

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

WILLIAN JUCELIO GOETTEN

**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA
SANITÁRIA MUNICIPAL NA FISCALIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO
DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO: Estudo de Caso no
Município de Benedito Novo, SC**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2015

WILLIAN JUCELIO GOETTEN

**PROPOSTA METODOLÓGICA DE ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA
SANITÁRIA MUNICIPAL NA FISCALIZAÇÃO E REGULARIZAÇÃO
DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO: Estudo de Caso no
Município de Benedito Novo, SC**

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

Orientadora: Prof^a. Dra. Denise Pastore de Lima

MEDIANEIRA

2015



Ministério da Educação

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Especialização em Gestão Ambiental em Municípios



TERMO DE APROVAÇÃO

Proposta Metodológica de Atuação da Vigilância Sanitária Municipal na Fiscalização e Regularização do Sistema de Esgotamento Sanitário: Estudo de Caso no Município de Benedito Novo, SC

Por

Francisco Alexandre de Sales Neto

Esta monografia foi apresentada às **8h30min do dia 05 de dezembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Blumenau, SC, 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. Dra. Denise Pastore de Lima
UTFPR – Campus Medianeira
(orientadora)

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

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

Prof^ª. Ma. Daniela da Rosa Costa
TP – Polo UAB de Blumenau

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

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer os meus colegas Thiago Caique Alves, Mariah Zipf, Vinicius Gouveia Santos, Diego Paloschi e Karina de Liz Amarante, que muito contribuíram na realização desse trabalho.

Agradecer também as técnicas da Associação de Municípios do Médio Vale do Itajaí (AMMVI) Simone Gomes e Dominique Carinie Kulkys pelo incentivo, assim como o técnico municipal Flavio Holdorf que garantiu todo o suporte no município de Benedito Novo durante a pesquisa.

Por fim, agradecer todos os professores, tutores e coordenadores do curso de especialização em gestão ambiental de municípios que se empenharam na realização do curso, em especial a minha orientadora Prof^a Dra. Denise Pastore de Lima pela atenção dirigida assim como pela compreensão na orientação desse trabalho.

“Espera mil anos e verás que será precioso até o lixo deixado atrás por uma civilização extinta”.

ISAAC ASIMOV

RESUMO

GOETTEN, Willian Jucelio. Proposta Metodológica de Atuação da Vigilância Sanitária Municipal na Fiscalização e Regularização do Sistema de Esgotamento Sanitário: Estudo de Caso no Município de Benedito Novo, SC. 2015. 78f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

O crescente e desordenado desenvolvimento das cidades nas últimas décadas aumenta cada vez mais a demanda por saneamento básico. Assim, o intenso lançamento de efluentes nos rios sem passar por tratamento adequado vem sendo um dos grandes problemas ambientais, sociais e de saúde pública da atualidade. Santa Catarina possui um baixo desempenho quanto ao tratamento de esgoto sanitário. Essa situação se reflete na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, embora esta região seja uma das mais desenvolvidas economicamente no Estado. Tal situação culminou na celebração de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) para o Saneamento entre 21 Municípios do Médio Vale e o Ministério Público de Santa Catarina (MPSC) em 2010. Diante deste cenário o MPSC vêm realizando o monitoramento destes municípios quanto à aplicação das novas regras do saneamento básico de acordo com os termos ajustados no TAC. Por meio desse monitoramento foi possível verificar a dificuldade de alguns municípios em cumprirem cláusulas específicas estipuladas pelo TAC, a principal delas diz respeito à identificação do número de residências conforme com a Lei nº 11.445/2011, que estabeleceu que na falta da rede coletiva de coleta e tratamento de esgoto sanitário, cabe ao cidadão realizar o tratamento do esgoto sanitário gerado em sua residência por meio de solução individual. Dessa forma, essa pesquisa visou auxiliar a vigilância sanitária, órgão responsável pela fiscalização do adequado cumprimento da obrigatoriedade de instalação do sistema individual para tratamento de esgoto sanitário (sistema fossa séptica e filtro anaeróbico) no cumprimento da cláusula que diz respeito a fiscalização e verificação das residências conforme o que explicita e Política Nacional de Saneamento Básico e demais legislações vigentes. A pesquisa utilizou o município de Benedito Novo como piloto, desenvolvendo uma metodologia de análise, para qual foi realizado um plano amostral devido o tamanho e a distribuição das residências na área municipal, assim como para verificação foi desenvolvido um questionário de abordagem aplicado ao número de residências propostos pelo plano amostral. A aplicação da metodologia apontou que 89,11% das residências no Município de Benedito Novo possuem fossa séptica enquanto 69,76% delas possuem filtro anaeróbico. Números que demonstram uma boa implementação do sistema integrado de fossa e filtro no município de Benedito Novo.

Palavras-chave: Saneamento básico. Diagnóstico ambiental. Fossa séptica-filtro biológico.

ABSTRACT

GOETTEN, Willian Jucelio. Methodological proposal of the Acting Municipal Health Surveillance in Monitoring and Adjustment of Sewage System: A Case Study in the city of Benedito Novo, SC. 2015. 78f. Monograph (Specialization in Environmental Management in Municipalities). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

The growing and disorderly development of cities in recent decades steadily increasing demand for sanitation. So intense discharging effluents into rivers without going through proper treatment has been one of the greatest environmental, social and public health today. Santa Catarina has a low performance on the treatment of domestic sewage. This situation is reflected in the coverage area of Itajaí River Basin, although this region is one of the most economically developed in the state. This situation culminated in the signing of Terms of Adjustment of Conduct (TAC) for sanitation from 21 municipalities of the Middle Valley and the Public Ministry of Santa Catarina (MPSC) in 2010. In this scenario the MPSC have conducted monitoring of these municipalities regarding the application the new rules of sanitation in accordance with the terms set in the TAC. Through this monitoring we observed the difficulty of some municipalities to meet specific clauses stipulated by the TAC, the main one concerns the identification of the number of households according to Law No. 11,445/2011, which established that in the absence of news gathering network and treatment of sewage, it is up to citizens to perform the treatment of wastewater generated in your home through individual solution. Thus, this research aimed to help health surveillance, the body responsible for monitoring the proper implementation of individual system installation requirement for treatment of domestic sewage (septic tank system and anaerobic filter) to comply with the clause with regard to inspection and verification of residences whichever explicit and National Policy on Sanitation and other applicable laws. The research used the Benedito Novo municipality as a pilot, developing a methodology for which was made a sample plan because of the size and the distribution of households in the municipal area, as well as to check we developed an approach questionnaire applied to the number of residences proposed for the sampling plan. The methodology showed that 89.11% of households in Benedito Novo Municipality have Septic while 69.76% of them have anaerobic filter. Numbers that demonstrate a good implementation of the integrated tank and filter in the municipality of Benedito Novo.

Keywords : Sanitation. Environmental assessment. Septic biological filter.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de tanque séptico (fossa-filtro-sumidouro).....	24
Figura 2. Tipos de Tanques Sépticos Normatizados pela NBR 7229/93	25
Figura 3. Principais Reações Ocorridas no Tanque Séptico.....	27
Figura 5. Dimensões internas mínimas para tanque séptico segundo a NBR 7229, (1993). ...	32
Figura 6. Modelo de Filtro Anaeróbio	35
Figura 7. Habitantes por residência em cada distrito	51
Figura 8. Números mínimo, máximo e médio de habitantes por residência em cada distrito..	52
Figura 9. Existência de rede coletora de esgoto.....	54
Figura 10. Existência de fossa séptica.....	55
Figura 11. Existência de filtro anaeróbio	56
Figura 12. Existência de caixa de gordura.....	57
Figura 13. Conhecimento da localização exata do sistema fossa-filtro	58
Figura 14. Distância do sistema fossa-filtro para o empreendimento.....	59
Figura 15. Existência de placa de identificação no sistema fossa-filtro	60
Figura 16. Existência de tampas visíveis no sistema fossa-filtro	61
Figura 17. Possibilidade de inspeção do sistema fossa-filtro	62
Figura 18. Anos passados desde a última limpeza do sistema fossa-filtro.....	63
Figura 19. Material de construção do sistema fossa-filtro	64
Figura 20. Lançamento de águas pluviais no sistema fossa-filtro	65

Figura 21. Ampliação ou reforma do empreendimento desde que o sistema fossa-filtro foi implantado	66
Figura 22. Localização em área de inundação.....	67
Figura 23. Ano do último evento de alagamento.....	67
Figura 24. Realização de limpeza após o último evento	68
Figura 25. Considera importante o tratamento de esgoto.....	69

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO BÁSICO	15
2.2	POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	18
2.3	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	20
2.3.1	Sistemas Coletivos para Tratamento do Esgoto Doméstico	21
2.3.2	Sistemas Individuais para Tratamento do Esgoto Doméstico	22
2.3.3	Tanques Séptico	24
2.3.3.1	Tipos de tanques sépticos	25
2.3.3.2	Princípios de funcionamento	26
2.3.3.3	Projeto do tanque séptico.....	29
2.3.3.4	Eficiência	30
2.3.3.5	Operação e manutenção.....	31
2.3.3.6	Observações gerais.....	31
2.3.3.7	Localização e distâncias mínimas	32
2.3.3.8	Materiais e procedimentos.....	33
2.3.4	Filtro Anaeróbio.....	34
2.3.4.1	Princípios de funcionamento	35
2.3.4.2	Projeto do filtro anaeróbio	36
2.3.4.3	Eficiência	36
2.3.4.4	Operação e manutenção.....	37
2.3.4.5	Observações gerais.....	37
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
3.1	MUNICÍPIO DE BENEDITO NOVO	38
3.2	TIPO DE PESQUISA	39
3.3	PLANO AMOSTRAL	39

3.4	FORMULÁRIO DE ABORDAGEM.....	41
3.4.1	Extensão do Questionário.....	42
3.4.2	Formato das Perguntas.....	43
3.4.3	Tema das perguntas.....	43
3.4.4	Treinamento dos aplicadores.....	45
4	RESULTADOS.....	47
4.1	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	47
4.1.1	Instruções para Aplicação dos Questionários.....	48
4.2	TRATAMENTO DE DADOS.....	50
4.2.1	Número de Habitantes por Residência.....	51
4.2.2	Existência de Rede Municipal Coletora de Esgoto.....	54
4.2.3	Existência de Sistema Individual de Tratamento de Esgoto.....	55
4.2.4	Localização e identificação.....	57
4.2.5	Possibilidade de Inspeção.....	60
4.2.6	Limpeza.....	62
4.2.7	Outros aspectos construtivos e operacionais importantes.....	63
4.2.8	Conhecimento da População sobre a Importância do Tratamento de Esgoto.	68
5	CONCLUSÕES.....	70
	REFERÊNCIAS.....	72

1 INTRODUÇÃO

Historicamente o Brasil sofre com a falta de investimento suficiente para o saneamento básico. Tal demanda vem acompanhada do desenvolvimento e crescimento populacional e da falta de investimento público e/ou privado no setor. Os reflexos desta política ineficaz são evidentes na qualidade dos rios (corpos receptores), no índice de doenças vinculadas por meio hídrico, entre tantos outros fatores, dessa forma cabe à administração pública buscar novas estratégias e políticas que visem estabelecer um equilíbrio entre a demanda e oferta dos serviços de saneamento básico (REZENDE; HELLER, 2008).

O intenso lançamento de efluentes diretamente nos rios sem o adequado tratamento é um dos grandes problemas ambientais na atualidade (NASCIMENTO; FERREIRA, 2007). Esse fator é ampliado pelo déficit do serviço de saneamento básico em setores específicos dos municípios as periferias dos centros urbanos, lugares onde se concentram os índices mais baixos de desenvolvimento humano (JUNIOR; PAGANINI, 2009). Dados como os do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (2011) demonstram que apenas 14% da população de Santa Catarina possuem rede de tratamento de esgoto sanitário adequada.

Visando a mudança desse cenário é essencial que a sociedade reconheça que não somente os governantes são responsáveis pelo cuidado e bom uso dos recursos naturais, mas que todos devem fazer a sua parte. Dessa forma, se faz necessário um maior comprometimento do cidadão com a proteção ambiental de maneira que responsabilidade seja compartilhada, e que as ações atuais não interferiram no direito das gerações futuras ao meio ambiente equilibrado (FERREIRA; OLIVEIRA, 2013).

Parte dessas relações entre cidadão e governo é construída por meio de políticas públicas eficientes, essa parceria resulta em um processo que transformam perspectivas em ações na sociedade. Porém no ordenamento político-institucional brasileiro existe uma fragmentação em relação aos gestores relacionados ao saneamento básico, proteção ambiental

e proteção de recursos hídricos. Essa separação resulta na carência de instrumentos integrados de regulamentação e fiscalização (NASCIMENTO; HELLER, 2005). Outro fator condutor dos péssimos resultados em relação à disponibilidade dos serviços de saneamento é a insuficiência e a inadequada aplicação de recursos públicos, fato que potencializa os desafios para se chegar a uma política de saneamento básico eficaz em nosso país (JUNIOR; PAGANINI, 2009).

Em 5 de janeiro de 2007 foi promulgada a Lei Federal nº 11.445 que estabelece as diretrizes nacionais para a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB). A importância da existência de serviços de saneamento para garantia da saúde e melhoria da qualidade de vida da população é fato indiscutível e de amplo reconhecimento, considerado inclusive direito fundamental, nos termos da Constituição Federal de 1988.

Ao município como titular da gestão do saneamento, cumpre criar uma política de saneamento, confeccionar o plano municipal de saneamento e se vincular a uma agência reguladora. Essa é a condição para que o município possa acessar recursos financeiros e renovar contratos de saneamento. O Programa de Tratamento de Esgoto, incluído no Plano da Bacia do Rio Itajaí, visa a fomentar a implementação de sistemas de tratamento de esgoto nos municípios, contemplando as áreas rurais e urbanas de todos os municípios. O programa concebido estabelece uma política de investimentos e consequente promoção do tratamento de esgoto, pautada na maximização da relação benefício/custo, tendo como principal objetivo a melhoria da qualidade da água dos rios da bacia (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010).

No âmbito da bacia hidrográfica do rio Itajaí, os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2006) indicavam um índice de atendimento da população por rede coletora e de tratamento de esgoto de apenas 0,68%, embora a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí seja uma das regiões mais desenvolvidas economicamente de Santa Catarina. Estudos elaborados para o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itajaí apontaram a falta de saneamento básico como uma das maiores causas dos problemas de qualidade de água na bacia (COMITÊ DO IATJAÍ, 2010).

Embora a bacia hidrográfica deva ser considerada como uma unidade de planejamento, racionalizando as relações e ações dos diversos usuários e dos atores das áreas de saneamento, recursos hídricos e preservação ambiental, é essencial que cada município estrutura-se na

implantação da sua política municipal para, em um segundo momento, atingir-se o objetivo maior do planejamento regional por bacia hidrográfica.

O Ministério Público de Santa Catarina (MPSC) através da Promotoria Regional de Meio Ambiente, sediada em Blumenau, efetuou no segundo semestre de 2010, a assinatura de 21 Termos de Ajustamento de Conduta com 21 municípios da bacia do rio Itajaí, objetivando a implementação das políticas municipais de saneamento. Apesar das dificuldades que possam existir para elaboração de um TAC, as experiências da utilização da composição negociada tem-se demonstrado vantajosa em relação a uma sentença imposta à parte contrária (FINK, 2001).

Desde então o MPSC em parceria com a Universidade Regional de Blumenau (FURB) e a Associação de Municípios do Médio Vale do Itajaí, vêm monitorando os municípios no cumprimento das cláusulas do TAC do Saneamento. O monitoramento além de demonstrar o quanto vem se evoluindo na implementação da PNSB nos municípios que os celebraram aponta também as principais dificuldades. Uma das principais diz respeito ao número de residências em conformidade com a legislação vigente no que trata a coleta e tratamento do esgoto sanitário. A PNSB preconiza a implementação dos sistemas coletivos de tratamento de disposição do esgoto sanitário, porém, uma vez que esse sistema não esteja disponível, a mesma lei obriga o cidadão a dispor de soluções individuais para o tratamento do esgoto sanitário. De acordo com.. o sistema de tratamento individual que apresenta a melhor eficiência é Sistema Integrado de Fossa Séptica e Filtro Anaeróbico (SIFS/FA).

Porém existe uma lacuna muito grande no que prevê no ordenamento jurídico brasileiro e o que é possível implementar na prática, por isso a dificuldade dos municípios em indicar o número de residências que possuem ou não o SIFS/AS. Dessa forma essa pesquisa visou auxiliar o trabalho das vigilâncias sanitárias assim como o cumprimento da cláusula do TAC, propondo uma metodologia de fiscalização apropriada para a tarefa, assim como analisar os resultados obtidos pela mesma. Para aplicação da pesquisa utilizou-se o município de Benedito Novo devido a adesão de seus gestores municipais a proposta.

