao esgoto, tais pontos podem ser observados no QUADRO 2.

Quadro 2 – Pontos mais críticos da área urbana de Pombal - PB

SETOR	BAIRROS	DEFICIÊNCIAS DO SES
Santa Rosa	Dep. Levi Olímpio	Não há relatos.
	Santa Rosa	Não há relatos.
Nova Vida	Nova Vida I	Não há relatos.
	Nova Vida II	- Nas ruas Projetadas os esgotos são lançados a céu aberto; - Algumas galerias transbordam esgotos.
	Nova Vida III	- Família teve residência invadida por esgoto.
	Jardim Petrópolis I	
	Jardim Petrópolis II	
	Dep. Francisco Pereira	- Tubulação (coletor de esgoto) danificada; - Transbordamento e vazamento de “fossão”; - Todo o esgoto do bairro vai para um “fossão” e deste para um açude.
Jardim Rogério	Jardim Rogério	Não há relatos.
	Francisco Paulino	- Algumas localidades apresentam esgoto a céu aberto.
	Boa Esperança	
	Sen. Ruy Carneiro	Não há relatos.
	Dep. Adauto Pereira	Não há relatos.
Centro	Centro	Não há relatos.
Pereiros	Carvalhadas	Não há relatos.
	Cicero Gregório	Não há relatos.
	Janduí Carneiro	- Esgotos são lançados num “fossão” e a caixa de gordura desse dispositivo, frequentemente, transborda.
	Projeto Mariz	Não há relatos
	Novo Horizonte I	- Os esgotos são lançados a céu aberto
	Novo Horizonte II	Não há relatos
	Pereiros	- Esgotos são lançados diariamente nas galerias; - Em frente à Cadeia Pública de Pombal, há, constantemente, problemas com esgoto.

Fonte: EMEPAS (2015).

Além dos locais considerados críticos outros bairros também são afetados com problemas relacionados ao SES, como mostra o QUADRO 3, no qual destacam-se os resultados obtidos por meio da aplicação de questionários nos setores de mobilização da cidade de Pombal – PB.

Quadro 3 – Situação do SES atual em cada setor de mobilização da cidade de Pombal - PB com seus respectivos bairros. (continua)

SETOR	BAIRROS	SITUAÇÃO DO SES
Santa Rosa	Deputado Levi Olímpio	- Inexistência de ligações das residências à rede coletora de esgoto; - Inexistência de fossa séptica nas residências; - Casos pontuais de vazamento de esgoto; - Casos pontuais de cheiro desagradável nas proximidades das residências.
	Santa Rosa	- Inexistência de ligações das residências à rede coletora de esgoto; - Inexistência de fossa séptica nas residências; - Lançamento de esgotos na rede de água pluvial; - Pontos de vazamento de esgoto; - Cheiro desagradável nas proximidades das residências.
Nova Vida	Nova Vida I	- Inexistência de ligações das residências à rede coletora de esgoto; - Pontos de vazamento de esgoto; - Esgoto sendo lançado na rede de águas pluviais.
	Nova Vida II	- Ausência de redes coletoras de esgoto; - Presença de pontos não conectados à rede coletora de esgotos; - Pontos de vazamento de esgoto; - Esgotos lançados na rede de águas pluviais.
	Nova Vida III	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Lançamento de esgotos a céu aberto; - Vazamento de esgoto em grande quantidade; - Esgoto lançado na rede de águas pluviais; - Presença de odores desagradáveis.
	Jardim Petrópolis I	- Falta de rede coletora de esgoto; - Não apresentam fossas sépticas nas residências; - Casos pontuais de vazamento de esgoto; - Lançamento de esgoto em galerias.
	Jardim Petrópolis II	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Casos pontuais de vazamento de esgoto.
	Deputado Francisco Pereira	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Transbordamento e vazamento dos fossões.
Jardim Rogério	Jardim Rogério	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Casos pontuais de vazamento de esgoto; - Esgoto lançado na rede de águas pluviais; - Existência de odores desagradável.
	Francisco Paulino	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Pontos de vazamento de esgoto; - Esgoto lançado na rede de águas pluviais; - Existência de odor desagradável.
	Senador Ruy Carneiro	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Casos de esgoto lançado na rede de águas pluviais; - Existência de odores desagradáveis.

