

**UNIVERSIDADE ALTO VALE DO RIO DO PEIXE – UNIARP
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

ANDRESSA RIBEIRO ALVES

**DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO EXISTENTES ATUALMENTE NO MUNICÍPIO DE MACIEIRA-SC**

**CAÇADOR
2015**

ANDRESSA RIBEIRO ALVES

**DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES
ATUALMENTE NO MUNICÍPIO DE MACIEIRA-SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do título de Engenheiro Ambiental, pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe, campus de Caçador, sob orientação do professor Msc. Luiz Augusto Grandó Padilha.

**CAÇADOR
2015**

**DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO EXISTENTES ATUALMENTE NO MUNICÍPIO DE MACIEIRA-SC**

ANDRESSA RIBEIRO ALVES

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi submetido ao processo de avaliação pela Banca Examinadora para a obtenção do Título de:

Bacharel em Engenharia Ambiental

E aprovada na sua versão final em 26 de Junho de 2015, atendendo às normas da legislação vigente da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe e Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental.

Professor Esp. Tiago Borga
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:

Nome do Presidente

Membro

Membro

Dedico este trabalho à minha família em especial aos meus pais pela compreensão, apoio e contribuição para minha formação acadêmica, e a todos que me incentivaram e me proporcionaram apoio constante.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me concedido saúde, força e vontade para vencer mais uma luta, e pelo amparo, pois foram dias de dificuldades.

Agradeço em especial aos meus pais Adriane e Valter e ao meu irmão Robson, que sempre se preocuparam e me apoiaram nas realizações de meus estudos.

Um agradecimento especial também ao meu namorado Clayton, que me ajudou, me apoiou e sempre me incentivou nessa jornada acadêmica, e sempre compreendeu os dias difíceis e de ausência.

Agradeço ao meu orientador Luiz Augusto Grando Padilha, que me ajudou na realização deste trabalho. Aos meus colegas, professores, amigos e a todos que de alguma forma contribuíram no decorrer desta tarefa e tornaram possível concluir e vencer mais esta etapa de minha vida.

Agradeço ao Prefeito de Macieira Emerson Zanella, que prontamente permitiu a realização do referido trabalho e colocou à disposição todas as informações que fossem necessárias para o desenvolvimento prático e teórico do presente trabalho de conclusão de curso.

Por fim agradeço os grandes amigos que fiz no decorrer do curso acadêmico e a Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP pelo conhecimento adquirido nestes anos.

"O sucesso normalmente vem para quem está ocupado demais para procurar por ele"

RESUMO

O presente trabalho foi executado em toda área urbana do município de Macieira – SC tendo como base um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) nos autos do inquérito civil nº 06.2009.00002543-4, além da fundamentação da regularização da Lei Estadual 13.517/05, que dispõe sobre a Política Estadual de saneamento, com a redação da Lei Federal 11.445/07, a qual estabelece as diretrizes nacionais do saneamento básico. O objetivo do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) é adequação do exercício do poder de polícia e vigilância pelo Compromissário às normas federais e estaduais pertinentes definindo condições e prazos para a estruturação do serviço público, fiscalização, coibição e correção das irregularidades ambientais constatadas pelos órgãos competentes, em razão dos lançamentos de esgoto sanitário no meio ambiente sem nenhum tratamento prévio ou tratamento deficiente. Propositando então diagnosticar o número de residências que possuem ou não o tratamento adequado de esgoto além de analisar a percepção da população por um projeto de melhorias. O seguimento será entregue para prefeitura do município com a identificação dos proprietários dos imóveis e a disposição atual do esgoto, com denominação completa como o nome dos proprietários e endereço.

Palavras Chaves: saneamento básico; esgoto sanitário; TAC

ABSTRACT

This work was performed throughout the urban area of the municipality of Macieira - SC based on a Conduct Adjustment Term (TAC) in the records of the civil inquiry No. 06.2009.00002543-4, as well as reasons for the regularization of State Law 13.517 / 05, which provides for the State Policy on sanitation, with the wording of the Federal Law 11,445 / 07, which establishes national guidelines for basic sanitation. The purpose of the Conduct Adjustment Term (TAC) is the adequacy of the exercise of power of police and surveillance by Compromissário to federal regulations and relevant state setting terms and conditions for the structuring of public service, surveillance, restraint and correcting environmental irregularities by competent bodies, because of sewage releases into the environment without any prior treatment or inadequate treatment. Propositando then diagnose the number of homes with or not proper sewage treatment and analyzing the perception of the population for an improvement project. The follow-up will be delivered to city hall with the identification of property owners and the current disposal of sewage, with full name and the owners name and address.

Key words: basic sanitation; sanitary sewer; TAC

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentagem de aceitação da pesquisa.	39
Gráfico 2: Residências da Rua Angelo Celeste Cesca, que possuem caixa de gordura.	40
Gráfico 3: Residências da Rua Angelo Celeste Cesca, que possuem fossa séptica ou fossa negra.	40
Gráfico 4: Residências da Rua Pedro Locatelli, que possuem caixa de gordura.	41
Gráfico 5: Residências da Rua Pedro Locatelli, que possuem Filtro Anaeróbio e Sumidouro.	42
Gráfico 6: Residências da Rua Pedro Locatelli que possuem fossa séptica ou fossa negra.	42
Gráfico 7: Residências da Rua Rodolfo Niquel que possuem caixa de gordura.	43
Gráfico 8: Residências da Rua Rodolfo Niquel que possuem fossa séptica ou fossa negra.	43
Gráfico 9: Residências que possuem caixa de gordura na Rua Angelo Pandini.	44
Gráfico 10: Residências que possuem fossa séptica ou fossa negra na Rua Angelo Pandini.	44
Gráfico 11: Residências que possuem caixa de gordura na Rua Dona Maria Mendes.	45
Gráfico 12: Residências da Rua Dona Maria Mendes que são atendidas pela rede de esgoto do município.	46
Gráfico 13: Residências da Rua Dona Maria Mendes que tem fossa séptica ou fossa negra.	46
Gráfico 14: Residências da Rua José Augusto Royer que possuem caixa de Gordura.	47
Gráfico 15: Residências da Rua José Augusto Royer que utilizam a rede de esgoto, a rede pluvial ou que faz limpeza com a prefeitura.	47
Gráfico 16: Residências da Rua José Augusto Royer que possuem fossa séptica, fossa negra ou que vai diretamente para rede de esgoto do município.	48
Gráfico 17: Residências da Rua Antonio Wosniak que possuem caixa de gordura.	48
Gráfico 18: Residências da Rua Antonio Wosniak que utilizam a rede de esgoto, a rede pluvial ou que faz limpeza com a prefeitura.	49

Gráfico 19: Residências da Rua Antonio Wosniak que possuem fossa séptica, fossa negra ou que cai diretamente na rede de esgoto do município.....	49
Gráfico 20: Dados gerais do Município em relação à caixa de gordura.	50
Gráfico 21: Dados gerais do Município em relação à utilização da rede de esgoto da cidade.....	50
Gráfico 22: Dados gerais do Município em relação a limpeza das fossas.	51
Gráfico 23: Dados gerais do município em relação à utilização de fossa séptica, fossa séptica e filtro, e fossa séptica, filtro e sumidouro.	51
Gráfico 24: Dados do município sobre fossa séptica, fossa negra, rede de esgoto do município e rede pluvial.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema de esgoto sanitário doméstico	32
Figura 2 – Filtro anaeróbio	32
Figura 3 - Sumidouro.....	33
Figura 4 – Localização Regional do Município de Macieira	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 DESENVOLVIMENTO	16
2.1 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1.1 Histórico do Saneamento	16
2.1.2 Conceituação de Saneamento Básico	17
2.1.3 Saneamento básico no Brasil	19
2.1.4 Saneamento básico no estado de Santa Catarina	19
2.1.5 Saneamento e Saúde	20
2.1.6 Consequências Ambientais	20
2.1.7 Setores afetados pela falta de Saneamento	21
2.1.7.1 Saúde	21
2.1.7.2 Trabalho	21
2.1.8 Casos de Sucesso	22
2.1.8.1 Santos	22
2.1.8.2 Curitiba	23
2.1.9 Poluição por contribuição de águas servidas urbanas	23
2.1.10 Esgoto Sanitário	24
2.1.10.1 Origem	24
2.1.10.2 Destino	25
2.1.11 Caixa de Gordura	25
2.1.12 Fossas Sépticas	26
2.1.12.1 Efluente das Fossas sépticas	27
2.1.12.2 Eficiência	27
2.1.13 Filtros Anaeróbios	28
2.1.14 Sumidouros	29
2.1.15 Fossa Negra e Fossa Seca	30
2.1.16 Instalação de fossa séptica, filtro e sumidouro	30
2.1.17 Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)	34
2.1.18 Legislação	34
3 METODOLOGIA	37
3.1 NATUREZA DA PESQUISA	37
3.2 MÉTODOS DA PESQUISA	37

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	38
4.1 APRESENTAÇÃO	38
4.2 ANÁLISES DOS DADOS E RESULTADOS	39
5 CONCLUSÃO	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS	56

1 INTRODUÇÃO

O controle sanitário e promoção de saúde pública não foram instituídos por pessoas ou por órgãos específicos. Ações muito antigas visavam, desde sua origem, o controle de assuntos relacionados com a causa de doenças e a promoção de saúde. Desde as mais remotas épocas os homens organizados em sociedade, sob os mais diversos modos de proteção, vêm tentando exercer controle sobre esta questão (BUARQUE, 1996).

A proteção desse direito social coletivo é função do Ministério Público, que a exerce por meio dos Promotores de Justiça da área do meio ambiente. A atuação do Ministério Público se pauta na prevenção e repressão dos diversos crimes ambientais, combatendo a poluição sob todas as suas formas, buscando a recuperação das áreas degradadas e a compensação da sociedade pelos danos causados (MPSC – Ministério Público Santa Catarina, 2015).

Nesse sentido, o Ministério Público desenvolve campanhas e programas de caráter preventivo e também para adequar atividades econômicas às necessidades ambientais - como os Programas de Saneamento Básico, Água Limpa, Lixo Nosso de Cada Dia e Silêncio Padrão, entre outros, buscando o desenvolvimento sustentável em Santa Catarina (MPSC – Ministério Público Santa Catarina, 2015).

Para reverter situações de degradação já consolidadas, os Promotores de Justiça podem propor ações judiciais ou Termos de Ajustamento de Conduta (TAC), que preveem, além do fim da poluição e da recuperação da área degradada, o pagamento de multas para serem revertidas a ações de preservação (MPSC – Ministério Público Santa Catarina, 2015).

A partir do Inquérito Civil Público nº 3, de 9 de setembro de 2004, instaurado em âmbito estadual pelo Procurador Geral de Justiça, o Ministério Público passou a apurar os fatos e as responsabilidades atinentes ao controle e à fiscalização da qualidade da água para consumo humano distribuída no Estado (MPSC – Ministério Público Santa Catarina, 2015).

Em 2004, foi realizado um diagnóstico, abrangendo todos os municípios do Estado, com o encaminhamento posterior aos Promotores de Justiça das peças informativas correspondentes às respectivas comarcas, o que culminou na celebração de diversos Termos de Ajustamento de Conduta e promoção de ações

civis públicas, no propósito de sanar irregularidades (MPSC – Ministério Público Santa Catarina, 2015).

Portanto o presente trabalho tem como principal objetivo mapear o número de residências que possuem ou não o tratamento adequado de esgoto e analisar a percepção de aceitação da população por um projeto de melhorias no município de Macieira- SC.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1.1 Histórico do Saneamento

Desde a humanização mais antiga o ser humano não consegue viver distante da água que bebe e dos resíduos que gera.

Embora, com o passar dos tempos, a humanidade tenha aprimorado muitas técnicas para coletar água e afastar os detritos, o problema persiste até os dias de hoje.