O Termo de Ajustamento de Conduta contribuiu como indutor na implementação da política pública de saneamento. Da mesma forma um estudo homogêneo para o cumprimento das cláusulas, proporciona uma mobilização dos mesmos, no sentido de buscarem a adequação de sua conduta.

Tal metodologia propiciará ao município suporte no encaminhamento das ações. Que por sua vez implementadas, contribuirão para a melhoria da qualidade de vida da população da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí.

Diante do exposto e considerando a dificuldade de se atender inúmeras cláusulas, o objetivo dessa pesquisa foi propor uma metodologia para a atuação da Vigilância Sanitária municipal do município de Benedito Novo na fiscalização e regularização dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

Como objetivos específicos buscou-se:

- Determinar um plano amostral para o município de Benedito Novo;
- Confeccionar um formulário de abordagem;
- Realizar o tratamento dos dados e apontar as áreas críticas para a implementação dos serviços de saneamento básico.

Ao desenvolver uma metodologia que irá auxiliar no cumprimento de uma cláusula tão importante do TAC, a pesquisa estará contribuindo também para a melhoria da qualidade da água e conseqüentemente da qualidade de vida de todos os habitantes da bacia hidrográfica do rio Itajaí.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 POLÍTICAS PÚBLICAS DE SANEAMENTO BÁSICO

Meio ambiente, educação, saúde, saneamento, sustentabilidade e desenvolvimento são temáticas importantes da atualidade. A complexa sociedade em que estamos inseridos depende do Estado e da própria sociedade para realizar ações referente a estes temas. Diante disso, as Políticas Públicas são o início de um processo que transforma os projetos em ações, ou também segundo Rua (1998 *apud* Lima 2012, p. 50), “conjunto de procedimentos formais e informais que expressam relações de poder e que se destinam à resolução pacífica dos conflitos quanto aos bens públicos”.

As políticas públicas visam responder a demandas, principalmente dos setores marginalizados da sociedade, ampliando e efetivando direitos de cidadania e para tal promovendo o desenvolvimento sustentável do País. A origem do problema a ser enfrentado é a caracterização fundamental do conceito de Política Pública (SECCHI, 2010 *apud* LIMA, 2012).

As Políticas Públicas são diretrizes, princípios norteadores de ação do poder público; regras e procedimentos para as relações entre poder público e sociedade, mediações entre atores da sociedade e do Estado. São, nesse caso, políticas explicitadas, sistematizadas ou formuladas em documentos (leis, programas, linhas de financiamentos) que orientam ações que normalmente envolvem aplicações de recursos públicos (TEIXEIRA, 2002 *apud* SOUZA, 2006, p. 26).

Grandes instabilidades políticas no Brasil ao longo de sua história, sempre foram à causa de problemas em vários setores relacionados à sociedade (REZENDE; HELLER, 2008). A crescente urbanização de forma desordenada das cidades é um dos motivos pelo qual o

abastecimento de água e esgoto sanitário vem enfrentando problemas de gestão e implementação de suas políticas (PALUDO; BORBA, 2013). Segundo o Instituto Trata Brasil (2013), 82,5% dos brasileiros são atendidos com abastecimento de água tratada, 48,6% da população têm acesso à coleta de esgoto e apenas 39% dos esgotos do país são tratados. Diversos setores são afetados pela falta de saneamento, e o País acaba perdendo economicamente com isso. Um exemplo é que em 2012, cerca de 300 mil trabalhadores se afastaram do trabalho por doenças de veiculação hídrica e perderam 900 mil dias de trabalho, com a universalização do sistema de saneamento haveria uma redução de custo de R\$ 258 milhões por ano apenas com a saúde dos trabalhadores (INSTITUTO TRATA BRASIL / CEBDS, 2014).

Sendo assim, saneamento básico é o conjunto de medidas fundamentais que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2013). “O saneamento do meio é uma das formas de contribuir para a manutenção do equilíbrio da natureza” (CARVALHO; OLIVEIRA, 2003, p. 13). “Está claro que as ações integradas que compreendem o saneamento básico envolvem as diversas fases do ciclo da água” (BARROSO, 2003, p.2). Assim, o ciclo do esgotamento sanitário, tratado nesta pesquisa, não pode ser dissociado do ciclo da água, já que os resíduos provenientes de atividades domésticas acabam por ser direcionados novamente aos rios (CARVALHO; OLIVEIRA, 2003). As consequências e os impactos decorrentes da falta de tratamento dos mesmos são significativos tanto ao meio ambiente quanto à saúde pública. Estudos como os de Junior; Paganini (2009); Andreazzi *et al*, (2007) e Juliano *et al*, (2012), mostram que áreas de vulnerabilidade social são as que mais sofrem com o déficit em saneamento básico, por apresentarem esgotos que correm a céu aberto e pela poluição dos mananciais.

O marco do novo quadro político de saneamento básico se dá através da formulação da denominada “Lei do saneamento” – Lei 11.445 de 05/01/2007 (BRASIL, 2007), que tem por objetivo estabelecer diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Nacional de Saneamento Básico:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: 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;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

A partir da nova lei ficou definido que o planejamento do saneamento básico está a cargo do município, e a prestação dos serviços pode ser feito pelo ente público municipal ou por concessionária pública e/ou privada.

Em Santa Catarina a rede de abastecimento de água potável atinge 86,02% da população; a coleta de esgoto 16,03%; tratamento de esgoto 19,58% e as perdas de água por vazamentos, roubos e ligações clandestinas, falta de medição ou medições incorretas no consumo de água 33,71% de acordo com o Instituto Trata Brasil em 2013, portanto, Santa Catarina possui uma rede de água acima da média nacional e uma das piores redes de esgotamento sanitário do País. Diante deste cenário é possível identificar a falta de efetivação das políticas de recursos hídricos e saúde, o que se agrava pelo conflito de competências entre órgãos da administração (PALUDO; BORBA, 2013).

A defesa pela universalização do sistema de saneamento básico a fim de atender a todas as demandas da sociedade é fundamental para o desenvolvimento do setor (JULIANO *et al*, 2012). Carvalho e Oliveira (2003, p. 14), afirmam que “o objetivo do saneamento básico é controlar os fatores que afetam o ambiente físico, trazem prejuízos à saúde e reduzem a marcha de desenvolvimento da comunidade”. As políticas públicas precisam se integrar ao encontro da sustentabilidade, de maneira a se comprometerem com o futuro da saúde humana e do meio ambiente. Políticas sustentáveis preocupam-se com a otimização do uso de recursos naturais, para aumento de sua oferta em longo prazo (CAVALCANTI, 1997).

Diversos fatores vêm fazendo com que o tema abastecimento de água e saneamento seja cada vez mais discutido e regulamentado pelas políticas públicas. Entre eles estão os prazos de concessão entre municípios e Companhias Estaduais de Saneamento Básico que estão chegando ao limite; falta de água potável ou baixa qualidade da mesma; metas dos Objetivos do Milênio a serem cumpridas; assinatura de Termos de Ajustamento de Conduta entre Ministério Público e Municípios e também por interesses governamentais (PALUDO; BORBA, 2013).

2.2 POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Saneamento básico é essencial à vida das pessoas, especialmente nos centros urbanos onde se concentram em maior número. A Política Municipal de Saneamento é composta por instrumentos como o Plano Municipal de Saneamento, o Conselho Municipal de Saneamento, Fundo Municipal de Saneamento e o Sistema Municipal de Saneamento que possuem funções diferentes, mas com um objetivo geral em comum: assegurar a proteção e saúde da população e também a sanidade do meio ambiente urbano e rural, além de direcionar o planejamento e a execução dos planos e projetos de saneamento básico dos municípios (MELO, 2009).

A Lei Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) estabelece:

Art. 9º. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei;

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

III - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;

IV - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

V - estabelecer mecanismos de controle social, nos termos do inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;

VI - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Nesse sentido, os instrumentos propostos facilitam ao município a formulação da Política e a elaboração do referido Plano que são considerados centrais na gestão e prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Tais instrumentos servem também para a regulamentação do planejamento, da execução, da operação, da regulação, da fiscalização e da avaliação desses serviços públicos (MORAES, 2009). Segundo Moraes, (2009, p. 31), “o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) opera como um instrumento de planejamento e deve ser utilizado como um processo de decisão político-social, tomando-se o cuidado para não ser tratado como peça meramente técnica”. Em Santa Catarina a Lei Estadual nº 13.517/2005 que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, cita em seu Art. 3º:

Art. 3º As ações decorrentes da Política Estadual de Saneamento serão executadas através dos seguintes instrumentos:

I - Plano Estadual de Saneamento, para efeitos desta Lei definido como o conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle que consubstanciam, organizam e integram o planejamento e a execução das ações de saneamento no Estado de Santa Catarina [...].

O Plano Municipal de Saneamento Básico é instrumento indispensável da política pública de saneamento básico e obrigatória para que o município possa contratar tais serviços. Tem como objetivo a promoção de programas e ações que busquem a universalização do saneamento básico para toda a população, partindo da análise da realidade e traçando objetivos e estratégias para melhorar a qualidade da sanidade pública, manter o meio ambiente equilibrado em busca do desenvolvimento sustentável do município (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012). Moraes, (2009, p. 9) salienta que “o Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser fruto de um processo de planejamento integrado, de uma

construção coletiva e sua visão como processo requer a incorporação de perspectiva estratégica, que propicia transformá-lo em ação efetiva”.

O Brasil possui uma Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), instituída pela Lei 9.433/97, que estabelece as ações de proteção e recuperação de uma bacia hidrográfica e o controle sobre os usos da água. No âmbito de uma bacia hidrográfica, o plano estabelece a política de água na bacia, orientando os usos da água e estabelecendo as prioridades de ação do Comitê de Bacia. O Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí, denominado Plano da Bacia, foi desenvolvido de 2005 a 2010, num amplo processo participativo de estudo, discussão e deliberação (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010). A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico deve estar adequado ao Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica que é o modelo efetivo e eficiente de gestão integrada aos diversos níveis de governo, conforme citado por diversos autores em suas pesquisas (NASCIMENTO; HELLER, 2005; AROEIRA, 2009; MORAES, 2009). No sentido de manter uma gestão eficiente é importante que se faça o monitoramento da aplicação destes recursos, o esforço de seleção de variáveis de análise e de construção de indicadores se torna ferramenta fundamental.

2.3 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

O número expressivo de municípios que não dispõem de coleta e tratamento de esgotos ocorre em razão de o saneamento não ser encarado como prioridade e, portanto, faltar política eficaz para direcionar as ações nesse setor. Isso faz com que os programas de saneamento acabem tendo caráter individual e localizado em municípios específicos, sendo que algumas questões político-partidário-administrativas dificultam a formulação de política única de implantação de infra-estrutura sanitária nos municípios brasileiros, o que naturalmente,

prejudica a obtenção de recursos para esse tipo de investimento (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

Segundo a NBR 9648 (ABNT, 1986), esgoto sanitário é o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária. Ainda segundo a mesma norma, esgoto doméstico é o despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas; esgoto industrial é o despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos; água de infiltração é toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações; contribuição pluvial parasitária é a parcela do deflúvio superficial inevitavelmente absorvida pela rede de esgoto sanitário. A disposição adequada dos esgotos é essencial à proteção da saúde pública. São inúmeras as doenças que podem ser transmitidas por uma disposição inadequada (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

Dessa forma, conclui-se que o tratamento de esgoto é fundamental para a melhoria da qualidade de vida de todos. O objetivo dos sistemas de tratamento é de controlar a poluição e a contaminação que são produzidas nos corpos receptores dos resíduos líquidos localizados nos esgotos sanitários, águas pluviais e despejos industriais (FUNASA, 2006). O desenvolvimento de sistemas de tratamento de esgotos simples e econômicos é indispensável para melhorar as condições de saneamento no Brasil, sendo que estes sistemas devam ser de fácil operação e manutenção e devem dispensar equipamentos sofisticados.

2.3.1 Sistemas Coletivos para Tratamento do Esgoto Doméstico

À medida que a população cresce, aumentando a ocupação de terras (maior concentração demográfica), as soluções individuais passam a apresentar dificuldades cada vez maiores para a sua aplicação. A área requerida para a infiltração torna-se demasiadamente elevada, às vezes, maior que a área disponível. Os sistemas coletivos passam a ser os mais

indicados como solução para maiores populações (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

Os sistemas coletivos consistem em canalizações que recebem o lançamento dos esgotos, transportando-os ao seu destino final, de forma sanitariamente adequada. Em alguns casos, a região a ser atendida poderá estar situada em área afastada do restante da comunidade, ou mesmo em áreas cujas altitudes encontram-se em níveis inferiores. Nesses casos, existindo área disponível, cujas características do solo e do lençol d'água subterrâneo sejam propícias à infiltração dos esgotos, pode-se adotar a solução de atendimento coletivo da comunidade por meio de uma única fossa séptica de uso coletivo, que também atuará como unidade de tratamento dos esgotos (BARROS, 1995 *apud* MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

2.3.2 Sistemas Individuais para Tratamento do Esgoto Doméstico

Sistemas adotados para atendimento unifamiliar consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial). Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), se o solo apresentar boas condições de infiltração e, ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças. A ação de saneamento executada por meio de soluções individuais não constitui serviço público, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, e as ações e os serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

Os sistemas individuais são adotados normalmente para o atendimento unifamiliar e é constituído por uma fossa séptica e um dispositivo de infiltração no solo que poderá ser um poço negro (sumidouro) ou outro dispositivo de irrigação sub-superficial (vala). Para que estes sistemas funcionem satisfatoriamente as habitações tem que ser esparsas (lotes grandes com elevada percentagem de área livre), o solo deverá apresentar boas condições de infiltração, e o lençol freático deve estar em uma profundidade adequada para não haver risco de contaminação por micro-organismos transmissores de doenças (micro-organismos patogênicos) (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

De acordo com o manual de saneamento (FUNASA, 2006) há diversas variações de fossas destinadas a receber os esgotos domésticos. No Quadro 1 são apresentadas algumas categorias de fossas assim como suas características.

TIPO DE FOSSA	CARACTERÍSTICAS
FOSSA SECA	Constitui-se de uma escavação, com ou sem revestimento, de uma laje de tampa com um orifício e de uma “casinha” servindo de proteção e abrigo do usuário. É destinada a receber somente excretas (fezes), sem uso de descarga d’água, que se decompõe ao longo do tempo pelo processo de digestão anaeróbia.
FOSSA ESTANQUE	É um tanque impermeável, no qual são dispostos os esgotos que são ali acumulados até sua remoção frequente. Pode ser construída em alvenaria de tijolos, mas modernamente são mais utilizadas as pré-moldadas em concreto, em plástico, em resinas estruturadas com fibra de vidro, etc.
FOSSA NEGRA	Consta de um buraco que apresenta seu fundo sob ou a menos de 1,5 metros do lençol freático. O seu emprego deve ser evitado, tendo em vista a provável contaminação das águas subterrâneas, possíveis problemas de exalação de mal odores e desenvolvimento de mosquitos.
FOSSA ABSORVENTE	Também conhecida como poço absorvente, encontra-se desde as mais rudimentares, que pouco mais são que simples buracos no solo, até construções mais elaboradas, com paredes de sustentação em alvenaria de tijolo ou anéis de concreto, sempre com aberturas e fendas que permitem a infiltração dos esgotos, e devidamente cobertas, geralmente com laje de concreto. Podem ser estruturadas retangulares, mas geralmente são cilíndricas, e as paredes de sustentação mais usuais são em alvenaria de tijolos, que utilizam tijolos vazados com os furos no sentido radial (exceto na parte superior e algumas fiadas de amarração) ou tijolos maciços com fendas entre os tijolos na maioria das fiadas da parede. Geralmente não tem fundo revestido, para permitir a infiltração da água, mas em algumas há uma camada de brita constituindo a base do fundo.

Quadro 1. Tipos de Fossas e suas Respective Características.

Fonte: Monteiro Junior e Rendeiro Neto, 2011.

2.3.3 Tanques Séptico

É uma unidade cilíndrica ou prismática de seção retangular de fluxo horizontal para o tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão (NBR 7229/1993). O efluente deste tanque deverá ser transportado para um filtro biológico, valas de filtração, valas de infiltração, sumidouro ou para a rede coletora de esgoto mostrado na Figura 1.