Quadro 3 – Situação do SES atual em cada setor de mobilização da cidade de Pombal - PB com seus respectivos bairros. (conclusão)

SETOR	BAIRROS	SITUAÇÃO DO SES
Jardim Rogério	Boa Esperança	- Pontos de vazamento de esgoto; - Casos de Lançamento na rede de águas pluviais; - Existência de odor desagradável em alguns pontos.
	Dep. Aduino Pereira	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Casos de vazamento de esgoto; - Casos de lançamento de esgoto na rede de águas pluviais; - Existência de odores desagradáveis.
Centro	Centro	- Casos pontuais de vazamento de esgoto; - Casos de lançamento de esgoto na rede de águas pluviais (galeria); - Presença em alguns pontos de odor desagradável devido ao esgoto.
Pereiros	Carvalhadas	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Existência de pontos de vazamento de esgoto; - Presença de odores desagradáveis, devido ao lançamento de esgoto em locais inadequados.
	Cicero Gregório	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Existências de pontos de lançamento de esgoto; - Presença de odores desagradável, devido ao lançamento de esgoto em locais inadequados.
	Janduí Carneiro	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Existência de pontos de lançamento de esgoto; - Presença de odores desagradáveis, devido ao lançamento de esgoto em locais inadequados.
	Projeto Mariz	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Existência de pontos de vazamento de esgoto; - Presença de odores desagradáveis, devido ao lançamento de esgoto em locais inadequados.
	Novo Horizonte I	- Existência de pontos de vazamento de esgoto; - Presença de odores desagradáveis, devido ao lançamento de esgoto em locais inadequados.
	Novo Horizonte II	- Ausência de rede coletora de esgoto; - Existência de pontos de vazamento de esgoto; - Presença de odores desagradáveis, devido ao lançamento de esgoto em locais inadequados.
	Pereiros	- Ausência de rede coletora de esgoto - Existência de pontos de vazamento de esgoto; - Lançamento de esgoto em galerias. - Presença de odores desagradáveis, devido ao lançamento de esgoto em locais inadequados.

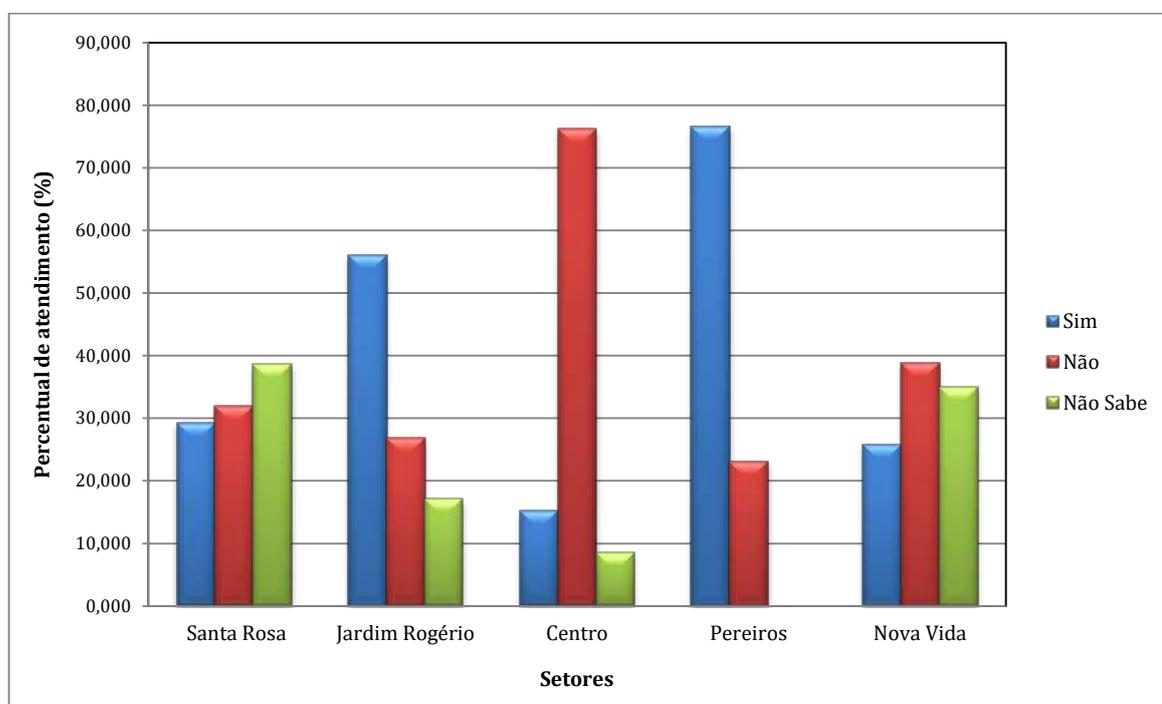
Fonte: EMEPAS (2015)