Segundo Cavinatto (1992) na sua fase nômade, o homem deixava restos de alimentos e dejetos acumulando-se dentro da própria habitação. Posteriormente, quando começou a se fixar em uma mesma região, ele sentiu a necessidade de limpar a moradia, jogando fora os resíduos resultantes de suas atividades, que giravam em torno de caça e da pesca.

É evidente que a quantidade de detritos produzida era insuficiente para causar alterações ambientais. Os hábitos da população primitiva eram extremamente simples e consumia-se apenas o essencial para a sobrevivência. Além disso, as populações da época eram constituídas de poucas pessoas (CAVINATTO, 1992).

A partir do momento em que o homem passou a se desenvolver, o desmatamento e a agricultura deram início os processos de modificação dos recursos naturais como o solo e a água. Os locais mais propícios à plantação, à criação e à extração de minerais não eram mais abandonadas e as primeiras aldeias foram sendo formadas, transformando-se aos poucos em aglomerados de homens e habitações (CAVINATTO, 1992).

A produção de rejeito, esgotos e de outros detritos começou a formar grandes acúmulos que favoreceram a proliferação de ratos e insetos e a poluição dos rios. As doenças transmitidas por esses veículos começaram a atingir maior número de pessoas originando as epidemias (CAVINATTO, 1992).

Com o decorrer do tempo, as necessidades humanas e o crescimento da população passaram a exigir quantidade cada vez maior de água e facilidade de acesso às fontes existentes. As civilizações antigas, então começaram a se

desenvolver com projetos mais avançados de engenharia para condução e armazenamento d'água (CAVINATTO, 1992).

As construções destinadas ao transporte de água, chamadas de aquedutos, eram grandiosas, principalmente entre romanos. Essas obras abasteciam dezenas de termas (ou banhos públicos), muito apreciadas pela população da época. Além disso, os aquedutos supriam os lagos e as fontes artificiais, utilizados como decoração e lazer nos palácios e nas moradias mais requintadas. Os romanos também se destacaram na construção de redes de esgotos e de canalização para escoamento das águas de chuvas na cidade (CAVINATTO, 1992).

Durante a idade média, os hábitos de higiene dos camponeses e senhores feudais eram semelhantes aquelas praticadas pelas civilizações passadas. A situação se agravou, a população aumentava e as condições de vida e de higiene eram extremamente precárias, pois as áreas industriais cresciam rapidamente e os serviços de saneamento básico não acompanhavam essa expansão (CAVINATTO, 1992).

Com essa situação, o homem se obrigou a procurar soluções de saneamento para tratar os esgotos sanitários e abastecer os centros urbanos com água de boa qualidade. O desenvolvimento da ciência e da tecnologia permitiu que fontes contaminadas se tornassem potáveis após tratamento (CAVINATTO, 1992).

Porém, em toda a história da humanidade, a deterioração dos recursos naturais nunca atingiu tamanha proporção como nos dias atuais.

2.1.2 Conceituação de Saneamento Básico

De acordo com Philippi (1988), a expressão saneamento básico é reconhecida no Brasil, no estágio atual, como a parte do saneamento do meio que trata de problemas que dizem respeito ao abastecimento de água, à coleta e disposição dos esgotos sanitários, incluindo os resíduos líquidos industriais, ao controle da poluição por esses esgotos e, devido à explosão urbana em alguns centros, também à drenagem urbana (águas pluviais) e ao acondicionamento, coleta, transporte e destino dos resíduos sólidos.

O saneamento básico é a condição essencial para o bem-estar humano, oferecendo situações de produtividade e melhor atuação na vida em sociedade (PHILLIPPI, 1988).

Segundo Phillippi (1988) convém salientar o significado econômico dos serviços e obras que se realizam no campo do saneamento básico, sob dois aspectos ligados às características do líquido como se apresenta:

a) em primeiro lugar, a disponibilidade de uma matéria-prima essencial na atividade humana, que é a água, e condições de ser utilizada. Significa água aproveitável com custo econômico adequado aos processos produtivos e no oferecimento às populações para as quais satisfaz uma necessidade primária de vida;

b) em segundo lugar, como consequências do seu uso, a água não passa a ser um simples resíduo rejeitado e abandonado na natureza; e isso porque, situando-se na faixa de recurso natural escasso, a sua utilização posterior tem de ser obrigatoriamente levada em conta, resultando, assim, o controle da poluição e a necessidade de dar destino final adequado às águas residuais.

Em suma, saneamento é o conjunto de medidas, visando preservar ou modificar as condições do ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde. Saneamento básico se restringe ao abastecimento de água e disposição de esgotos, mas há quem inclua o lixo nesta categoria. Outras atividades de saneamento são: controle de animais e insetos, saneamento de alimentos, escolas, locais de trabalho e de lazer e habitações (PHILLIPPI, 1988).

O conceito de saneamento básico pode ser entendido segundo uma visão de intervenção sobre o meio físico onde o homem vive, se reproduz e desenvolve suas atividades produtivas, como sugere a clássica definição segundo o Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde FUNASA (BRASIL, Ministério da Saúde, 2004 p. 10): “saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu bem estar físico, mental ou social”. Logo, saneamento compreende um conjunto de ações sobre o meio ambiente no qual vivem as populações, visando garantir a elas condições de salubridade, que protejam a sua saúde, dado que a saúde, por definição da Organização Mundial da Saúde (2006), seria o “estado de completo bem estar físico, mental ou social, e não somente ausência de doenças” (MMA – Ministério do Meio Ambiente, 2015)

Saneamento básico é a solução dos problemas relacionados estritamente com o abastecimento de água e disposição dos esgotos de uma comunidade. Há quem defenda a inclusão do lixo e outros problemas, que

terminarão por tornar sem sentido o vocábulo “básico” do título do verbete (CARVALHO e OLIVEIRA, 2002, p. 18).

2.1.3 Saneamento básico no Brasil

O saneamento básico é uma questão de saúde pública. Dados do Banco Mundial mostram que mais de 2,2 milhões de pessoas morrem todos os anos, e metade dos leitos hospitalares em todo o mundo está ocupada por pacientes com doenças causadas pela escassez dos recursos de saneamento. Estudos de entidades de saneamento básico revelam que para cada R\$ 1 real (um real) investido no setor a contrapartida é de uma economia de outros R\$ 5 (cinco reais) em saúde (MELLO, 2001).

A ausência de serviços adequados de saneamento básico é causa de diversas doenças transmitidas pela água, cuja qualidade é afetada pela disposição inadequada dos resíduos domésticos, agrícolas e/ou industriais produzidos pela população. Deve-se apontar também que a ausência de condições adequadas de esgotamento sanitário e de disposição de resíduos impacta negativamente sobre o meio ambiente e sobre a saúde – por exemplo: contaminação dos mananciais e dos cursos d’água; assoreamento dos rios, contribuindo para inundações, e formação de ambientes propícios à proliferação de agentes transmissores de doenças (MELLO, 2001).

A média de consumo de água dos brasileiros em 2013 foi de 166,3 litros (uma pequena queda de 0,7% com relação a 2012), o menor consumo foi no Nordeste com 125,8 litros, e maior consumo no Sudeste com 194 litros. O setor de saneamento gerou 727 mil empregos diretos e indiretos em todo o país com receitas totais, em água e esgotos, de R\$ 91,6 bilhões. (SNIS, 2015)

2.1.4 Saneamento básico no estado de Santa Catarina

Segundo o Ministério Público de Santa Catarina (2015), apurou que o estado detém atualmente, dentre os estados brasileiros, um dos piores índices de atendimento à população urbana com serviços adequados de esgoto sanitário com apenas 12 % dos municípios do estado que possuem redes de coleta e sistemas de tratamento de esgoto. Esse índice está bem abaixo da média nacional, que aponta que 44% dos municípios brasileiros que contam com saneamento básico.

Dos 295 municípios do estado, apenas 22 (8%) são contemplados com serviços eficientes de esgoto, índice este inferior à média nacional que é de 19%. Os demais carecem desse atendimento e os esgotos são lançados diretamente na rede pluvial, causando inundações e ameaçando a saúde pública (CORREA, 2007).

2.1.5 Saneamento e Saúde

Saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade. Esta é a definição da Organização Mundial de Saúde (OMS) (DACACH, 1990).

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem-estar físico, mental ou social (DACACH, 1990).

É sabido, por exemplo, que várias doenças são transmitidas pelos excretas humanos, os quais, em muitas regiões, ainda são lançados à superfície do terreno, onde ficam totalmente expostos causando perigo à saúde das pessoas. Pois bem, uma simples escavação feita no terreno, que caracteriza a privada de buraco, constitui medida de saneamento, por isolar tanto as fezes como a urina (DACACH, 1990).

Muitos brasileiros ainda são vítimas da esquistossomose, que se propaga em decorrência do banho em mananciais infestados pelo parasito transmissor, cuja existência só é possível graças a certos tipos de caramujo. A eliminação das condições favoráveis à vida desses caramujos nos mananciais de água, ou mesmo a sua destruição, constitui outra medida de saneamento (DACACH, 1990).

2.1.6 Consequências Ambientais

As consequências ambientais do lançamento indiscriminado de esgotos sanitários nos corpos d'água resultam principalmente na diminuição ou depleção do oxigênio dissolvido na massa de água, e na redução da vida aquática. Uma das formas mais adequadas de se determinar a capacidade de assimilação de dejetos por um rio é através do estudo da autodepuração do curso d'água. Um dos primeiros estudiosos dos fenômenos da autodepuração foi Phelps, que desenvolveu um modelo matemático que permite avaliar os efeitos dos lançamentos de esgoto e o

grau de tratamento necessário, de acordo com critérios de qualidade a se preservar (JORDÃO, 1995).

A característica de vida de um rio é expressa principalmente pela quantidade de oxigênio dissolvido no seu meio e por sua capacidade em reduzir a poluição orgânica através de processos naturais, físicos e bioquímicos; os microrganismos, em particular as bactérias que necessitam de oxigênio dissolvido da água para seu metabolismo, utilizam a matéria orgânica como alimento e transformam compostos orgânicos em produtos finais de decomposição (JORDÃO, 1995).

A este processo de decomposição biológica que ocorre naturalmente nos cursos d'água, dá-se o nome de autodepuração. A capacidade de autodepuração de um rio é função de uma série de fatores e típica para cada rio e cada condição. Será justamente esta capacidade de depuração que deverá indicar a quantidade de esgotos ou matéria orgânica, que poderá ser lançada no curso d'água a fim de que as umas determinadas distâncias do ponto de lançamento existam determinadas condições de vida e de uso da água (JORDÃO, 1995).

2.1.7 Setores afetados pela falta de Saneamento

2.1.7.1 Saúde

Em 2013, segundo o Ministério da Saúde (DATASUS), foram notificadas mais de 340 mil internações por infecções gastrintestinais no país. O custo de uma internação por infecção gastrintestinal no Sistema Único de Saúde (SUS) foi de cerca de R\$ 355,71 por paciente na média nacional. Se 100% da população tivesse acesso à coleta de esgoto existiria uma redução, em termos absolutos, de 74,6 mil internações porém 56% dessa redução ocorreriam no Nordeste.

Em 2013, 2.135 pessoas morreram no hospital por causa das infecções gastrintestinais. Se todos tivessem saneamento básico haveria redução de 329 mortes (15,5%) (TRATA BRASIL, 2015).

2.1.7.2 Trabalho

Em 2012, cerca de 300 mil trabalhadores se afastaram do trabalho por diarreias e perderam 900 mil dias de trabalho. 37,0% concentrou-se na região Sudeste do país e 27,1%, no Nordeste (TRATA BRASIL, 2015).

Cada afastamento leva à perda de 17 horas de trabalho, então em 2012 houve um gasto de R\$ 1,112 bilhão em horas pagas, mas não trabalhadas efetivamente. Com a universalização do saneamento seriam 196 mil dias a menos implicando numa redução de custo de R\$ 258 milhões por ano (TRATA BRASIL, 2015).