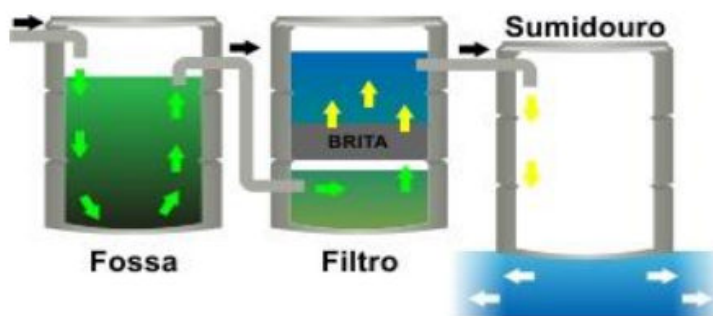


Figura 1. Modelo de tanque séptico (fossa-filtro-sumidouro)

Fonte: TECNOSAB (*apud* MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

Os Tanques Sépticos são recipientes construídos ou instalados no local para manter durante tempo determinado os dejetos domésticos, industriais, ou comerciais, com o objetivo de sedimentar os sólidos e reter o material contido nos esgotos, para transformá-los bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e menos poluentes. São utilizados em locais desprovidos de rede pública de esgoto. O Tanque Séptico pode receber os dejetos de uma ou várias edificações, desde que sua capacidade seja compatível com a quantidade de pessoas que utilizam.

Seguindo os padrões da classificação apresentada no item anterior, pode-se dizer que o tanque séptico corresponde a um sistema de tratamento primário e físico biológico (predominância da sedimentação do material sólido e digestão). Pela simplicidade de construção e manutenção é um sistema muito difundido, e está presente na maioria das estações de tratamento residenciais. Também é conhecido e tratado por alguns autores como Fossa Séptica podendo ser definida como:

Fossas Sépticas são câmaras convenientemente construídas para reter os despejos domésticos e/ou indústrias, por um período de tempo especificamente estabelecido, de modo a permitir sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis. (JORDÃO; PESSÔA, 1995, p. 260).

2.3.3.1 Tipos de tanques sépticos

A NBR 7229, (1993) - Projeto, construção e operação de tanques sépticos – prevê opção de uso dos tanques sépticos em seções prismáticas (retangulares) e circulares. Também prevê a opção de operação em câmara única ou múltipla com três tipos de tanques sépticos: câmara única, câmaras em série e câmaras sobrepostas. Na figura 2 são mostrados os três tipos de tanques sépticos normatizados pela NBR 7229, (ABNT, 1993).

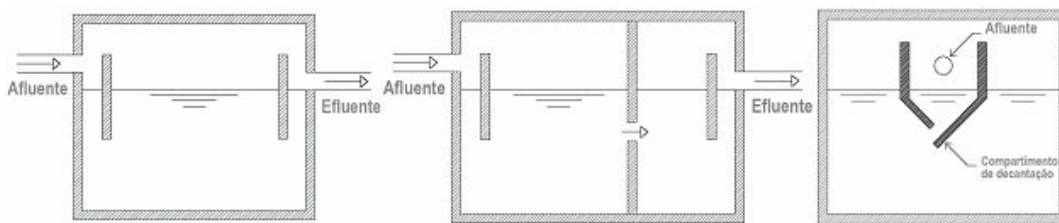


Figura 2. Tipos de Tanques Sépticos Normatizados pela NBR 7229/93

Fonte: CHERNICHARO (*apud* MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

O tanque sobreposto, no tanque séptico com câmaras sobrepostas, tem a função de favorecer a decantação dos sólidos sem a interferência dos gases gerados na digestão anaeróbia. Um tanque de duas câmaras (em série), possibilita que o primeiro compartimento funcione melhor como um reator biológico, acumulando maior quantidade de lodo decantado. Já na segunda câmara, devido a uma maior tranquilidade do fluxo, ocorre a sedimentação dos sólidos mais eficientemente. Portanto, em tanques com duas câmaras em série, a primeira se encarrega da digestão e a segunda da decantação dos sólidos, ainda ressalta que a segunda câmara pode contribuir para a remoção de coliformes fecais e sólidos em suspensão (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

2.3.3.2 Princípios de funcionamento

Os dois princípios básicos de funcionamento de um Tanque Séptico envolvem sedimentação e digestão do lodo. Além destes, no Tanque Séptico (TS) existem reações anaeróbias de estabilização da parte líquida, não tão importantes. Estas reações existem, pois todo TS possui um tempo de detenção, e será durante este tempo que estas reações irão ocorrer. Tanto o lodo resultante da sedimentação das partículas sólidas – quanto a espuma (material flutuante, formado por óleos e graxas) é atacada por bactérias predominantemente anaeróbias, oferecendo um melhor grau de tratamento do que um simples processo de sedimentação. Este processo oferece uma redução no volume de lodo, além de sua estabilização. Alguns cuidados devem ser tomados antes do lançamento do afluente no TS. A NBR 8160 (ABNT, 1999) exige o uso de caixas de gordura antes do TS.

Muitas vezes, somente o Tanque Séptico não oferece um efluente final com características aceitáveis, que variam de acordo com o corpo receptor e a legislação vigente. A água residuária que sai do TS ainda possui mau cheiro, grande quantidade de sólidos e organismos patogênicos, além de alta quantidade de nutrientes e DBO.

A NBR 7229, (ABNT,1993) também define Tanque Séptico de Câmara Única como “unidade de apenas um compartimento, em cuja zona superior devem ocorrer processos de sedimentação e de flotação e digestão da escuma, prestando-se a zona inferior ao acúmulo e digestão do lodo sedimentado”. Isso ainda remete as definições de lodo, “material acumulado na zona de digestão do tanque séptico, por sedimentação de partículas sólidas suspensas no esgoto”; e escuma, “massa constituída por graxos e sólidos em mistura com gases que ocupa a superfície livre do líquido no interior do tanque séptico” (ABNT, 1993).

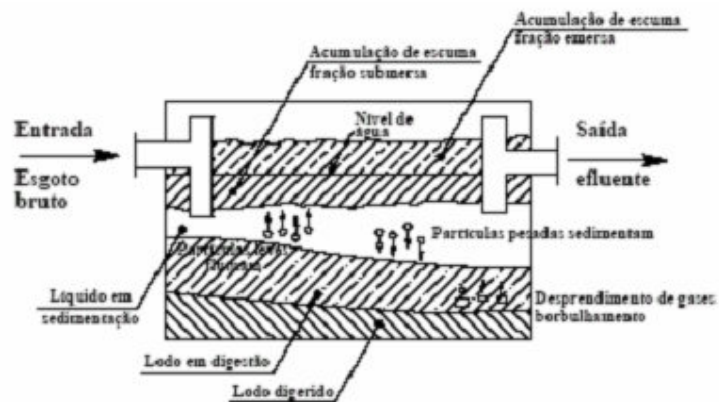


Figura 3. Principais Reações Ocorridas no Tanque Séptico

Fonte: ANDRADE NETO *et al*, 2000.

O tanque séptico funciona como um decantador e um digestor em uma mesma unidade (ANDRADE NETO *et al*, 2000).

- a) Decantação - separação de fases (sólida, líquida e gasosa);
- b) Sedimentação – deposição de sólidos de densidade maior que a água pela ação da gravidade;
- c) Flotação dos sólidos - pequenas bolhas de gases, produzidas na digestão anaeróbia, aceleram a ascensão de partículas menos densas, formando a escuma.

d) Desagregação e digestão do material sedimentado (lodo) e do material flutuante (escuma) – a maior atividade biológica ocorre no lodo sedimentado;

e) Tratamento anaeróbio da fase líquida em escoamento, devido à mistura natural do lodo com os esgotos e ao tempo de detenção hidráulica maior que nos decantadores usuais.

As várias fases da digestão anaeróbia, as correntes de convecção térmica e os gases ascendentes fazem com que o lodo sedimentado e a escuma mudem de densidade. Estes fatos, associados à turbulência de fluxo, fazem com que parte dos sólidos sedimentados e do lodo ativo se misturam com a fase líquida, aumentando a eficiência do reator na remoção de matéria orgânica dissolvida (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

O tratamento do esgoto pelo tanque séptico não apresenta alta eficiência, mas produz efluente de qualidade razoável, que pode ser encaminhado a um pós- tratamento complementar, de preferência aquele que remove matéria orgânica dissolvida. Na tabela 1 são apresentadas as eficiências de remoção de alguns parâmetros com o uso dos tanques sépticos.

Tabela 1. Eficiência de Remoção de Parâmetros com o uso dos Tanques Sépticos.

PARÂMETRO	EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO NO TS
DQO	40 a 70%
DBO	40 a 70%
Sólidos suspensos totais (SST)	50 a 80%

Fonte. Adaptado de Monteiro Junior; Rendeiro Neto, 2011.

A eficiência de um tanque séptico depende de vários fatores, como carga orgânica volumétrica, carga hidráulica, geometria, arranjo das câmaras, temperatura e condições de operação.

Segundo Jordão e Pessôa (1995), as fossas sépticas de câmara única ou de câmaras sobrepostas têm eficiência na remoção de DBO na faixa de 30 a 50%. Já as de câmaras em série têm eficiência na faixa de 35 a 65%. A eficiência na remoção de sólidos suspensos fica em torno de 60%.

2.3.3.3 Projeto do tanque séptico

O dimensionamento do Tanque Séptico deve atender a disposição da Norma Brasileira NBR 7229, (ABNT, 1993). O Tanque Séptico pode possuir uma única câmara, câmaras em série, ou câmaras sobrepostas. Além disso, sua seção transversal pode ser retangular ou circular. No caso do formato retangular, a sua relação comprimento/largura deve estar compreendida entre 2:1 e 4:1. A altura está relacionada com o volume útil do tanque séptico, sendo que para volumes inferiores a 6000 litros, adota-se uma altura entre 1,2 e 2,2 metros. A normalização brasileira vigente relativa ao projeto de tanque séptico considera os seguintes parâmetros no seu dimensionamento:

a) Número de pessoas a serem atendidas: é o número de pessoas que habitam o local. Entretanto, há possibilidade de variação do número de ocupantes em qualquer residência. Em virtude disso, a NBR 7229, (1993) adotou os seguintes padrões:

- Duas pessoas por quarto, exceto quarto de empregada;
- Uma pessoa por dependência destinada à empregada doméstica.

b) Contribuição de despejos: é a contribuição diária, por habitante, de esgoto. Está relacionado com o padrão da edificação. A NBR 7229, (ABNT, 1993) sugere os seguintes padrões:

- Residência padrão baixo: 100 litros/pessoa.dia;
- Residência padrão médio: 130 litros/pessoa.dia;
- Residência padrão alto: 160 litros/pessoa.dia.

c) Período de retenção de despejos: é o período em que o esgoto fica retido no tanque séptico. Ele varia de acordo com o volume de contribuição diária de despejos:

- Até 1500 litros de contribuição diária: período de retenção de 01 (um) dia;
- De 1501 a 3000 litros de contribuição diária: período de retenção de 0,92 dias.

d) Contribuição de lodo fresco: representa a contribuição de lodo fresco por pessoa em um dia. A NBR 7229, (ABNT, 1993) especifica como sendo igual a 01 litro por pessoa por dia, para ocupantes permanentes (aplicável a qualquer residência).

e) Taxa de acumulação total de lodo: representa a taxa de acumulação de lodo em dias, e está relacionada com o intervalo de limpeza do tanque séptico e com a média da temperatura ambiente do mês mais frio, onde o tanque opera.

A normalização brasileira NBR 7229/93 (ABNT, 1993) sugere os seguintes valores para taxa de acumulação de lodo:

Tabela 02 - Valores para Taxa de Acumulação de Lodo.

Intervalo de limpeza	Taxa de acumulação de lodo
01 ano	65 dias
02 anos	105 dias
03 anos	145 dias
04 anos	185 dias
05 anos	225 dias

Fonte: Adaptado de ABNT, 1993.

2.3.3.4 Eficiência

A remoção dos sólidos em suspensão, por sedimentação, está em torno de 60%. Esta sedimentação forma, no fundo do tanque, uma substância semilíquida denominada de lodo. A norma vigente relacionada ao projeto de Tanque Séptico, a NBR 7229/ 1993, sugere a utilização de câmara múltipla para maior eficiência no tratamento.

Para uma instalação de Tanque Séptico bem projetado e construído, as seguintes eficiências:

- a) Remoção de sólidos em suspensão 50 a 70%
- b) Redução de bacilos coliformes 40 a 60%

- c) Redução da DBO 30 a 60%
- d) Remoção de graxas e gorduras 70 a 90% (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

2.3.3.5 Operação e manutenção

A NBR 7229, (ABNT, 1993) estabelece que o tempo de limpeza dos tanques sépticos deve ser o mesmo previsto em projeto, mas faz uma ressalva, permitindo o aumento ou uma diminuição no intervalo caso ocorram variações nas vazões previstas, assim como a limpeza do Tanque Séptico, quando necessária, não seja completa; deve-se deixar cerca de 10% do volume de lodo existente. Antes de qualquer operação no interior dos tanques, deve-se deixar sua tampa aberta por no mínimo 5 minutos, prevenindo o risco de explosões e intoxicação proveniente dos gases do Tanque Séptico.

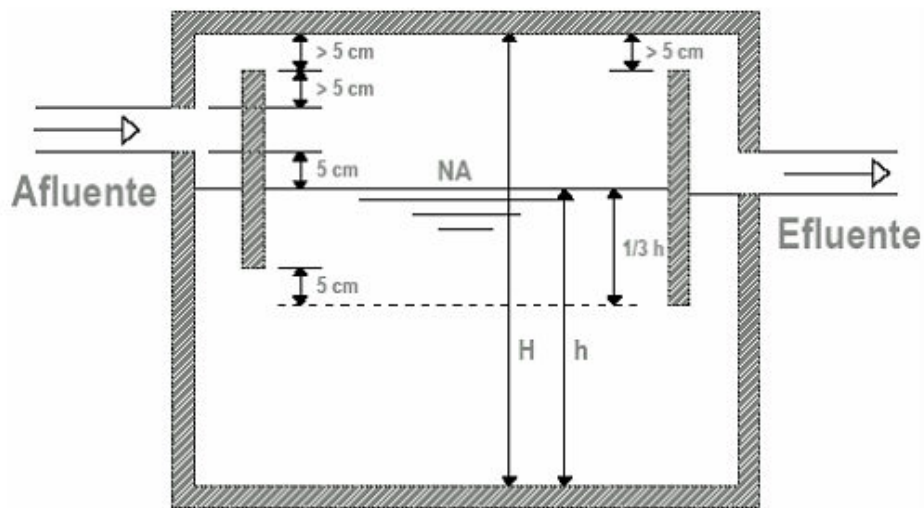
2.3.3.6 Observações gerais

Seguindo as recomendações encontradas na NBR 7229, (ABNT, 1993), deve-se estar atento a algumas informações:

- a) Respeitar distâncias mínimas de 1,5 metros de construções, limites do terreno, ramal predial de água e sumidouro;
- b) Respeitar distâncias mínimas de 3 metros de árvores e demais pontos de rede pública de água;
- c) Respeitar as distâncias mínimas de 15 metros de poços freáticos e corpos d'água;

d) O tanque séptico deve ser construído de forma que possua resistência mecânica, química e seja impermeável;

e) A tubulação de entrada e saída deverão possuir formato de “T”, sendo que a tubulação de saída deverá estar imersa em um terço da altura útil do tanque. A tubulação de entrada estará imersa 5 centímetros a menos que a tubulação de saída.



h: profundidade útil do tanque (min. 120 cm) H: Profundidade interna total do tanque.

Figura 4. Dimensões internas mínimas para tanque séptico segundo a NBR 7229, (1993).

Fonte: ABNT, 1993.

2.3.3.7 Localização e distâncias mínimas

A localização dos tanques sépticos deverá ser de forma a atender as condições expressas na NBR 7229 (ABNT, 2003):

a) Possibilidade de fácil ligação do coletor predial de esgoto à futura rede coletora a ser implantada na via pública.

b) Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção do lodo digerido.

c) Não comprometimento dos terrenos vizinhos, exigindo-se que os sistemas de disposição dos efluentes no terreno, quaisquer que sejam os tipos admitidos, guardem uma distância mínima de um metro da divisa do lote.

d) Não comprometimento da estabilidade dos prédios e das condições mínimas de higiene, exigindo-se que o sistema de disposição do efluente do tanque séptico seja construído em terreno a céu aberto, guardando distância mínima de 1,5 metros de qualquer obstáculo como fundações, paredes das garagens do subsolo, depósitos subterrâneos, etc.

Os tanques sépticos devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas para sua instalação, sendo considerada a distância mínima a partir da face externa mais próxima aos elementos considerados:

a) 1,5 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água.

b) 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água.

c) 15,0 m de poços freáticos.

d) 5,0 m para reservatórios de água enterrados e piscinas.

e) Distância mínima de 30,0 m para qualquer corpo de água.

2.3.3.8 Materiais e procedimentos

Os tanques sépticos devem ser construídos em concreto, alvenaria ou outro material que atenda às condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência a agressões químicas dos despejos, observadas as normas de cálculo (ABNT, 1993).