A seguir estão apresentados a situação atual do SES referente aos setores de mobilização da zona urbana, de acordo com relatos obtidos por meio de aplicação de questionários.

a) Domicílios com fossas

Um dado relevante é o baixo número de fossas sépticas no perímetro urbano do município de Pombal, sendo a grande maioria fossas negras ou rudimentares. Tais dados podem ser observados por meio do GRÁFICO 3. Ao analisar esta questão em cada setor da cidade.

Gráfico 3 – Domicílios que possuem fossas sépticas, por setor de mobilização social.



Fonte: EMEPAS (2015).

Os setores com maior percentual de fossas são Pereiros (bairros correspondentes Pereiros, Carvalhadas, Cícero Gregório, Janduí Carneiro, Projeto Mariz, Novo Horizonte I e Novo Horizonte II), com percentual de 76,74% e Jardim Rogério, com 56,09%. Os demais setores também apresentam fossas, porém uma grande parcela dos entrevistados afirmou não possuir este dispositivo e não ter conhecimento se seu domicílio possui fossa.

Também foram verificados que essas fossas recebem apenas as águas negras (água que possui matéria fecal e urina), enquanto que as águas cinza (água provenientes de banho e lavagem de louça e roupa) são destinadas para a rede de drenagem pluvial.

b) Domicílios ligados à rede de drenagem pluvial

De acordo com informações colhidas em campo, mesmo utilizando fossas, estas recebem apenas as águas negras e as águas cinza são destinadas para a rede de drenagem pluvial. Desta forma, a grande maioria dos domicílios da cidade de Pombal - PB estão ligadas à rede de drenagem pluvial e lançam diretamente na rede o esgoto bruto, conforme FIG. 7 (a e b).

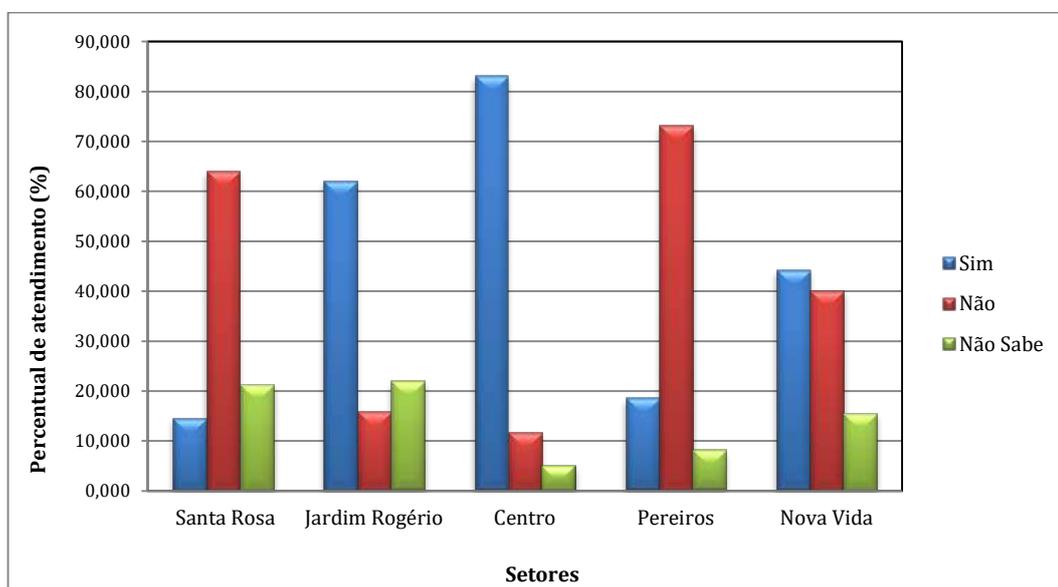
Figura 9 – (a) e (b) Imagens fotográficas de residências ligadas à rede de drenagem pluvial.