Trabalhadores sem acesso à coleta de esgoto ganham salários, em média, 10,1% inferiores aos daqueles que moram em locais com coleta de esgoto. Estima-se que a elevação de 6,1% na massa de salários do país, que hoje está em torno de R\$ 1,7 trilhão, possibilitaria um crescimento da folha de pagamentos de R\$ 105,5 bilhões por ano (TRATA BRASIL, 2015).

2.1.8 Casos de Sucesso

Destacar alguns traslados positivos de gestão em saneamento básico visa reconhecer os esforços das cidades que vem investindo continuamente para garantir esses serviços básicos a sua população, garantindo assim a melhoria de sua qualidade de vida. Com o propósito de estimular prefeitos a seguir em frente até a universalização do saneamento básico.

2.1.8.1 Santos

De acordo com Trata Brasil (2015), na contramão da maioria dos municípios brasileiros, que não conseguem satisfazer grande parcela de sua população com esses serviços básicos, o município de Santos, no litoral de São Paulo, é um exemplo a ser praticado. Primeira colocada no Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil, divulgado recentemente, a cidade conta com a universalização dos serviços de saneamento, com 100% de abastecimento de água e 99,2% de coleta de esgoto, sendo tratado 100% dos esgotos coletados. Além dos bons níveis de atendimento de água tratada, coleta e tratamento dos esgotos, o município de Santos também aponta bons índices de perdas de água. Hoje, o índice de perdas está na casa dos 10%, muito abaixo da média nacional (42%).

Para atingir estes índices, a operador investe na manutenção de sua rede, realizando a substituição de quilômetros de redes de água e troca de hidrômetros, além de fazer pesquisas para identificação de vazamentos. Segundo informações prestadas pela operadora, a equipe de caça-fraude atua para identificar irregularidades relacionadas ao consumo de água. Somente no ano de 2011, a operadora identificou 32 fraudes, representando 2 milhões de litros de águas desviados (TRATA BRASIL, 2015).

2.1.8.2 Curitiba

Curitiba, no Paraná, cujo índice de atendimento de coleta de esgoto é de 94%. De todo o esgoto coletado, 99% é tratado. Dentre todas as capitais brasileiras, Curitiba é a cidade que possui o mais elevado índice de coleta e tratamento de esgoto. O órgão responsável pelo saneamento básico no município de Curitiba é a Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar. Segundo informações prestadas pela Assessoria de Planejamento Estratégico da Sanepar, em 2004, o índice de atendimento de rede de coleta de esgotos era de 75,67% e o de tratamento de esgoto coletado era de 93%. Com investimentos contínuos no período de 2004 a 2011, da ordem de R\$ 270 milhões, o município atingiu os atuais níveis de coleta e tratamento dos esgotos. Os benefícios e a importância de se alcançar a universalização do saneamento básico são entendidos pela população. Isso acontece graças a um trabalho integrado entre o município e a prestadora de serviços a fim de sensibilizar a população sobre os benefícios o uso correto da infraestrutura (TRATA BRASIL, 2015).

2.1.9 Poluição por contribuição de águas servidas urbanas

A contribuição clássica da poluição é formada pelas águas residuais da atividade urbana:

- esgotos domésticos;
- esgotos industriais;
- esgotos pluviais; e
- lodo das estações de tratamento de água.

Os dois primeiros tipos de poluição urbana se caracterizam como fontes pontuais, localizadas e bem identificadas, responsáveis por significativa depleção do oxigênio nos cursos d'água, e contribuição de sólidos, organismos coliformes e patogênicos, nutrientes, e no caso dos esgotos industriais em particular, ainda a contribuição de metais e de diversas substâncias. Os esgotos pluviais contribuem de forma não pontual para a poluição das águas, e podem apresentar um impacto significativo sobre o meio ambiente. Aos esgotos pluviais estão comumente ligados os esgotos sanitários de muitos imóveis, nem sempre protegidos por uma unidade adequada de fossa séptica, constituindo uma carga adicional importante (JORDÃO, 1995).

Além dessas ligações domiciliares, muitas delas clandestinas, há que se referir às águas pluviais que drenam áreas de favelas ou carentes, onde a limpeza pública e a coleta de lixo não são regularmente praticadas. Nessas áreas pobres a lavagem das ruas após chuvas constitui uma contribuição equivalente a de esgotos primários (JORDÃO, 1995).

Em países com tecnologia bem desenvolvida se tem dado especial ênfase ao controle de extravasamentos da rede coletora combinada, quando este é o caso. Nesses casos se dispõe de reguladores de vazão de diversos tipos, e algumas vezes de bacias de acumulação e sistema de tratamentos localizados, com o objetivo de reduzir este tipo de poluição (JORDÃO, 1995).

2.1.10 Esgoto Sanitário

2.1.10.1 Origem

O esgoto sanitário, conforme definição da norma brasileira NBR 9648 (ABNT, 1986), é o “despejo líquido constituído de esgotos domésticos e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”. Essa mesma norma define ainda:

- esgoto doméstico é o “despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidade 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”.

Por elas mesmas, essas definições já estabelecem a origem do esgoto sanitário que, dadas tais parcelas, pode ser designado simplesmente como esgotos. Apesar das definições acima serem inequívocas, algumas considerações podem ser feitas (NUVOLARI, 2011).

O esgoto doméstico é formado a partir da água de abastecimento e, portanto, sua medida resulta da quantidade de água consumida. Esta é geralmente expressa pela “taxa de consumo *per capita*”, variável segundo hábitos e costumes de cada localidade. A taxa *per capita* de água inclui uma parcela de consumo industrial relativo às pequenas indústrias disseminadas na malha urbana e também um percentual relativo às perdas do sistema de distribuição. Essa água não chega aos domicílios e não compõe o esgoto doméstico produzido (NUVOLARI, 2011).

A água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária, ambas inevitáveis parcelas do esgoto sanitário, chegam às canalizações: a primeira, por percolação no solo fragilizado pela escavação da vala, otimizada pela superfície externa do tubo, por onde escoam até encontrar uma falha que permita uma penetração. Ocorre principalmente quando o nível do lençol freático está acima da cota de assentamento dos tubos, o que deve ser examinado ao se considerar a respectiva taxa de contribuição. A segunda, por penetração direta nos tampões de poços de visita, ou outras eventuais aberturas, ou ainda pelas áreas internas das edificações, e escoam para a rede coletora, ocorrendo por ocasião das chuvas mais intensas, com expressivo escoamento superficial (NUVOLARI, 2011).

2.1.10.2 Destino

Quanto ao destino, na maioria das vezes, são coleções de água natural – cursos de água, rios, lagos ou mesmo o oceano -, mas também pode ser o solo convenientemente preparado para receber a descarga efluente do sistema. O destino final se dá a denominação de corpo receptor (NUVOLARI, 2011).

2.1.11 Caixa de Gordura

A caixa de gordura existe para impedir que resíduos sólidos e ou gordurosos do preparo de alimentos obstrua o encanamento do estabelecimento e também ampara a tubulação de esgotos da rede pública (TERA, 2015).

Os efluentes de caixa de gordura de restaurantes, refeitórios, condomínios e outros estabelecimentos são provenientes principalmente do acúmulo de restos de alimentos. Sua existência independe da rede coletora de esgotos ou da fossa séptica (TERA, 2015).

2.1.12 Fossas Sépticas

A fossa séptica é uma caixa de passagem do esgoto doméstico que, após nela deixar a maior parte das matérias em suspensão vai, conforme a NB-41/81, infiltrar-se no terreno ou descarregar num curso d'água, neste caso após sofrer filtração no terreno ou num leito de areia ou passar por um leito de pedras adredemente preparado (DACACH, 1990).

A infiltração no terreno tem lugar nas valas de infiltração ou nos processos nas valas de filtração e em leito de pedras, no filtro anaeróbio. No interior da fossa séptica, o esgoto desloca-se horizontalmente e com pequena velocidade, nela permanecendo durante certo período, conhecido por tempo de detenção que não ultrapassa poucos dias, e que deve estar compreendido entre 12 e 14 horas (DACACH, 1990).

A pequena velocidade de escoamento permite que as partículas mais densas decantem, sob a ação da gravidade, para formar o lodo, e que as menos subam para flutuar na massa líquida, constituindo a espuma (DACACH, 1990).

O material decantado, além de conter partículas minerais, também possui partículas orgânicas, que por aquelas foram arrastadas para baixo. Essas partículas orgânicas, que vão ter ao fundo, podem posteriormente ser impelidas para cima pelas bolhas gasosas resultantes da digestão do lodo, indo localizar-se na camada de espuma ou sair com o efluente. Assim, dentro da fossa continuamente algumas partículas descem enquanto outras sobem, entrecrocando-se o que retarda o seu movimento (DACACH, 1990).

Para evitar o curto circuito, ou seja, que uma parte do esgoto permaneça no interior da fossa por pouco tempo, bem inferior ao tempo de detenção, adotam-se os dispositivos de entrada e de saída. Este, além do mais, impede a saída da espuma. Podem ser constituídos de tês, chicanas ou cortinas (DACACH, 1990).

No início de funcionamento da fossa, não existe espuma nem lodo, cujos volumes vão aumentando gradativamente com passar do tempo, até que o lodo atinja determinada altura, oportunidade em que a fossa deve sofrer limpeza, para que continue a funcionar adequadamente (DACACH, 1990).

Embora as fossas sépticas possam ter várias formas, são geralmente adotadas as de base circular, quadrada ou retangular, que possuem, praticamente, a mesma eficiência (DACACH, 1990).

2.1.12.1 Efluente das Fossas sépticas

É importante lembrar que a fossa séptica não purifica os esgotos, apenas reduz a sua carga orgânica a um grau de tratamento aceitável em determinadas condições. Assim, os sólidos não retidos são arrastados com o efluente, juntamente com o produto solúvel da decomposição do lodo. O efluente é escuro e com o odor característico, causado pela presença de gás sulfídrico e outros gases produtores de odores. As bactérias estão presentes em grande quantidade (JORDÃO, 1995).

Difere dos efluentes comuns de sistemas de tratamento, devido à sua fase anaeróbia, não havendo condições favoráveis para a eliminação total das bactérias patogênicas. O efluente poderá, periodicamente, apresentar grande quantidade de sólidos. Esta condição é geralmente causada pela grande atividade bacteriana do líquido retido, a qual é responsável pela formação de gases e turbulência. É necessário, portanto, maior atenção relativa à disposição dos efluentes das fossas sépticas, em relação ao corpo receptor (JORDÃO, 1995).

2.1.12.2 Eficiência

A eficiência da fossa séptica é normalmente expressa em função dos parâmetros comumente adotados nos diversos processos de tratamento. Os mais usados são: Sólidos em Suspensão e DBO. As quantidades de cloretos, nitrogênio amoniacal, material graxo e outras substâncias podem interessar em casos particulares. Assim sendo, a avaliação do desempenho das fossas sépticas tem os seguintes critérios:

- sólidos Sedimentáveis: A concentração no efluente das fossas sépticas indica a eficiência do processo em termos de retenção de sólidos. O

acréscimo gradativo do teor de sólidos sedimentáveis permite estabelecer o período de limpeza e melhor controle operacional das unidades subsequentes. A maioria dos critérios e parâmetros para a qualidade do efluente a ser lançado nos corpos receptores estabelece como valor máximo a concentração de 1,0 ml/l. A existência de unidade de tratamento subsequente poderá assimilar concentrações maiores, as quais deverão ser consideradas no projeto (JORDÃO, 1995).