Os tanques sépticos são sistemas de tratamento primário de esgotamento sanitário que recebem esgotos basicamente em estado bruto e os tratam com uma eficiência não muito elevada. Devido ao conteúdo do tanque colocar em risco a saúde humana este deve atender a diversos parâmetros construtivos para ser operado com a segurança adequada à população (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

2.3.4 Filtro Anaeróbio

O filtro anaeróbio é uma “unidade destinada ao tratamento de esgoto, mediante afogamento do meio biológico filtrante” de acordo com a NBR 7229 (ABNT, 1993, p. 2). O filtro anaeróbio representa um sistema de tratamento secundário e físico-biológico. É de grande utilidade em projetos que requerem um melhor grau de tratamento que o simples uso de tanque séptico seguido de infiltração no solo. É um tanque de forma cilíndrica ou prismática (seção retangular ou quadrada), com fundo falso, leito filtrante de brita nº 4, destinado ao tratamento do efluente do tanque séptico, quando este exigir um tratamento adicional como demonstrado na Figura 6.

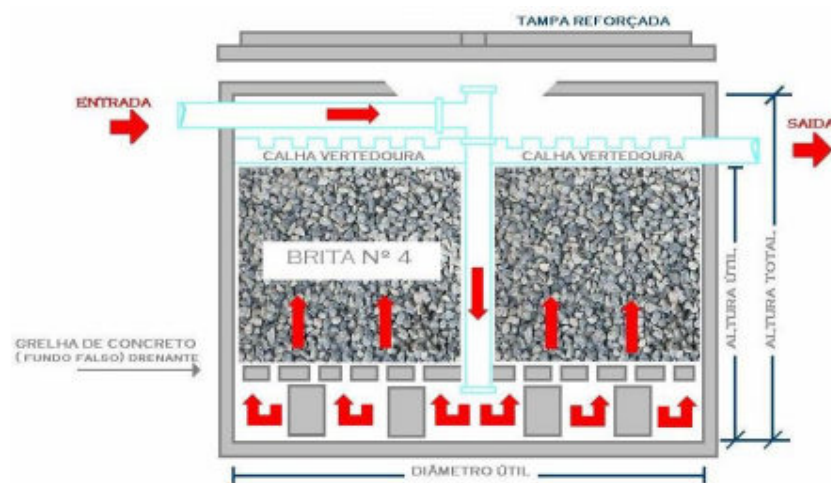


Figura 5. Modelo de Filtro Anaeróbio

Fonte: TECNOFOSSAS *apud* MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011.

O efluente deste filtro será destinado a uma vala de infiltração, vala de filtração ou outra solução tecnicamente indicada.

2.3.4.1 Princípios de funcionamento

O Filtro Anaeróbio é caracterizado por um tanque preenchido por um material filtrante, geralmente pedra britada. Os micro-organismos aderidos às paredes deste material filtrante formam o biofilme que, ao receberem os despejos contendo matéria orgânica, iniciam o processo de digestão anaeróbia, para tal, agem as bactérias anaeróbias (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

2.3.4.2 Projeto do filtro anaeróbio

O dimensionamento do filtro anaeróbio deve seguir as recomendações da NBR 13969 (ABNT, 1997). A NBR 13969 considera como parâmetros para dimensionamento o número de pessoas a serem atendidas, a contribuição de despejos e o período de retenção de despejos. Os dois primeiros seguem o mesmo padrão do apresentado no Tanque Séptico, enquanto o período de retenção de despejos sofre alteração com relação à norma referente a Tanque Séptico a NBR 7229, (ABNT, 1993). Na NBR 13969 as faixas de temperatura – uma variável na determinação do tempo de retenção – são diferentes. Alguns dos valores sugeridos são:

- a) Até 1500 litros de contribuição diária e $15^{\circ}\text{C} \leq t \leq 25^{\circ}\text{C}$: período de retenção de 1,00 dia;
- b) De 1501 a 3000 litros de contribuição diária e $15^{\circ}\text{C} \leq t \leq 25^{\circ}$: período de retenção de 0,92 dias.

2.3.4.3 Eficiência

O filtro anaeróbio, quando precedido de tanque séptico, possui provável remoção de $\text{DBO}_{5,20}$ situada entre 40 e 75 % segundo a NBR 13969, (1997). Os valores aqui mencionados referem-se a unidades dimensionadas de acordo com a normalização brasileira vigente, e variam conforme as condições de operação, como temperatura, manutenção, entre outros (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

2.3.4.4 Operação e manutenção

A NBR 13969, (1997) recomenda a utilização de uma bomba de recalque para limpeza do filtro anaeróbio, através de sucção contra-fluxo. Caso a operação não seja suficiente, ela ainda sugere o lançamento de água em cima do filtro, com posterior sucção. Sendo que se deve lavar completamente o material filtrante contido no filtro biológico. Assim que constatado obstrução no fluxo de esgoto no filtro anaeróbio, deve-se providenciar a limpeza do mesmo (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

2.3.4.5 Observações gerais

Seguindo as recomendações encontradas na NBR 13969, (ABNT, 1997), deve-se estar atento a algumas informações.

Prever a existência de um tubo guia, com diâmetro de 150 mm, que será utilizada para uma eventual retro lavagem no filtro; Projetar o fundo do filtro com declividade de 1% no sentido do poço de drenagem, para que o líquido possa escorrer até este; Utilizar brita nº 4, com as dimensões mais uniformes possíveis, aumentando o número de vazios e reduzindo a possibilidade de entupimento precoce do filtro; Distribuição do afluente no filtro através de tubulação perfurada (furos de diâmetro de 1 centímetro, a cada 20 centímetros, distribuídos em 4 linhas longitudinais; O filtro anaeróbio deve ser construído de forma que possua resistência mecânica, química e seja impermeável Devem-se respeitar as distâncias mínimas de 1,5 metros de construções e limites de terrenos, 3 metros de árvores e pontos da rede pública e 15 metros de poços freáticos e corpos d'água (MONTEIRO JUNIOR; RENDEIRO NETO, 2011).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 MUNICÍPIO DE BENEDITO NOVO

O Município de Benedito Novo localiza-se no médio Vale do Itajaí, microrregião de Blumenau, no Estado de Santa Catarina, nos contrafortes da Serra do Mar e ao longo da Bacia do Rio Benedito, afluente do Rio Itajaí-Açú a uma altitude de 130 metros da sede. Está a aproximadamente, 40 km de Blumenau, 100 km do litoral e 180 km da capital Florianópolis (PMBN, 2015).

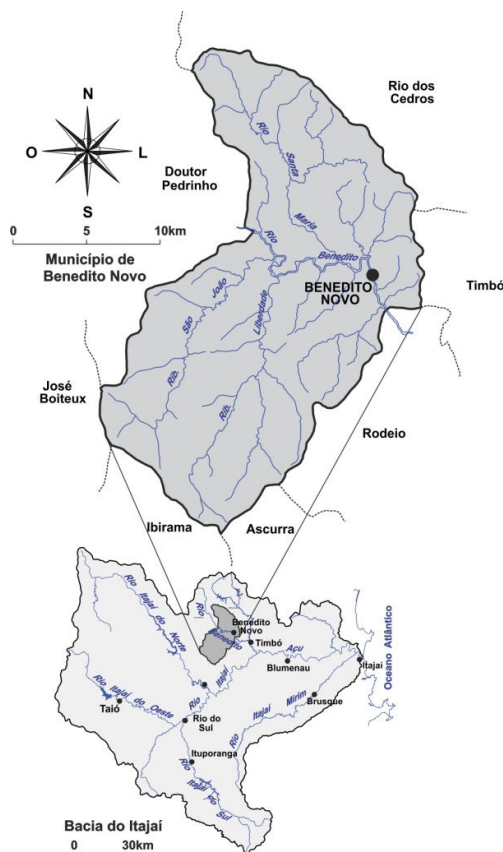


Figura 7. Localização do Município de Benedito Novo

Com uma área total de 385,402 km² e uma população de 10.331 habitantes (IBGE, 2010) a cidade sofre com a poluição proveniente de resíduos domésticos e agrícolas em seus rios. Benedito Novo é abrangido, em sua totalidade, pela Sub-Bacia do Rio Benedito, integrante da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, que é parte da Vertente do Atlântico. O Rio Benedito, principal rio do município, nasce no município vizinho de Doutor Pedrinho e desemboca no município de Indaial. Sendo a principal fonte de água para o abastecimento público nessas cidades (PMBN, 2015).

3.2 TIPO DE PESQUISA

Trata-se de pesquisa aplicada qualitativa e quantitativa uma vez que foram consideradas análises descritivas envolvendo a proposição e avaliação de um conjunto de informações. Caracteriza-se por ter como objeto um estudo de caso, por meio da proposição de uma metodologia de atuação em um município específico. Foram utilizadas técnicas exploratórias na pesquisa bibliográfica e documental.

3.3 PLANO AMOSTRAL

O plano de amostragem consistiu em definir as unidades amostrais, modo como a amostra será retirada (o tipo de amostragem), e o próprio tamanho da amostra. O projeto realizou um plano amostral personalizado para um município piloto, a fim de verificar a

viabilidade de um estudo em maior escala. As amostragens foram probabilísticas, também chamadas de aleatórias ou casuais. Apenas os resultados provenientes de uma amostra probabilística podem ser generalizados estatisticamente para a população da pesquisa.

A amostragem foi estratificada, supondo-se que a população alvo da pesquisa em questão é heterogênea em relação à variável de interesse, havendo, contudo, certa homogeneidade dentro de cada estrato.

Os estratos foram selecionados através de conglomerados de domicílios, definidos geograficamente, buscando desta forma o espalhamento da amostra para garantir a representação das diversas áreas que compõem as áreas da pesquisa. A utilização de amostragem por conglomerados permite uma redução substancial nos custos de obtenção da amostra, sem comprometer em demasia a precisão. Pela facilidade de informações, os estratos foram definidos através dos bairros já definidos em cada município.

Os gestores municipais envolvidos colaboraram para a execução do projeto, fornecendo mapas com o zoneamento do município por distritos e os respectivos números de domicílios, sendo essas informações de fundamental importância para a realização do projeto.

Para a determinação do tamanho da amostra de cada área da pesquisa foi estabelecido como variável de dimensionamento o total de residências, que foi estimado com um erro de amostragem associado à estimativa.

A amostra foi determinada conforme fórmula de dimensionamento de populações finitas, que está apresentada na equação 1.

$$n = \frac{z^2 \times \delta^2 \times N}{d^2(N - 1) + z^2 \times \delta^2} \quad (\text{eq. 1})$$

Onde, z é a abscissa da distribuição normal padrão (1,96 sendo $\alpha=1$ a 95%), com um nível de significância fixado a 90%, N é o tamanho da população, n é o valor amostral, δ é o desvio padrão da população e d é o erro amostral que foi fixado para cada distrito conforme número total de residências.

A variável d (erro amostral), expresso na unidade da variável, é a máxima diferença que o investigador admite suportar entre μ e \bar{x} , isto é: $|\mu - \bar{x}| < d$, onde μ é a verdadeira média

populacional, que ele não conhece, e \bar{x} , será a média amostral a ser calculada a partir da amostra.

Foi realizado um cálculo para cada Distrito, levando-se em consideração assim o adensamento populacional e a variabilidade socioeconômica. Após conhecer o valor de residências a serem visitadas, com os mapas digitalizados e georreferenciados, foi sobreposto a ele, uma grade espaçada de forma equivalente, onde o número de intersecções das linhas é o valor da amostragem. Deste modo foi possível observar a localização de cada residência onde se aplicou o questionário.

3.4 FORMULÁRIO DE ABORDAGEM

Um questionário é um instrumento de investigação que visa recolher informações baseando-se, geralmente, na inquirição de um grupo representativo da população em estudo. Para tal, coloca-se uma série de questões que abrangem um tema de interesse para os investigadores.

A importância da aplicação dos questionários passa pela facilidade com que se interroga um elevado número de pessoas, num espaço de tempo relativamente curto. Na construção do questionário, elaborou-se um conjunto de questões a fim de gerar os dados necessários para atingir os objetivos de um projeto de pesquisa. Neste caso, objetiva-se quantificar os dados e generalizar os resultados da amostra para a população-alvo.

A construção de questionários não é considerada uma tarefa fácil. Além disso, não existe uma metodologia padrão para o projeto de questionários, mas sim recomendações de diversos autores com relação a essa importante etapa do processo coleta de dados. O sucesso dessa etapa da pesquisa é fundamental para que a que os dados coletados atendam às necessidades do processo de análise.

Para que a eficácia do questionário seja aumentada, Marconi e Lakatos (1999, p. 100) afirmam que a elaboração deve seguir algumas recomendações:

- a) os temas escolhidos devem estar de acordo com os objetivos da pesquisa,
- b) o questionário deve ser limitado em sua extensão e em sua finalidade, pois um questionário muito longo causa cansaço e desinteresse e um questionário muito curto pode não oferecer informações suficientes,
- c) as questões devem ser codificadas, a fim de facilitar a posterior tabulação,
- d) deve estar acompanhado de orientações sobre como respondê-lo,
- e) o aspecto e a estética devem ser observados.

Um questionário pode apresentar perguntas abertas ou perguntas fechadas. Os questionários fechados, que apesar de se apresentarem de forma mais rígida do que os abertos, permite a aplicação direta de tratamentos estatísticos com auxílio de computadores e elimina a necessidade de se classificar respostas à posteriori, possivelmente induzindo tendências indesejáveis.

A determinação das informações a serem buscadas deve fluir naturalmente neste momento do processo, desde que as etapas precedentes da pesquisa tenham sido meticulosamente elaboradas. O desenvolvimento do questionário está ligado à formulação exata do problema a ser pesquisado e ao objetivo da pesquisa. Juntamente com a AMMVI, foram tomadas as decisões referentes aos seguintes pontos da pesquisa:

3.4.1 Extensão do Questionário

O questionário elaborado Apêndice A apresentou-se em uma única página, sendo dividido em 5 seções (características básicas, informações básicas, informações específicas, informações adicionais e complemento). Ao todo foram 28 questões de fácil resposta.

3.4.2 Formato das Perguntas

A maioria das questões foram de formato fechado, sendo que bastava ao entrevistado assinalar uma das respostas disponíveis. Das vinte e três (23) questões que foram de formato fechado, dezoito (18) possuíam como opções de resposta apenas “sim” ou “não”.

As cinco (5) questões que foram de formato aberto, esperavam da resposta apenas um número, como uma data ou quantidade de moradores.

Além das perguntas, na última seção (complemento) havia um espaço em aberto para que o aplicador pudesse descrever alguma informação extra emitida pelo entrevistado ou alguma outra observação importante.

3.4.3 Tema das perguntas

A principal finalidade da presente pesquisa foi realizar um diagnóstico da situação atual em relação aos sistemas individuais de tratamento de esgoto, para que se possa dar um direcionamento mais assertivo nas ações de melhoria no saneamento da cidade.

Primeiramente, havia a necessidade de verificar a existência ou não dos sistemas individuais de tratamento de esgotos (fossa séptica e filtro anaeróbio), exigidos legalmente em todos os empreendimentos que não recebem sistema de coleta e tratamento de esgoto pelo município, além da caixa de gordura, obrigatória em todos os empreendimentos que contenham cozinha independente da presença ou não de sistema municipal de coleta de esgoto.

O dimensionamento dos sistemas (fossa séptica e filtro anaeróbio) deve atender a disposição das Normas Brasileiras NBR 7229, (ABNT, 1993) e NBR 13969 (ABNT, 1997),

portanto as perguntas foram baseadas nas exigências feitas por elas, além de outras questões importantes que influenciam na qualidade de funcionamento dos sistemas.

Quanto ao material de construção, por exemplo, os tanques sépticos devem ser construídos em concreto, alvenaria ou outro material que atenda às condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência a agressões químicas dos despejos, observadas as normas de cálculo (NBR 7229/93). Existem vários tipos de fossas e filtros de PVC, alguns já patenteados.

Outra questão a ser observada é a restrição quanto ao encaminhamento ao tanque séptico de águas pluviais e despejos capazes de causar interferência negativa na fase do processo de tratamento ou elevação excessiva da vazão de esgoto afluente, como os provenientes de piscinas e lavagem de reservatórios de água (NBR 7229/93).

Também deve-se manter as distâncias horizontais mínimas do sistema fossa-filtro:

- a) 1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- b) 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- c) 15,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Os tanques sépticos devem conter uma placa de identificação com as seguintes informações, gravadas de forma indelével, em lugar visível:

- a) identificação: nome do fabricante ou construtor e data de fabricação;
- b) tanque dimensionado conforme a norma 7229/93;
- c) temperatura de referência: conforme o critério de dimensionamento adotado; indicação da faixa de temperatura ambiente. Para tanques dimensionados para condições mais rigorosas (T:10°C), indicar "todas";
- d) condições de utilização: tabela associando números de usuários e intervalos de limpeza permissíveis.