Fonte: EMEPAS (2015).

Por meio do GRÁFICO 4 é possível identificar melhor o percentual de domicílios que estão conectados à rede de drenagem de água pluvial.

Gráfico 4 – Domicílios ligados à rede de drenagem pluvial.



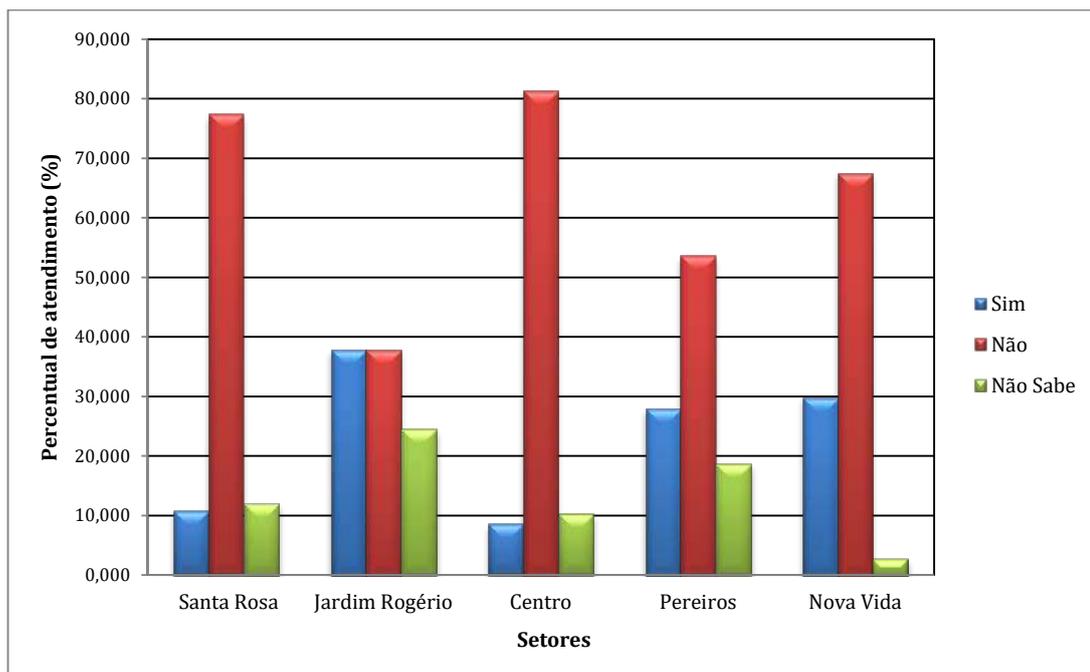
Fonte: EMEPAS (2015).

Conforme pode ser observado no GRÁFICO 5, o setor Centro (correspondendo ao bairro centro), foi o que apresentou maior percentual de ligações, com 83,0%, seguido pelo setor Jardim Rogério (correspondendo aos bairros Jardim Rogério, Francisco Paulino, Sen. Ruy Carneiro, Boa Esperança, Dep. Adauto Pereira), com percentual de 62,19%.

c) Pontos de vazamento de esgoto e odores desagradáveis

Foi verificada a existência de pontos de vazamento de esgoto em algumas localidades como pode ser visto no GRÁFICO 7.

Gráfico 5 – Pontos de vazamento de esgoto.