- sólidos em Suspensão: A fossa séptica, projetada e operada racionalmente, poderá obter reduções de Sólidos em Suspensão em torno de 60%. Nas experiências realizadas em Cincinnati Ohio, E.U.A., em 18 tipos de fossas sépticas, das mais variadas formas e condições, obtiveram-se reduções que variam de 16 a 60%, para contribuição diária de 2.000 litros e de 53 a 76% para vazões de 1.000 litros diários (JORDÃO, 1995)
- influência de outras substâncias: As mesmas experiências indicaram, para um afluente com 100 mg de gordura, reduções em torno de 71 a 92%. Os esgotos contendo sabões nas proporções comumente utilizadas, de 20 a 25 mg/l não prejudicam o sistema. No entanto, sob nenhum propósito deverão ser lançadas, nas fossas, soluções de soda cáustica, que além da interferência em sua eficiência, provocarão a colmatação dos solos argilosos (infiltração no solo) (JORDÃO, 1995). Cabe ressaltar que estes dados experimentais podem não ocorrer prática, onde as fossas sépticas não têm a mesma assistência técnica das experiências (JORDÃO, 1995).

2.1.13 Filtros Anaeróbios

A alternativa de tratamento do efluente da fossa séptica por meio de filtro anaeróbio de fluxo ascendente é uma inovação que deve ser devidamente considerada nos casos em que é reduzida a capacidade de absorção do solo e escassa a área disponível de terreno (DACACH, 1990).

O filtro anaeróbio é constituído de uma camada de brita grossa, através de qual o efluente da fossa séptica se escoar no sentido ascendente. (DACACH, 1990)

A camada de brita fica contida em um tanque de forma cilíndrica ou prismática de seção quadrada, com fundo falso perfurado (DACACH, 1990).

Durante o funcionamento do filtro, as bactérias anaeróbias são retidas no material filtrante, onde se desenvolvem ao invés de saírem com a massa líquida (DACACH, 1990).

A retenção das bactérias anaeróbias implica o aumento acentuado do tempo de retenção celular, que pode alcançar até cerca de 100 dias, segundo alguns pesquisadores como *McCarty* (DACACH, 1990).

Já que no tratamento anaeróbio é reduzida a formação de microrganismos, conclui-se que o parâmetro mais importante para a sua eficiência é o tempo de retenção de sólidos biológicos. Para essa retenção influem o tempo de detenção hidráulica, a altura do leito filtrante e as dimensões dos grãos desse leito, entre outros fatores (DACACH, 1990).

2.1.14 Sumidouros

Também conhecidos por poços absorventes ou fossas absorventes, são escavações feitas no terreno através de cujas paredes o efluente da fossa séptica se infiltra. Funcionam, portanto, de matéria totalmente oposta aos poços de água (DACACH, 1990).

De acordo com a NB-41/81, tem-se:

Os sumidouros devem ter as paredes revestidas com alvenaria de tijolos furados, ou de tijolos comuns assentes cum juntas livres, ou com anéis pré-moldados de britada ou coque, com pelo menos 0,50 m de espessura (DACACH, 1990).

As lajes de cobertura dos sumidouros devem ficar ai nível do terreno, serão de concreto armado e dotadas de aberturas de inspeção de fechamento hermético, cuja menor dimensão, em seção, seja de 0,60 m (DACACH, 1990).

As dimensões dos sumidouros são determinadas em função da vazão do efluente da fossa e da capacidade de absorção do solo, devendo ser considerada como superfície útil de absorção a do fundo e das paredes laterais até o nível de entrada do efluente da fossa (DACACH, 1990).

2.1.15 Fossa Negra e Fossa Seca

A fossa negra é menos segura à saúde humana. Isso por que a fossa negra é uma escavação sem revestimentos nas paredes e na base, o que pode proporcionar a contaminação do solo. Por isso, deve ser esvaziada e limpa num curto período de tempo (LIMPTEC, 2015).

A seca diferencia-se das demais por não permitir a mistura do material orgânico com qualquer tipo de líquido e, por este motivo, recebe esse nome. Deve ser construída longe de lençóis freáticos e de locais de possíveis inundações e o compartimento deve possuir revestimento impermeável. Assim como os outros tipos de fossas, a seca também necessita periodicamente de uma limpeza (LIMPTEC, 2015).

Segundo Jordão (1995) as unidades de fossa seca armazenam o excreta – somente fezes e urina – que uma vez lançado no buraco inicia um processo de decomposição e transformação da matéria orgânica em sólidos estáveis, líquidos, e gases. O material sólido, com redução de volume, fica armazenado na cova, os gases são liberados para a atmosfera, e o líquido se infiltra no solo onde continua o processo de estabilização. Assim a eficiência do processo esta condicionada à porosidade das paredes da cova. O material sólido poderá ser removido periodicamente ou abandonado, após recobrimento, com a construção de nova cova, constituindo solução segura e econômica. Alguns autores costumam chamar o buraco seco de “fossa seca”, e o úmido de “fossa negra”.

Independentemente de qual tipo for utilizado, as fossas são fundamentais para a prevenção de doenças por evitar o contato com nascentes, rios, lagos e diretamente com o humano (LIMPTEC, 2015).

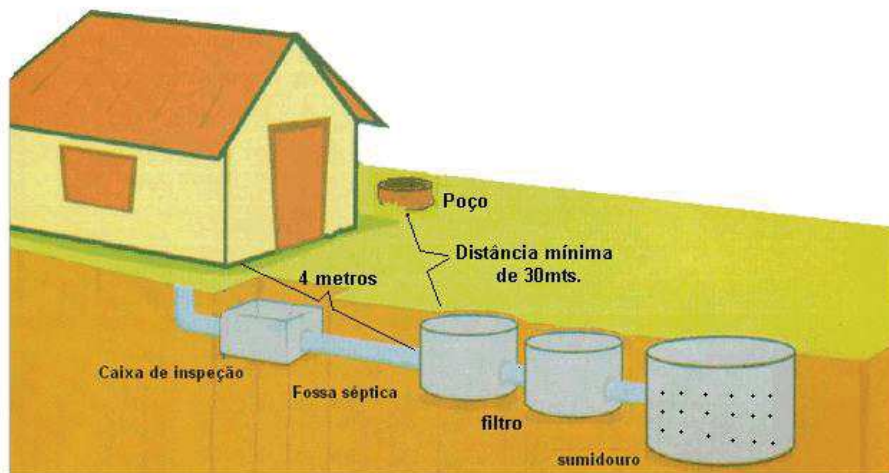
2.1.16 Instalação de fossa séptica, filtro e sumidouro

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico as quais são feitas com os anéis de concreto para a separação e transformação da matéria sólida contida no esgoto. As fossas sépticas, uma benfeitoria complementar e necessária às moradias, são fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias, pois evitam os lançamentos dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascente ou mesmo na superfície do solo. O seu uso é essencial para a

melhoria das condições de higiene das populações rurais. Esse tipo de fossa nada mais é que um tanque de anéis de concreto enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e água servidos), retém a parte sólida e inicia o processo biológico de purificação da parte líquida (anel sumidouro). Mas é preciso que esses efluentes sejam filtrados (anel filtro biodigestor anaeróbico) no solo para completar o processo biológico de purificação e eliminar o risco de contaminação (FKCT, 2015).

A figura 1 representa o sistema de esgoto sanitário doméstico onde demonstra as devidas instalações.

Figura 1 – Sistema de esgoto sanitário doméstico

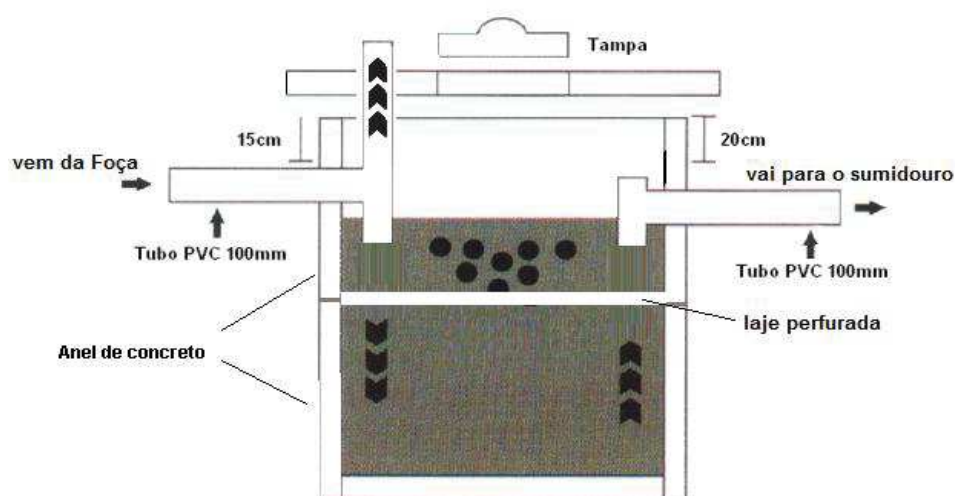


FONTE: (FKCT, 2015)

O filtro anaeróbio consiste em um reator biológico onde o efluente recebido da fossa é depurado por meio de microrganismos anaeróbios, dispersos ao sumidouro. A execução do filtro é da mesma da fossa, porém com uma laje perfurada entre os últimos anéis da superfície, o mesmo deve ficar em nível mais baixo da fossa com a mesma tubulação entre a fossa e o sumidouro (FKCT, 2015)

A figura 2 é um demonstrativo de como é um filtro anaeróbio e seus componentes além de ilustrar o sentido do filtro.

Figura 2 – Filtro anaeróbio



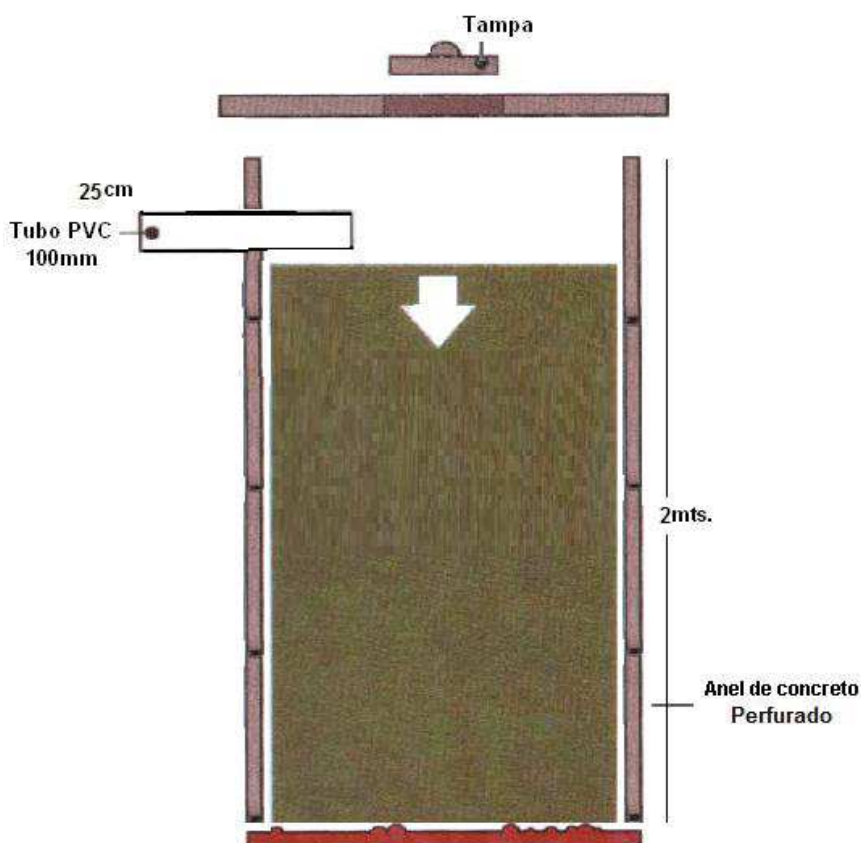
FONTE: (FKCT, 2015)

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo. O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas, não deve ter menos de 1m de diâmetro e mais de 3m de profundidade, para simplificar a construção. Os sumidouros com anéis de concreto. A construção de um sumidouro começa pela escavação do buraco, a cerca de 3m da fossa séptica e num nível um pouco mais baixo, para facilitar o escoamento dos efluentes por gravidade.