O filtro anaeróbio fabricado conforme esta Norma deve ser identificado através de placa afixada em lugar facilmente visível, ou por outro meio distinto, contendo:

- a) Data de fabricação e nome de fabricante;

- b) A conformidade com a norma 13969/97;
- c) O volume útil total e o número de contribuintes admissíveis.

As aberturas de inspeção dos tanques devem ter número e disposição tais que permitam a remoção do lodo e da espuma acumulados, assim como a desobstrução dos dispositivos internos.

Os tampões de fechamento dos tanques devem ser diretamente acessíveis para manutenção. O eventual revestimento de piso executado na área dos tanques sépticos não pode impedir a abertura das tampas. O recobrimento com azulejos, cacos de cerâmica ou outros materiais de revestimento pode ser executado sobre as tampas, desde que sejam preservadas as juntas entre estas e o restante do piso.

O lodo e a espuma acumulados nos tanques devem ser removidos a intervalos equivalentes ao período de limpeza do projeto. Na ausência de informações de projeto, indica-se limpeza anual (no mínimo).

A remoção periódica de lodo e espuma deve ser feita por profissionais especializados que disponham de equipamentos adequados. A empresa contratada, além de experiência, deve apresentar certificação junto aos órgãos competentes. As ações de limpeza compreender a extração e transporte do material recolhido e, para fazê-lo com total segurança, necessitam de autorização.

Todas essas restrições influenciam diretamente na qualidade dos esgotos que estão sendo lançados nos corpos hídricos da cidade e seu diagnóstico poderá melhor direcionar as ações a serem realizadas com a finalidade de implantar o sistema de coleta e esgoto municipal e melhorar o saneamento básico da região.

3.4.4 Treinamento dos aplicadores

Para melhor entender o processo de amostragem e aplicação do questionário, foram realizadas capacitações para os envolvidos na aplicação dos questionários de verificação. Para isso, foram ministradas palestras com diferentes profissionais, todos capacitados, a fim de demonstrar a visão e a importância dos agentes fiscais nesse processo.

4 RESULTADOS

4.1 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Conforme plano amostral para 90% de significância e o menor erro possível para cada distrito, conforme número total de residências, foram aplicados questionários em um total de 295 residências o que abrange mais de 15% do número total de residências do município, distribuídas nos distritos conforme tabela 3. As residências abordadas foram definidas de acordo com a estratificação e mapeamento realizados no plano amostral.

Tabela 3. Quantidade de Residência e Amostras por Distrito.

Distrito	Número de residências	Número de amostras
1	1238	99
2	403	85
3	73	44
4	181	67

O tempo utilizado para a aplicação foi de aproximadamente 1 hora por região, sendo que para cada questionário a média de tempo foi de 10 minutos (8~12 min). Tempo somado de abordagem, realização das questões e fechamento/anotação de observações.

Vale ressaltar que o tempo de 1 hora por região não conta com o deslocamento e por termos 2 regiões bem afastadas o tempo total para realizar a atividade acabou sendo maior que o previsto.

O questionário mostrou-se alinhado com a proposta metodológica e com a discussão prévia para elaboração do mesmo. Logo não houve problemas na aplicação ou questões que fugissem ao plano central do trabalho.

A abordagem foi prejudicada dada a população que não recebeu os aplicadores de forma satisfatória, principalmente na primeira região. Seja por alegarem falta de informação ou por não aceitarem participar da pesquisa. Fato que prejudicou alguns aplicadores.

Propõe-se alteração da resposta quanto à distância dos sistemas à residência para “abaixo de 1,5 m” ou “acima de 1,5 m” para que possamos verificar se atende ou não as normas. Propõe-se também a inclusão da informação se o entrevistado é proprietário ou locatário do imóvel.

Sugere-se ainda o aumento do tempo disponível para a aplicação, que foi deficitário, a partir da consideração de 10 minutos para cada questionário, mais tempo de deslocamento e ainda um tempo extra para eventuais situações que possam gerar atrasos.

Por fim, é essencial o bom treinamento dos aplicadores antes da execução e também seria de enorme benefício divulgar bem a campanha anteriormente aos moradores.

4.1.1 Instruções para Aplicação dos Questionários

Este relatório traz previamente as principais instruções para a aplicação dos questionários, porém os aplicadores futuros ainda deverão receber treinamento específico, momento em que toda a equipe técnica envolvida nesta pesquisa se reunirá com os mesmos para uma leitura crítica e dialogada de cada questão.

É muito importante que os aplicadores esclareçam o máximo de dúvidas acerca do questionário antes de ir a campo. O aplicador deve estudar todas as questões, familiarizar-se com as perguntas e entender o significado e a importância de cada uma.

Os dados do questionário serão produzidos a partir das declarações do entrevistado de forma que o preenchimento será feito apenas com as informações prestadas por ele, não cabendo interpretações particulares do aplicador em qualquer das questões.

A seguir, são descritos os passos principais para a aplicação dos questionários:

- 1) O aplicador deve se identificar, apresentando-se e explicando pra quem trabalha.
- 2) Explicar sobre o que se trata a pesquisa (diagnóstico sobre sistemas individuais de tratamento de esgoto) e a importância da contribuição de todos os beneficiários para a identificação das barreiras e que as informações coletadas contribuirão para a construção de políticas que possibilitem a melhoria do saneamento na cidade.
- 3) Explicar que o nome do entrevistado não será divulgado e também não haverá nenhum tipo de punição (multa, etc) independente das respostas e os dados são confidenciais.
- 4) Ter poder de persuasão, convencer o entrevistado a responder a pesquisa, sem ser invasivo. Ser simpático, respeitar as pessoas e demonstrar confiança ao entrevistado.
- 5) Ser casual e não intimidar, usar linguagem informal.
- 6) Iniciar os questionamentos. No caso de perguntas com opções pré-definidas de respostas, estas deverão ser lidas para o entrevistado. Quando a questão for aberta, a informação prestada pelo entrevistado deverá ser transcrita da forma como ele a expôs.
- 7) Cabe ao aplicador explicar os termos do questionário não compreendidos pelo entrevistado. Para isso, o aplicador deverá garantir que não haja qualquer tipo de constrangimento no processo de manifestação de dúvidas pelo entrevistado e de explicação dos termos por parte do aplicador. O constrangimento pode prejudicar a pesquisa no sentido de que os dados poderão ser alterados e não corresponder à realidade do entrevistado, logo, se tornarão dados não confiáveis. Ajuste o nível das perguntas e da linguagem utilizada ao dos respondentes, mas escolha cuidadosamente as palavras para que as mesmas tenham igual significado para todos os respondentes.

8) Após finalizar, agradecer a participação e despedir-se cordialmente.

As principais instruções para a realização dos passos anteriores são:

- Nunca sugira opinião;
- As perguntas devem sempre ser feitas na mesma ordem e como estão escritas;
- Caso o entrevistado alegar não ter tempo para responder, pergunte qual o melhor horário para retornar;

- Levar a campo os questionários, canetas e, se possível, uma prancheta;
- Usar caneta esferográfica preta ou azul;
- Ficar atento à variável tempo de aplicação do questionário, estimada em 10 minutos;
- Preencher todos os campos da forma mais completa possível;
- Não rasurar o formulário;
- Registrar comentários e observações;
- Estar atento à letra, que deve ser legível;
- Ao redigir, ser fiel ao que o entrevistado está dizendo.

Com o intuito de conscientizar a população da importância do esgotamento sanitário, poderão ser realizadas ações de educação ambiental, por meio da distribuição de material para esclarecimentos técnicos nas visitas dos agentes fiscais, a fim de demonstrar a importância do esgotamento sanitário e de seus impactos ambientais.

4.2 TRATAMENTO DE DADOS

Conforme ocorreu o avançamento das pesquisas, realizou-se o tratamento estatístico dos resultados. Os seguintes produtos principais foram obtidos:

- Percentual de residências conformes e não-conformes com a legislação vigente;
- Mapeamento demonstrativo das áreas com índice de conformidade e não conformidade;

4.2.1 Número de Habitantes por Residência

Um dos primeiros itens a serem observados, e que apresenta suma importância para o diagnóstico da produção e tratamento do esgoto sanitário é a quantidade de pessoas envolvidas.

Um dos primeiros itens abordados no questionário aplicado foi a quantidade de pessoas na residência em questão. Nas figuras 7 e 8, pode-se observar a quantidade de pessoas por residência em cada distrito. A linha vermelha na figura 8 representa a quantidade média de habitantes por residência que é de 3,33.

Ainda na figura 8 nota-se que as contribuições de respostas mais representativas foram de 3 habitantes por residência no distrito 1, 2 pessoas por residência no distrito 2 e 3 e 4 habitantes por residência nos distritos 3 e 4. A variação observada na quantidade de habitante por residência foi baixa (4%).

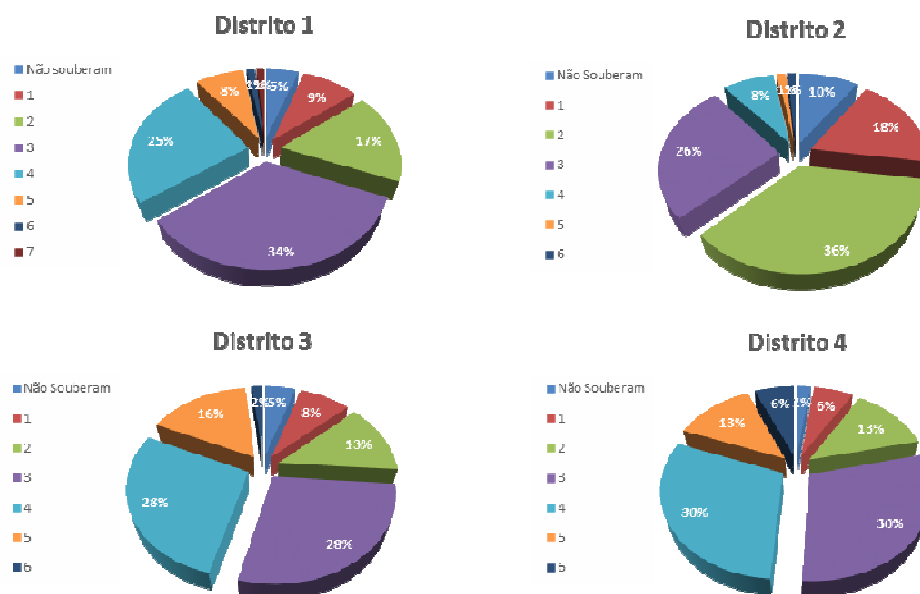


Figura 6. Habitantes por residência em cada distrito

Observa-se que nos distritos 3 e 4, a porcentagem de residências com mais de 4 habitantes é maior que nos outros distritos.

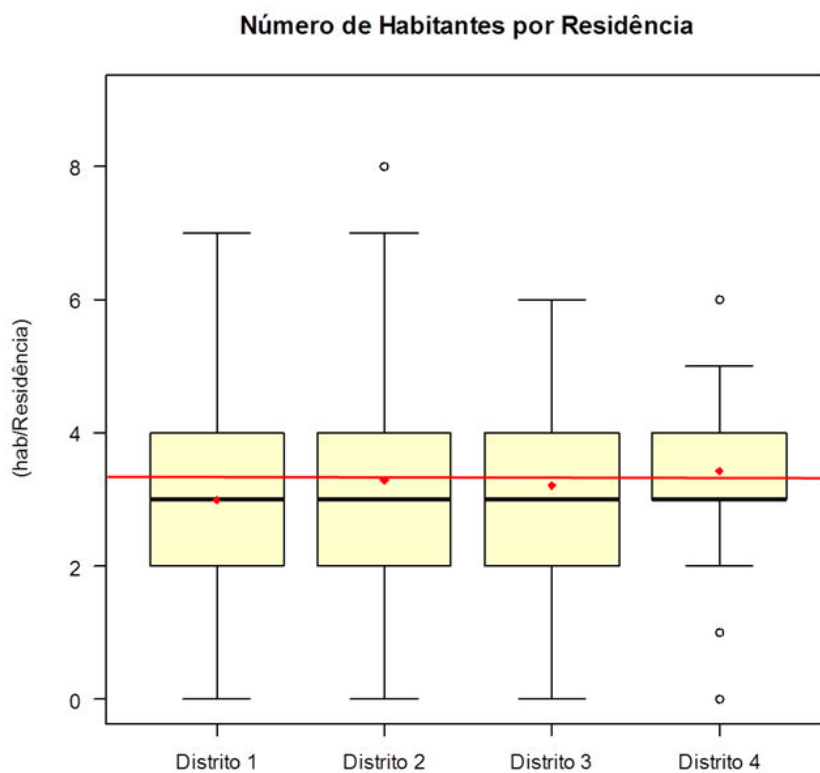


Figura 7. Números mínimo, máximo e médio de habitantes por residência em cada distrito.

A análise dos dados da estatística descritiva desta variável apresentou um somatório de uma população de 794 pessoas (aproximadamente 8% da população total), obtendo como desvio padrão 1,29 pessoas/residência, sendo os valores mínimos 1 habitante e máximo 8 habitantes/residência.

Sendo assim, a quantidade média de habitantes por residência é de 3,33 com um erro de 1 habitante para mais ou para menos. Na maioria dos casos, cada residência possui então entre 2 e 4 habitantes, tabela 3.

Tabela 4- Habitantes por Residência em cada Bairro

Bairro	Somatório da população envolvida na pesquisa	Número mínimo de habitantes por residência	Número máximo de habitantes por residência
Alto Benedito	184	1	8
Centro	179	1	7
Barra São João	152	1	6
Santa Maria	138	1	6
Cruz e Souza	30	1	5
Alto Benedito Novo	15	2	4
Ribeirão das Antas	13	2	4
Rio Tigre	7	3	4
Caspera	6	6	6
Ribeirão dos Russos	4	4	4
Cimoré	3	3	3

4.2.2 Existência de Rede Municipal Coletora de Esgoto

Onde há coleta e tratamento municipal de esgotos, não há necessidade de sistema individual de tratamento, inclusive aconselha-se a desativar os mesmos. No município em questão, alguns lugares já possuem rede coletora municipal, entretanto ainda não há tratamento, não eximindo a necessidade do sistema fossa-filtro.

Questionou-se a existência de rede coletora de esgotos do município em cada residência, para se ter uma ideia do alcance da rede implantada e do conhecimento da população quanto à esse dado (figura 9).

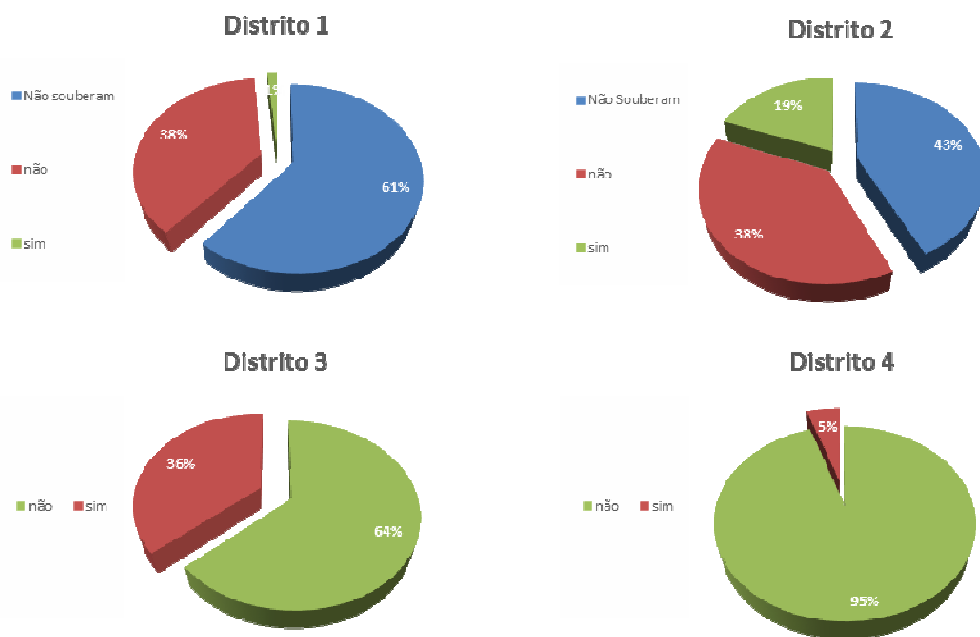


Figura 8. Existência de rede coletora de esgoto

Verifica-se que o distrito 3 obteve a maior porcentagem de respostas positivas, indicando a existência de rede coletora de esgotos (36%), seguido do distrito 2 (19%). Deve-

se tomar cuidado quanto a esses resultados, pois muitas vezes a população confunde rede de drenagem pluvial com rede coletora de esgotos.