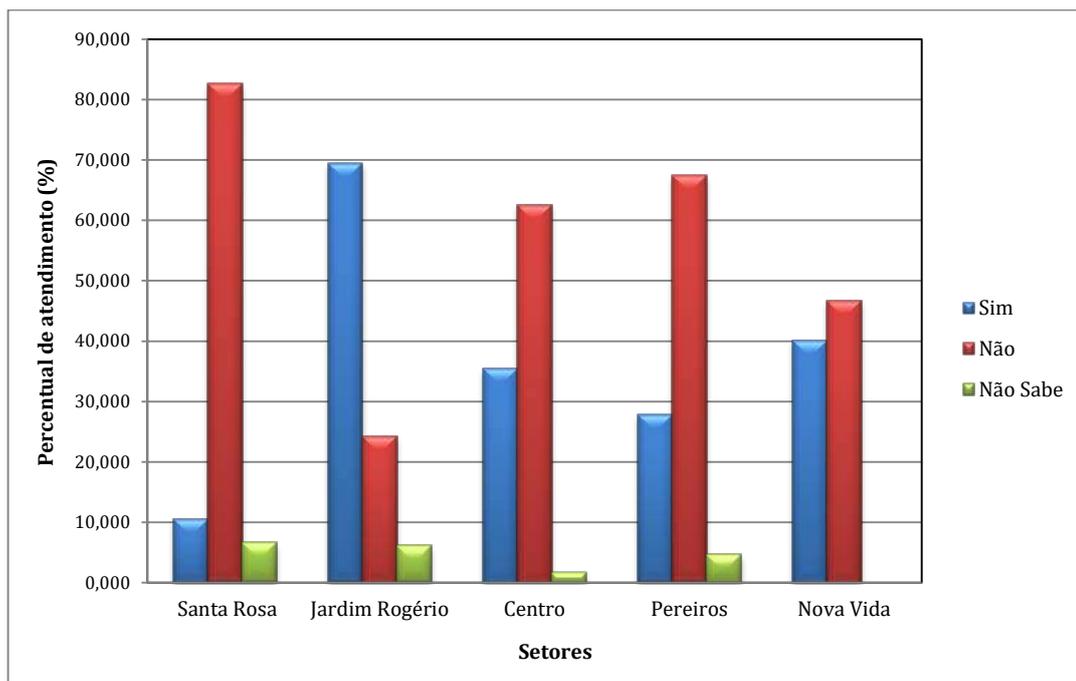


Fonte: EMEPAS (2015).

Os setores com maior percentual de vazamento de esgoto são o Jardim Rogério, com 37,80%, o setor Nova Vida (bairros Nova Vida I, Nova Vida II, Nova Vida III, Jardim Petrópolis I e II), com 29,87%, e Pereiros (bairros correspondentes Pereiros, Carvalhadas, Cícero Gregório, Janduí Carneiro, Projeto Mariz, Novo Horizonte I e Novo Horizonte II), com percentual de 27,90%.

Foram identificados nas proximidades de algumas residências odores desagradáveis provenientes de vazamentos de esgoto. Os setores com maior incidência podem ser observados no GRÁFICO 8.

Gráfico 6 – Localidades com odores desagradáveis oriundo de vazamento de esgoto.