A profundidade do buraco deve ser 70 cm maior que a altura final do sumidouro. Isso permite a colocação de uma camada de pedra, no fundo do sumidouro, para infiltração mais rápida no solo, e de uma camada de terra, de 20 cm, sobre a tampa do sumidouro. Os anéis de concreto devem ser apenas colocados uns sobre os outros, sem nenhum rejuntamento, para permitir o escoamento dos efluentes. A tampa do sumidouro com diâmetro maior que 2.000mm deve ser em duas partes (FKCT, 2015).

Como pode ser observado na figura 3 os devidos princípios do sumidouro.

Figura 3 - Sumidouro



FONTE: (FKCT, 2015)

2.1.17 Termo de Ajustamento de Conduta (TAC)

Os Termos de Ajustamento de Conduta ou TACs são documentos assinados por partes que se comprometem, perante os procuradores da República, a cumprirem determinadas condicionantes, de forma a resolver o problema que estão causando ou a compensar danos e prejuízos já causados. Os TACs antecipam a resolução dos problemas de uma forma muito mais eficaz do que se o caso fosse a juízo. (MPF – Ministério Público Federal, 2015)

Rápida, porque uma ação judicial geralmente leva anos até chegar à decisão judicial definitiva em razão dos inúmeros recursos existentes; e eficaz, porque os direitos protegidos na área da Tutela Coletiva, pela sua própria natureza, necessitam de soluções rápidas, sob pena de o prejuízo tornar-se definitivo e irreparável. É claro que, em alguns casos, se a parte demandada não cumpre o combinado, o MPF se verá obrigado a levar o caso à Justiça (MPF – Ministério Público Federal, 2015).

A sua diferença para os acordos judiciais é que estes são firmados no curso de ação judicial já proposta, e, por isso, devem ser homologados pelo juiz federal que preside o julgamento da causa. Mas, tanto o TAC quanto o acordo judicial têm o mesmo objetivo: abreviam o processo, com a assinatura de um compromisso da parte ré, concordando com o que é proposto pelo Ministério Público (MPF – Ministério Público Federal, 2015).

Se essa parte desrespeitar o acordo, não cumprindo com as obrigações que assumiu, o procurador da República pode entrar com pedido de execução, para o juiz obrigá-la ao cumprimento (MPF – Ministério Público Federal, 2015).

2.1.18 Legislação

Em 5 de janeiro de 2007, após décadas de discussões e diferentes projetos de lei, a Lei Federal nº 11.445 foi sancionada e estabelece as diretrizes nacionais e a política federal ao saneamento. 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 feita pelo ente público municipal ou por concessionária pública e/ou privada (TRATA BRASIL, 2015).

Esta lei altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências (BRASIL, 2015).

Art. 2o Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente; (BRASIL, 2015)

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

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

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas 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, infra-estruturas 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, infra-estruturas 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, infra-estruturas 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 (BRASIL, 2015)

A Lei Estadual nº. 13.517 de 04/10/2005 considera Saneamento ou Saneamento Ambiental o conjunto de ações com objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água; a coleta, o tratamento e a disposição final dos esgotos e dos resíduos sólidos, entre outros. E tem como finalidade disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Estado, respeitada a autonomia dos municípios (FECAM, eventos 2015).

Segundo a Lei Federal n. 11.445/2007 art.11, incisos I e III, ao estabelecer diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelece dentre as condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico “a existência de plano de saneamento básico”, bem como “a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das

diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização” (BRASIL, 2015).

Contudo, considerando a adequação do Município de Macieira às diretrizes das Políticas Nacional e Estadual de Saneamento Básico (Lei Federal 11.445/07 e Lei Estadual 13.517/06), por intermédio da realização do planejamento, estruturação do Município à prestação dos serviços públicos de esgotamento sanitário.

3 METODOLOGIA

Para Roesch (1999, p.125), “o capítulo da metodologia descreve como o projeto será realizado.”

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

Este trabalho se caracteriza por uma pesquisa quantitativa e qualitativa. Visto que tem por interesse melhorar a visualização do saneamento básico em Macieira - SC. Assim o tornando mais claro e facilitando a tomada de decisões dos responsáveis.

Segundo Roesch (1999, p.125), qualquer projeto pode ser debatido pelas perspectivas quantitativas e qualitativas,

Embora se possa generalizar dizendo que a tendência seria utilizar um enfoque mais qualitativo na Avaliação de Resultados e um enfoque mais quantitativo na Avaliação Formativa, enquanto na Pesquisa-diagnóstico, na Proposição de planos e na Pesquisa Aplicada uma combinação de ambos é geralmente utilizada (ROESCH, 1999, p.125).

3.2 MÉTODOS DA PESQUISA

Foi utilizado neste trabalho o método bibliográfico através de pesquisa, que servirá de base teórica para a realização do estudo. A coleta de dados será importante para descrever os processos, sempre observando o objetivo da pesquisa e os aspectos técnicos utilizados.

Para execução deste trabalho, foram realizadas visitas à campo totalizando 124 residências da área urbana, onde analisou-se as condições de esgoto sanitário através de um formulário de pesquisa.

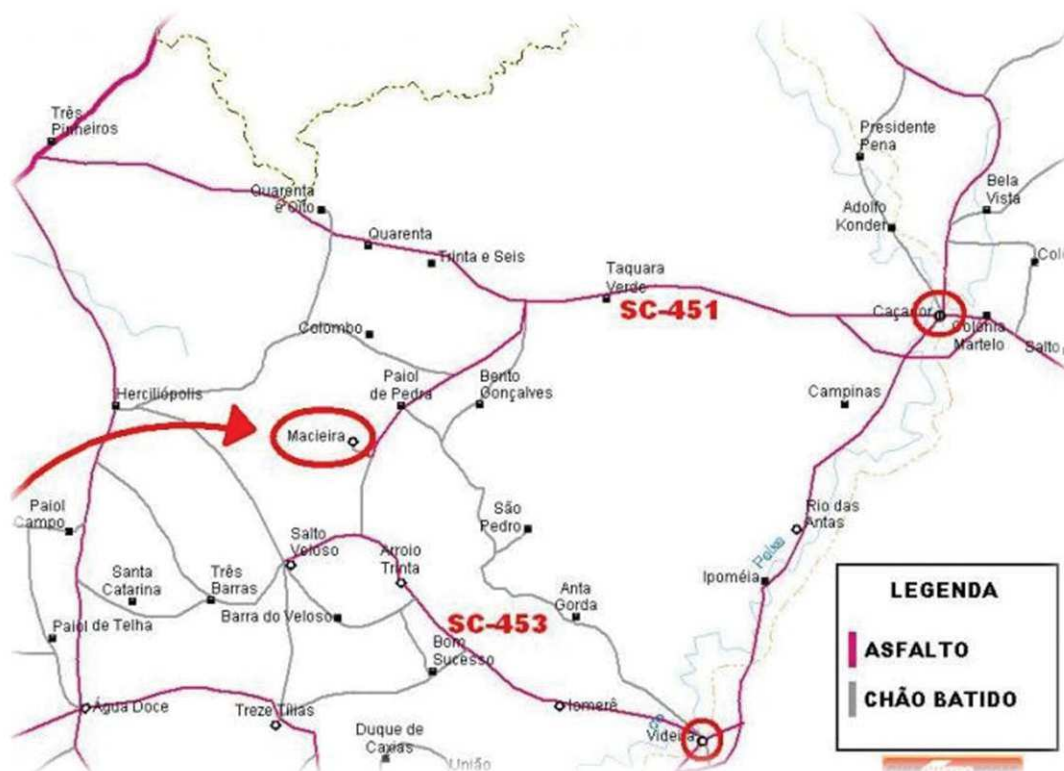
4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

4.1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho foi realizado através da coleta de dados no município de Macieira- SC que em 1952 tornou-se distrito de Caçador, localizando – se a uma distancia de 48 km da sede, o que dificultava a sua manutenção. No dia 30 de março de 1992, através da Lei nº 8.560 fica criado o Município de Macieira, desmembrado do Município de Caçador. Macieira tem na agricultura o principal pilar de sua economia. Atualmente possui 1.823 habitantes (MACIEIRA, 2015).

O relevo é extremamente montanhoso, chegando atingir de 930 m a 1.500 m de altitude. Macieira possui três bacias hidrográficas, compostas pelos rios: São Pedro, São Domingos e Santo Antônio. Para chegar ao município de Macieira é possível escolher entre a SC 451 ou pela SC 453 conforme figura 4 (MACIEIRA, 2015).

Figura 4 – Localização Regional do Município de Macieira



Fonte: (MACIEIRA, 2015)

4.2 ANÁLISES DOS DADOS E RESULTADOS

Macieira - SC possui convênio com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para Elaboração do Plano de Saneamento Básico. O Plano é requisito para que os municípios solicitem recursos junto ao Governo para uma série de investimentos e a Lei Federal 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, é a que prevê a obrigatoriedade de elaboração do Plano Municipal.

Por meio de um termo de compromisso de convênio, além de Macieira, Araquari, Balneário Rincão, Campo Alegre, Garuva, Pescaria Brava, Saltinho, Sangão, Santa Cecília, e Vargem Bonita e Governador Celso Ramos, todos situados no estado de Santa Catarina, também assinaram o convênio.

O município de Macieira - SC atualmente não possui rede coletora de esgoto em toda a cidade, porém algumas propriedades, estão ligadas na rede de esgoto do município que é constituída por parte da Rua Dona Maria Mendes, José Augusto Royer, e Antônio Wosniak. Para obtenção dos resultados foram verificadas informações através de uma entrevista que é composta pelas seguintes questões elaboradas pela autora, as quais, estão no anexo deste trabalho

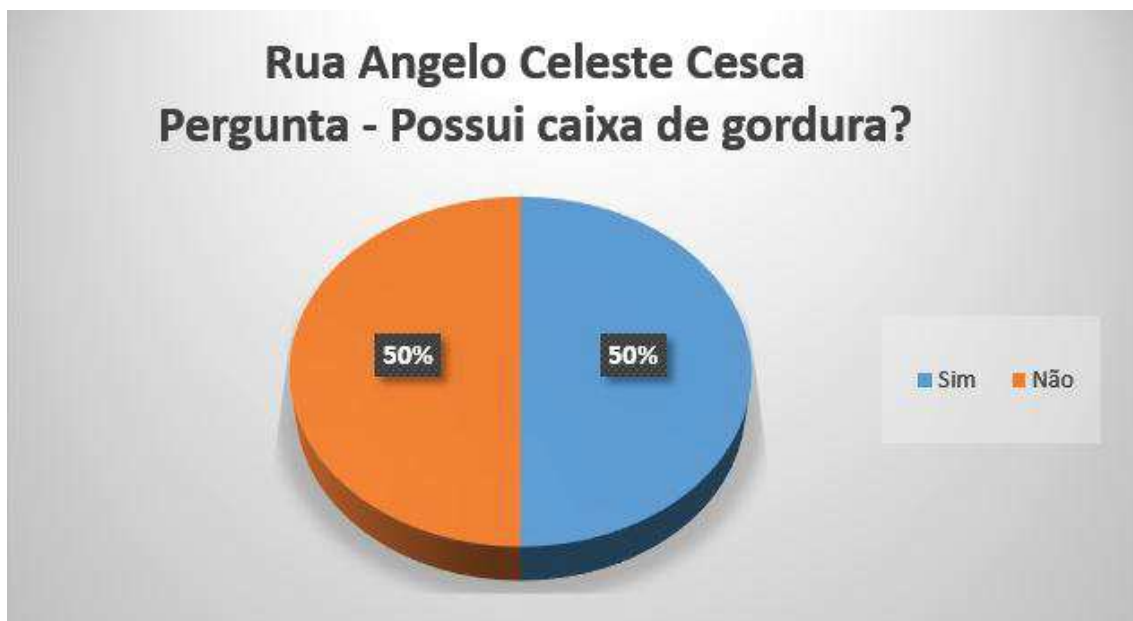
Depois de realizada as visitas *in loco* e adquirida às informações necessárias foi possível à criação dos gráficos para uma melhor visualização dos resultados.