Outro ponto a se destacar é a alta porcentagem no distrito 1 que alegou “não saber”, reforçando a necessidade de educação sanitária nessa área.

4.2.3 Existência de Sistema Individual de Tratamento de Esgoto

Questionou-se a existência de sistema individual de tratamento de esgoto, incluindo aqui fossa séptica, filtro anaeróbio e caixa de gordura. Quanto à fossa séptica as respostas estão apresentadas na figura 10. Verifica-se que no distrito 1, 8% das residências não possuem fossa séptica estando em desacordo com a legislação, no distrito 2 esse número cai pra 3% e 2% alegam não saber. Já nos distritos 3 e 4, as residências que não possuem fossa séptica representam 15% e 17%, respectivamente, sendo que no distrito 4 ainda 2% alegam não saber. Verifica-se que os distritos 1 e 2 apresentam maior porcentagem de respostas positivas, ou seja, a presença de fossa séptica é mais verificada nesses locais.

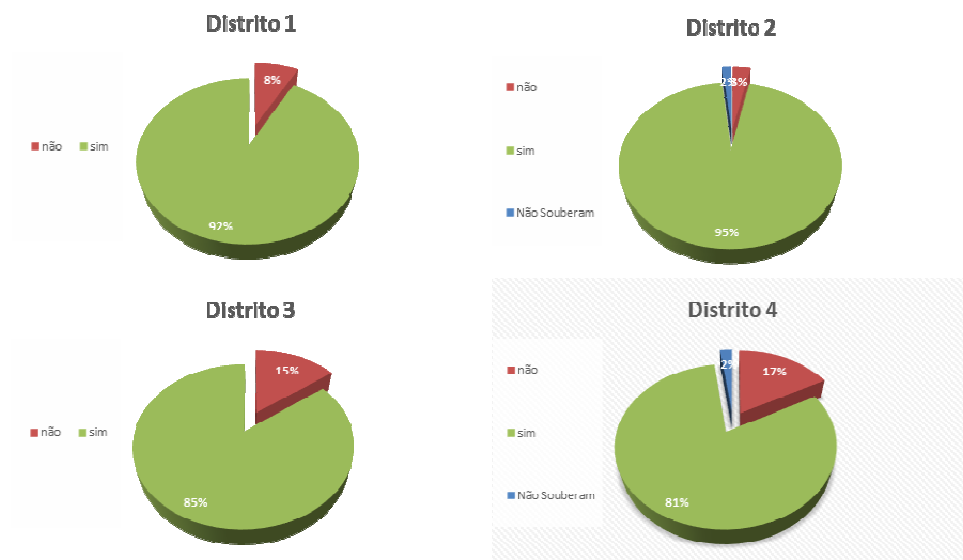


Figura 9. Existência de fossa séptica

Quando se fala em presença de filtro anaeróbio (Figura 11) a percentagem cai, e aumenta o desconhecimento quanto a essa unidade. Novamente os distritos 1 e 2 apresentaram maior percentagem de respostas positivas, além de a maior percentagem que alega desconhecimento estar no distrito 1.

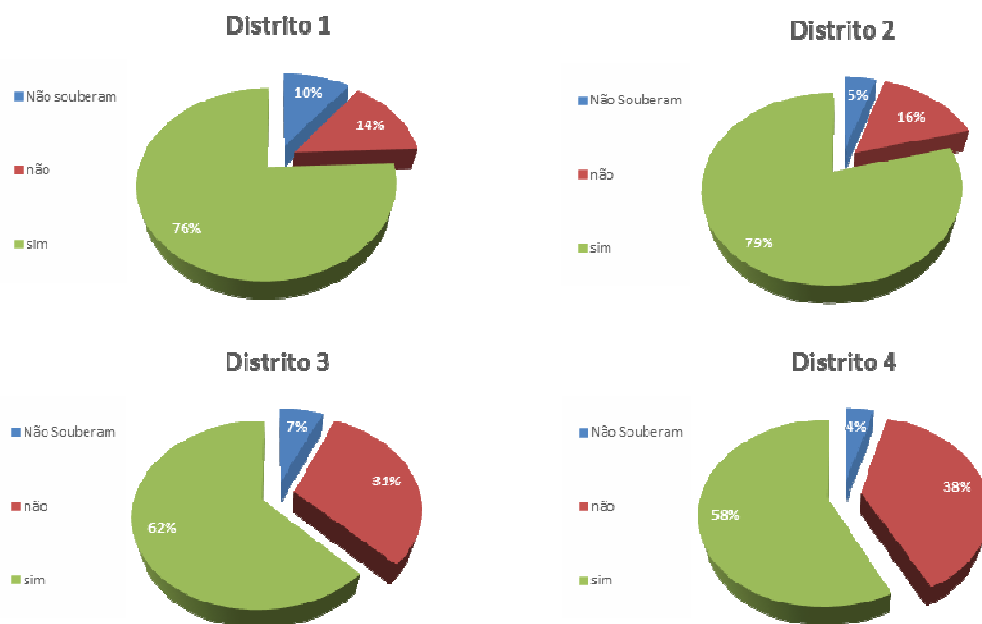


Figura 10. Existência de filtro anaeróbio

As respostas quanto à caixa de gordura estão representadas na Figura 12. Destaca-se a grande parcela que respondeu não possuir caixa de gordura no distrito 4. o distrito que mais atendeu à presença de caixa de gordura foi o distrito 1, seguido dos distritos 2 e 3.

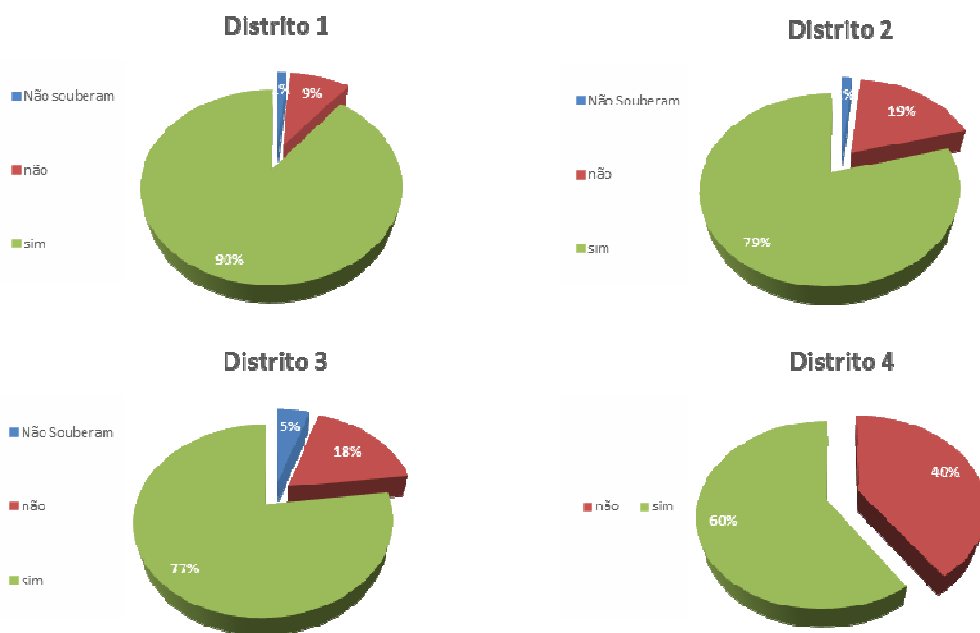


Figura 11. Existência de caixa de gordura

Cruzando os dados e desconsiderando as respostas dos que “não souberam” a informação, foi possível constatar que no distrito 1 aproximadamente 80% dos empreendimentos possuem as três unidades (fossa, filtro e caixa de gordura) e pouco menos de 5% não possui nenhuma das três. Já no distrito 2 esses valores são de 69% para a parcela que possui todas as 3 unidades e pouco menos de 2% que não possui nenhuma delas. No distrito 3 a parcela que possui o sistema completo com as 3 unidades é de 61% e 9% não possui nenhuma delas. No distrito 4 apenas 51% das residências possuem o sistema completo e quase 18% não possui nenhuma das unidades.

4.2.4 Localização e identificação

Questionou-se o conhecimento da localização do sistema fossa-filtro (figura 13). Neste quesito os distritos 1 e 3 obtiveram mais respostas positivas (79%), seguidos do distrito 4 (75%). Bem atrás vem o distrito 2, onde apenas 57% dos entrevistados sabem a localização exata do sistema. Isso demonstra o grande desconhecimento e descaso com a manutenção e limpeza dos sistemas (Figura 13).

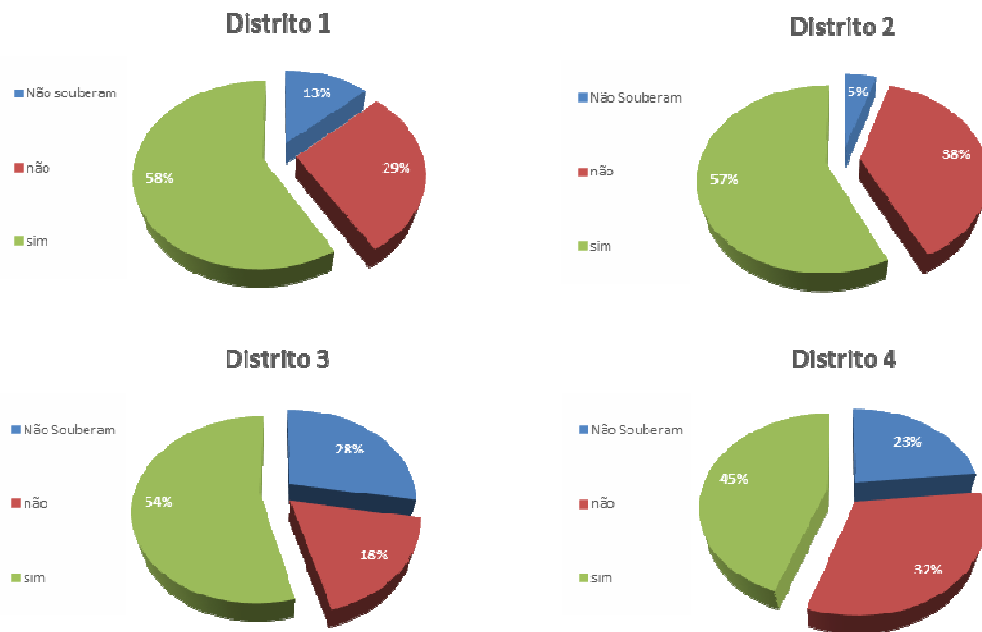


Figura 12. Conhecimento da localização exata do sistema fossa-filtro

De acordo com as normas Brasileiras NBR 7229, (ABNTE, 1993) e NBR 13969 (ABNT, 1997), deve-se manter as distâncias horizontais mínimas do sistema fossa-filtro. Deve estar, por exemplo, a 1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água.

Questionou-se a distância horizontal do sistema para a área edificada (Figura 14). Mais da metade das respostas, em todos os distritos, foram de que o sistema está a menos de 5 metros do empreendimento, portanto deve-se atentar para o cumprimento ou não da norma (verificar se está a menos de 1,5 m). Os sistemas que estão a mais de 5 metros, já atendem a normativa quanto a este quesito.

Verifica-se a alta porcentagem que responde não saber a distância, inclusive maior que a porcentagem que respondeu não saber a localização do sistema, havendo uma inconsistência nas respostas, pois quem sabe a localização deveria saber a distância.

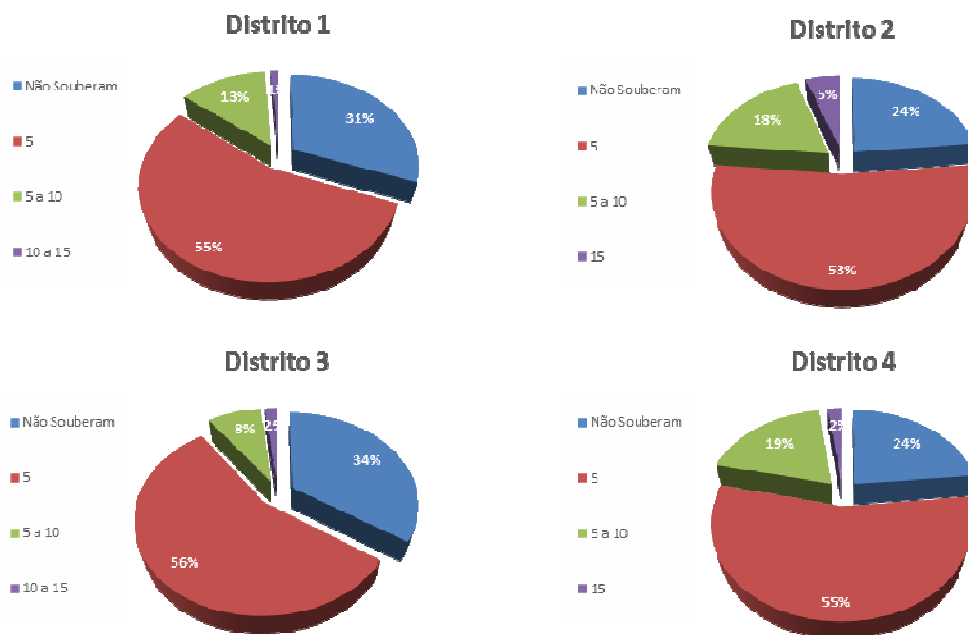


Figura 13. Distância do sistema fossa-filtro para o empreendimento.

O sistema fossa-filtro deve conter uma placa de identificação com informações sobre critérios de projeto. Questionou-se a existência dessa identificação. As respostas podem ser visualizadas na figura 15. Nos distritos 1 e 2, pouco menos de 60% dos sistemas possuem

placa de identificação. nos distritos 3 e 4 essa porcentagem foi ainda menor, de 54% e 45%, respectivamente.

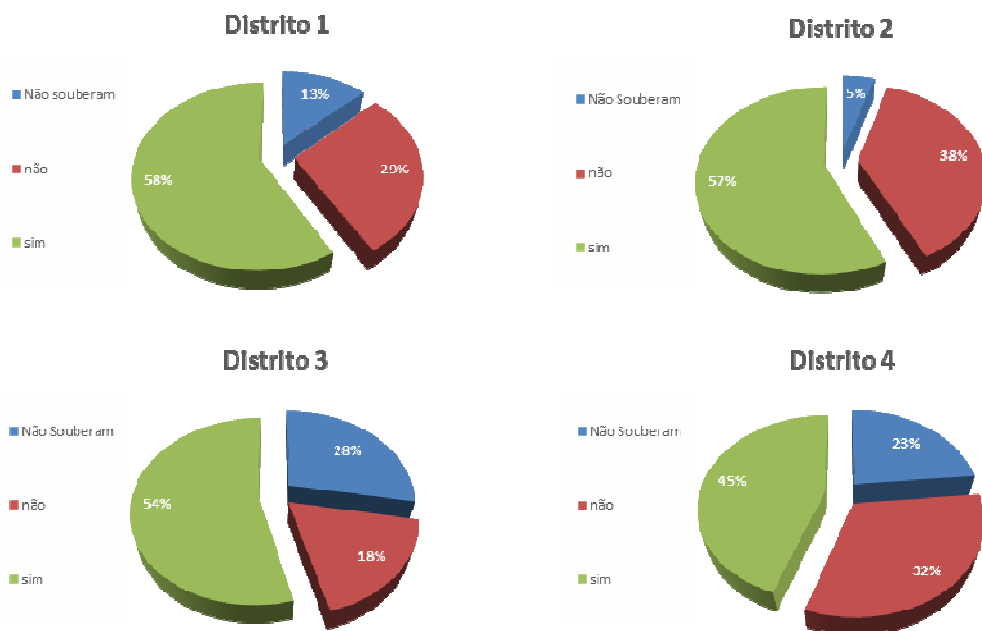


Figura 14. Existência de placa de identificação no sistema fossa-filtro

4.2.5 Possibilidade de Inspeção

É de fundamental importância que os sistemas estejam aptos à inspeção, manutenção e limpeza. Para isso, devem ter tampas acessíveis. O ideal é que as tampas estejam visíveis, mas mesmo que isso não ocorra, deve-se ter a possibilidade de chegar até as mesmas.

Nos 4 distritos, verifica-se uma baixa parcela de sistemas com tampas visíveis (Figura 16), sendo de 37%, 35%, 26% e 30% respectivamente para os distritos 1, 2, 3 e 4. Essa percentagem aumenta quando a pergunta é a possibilidade de inspeção (Figura 17), ainda assim é bem mais baixa do que deveria, visto que todos os sistemas devem ter a possibilidade de inspeção. Apresentaram uma maior parcela de respostas positivas os distritos 1 e 2 (57% e 62%), seguidos do distrito 3 (48%) e por último o distrito 4 (32%). É provável que se não há possibilidade de inspeção também não haja possibilidade para manutenção e limpeza dos sistemas.