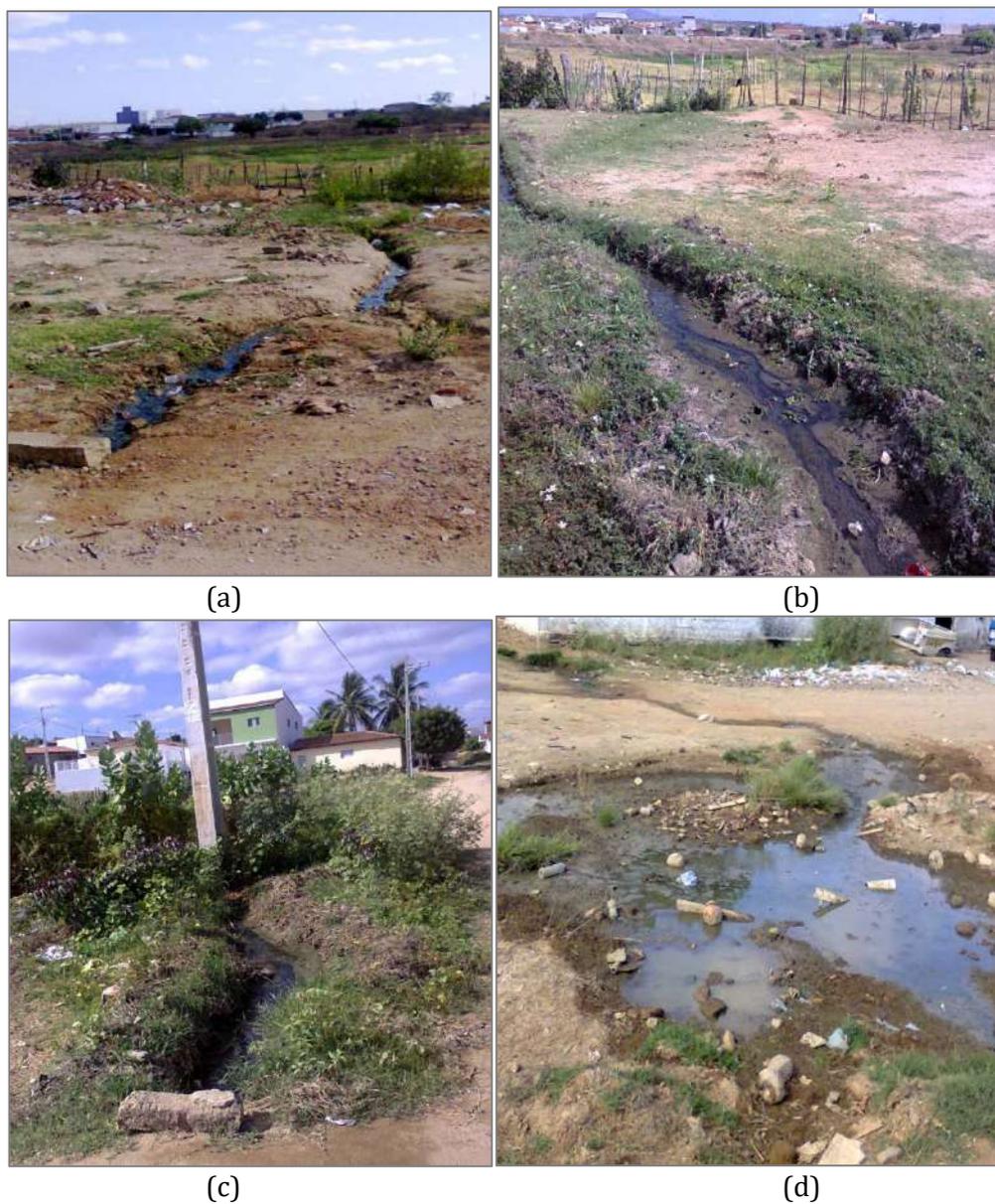


Fonte: EMEPAS (2015).

De acordo com o GRÁFICO 7, os setores que apresentaram maior percentual de vazamento de esgoto foram o Jardim Rogério, Nova Vida e Pereiros, respectivamente. Por consequência, estas localidades apresentaram maior incidência de odores desagradáveis.

Também foram identificadas pontos com esgotos lançados a céu aberto, conforme pode ser visualizado na FIG. 8 (a, b, c e d).

Figura 10 – (a), (b), (c) e (d) Imagens fotográficas de pontos de lançamentos de esgoto a céu aberto.



Fonte: EMEPAS (2015).

d) Pontos de vazamento de esgoto e odores desagradáveis

Outro problema é a ausência de fiscalização por parte dos órgãos competentes quanto à fiscalização e manutenção dos sistemas individuais, bem como a falta de consciência da população no que diz respeito a realização da manutenção de seus

sistemas de tratamento individuais (fossas e fossões), existentes em algumas localidades do município.

Esse cenário indica um risco potencial de poluição e/ou contaminação do solo e das águas subterrâneas, o que é bastante preocupante para o ambiente e para população.

Na maioria dos casos, os citados sistemas de coleta de esgotos apresentam um extravasor conectado à rede de drenagem pluvial (FIG. 9), e boa parte destes não passa por nenhum tipo de tratamento preliminar antes de serem lançados nas galerias. Desta forma, uma parcela significativa de esgoto é lançada sem nenhum tipo de tratamento, no rio Piancó (FIG. 10 a e b), principal fonte de abastecimento para o município de Pombal - PB.