Gráfico 1: Porcentagem de aceitação da pesquisa.



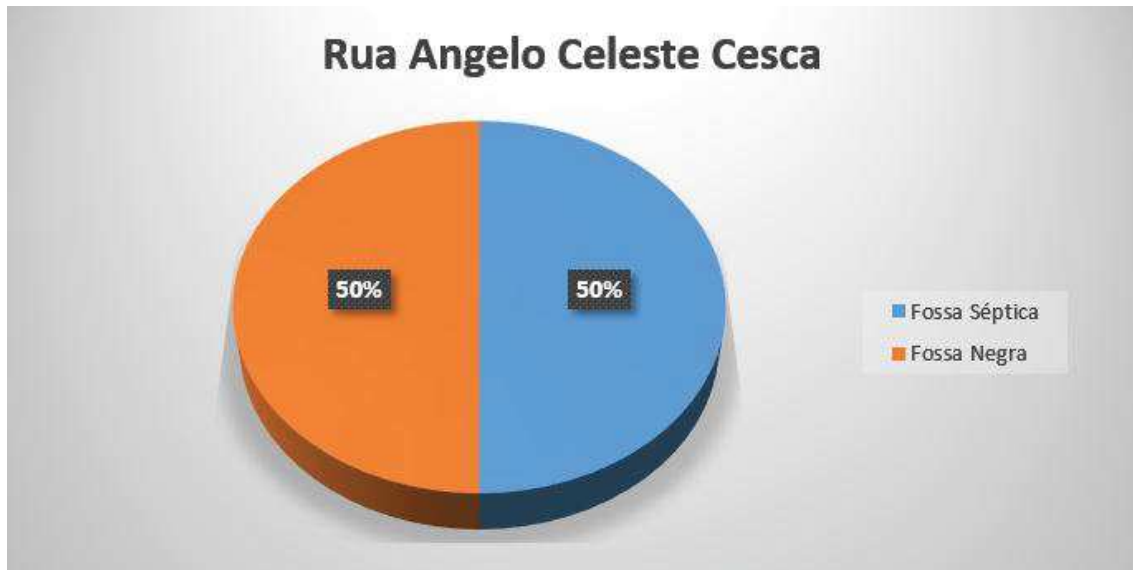
Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 2: Residências da Rua Angelo Celeste Cesca, que possuem caixa de gordura.



Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 3: Residências da Rua Angelo Celeste Cesca, que possuem fossa séptica ou fossa negra.



Fonte: (ALVES, 2015)

Da Rua Angelo Celeste Cesca, das 50% de casas que possuem caixa de gordura todas apresentam um funcionamento ruim. Tendo vazamentos ou entupimentos rotineiros.

A média para limpeza das caixas de gordura e fossas sépticas desta rua é de 150 dias.

As casas que não possuem Fossa Séptica utilizam fossas Negras, e todas as casas precisam de limpeza das fossas com a prefeitura, nenhuma casa possui sumidouro ou é atendido pela rede de esgoto do município. Nenhuma casa despeja esgoto na rede pluvial.

Gráfico 4: Residências da Rua Pedro Locatelli, que possuem caixa de gordura.



Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 5: Residências da Rua Pedro Locatelli, que possuem Filtro Anaeróbio e Sumidouro.



Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 6: Residências da Rua Pedro Locatelli que possuem fossa séptica ou fossa negra.



Fonte: (ALVES, 2015)

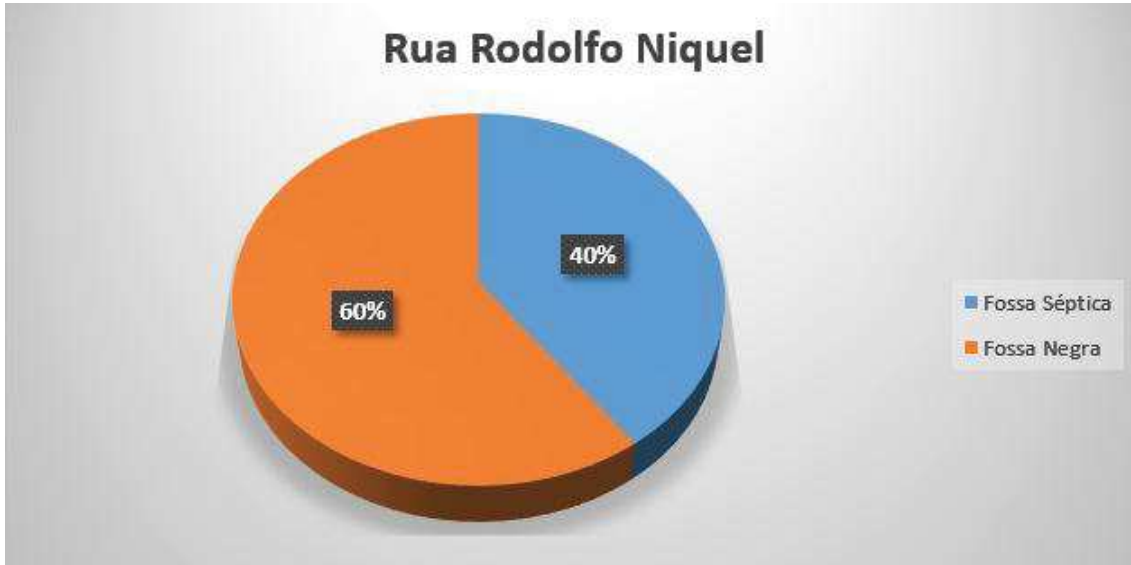
Sobre a Rua Pedro Locatelli, nenhuma casa utiliza a rede de esgoto do município ou a rede pluvial. As casas que não possuem fossa Séptica utilizam fossas negras, as fossas negras nunca precisaram de limpeza, pois, nunca encheram. As caixas de gordura e fossa sépticas precisam ser limpas pela prefeitura em média de 21 dias.

Gráfico 7: Residências da Rua Rodolfo Niquel que possuem caixa de gordura.



Fonte: (ALVES, 2015)

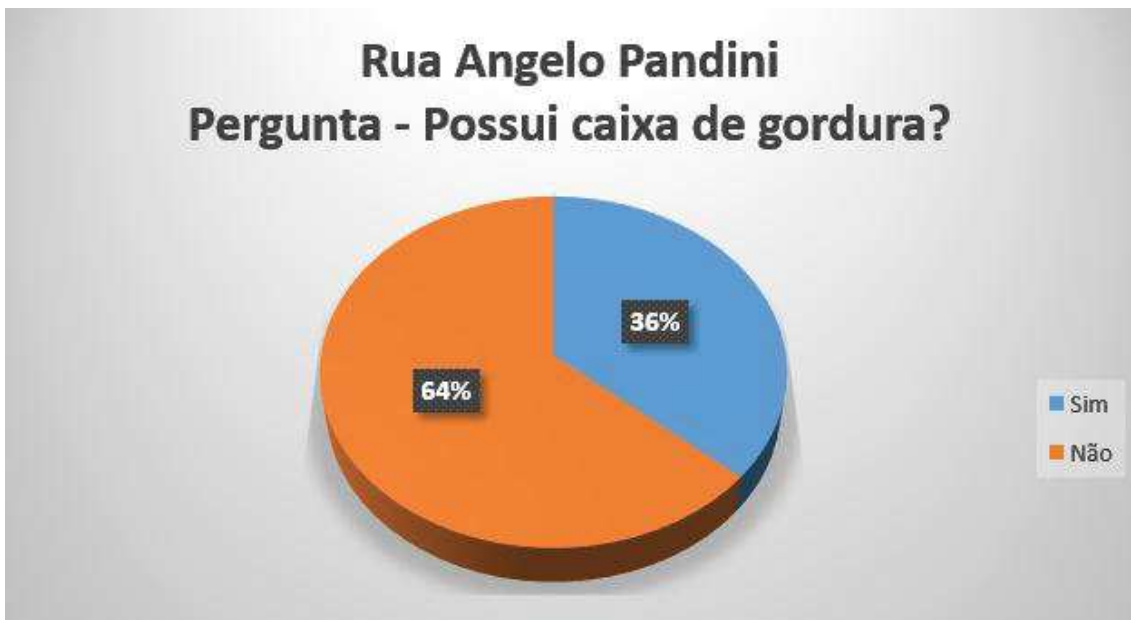
Gráfico 8: Residências da Rua Rodolfo Niquel que possuem fossa séptica ou fossa negra.



Fonte: (ALVES, 2015)

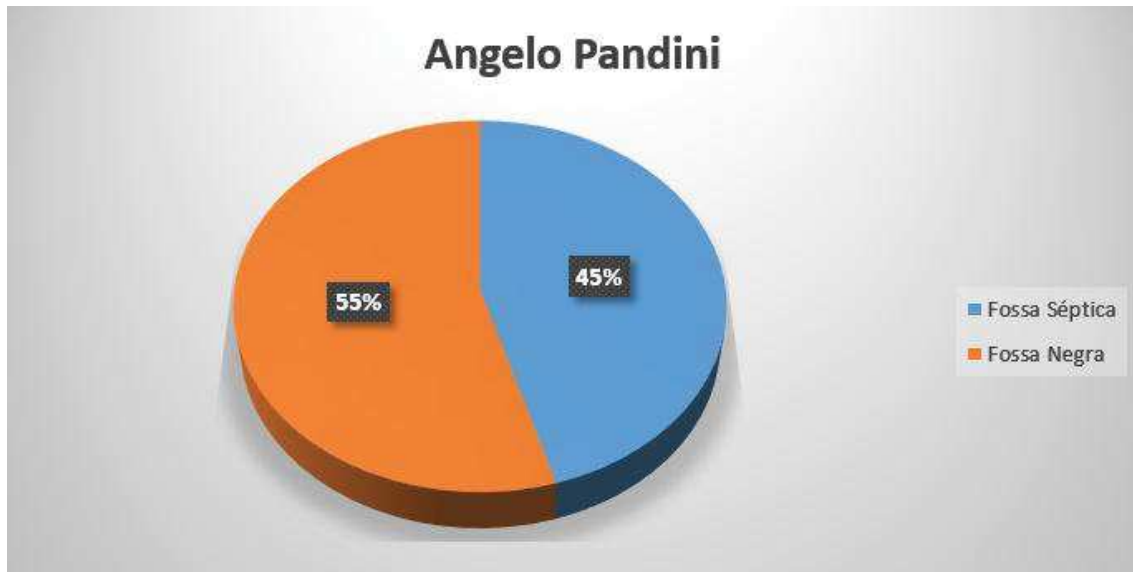
Na Rua Rodolfo Niquel as caixas de gordura são limpas em média de 172 dias, as fossas sépticas são limpas em média de 480 dias e as fossas Negras são limpas em média de 150 dias. Nenhuma casa utiliza a rede de esgoto do município ou as redes Pluviais.

Gráfico 9: Residências que possuem caixa de gordura na Rua Angelo Pandini.



Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 10: Residências que possuem fossa séptica ou fossa negra na Rua Angelo Pandini.



Fonte: (ALVES, 2015)

Na Rua Angelo Pandini as caixas de gordura são limpas em média de 172 dias, as fossas sépticas são limpas em média de 52 dias, e as fossas Negras são limpas em média de 252 dias. Nenhuma casa utiliza a rede de esgoto do município ou as redes Pluviais.

Gráfico 11: Residências que possuem caixa de gordura na Rua Dona Maria Mendes.