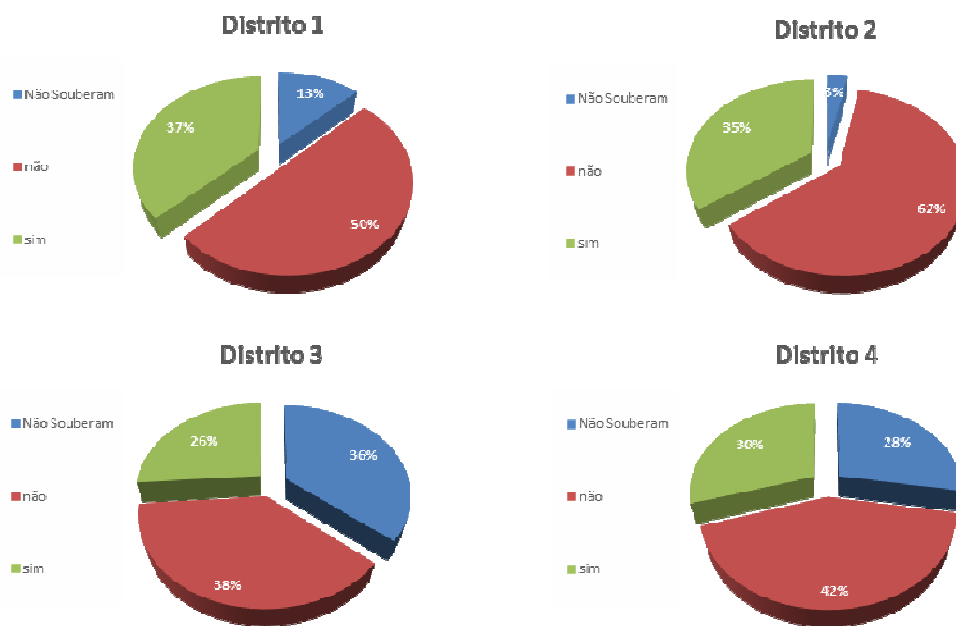


Figura 15. Existência de tampas visíveis no sistema fossa-filtro

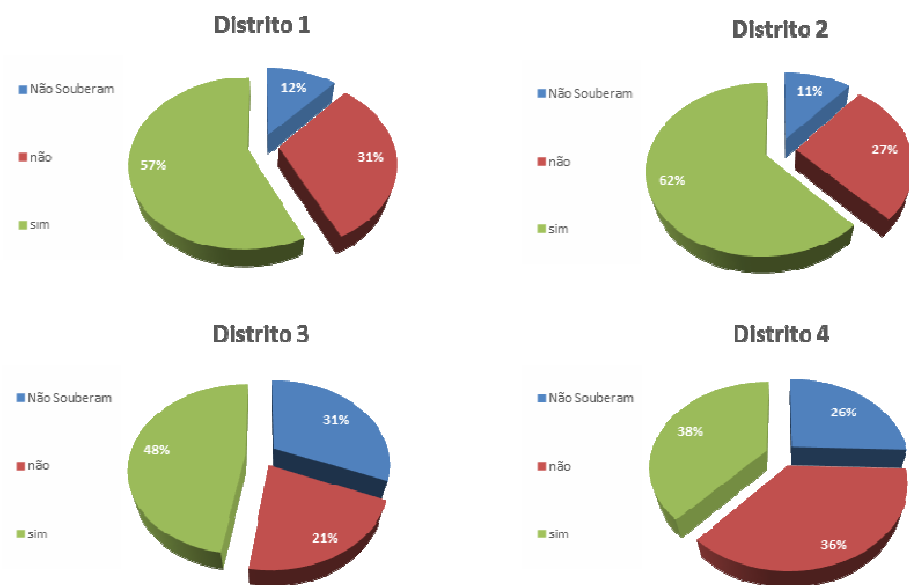


Figura 16. Possibilidade de inspeção do sistema fossa-filtro

4.2.6 Limpeza

A limpeza eficiente e periódica dos sistemas fossa-filtro é imprescindível para o bom funcionamento do tratamento, caso contrário torna-se apenas uma caixa de passagem. Perguntou-se há quantos anos foi realizada a última limpeza.

O lodo e a espuma acumulados nos tanques devem ser removidos a intervalos equivalentes ao período de limpeza do projeto, que deve estar descrito na placa de identificação. Normalmente o período adotado é de 1 ano para minimizar o tamanho (volume) do sistema.

Destaca-se a alta parcela da população, nos quatro distritos, que não sabem quando foi realizada a última limpeza (Figura 18). Nos quatro distritos, mais da metade da parcela que soube responder, a limpeza foi feita há mais de 2 anos, contrariando as recomendações de

alguns autores de limpeza anual, entretanto deve-se conferir os critérios de projeto desses sistemas para ver se estão dentro do periodicidade de limpeza indicada pelo projetista.

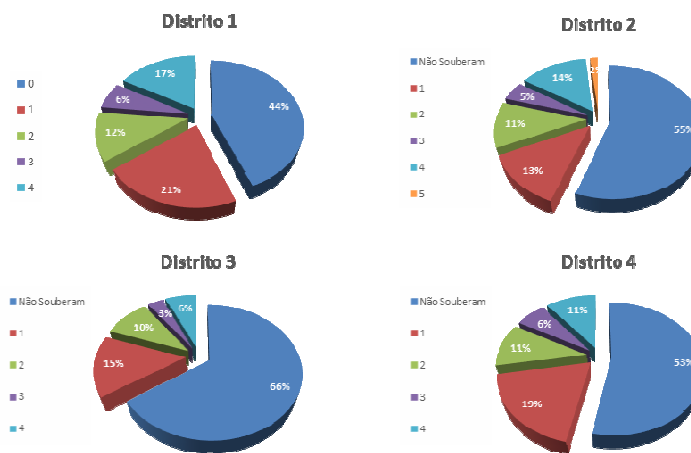


Figura 17. Anos passados desde a última limpeza do sistema fossa-filtro

Isso demonstra que em torno de 79% no distrito 1, 87% no distrito 2, 85% no distrito 3 e 81% no distrito 4, podem possuir sistemas ineficazes quanto ao tratamento, devido a falta de manutenção em limpeza, o que caracteriza uma situação crítica.

4.2.7 Outros aspectos construtivos e operacionais importantes

Os materiais empregados na execução dos tanques sépticos, tampões de fechamento e dispositivos internos devem atender às seguintes exigências:

- a) resistência mecânica adequada às solicitações a que cada componente seja submetido;
- b) resistência ao ataque químico de substâncias contidas no esgoto afluente ou geradas no processo de digestão.

Os principais materiais utilizados atualmente são concreto e PVC. As respostas quanto ao material utilizado estão demonstradas na Figura 19. Percebe-se que nesse município a maioria dos sistemas são construídos em concreto. Somente no distrito 4 aparece uma parcela significativa de sistemas em PVC (11%), o que pode indicar que esses sistemas são mais recentes.

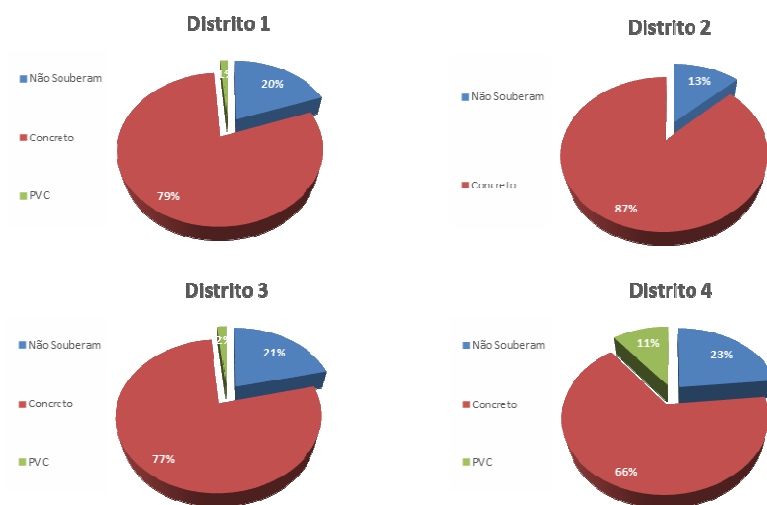


Figura 18. Material de construção do sistema fossa-filtro

A água de chuva e o esgoto devem ser separados. A água de chuva deve seguir para a galeria de águas pluviais ou, na inexistência desta, ser lançada na sarjeta na frente do imóvel. A água pluvial pode prejudicar o tratamento do esgoto no sistema fossa-filtro, pois dilui o efluente alterando a carga de DBO, N e P necessárias para a eficiência de um tratamento biológico.

Percebe-se que nos distritos 1 e 3, uma parcela significativa de 12% e 13% respectivamente permitem a entrada de águas pluviais nos sistemas. Essa porcentagem cai nos distritos 2 e 4, com 5% e 6%, respectivamente.

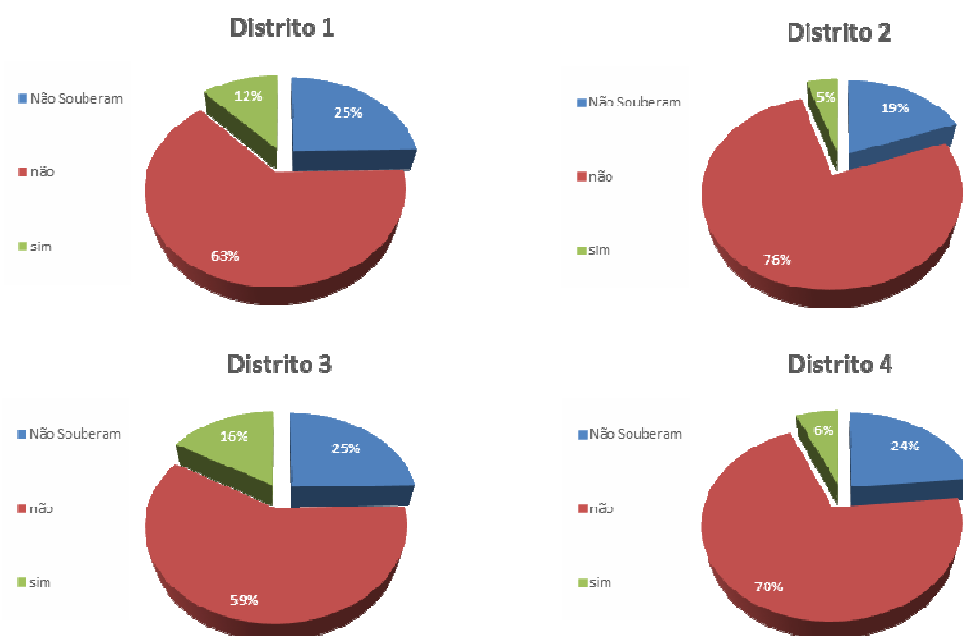


Figura 19. Lançamento de águas pluviais no sistema fossa-filtro

É importante identificar ampliações e reformas dos empreendimentos após a instalação dos sistemas, pois isso pode ocasionar um aumento no número de moradores deixando o sistema subdimensionado. Verifica-se na Figura 21 que nos distritos 1 e 2, aproximadamente 70% das residências não passaram por ampliações ou reformas desde a instalação do sistema. Já nos distritos 3 e 4, 25% e 10% respectivamente, afirmam ter realizado ampliações ou reformas no local. Além disso, destaca-se a alta porcentagem que afirma não saber responder, indicando que possivelmente são locatários do imóvel, ou compraram o imóvel já nessa situação atual e com o sistema implantado.

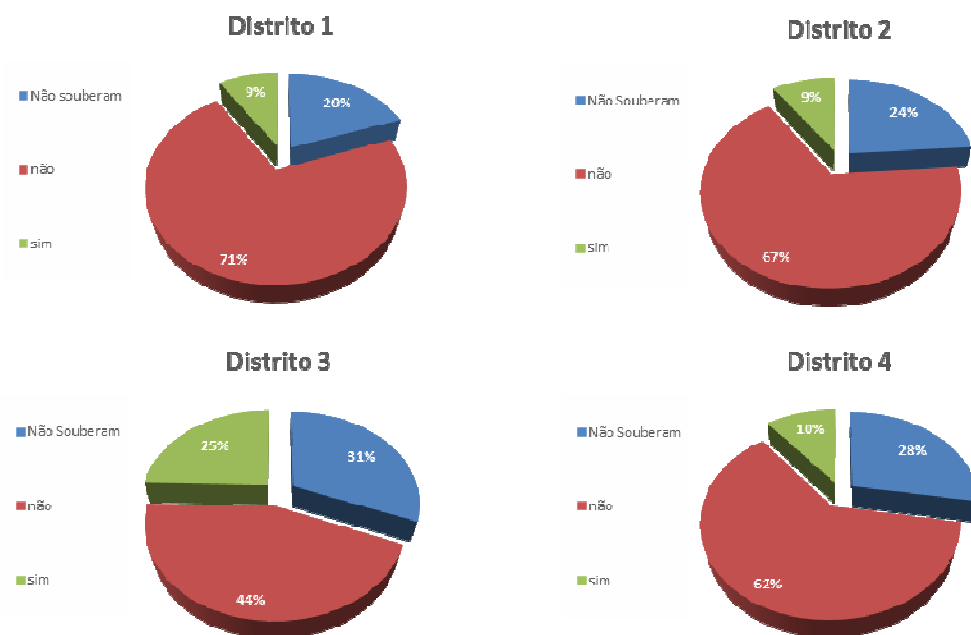


Figura 20. Ampliação ou reforma do empreendimento desde que o sistema fossa-filtro foi implantado

Outra preocupação pertinente diz respeito às áreas inundáveis, visto que após alagamentos o sistema fossa-filtro pode ter sido afetado, sendo importante realizar manutenção e limpeza após um evento. As figuras 22, 23 e 24 demonstram essa situação no município.

Verifica-se que os distritos 1 e 4 apresentaram a maior parcela de residências em áreas de inundação, 26 e 21% respectivamente (Figura 22).

Quando se questionou a o ano do último evento de alagamento, percebe-se a alta parcela da população nos quatro distritos que não souberam responder (Figura 23). Entretanto nos distritos 1 e 4, onde há mais áreas de inundação, essa percentagem de desconhecimento é um pouco menor.

Verificou-se a realização de limpeza após último evento de alagamento ocorrido. O desconhecimento da população nesse sentido é bastante alto nos 4 distritos (Figura 24). Apenas no distrito 1 uma parcela significativa de 14% afirma ter realizado a limpeza.