Figura 11 – Imagem fotográfica de extravasores ligados à rede de drenagem pluvial



Fonte: CRISPIM et al. (2015).

Figura 12 – (a) e (b) Imagens fotográficas de lançamento *in natura* de esgoto

(a)



(b)

Fonte: CRISPIM et al. (2015).

A contaminação de corpos hídricos por esgoto pode causar uma série de consequências, tais como: aumento da DBO (medida indireta da carga orgânica), morte de peixes, eutroficação (processo de eutrofização acelerado pela ação antrópica), presença de patógenos e coliformes fecais e proliferação de doenças em pessoas e animais.

6 POTENCIALIDADES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A seguir, serão apresentadas algumas potencialidades referentes aos serviços de esgotamento sanitário de Pombal - PB, a saber.

- Estação de tratamento de esgoto em fase de implantação;
- Boa parte dos esgotos são coletados.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário foram apresentadas as deficiências e potencialidades do atual SES de Pombal - PB. O diagnóstico indicou que, as deficiências sobrepõem às potencialidades, haja vista a ausência do Sistema de Esgotamento Sanitário, que acaba por acarretar diversos problemas, tais como: ausência de tratamento de esgoto, lançamento de esgoto *in natura* nos corpos d'água, poluição dos corpos hídricos, vazamento de fossão, esgoto a céu aberto (em algumas localidades), lançamento de esgoto nas redes de drenagens pluviais.

Esta etapa do diagnóstico buscou identificar as deficiências e potencialidades do município, servindo de base para confecção de estudos e medidas voltados para a minimização das deficiências e elevação das potencialidades, de modo a promover a universalização do saneamento básico.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9648: 1986. **Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, 1986.

_____. ABNT NBR 9649: 1986. **Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário**. Rio de Janeiro, 1986.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução Nº 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA**.

_____. Decreto Nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências**.

_____. Lei Nº 10.257 de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Diário Oficial da União. Brasília, 11 jul. 2001.

_____. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 06 de jan. 2007.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano nacional de saneamento básico: versão preliminar**. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre saneamento (SNIS): Diagnóstico dos serviços de água e esgoto - 2010**. Brasília. 2012.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre saneamento (SNIS): Diagnóstico dos serviços de água e esgoto - 2013**. SNSA/MCIDADES, 2014.

_____. Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. **Sistema de Esgotamento Sanitário**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/sistema-de-esgotamento-sanitario/>> Acesso em: 25 Mai. 2015.

Companhia de Água e Esgoto da Paraíba – CAGEPA. **Projeto de Esgotamento Sanitário da cidade de Pombal – PB**. João Pessoa, 1999.

CRISPIM, D. L.; CHAVES, A. D. C. G.; ALMEIDA, R. R. P. de; FREITAS, A. J. F. de.; FERREIRA, A. C. **Saneamento Básico: uma questão de qualidade ambiental na cidade de Pombal – PB**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental - RBGA, v. 7, n. 1, p. 102 - 129, jan./mar. 2013.



Disponível em: < <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/2536/2133>>. Acesso em: 15 out. 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 Mai. 2015.

PARAIBA. **Plano Estadual de Habitação de Interesse Social do Estado da Paraíba - PEHIS - PB, 2014**.

POMBAL. Lei n. 598, de 21 de junho de 1985. **Institui o Código de Urbanismo, integrado ao Plano de Desenvolvimento Urbano do Município de Pombal**, Estado da Paraíba e dá Outras Providências.

_____. Lei n. 1287, de 10 de outubro de 2006. **Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Pombal**, Estado da Paraíba e dá Outras Providências.

_____. Lei Nº 1.599, de 19 de dezembro de 2013. **Institui o Código Ambiental do Município de Pombal, Estado da Paraíba e dá Outras Providências**.

Situação de Saneamento oriundos do Sistema de Informação da Atenção Básica-SIAB. Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?siab/cnv/SIABCbr.def>>. Acesso em: 30 de maio de 2015.