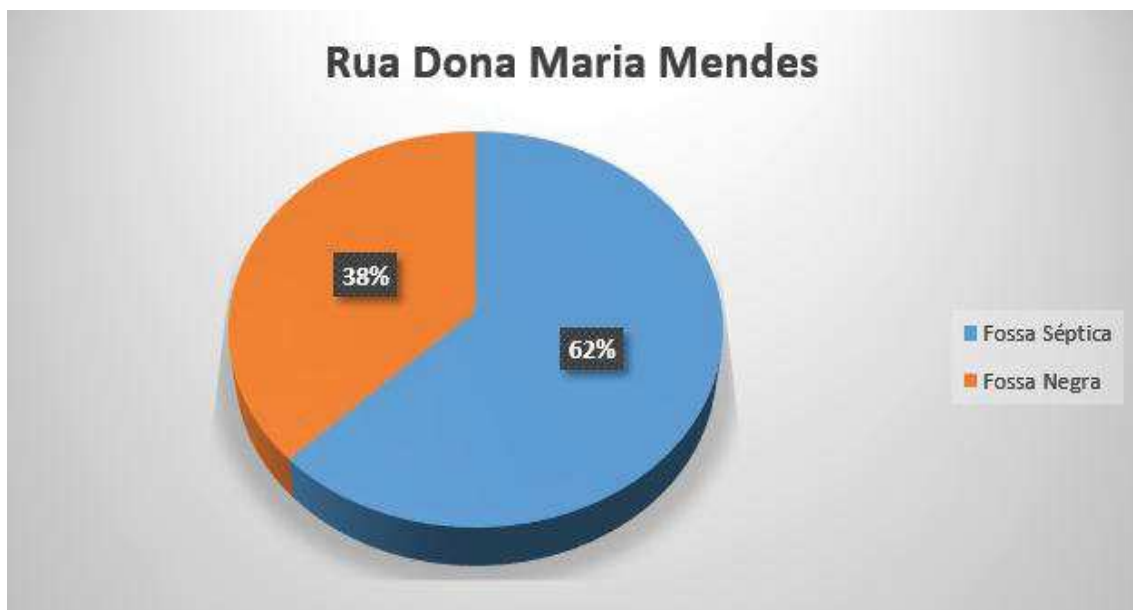
Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 12: Residências da Rua Dona Maria Mendes que são atendidas pela rede de esgoto do município.



Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 13: Residências da Rua Dona Maria Mendes que tem fossa séptica ou fossa negra.



Fonte: (ALVES, 2015)

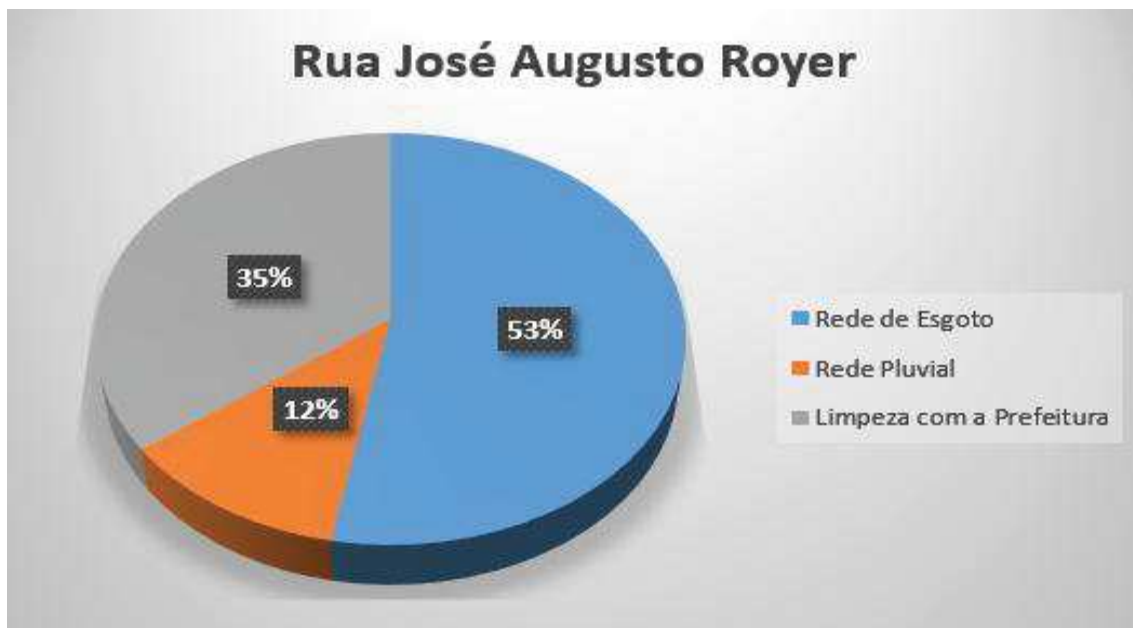
Na Rua Dona Maria Mendes as caixas de gordura são limpas em média de 178 dias, as fossas sépticas são limpas em média de 105 dias, e as fossas Negras são limpas em média de 450 dias. Metade das casas desta rua são atendidas pela rede de esgoto do município.

Gráfico 14: Residências da Rua José Augusto Royer que possuem caixa de Gordura.



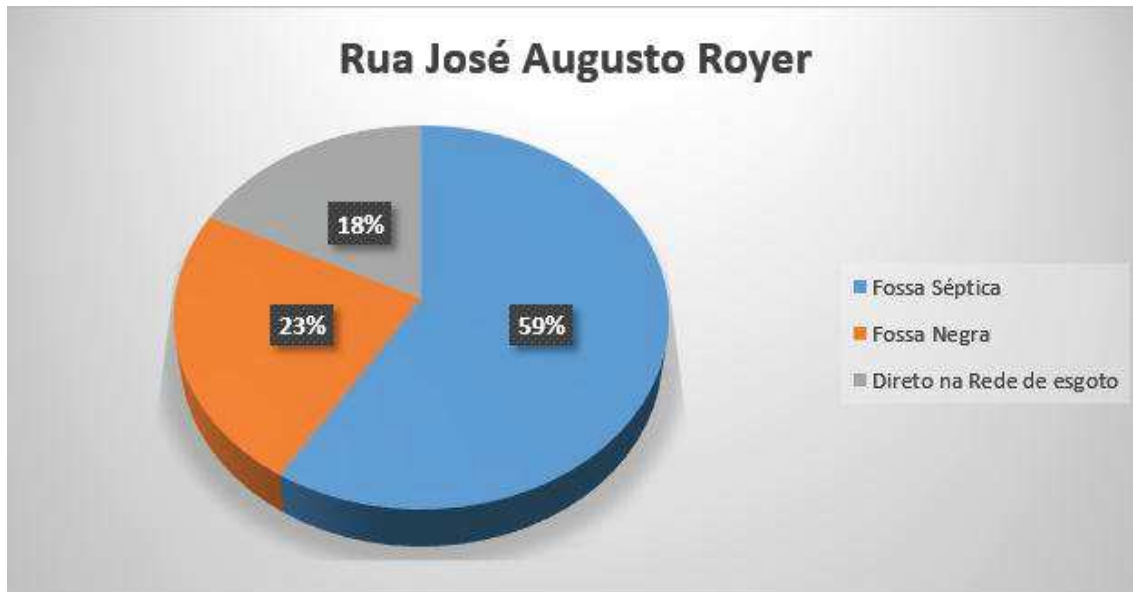
Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 15: Residências da Rua José Augusto Royer que utilizam a rede de esgoto, a rede pluvial ou que faz limpeza com a prefeitura.



Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 16: Residências da Rua José Augusto Royer que possuem fossa séptica, fossa negra ou que vai diretamente para rede de esgoto do município.



Fonte: (ALVES, 2015)

Na Rua José Augusto Royer as caixas de gordura são limpas em média de 240 dias, as fossas sépticas são limpas em média de 200 dias, e as fossas Negras são limpas em média de 450 dias.

Gráfico 17: Residências da Rua Antonio Wosniak que possuem caixa de gordura.



Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 18: Residências da Rua Antonio Wosniak que utilizam a rede de esgoto, a rede pluvial ou que faz limpeza com a prefeitura.



Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 19: Residências da Rua Antonio Wosniak que possuem fossa séptica, fossa negra ou que cai diretamente na rede de esgoto do município.



Fonte: (ALVES, 2015)

Na Rua Antonio Wosniak as caixas de gordura são limpas em média de 247 dias, as fossas sépticas são limpas em média de 200 dias e as fossas Negras são limpas em média de 492 dias.

Gráfico 20: Dados gerais do Município em relação à caixa de gordura.



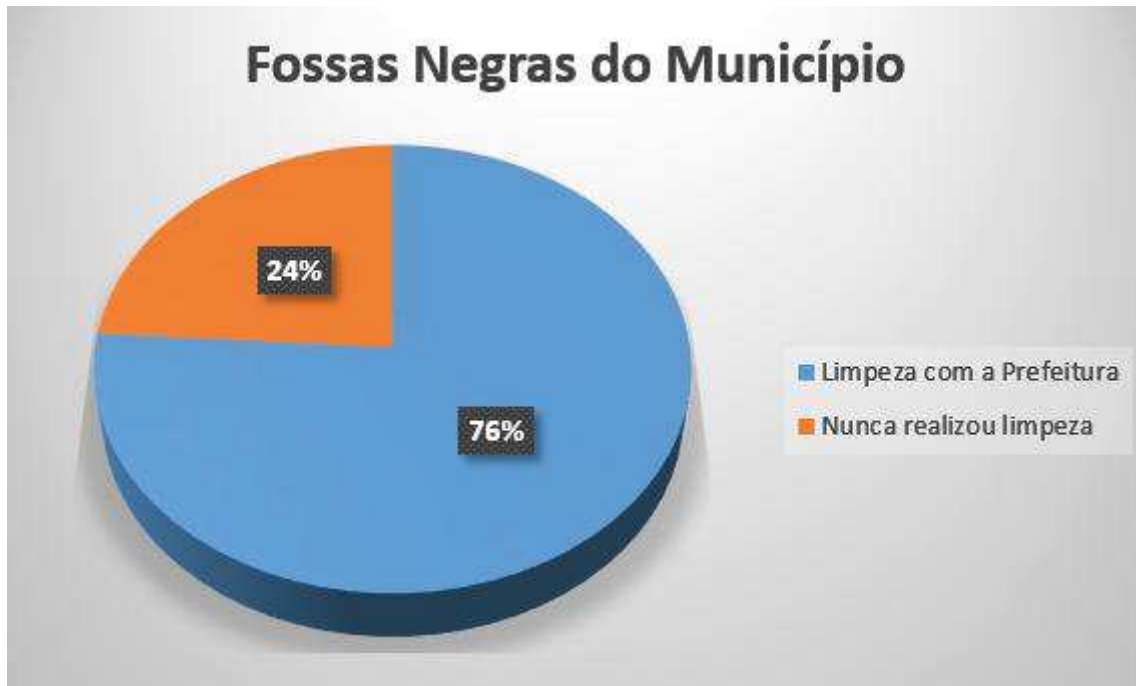
Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 21: Dados gerais do Município em relação à utilização da rede de esgoto da cidade.