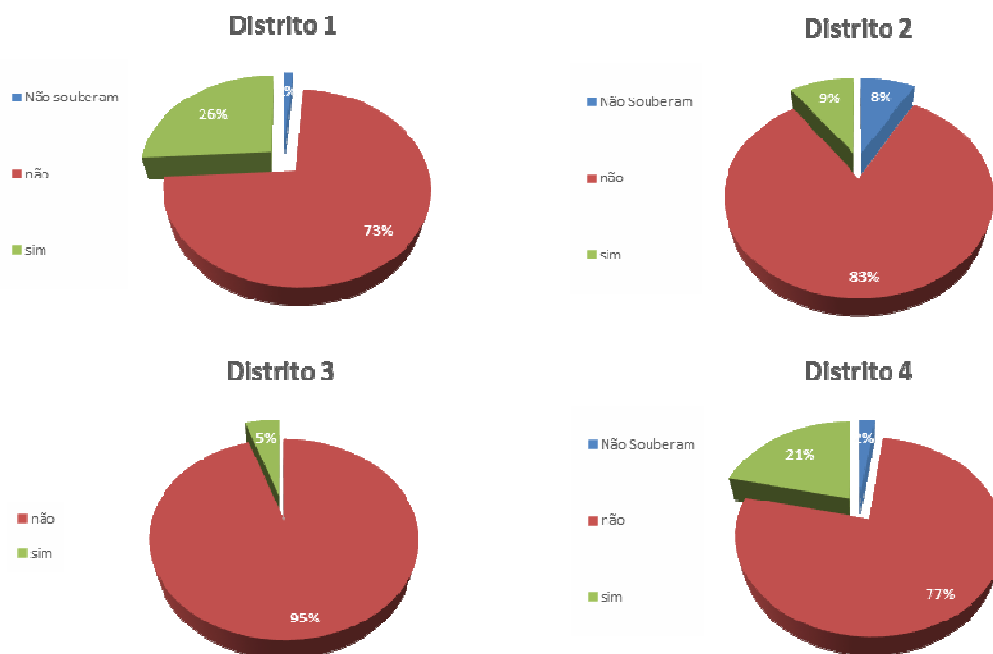


Figura 21. Localização em área de inundação

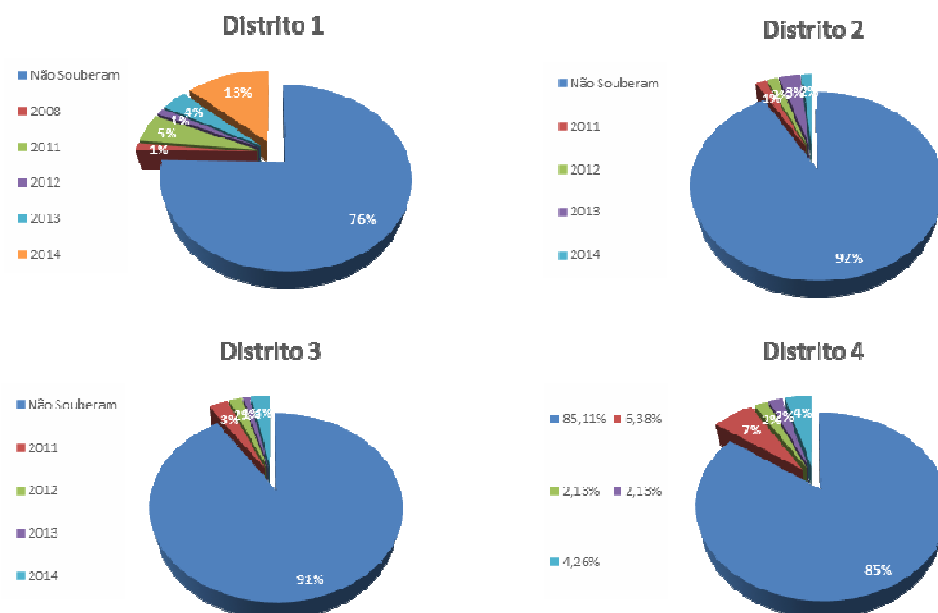


Figura 22. Ano do último evento de alagamento

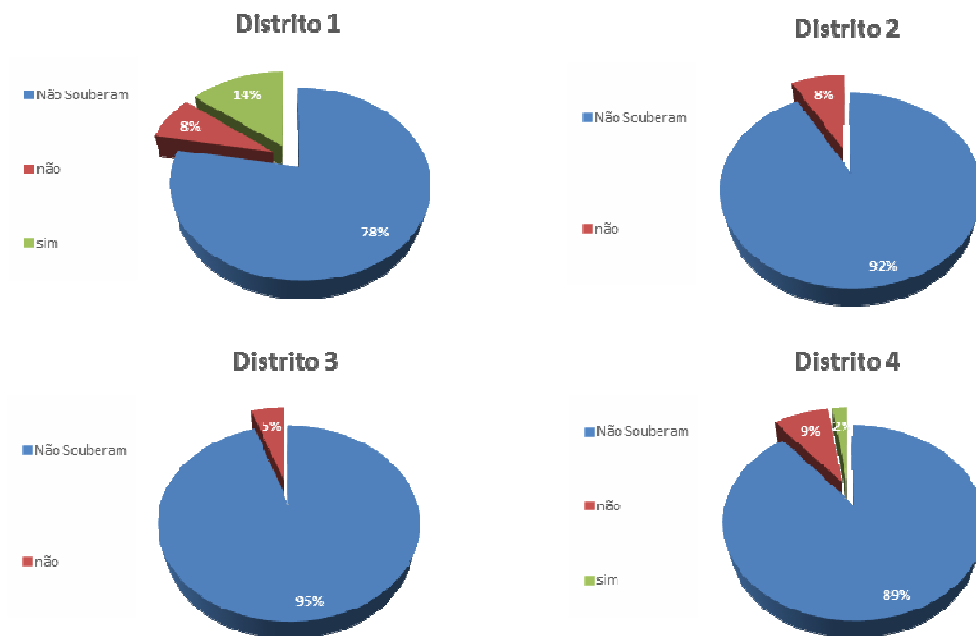


Figura 23. Realização de limpeza após o último evento

4.2.8 Conhecimento da População sobre a Importância do Tratamento de Esgoto.

Para as residências abordadas, questionou-se a importância do tratamento de esgoto. As respostas estão representadas na Figura 25. Observa-se que a maioria das respostas é positiva, ou seja, considera importante o tratamento de esgotos. Entretanto, chama a atenção a alta porcentagem no distrito 1 que respondeu “não saber”, identificando uma área carente de informações e educação sanitária.

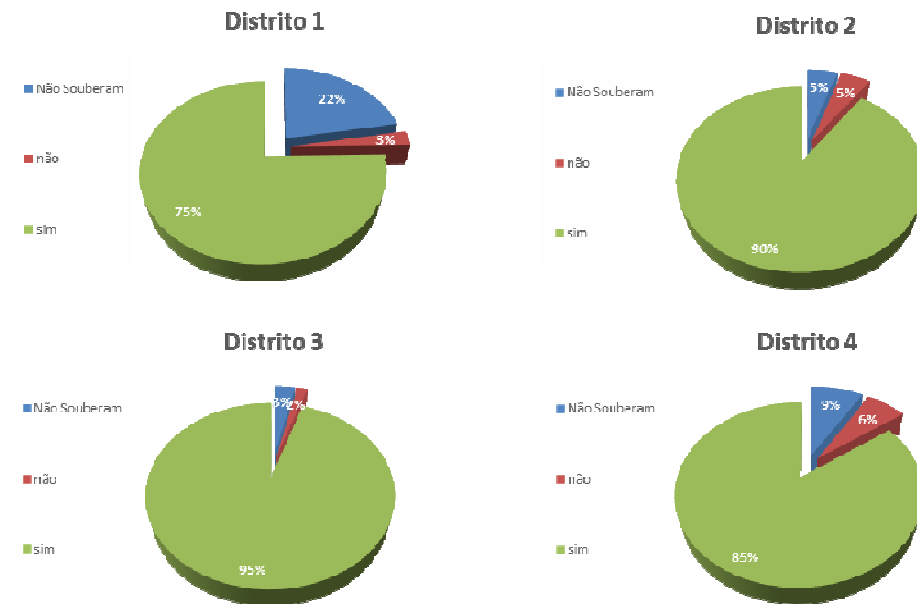


Figura 24. Considera importante o tratamento de esgoto

5 CONCLUSÕES

Para a pesquisa aplicada em Benedito Novo verificou-se que o problema maior não é a existência do sistema em si, visto que alta parcela da população já possui fossa, filtro e caixa de gordura implantados, mas sim a falta de manutenção e limpeza, prejudicando a eficiência do tratamento e tornando as unidades simples caixas de passagem. Torna-se necessário realizar ações de educação ambiental e sanitária a população e aumentar a fiscalização nesse sentido.

As situações mais críticas são:

- Quanto a ausência de fossa séptica e filtro: distrito 3 (15% sem fossa e 31% sem filtro) e distrito 4 (17% sem fossa e 38% sem filtro)
- Quanto a ausência de caixa de gordura: distrito 4 (40% sem caixa de gordura)
- No geral o distrito 4 está mais crítico quanto a existência das unidades de tratamento, sendo que 18% das residências não possuem fossa e filtro e nem caixa de gordura.
- Quanto ao desconhecimento da localização dos sistemas: distrito 2 (38% não sabem a localização)
- Quanto a impossibilidade de inspeção e falta de placa de identificação: distrito 3 (em 52% não há possibilidade de inspeção ou não souberam responder e em 46% não há placa de identificação ou não souberam responder) e distrito 4 (em 62% não há possibilidade de inspeção ou não souberam responder e em 55% não há placa de identificação ou não souberam responder)

- Quanto a falta de limpeza periódica: distrito 2 (87% realizou limpeza há 2 anos ou mais, ou não soube responder) e distrito 3 (85% realizou limpeza há 2 anos ou mais, ou não soube responder)
- Quanto a água pluvial no sistema: distrito 1 (12% permite a entrada de água pluvial no sistema) e distrito 3 (16% permite a entrada de água pluvial no sistema).

Em síntese o método desenvolvido por meio de um plano amostral e da verificação das condicionantes em uma amostra estratificada pela aplicação de questionário simplificado demonstra ser o caminho mais adequado a ser seguido pela vigilância sanitária dos municípios signatários do TAC. Embora alguns procedimentos precisem ser melhorados, os dados levantados pela pesquisa servirão para o município de Benedito Novo planejar as suas futuras ações voltadas ao a implementação da sua política pública de saneamento básico.

Coletar o esgoto de forma adequada é tão essencial quanto tratá-lo. São responsáveis por estas ações, governo e principalmente a sociedade. É a partir das leis que o governo tem este papel de limitar o comportamento humano quanto à degradação do meio ambiente. Por outro lado, a sociedade deve participar proativamente nas medidas de proteção ambiental.

Para atingir os objetivos das competências, o Município deve possuir meios e principalmente a informação adequada. Com informações e dados nas mãos, a tomada de decisões acontece de maneira adequada e o município finalmente conseguirá o cumprimento da política pública de saneamento básico, além de elaborar programas que busquem a implementação das ações previstas em planejamento.

REFERÊNCIAS

ANDREAZZI, M. A. R; BARCELLOS, C.; HACON, S. **Velhos indicadores para novos problemas: a relação entre saneamento e saúde**. Revista Panam Salud Publica. v. 22, n. 3, p. 211-217, 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7229: 1993: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 15p.

_____. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação - NBR 13969. Rio de Janeiro, 1997.

_____. Instalação predial de esgoto sanitário – Procedimento - NBR 8160. Rio de Janeiro, 1983.

BRASIL. Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 10 Set. 2014.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 dezembro de 2011. **Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp140.htm>. Acesso em: 14 Abr 2015.

CARVALHO, A. R.; OLIVEIRA, M. V. C. **Princípios básicos do saneamento do meio**. ed. , 9. ed., SENAC, p. 211, 2007.

CAVALCANTI, Clóvis. **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. (Org. Clóvis Cavalcanti). São Paulo, Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997.

CAVALCANTI, M. M. A. **Avaliação de políticas públicas e programas governamentais: uma abordagem conceitual**. Caruaru, Interfaces de Saberes, Revista eletrônica, n. 1, v.6. jun. 2006.

COMITÊ DO ITAJAÍ. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí**. Caderno Síntese. p. 7-13, 2010.

FERREIRA, A. B. B.; OLIVEIRA, C. M. **O princípio da solidariedade intergeracional como fundamento da proteção do patrimônio cultural imaterial.** Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=e46de7e1bcaaced9>>. Acesso em: 15 de Setembro de 2014.

FUNASA. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios”, 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE. Censo 2010.

HELLER, L. **Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 3, n. 2, p. 73-84, 1998.

INSTITUTO TRATA BRASIL: saneamento é saúde. 2013. Disponível em<<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil>>. Acesso em: 14 Mai 2015.

JULIANO, E. F. G. A.; FEUERWERKER, L. C. M.; COUTINHO, S. M. V.; MALHEIROS, T. F. **Racionalidade e saberes para a universalização do saneamento em áreas de vulnerabilidade social.** *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 17, n. 11, p. 3037-3046, 2012.

JUNIOR, A. C. G.; PAGANINI, W. S. **Aspectos conceituais da regulação dos serviços de água e esgoto no Brasil.** *Engenharia Sanitária Ambiental*, v.14, n.1, p. 79-88, 2009.

JORDÃO, E. P., PESSÔA, C. A. Tratamento de esgotos domésticos. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 720 p.

LIMA, W. G. **Política Pública: discussão de conceitos.** *Interface* (Porto Nacional), ed. 5, 2012.

MORAES, L. R. S. Plano Municipal de Saneamento Básico: aportes teóricos e metodológicos para a sua elaboração. p. 31.

MELO, C. M. **A pesquisa em saúde e os objetivos do milênio: desafios e oportunidades globais, soluções e políticas nacionais.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 9, n 2, p. 261-270, 2009.

MONTEIRO JUNIOR, A. P.; RENDEIRO NETO, R. F. **Sistema individual de tratamento de esgoto fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro uma alternativa para o tratamento sanitário em comunidades de baixa renda do município de Belém.** (Trabalho de Conclusão de curso) Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) Curso de Engenharia Civil. Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém – PA, 2011.

NASCIMENTO, N. O; HELLER, L. **Ciência, Tecnologia e Inovação na interface entre as áreas de Recursos Hídricos e Saneamento.** *Eng. Sanit. Ambient.* vol.10, nº 1, p. 36-48, 2005.

PALUDO, J. R.; BORBA, J. **Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário: estudo comparado de modelos de gestão em Santa Catarina.** *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. XVI, n. 1, p. 59-78, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BENEDITO NOVO – PMBN. Dados geográficos. Disponível em: <http://www.beneditonovo.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/-49942#.VVduUvIViko>. Acesso em: 14 maio 2015.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces**. Belo Horizonte: UFMG, p. 387, 2008.

SOUZA, A. V. V.; **O direito e o desenvolvimento sustentável**: curso de direito ambiental. São Paulo: Peirópolis; Brasília, DF: IEB – Instituto Internacional de Educação do Brasil, 2006.

TEIXEIRA, E. C. **O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e na transformação da realidade**. Políticas Públicas - O Papel das Políticas Públicas. AATR-BA, 2002.

APENDICE

APÊNDICE A – Questionário Descritivo de Verificação de Instalações Hidrosanitárias.

**QUESTIONÁRIO DESCRITIVO DE VERIFICAÇÃO DE INSTALAÇÕES
HIDROSSANITÁRIAS**

VISTO DO RESPONSÁVEL

DISTRITO:	LOTE:	QUADRA:
BAIRRO:		
ENDEREÇO DO IMÓVEL:		

1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

<input type="checkbox"/> RESIDENCIAL	ÁREA:	Nº DE APARTAMENTOS:	Nº DE DORMITÓRIOS:	POPULAÇÃO TOTAL:
<input type="checkbox"/> COMERCIAL	ÁREA:	Nº DE SALAS:	POPULAÇÃO TOTAL:	
<input type="checkbox"/> INDUSTRIAL	ÁREA:	POPULAÇÃO TOTAL:		
REDE COLETORA DE ESGOTO MUNICIPAL	PROCESSO EM ANDAMENTO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	PREVISÃO DE INSTALAÇÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		

PREENCHIMENTO DO ANALISTA

2. INFORMAÇÕES BÁSICAS

a) FOSSA SÉPTICA	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
b) FILTRO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
c) CAIXA DE CORREIA	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
d) LOCALIZAÇÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
e) IDENTIFICAÇÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO

3. INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS

a) TIPO DE SISTEMA	CONSTRUÍDO (CONCRETO) <input type="checkbox"/>	PRÉ-FABRICADO (PVC) <input type="checkbox"/>		
b) QUANDO FOI CONSTRUÍDO/INSTALADO				
c) TAMPAS VISÍVEIS	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
d) LOCALIZAÇÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
e) HÁ POSSIBILIDADE DE INSPEÇÃO	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
f) ÁGUA PLUVIAL ESTÁ LIGADA A FOSSA SÉPTICA	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
g) QUAL A DISTÂNCIA DO SISTEMA FOSSA E FILTRO PARA AS CONSTRUÇÕES	até 5 m <input type="checkbox"/>	de 10 a 15 m <input type="checkbox"/>		
	de 5m a 10 m <input type="checkbox"/>	maior de 15m <input type="checkbox"/>		
h) VOLUME/PROFUNDIDADE DE CADA UNIDADE	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
i) LIMPEZA REGULAR	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			
j) FREQUÊNCIA	ANUALMENTE <input type="checkbox"/>	A CADA 2 ANOS <input type="checkbox"/>	ENTRE 2 E 5 ANOS <input type="checkbox"/>	MAIS DE 5 ANOS <input type="checkbox"/>
k) ÚLTIMA LIMPEZA	1 ANO <input type="checkbox"/>	2 ANOS <input type="checkbox"/>	3 ANOS <input type="checkbox"/>	MAIS DE 4 ANOS <input type="checkbox"/>
l) A RESIDÊNCIA SOFREU ALTERAÇÕES POSTERIORES A INSTALAÇÃO DA FOSSA/FILTRO?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO			

4. INFORMAÇÕES ADICIONAIS

a) A RESIDÊNCIA ESTÁ LOCALIZADA EM ÁREA DE INUNDAÇÃO?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
b) QUAL FOI O ÚLTIMO EVENTO?	
c) REALIZOU LIMPEZA APÓS O ACONTECIMENTO?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
d) ACHA IMPORTANTE A COLETA/TRATAMENTO DE ESGOTO?	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO

5. COMPLEMENTO

* ALOCAR AQUI PERGUNTAS PERTINENTES DE CADA PREFEITURA

ANALISTA

RESPONSÁVEL TÉCNICO

DATA: ___/___/___