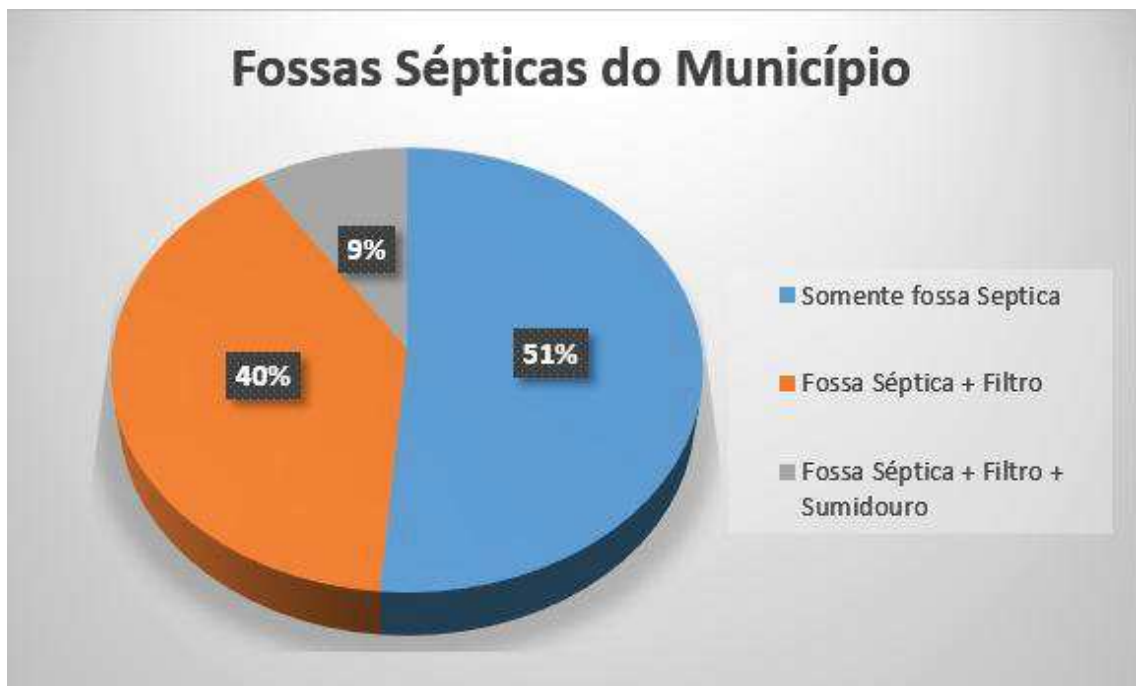
Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 22: Dados gerais do Município em relação a limpeza das fossas.



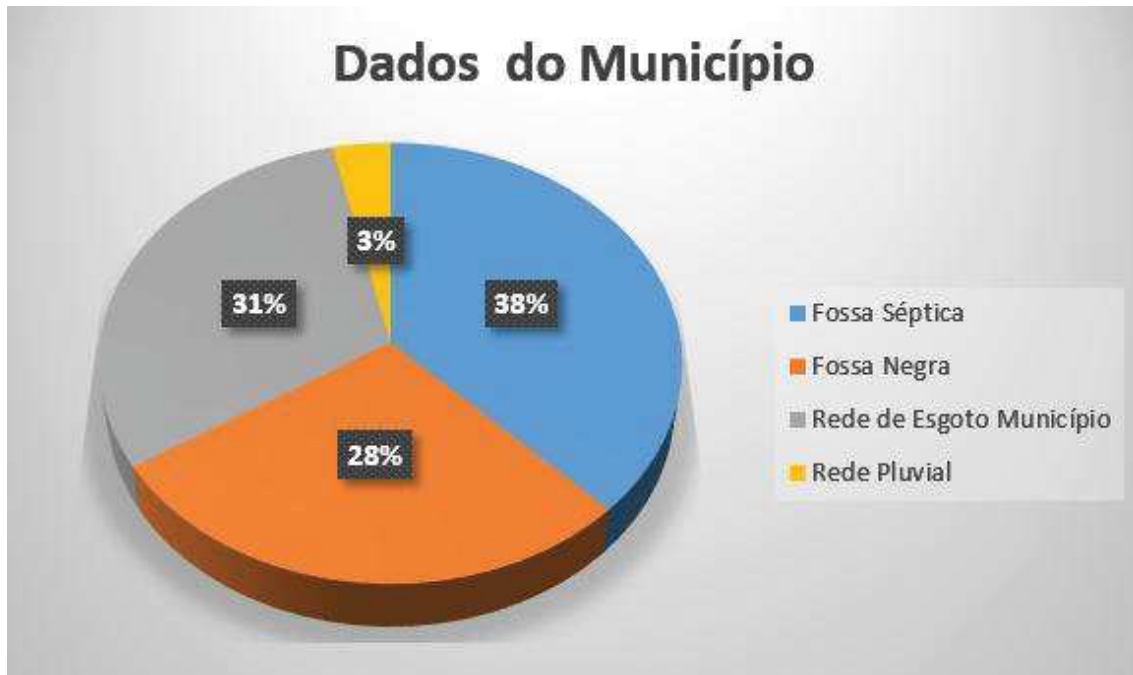
Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 23: Dados gerais do município em relação à utilização de fossa séptica, fossa séptica e filtro, e fossa séptica, filtro e sumidouro.



Fonte: (ALVES, 2015)

Gráfico 24: Dados do município sobre fossa séptica, fossa negra, rede de esgoto do município e rede pluvial.



Fonte: (ALVES, 2015)

No resultado geral do município as caixas de gordura são limpas na média de 168 dias, as fossas sépticas são limpas na média de 199 dias e as fossas negras são limpas na média de 419 dias.

5 CONCLUSÃO

Existe hoje uma grande preocupação em relação ao grau de tratamento e ao destino final dos esgotos e suas consequências sobre o meio ambiente, à qualidade das águas, e seus usos benéficos. Atualmente, este é um assunto que chama a atenção não apenas dos engenheiros, especialistas e técnicos, mas igualmente das organizações ambientalistas e comunitárias, e da sociedade em si.

Tendo em conta este aspecto, os estudos, projetos, relativos ao tratamento e à disposição final dos esgotos, deverão ser procedidos de cuidados especiais que garantam o afastamento adequado dos esgotos, e igualmente a manutenção e melhoria dos usos e da qualidade dos corpos receptores.

Através da fundamentação teórica, pode-se ter conhecimento básico na implantação da rede coletora de esgoto sanitário de Macieira, e fica claro, que os investimentos em saneamento básico são socialmente indispensáveis, economicamente lucrativos, ambientalmente necessários e politicamente benéficos.

Após o estudo de campo realizado, os dados expostos e as ponderações efetivadas é possível verificar, a relevância do investimento em saneamento, para a melhoria da qualidade de vida da população no município de Macieira – SC.

Por fim, conclui-se que depois do trabalho realizado e finalizado com os devidos dados fornecidos, simplificara a continuação do estudo para implantação e aplicação do saneamento básico no município.

REFERENCIAS

BRASIL, **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**, disponível em: (<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10857230/inciso-iii-do-artigo-2-da-lei-n-11445-de-05-de-janeiro-de-2007>). Acesso em 12 de maio de 2015

BRASIL, **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**, disponível em: (<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/10856826/inciso-i-do-artigo-3-da-lei-n-11445-de-05-de-janeiro-de-2007>). Acesso em 12 de maio de 2015

BUARQUE, Sergio C. **Desenvolvimento Sustentável. Conceitos e Desafios**. Salvador, 1996.

CARVALHO, A. e OLIVEIRA, M. **Princípios básicos do saneamento do meio**. 3ª ed. São Paulo: Senac, 2002

CAVINATTO, M. **Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar**. São Paulo: Moderna, 1992

CORREA, J. **Publicações oficiais do Ministério Público de Santa Catarina**. Disponível em: (<http://www.mp.sc.gov.br/portal/WebForms/Default.aspx>) . Acesso em: 22 de abril de 2015

DACACH, **Nelson Gandur. Saneamento básico. 3 ed. rev.- Rio de Janeiro: EDC-Ed. Didática e Científica, 1990.**

FECAM, **eventos**, Disponível em: http://eventos.fecam.org.br/arquivosbd/paginas/1/0.919291001233833117_mpsc_sds_papel_da_uniao_estado_municipios_na_promocao_do_saneamento_basico_juliano_ranzolin_.pdf) Acesso em 12 de maio de 2015

FKCT, **Dicas para instalação de fossa séptica, filtro e sumidouro**. Disponível em: http://www.fkct.com.br/dicas_de_fossa_septica.html / Acessado em 03 de junho de 2015

JORDÃO, Eduardo Pacheco, 1939 – **Tratamento de esgotos domésticos** / Eduardo Pacheco Jordão, Constantino Arruda Pessoa. – Rio de Janeiro: ABES, 1995

LIMPTEC, **Tipos de fossas e sua manutenção**, Disponível em: <https://www.limptec.com/noticias-2014/tipos-de-fossas-e-sua-manutencao> Acessado em 02 de junho de 2015

MACIEIRA, **Dados Geográficos**, Disponível em: (http://www.macieira.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaltem/40251#.VV_BT7IViko) Acesso em 22 de maio de 2015

MACIEIRA, Disponível em: (<http://www.macieira.sc.gov.br/municipio/index/codMapaltem/19555#.VUrlj45Viko>) . Acesso em: 06 de Maio de 2015

MELLO, M. **Privatização do setor de saneamento no Brasil**: quatro experiências e muitas lições. Textos para Discussão da PUC-RIO, Rio de Janeiro, nº 447: setembro de 2001

MMA – Ministério do Meio Ambiente, **Caderno setorial de recursos hídricos**: Secretaria de Recursos Hídricos – Brasília: MMA 2015. Disponível em: (<http://www.mma.gov.br/index.php?ido=conteúdo20/>). Acesso em: 18 de abril de 2015

MPF – **Ministério Público Federal**, Procuradoria da República na Bahia, Disponível em: <http://www.prba.mpf.mp.br/paraocidadao/peças-jurídicas/termos-de-ajustamento-de-conduta>). Acesso em: 12 de Maio de 2015

MPSC – **Ministério Público Santa Catarina**, Disponível em: (<http://portal.mp.sc.gov.br/portal/servicos/programas.aspx>). Acesso em: 18 de abril de 2015

NUVOLARI, Ariovaldo, **ESGOTO SANITÁRIO coleta, transporte e reuso agrícola**, 2º ed. ver. Atualizada e ampl. – São Paulo: Blucher, 2011

PHILIPPI, A. **Saneamento do meio**. 1ª ed. São Paulo: FUNDACENTRO, Departamento de Saúde Ambiental, 1988

ROESCH, S.M.A, et al. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. – 2º ed. - São Paulo: Atlas, 1999.

SNIS, **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**, Disponível em: <http://www.snis.gov.br> Acesso em 30 de maio de 2015

TERA, **Tratamento de efluentes de fossa séptica, caixa de gordura e efluente sanitário**, Disponível em: (<http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/bid/255958/Tratamento-de-efluentes-de-fossa-s-ptica-caixa-de-gordura-e-efluente-sanit-rio>) Acesso em 16 de maio de 2015

TRATA BRASIL, **Curitiba**, Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/curitiba> Acessado em 02 de Junho de 2015

TRATA BRASIL, **Saneamento é Saúde**, Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-e-saude-3> Acesso em 30 de maio de 2015

TRATA BRASIL, **Saneamento é Trabalho**, Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-e-trabalho>) Acesso em 30 de maio de 2015

TRATA BRASIL, **Saneamento no Brasil**, Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil> Acesso em 30 de Maio de 2015

TRATA BRASIL, **Santos**, Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/santos> Acessado em 02 de Junho de 2015

ANEXOS

ANEXO A

Formulário de Pesquisa do Esgotamento Sanitário Existentes Atualmente no município de Macieira - SC

Rua:

Nº Casa:

Proprietário:

1. Possui Caixa de Gordura? Sim () Não ()

Funciona? Sim () Não ()

Entope? Sim () Não ()

Faz limpeza? Sim () Não ()

Se Sim, a cada quanto tempo? _____

2. Possui Fossa Séptica? Sim () Não ()

Se Sim:

Funcionamento: Bom () Ruim ()

Possui Vazamento? Sim () Não ()

Precisa secar com a prefeitura? Sim () Não ()

A cada quanto tempo? _____

Se Não:

Fossa Seca ()

Fossa Negra ()

Nenhuma ()

Se fossa Negra:

Funcionamento: Bom () Ruim ()

Possui Vazamento? Sim () Não ()

Precisa secar com a Prefeitura? Sim () Não ()

A cada quanto tempo? _____

3. Possui Filtro Anaeróbio? Sim () Não ()

Funcionamento: Bom () Ruim ()

4. Possui Sumidouro? Sim () Não ()

Se Sim:

Funcionamento? Bom () Ruim ()

Se Não:

Aonde vai o esgoto após a fossa ou filtro?

Rede pluvial ()

Rede de esgoto do município ()