

ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E O PERFIL DA ATUAL DESTINAÇÃO DE EFLUENTES SANITÁRIOS NO INTERIOR DO MUNICÍPIO DE CAÇADOR/SC

Tiago BORGA¹

Roger Francisco Ferreira de CAMPOS²

Osni RIBEIRO³

¹Engenheiro Ambiental, Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental, Mestrando em Desenvolvimento e Sociedade pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP Professor Interino da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP e-mail:tiagoborga@gmail.com.

²Engenheiro Ambiental, Especialista em Docência do Ensino Superior, Mestrando em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual de Santa Catarina - UDESC/CAV. Professor Interino da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe - UNIARP. e-mail:rogerffcampos@gmail.com.

³Acadêmico de Engenharia Civil pela Universidade Alto Vale do Rio do Peixe e-mail: osniribeiromello@gmail.com.

RESUMO

No Brasil menos de vinte por cento da população reside no interior, um número expressivo de pessoas que geram grande volume de resíduos sólidos e líquidos e por isso merece um novo olhar por parte da comunidade e principalmente pelos órgãos públicos. Objetivaram-se com esse trabalho a apresentar alguns dados sobre modelos de tratamento de efluentes domiciliares utilizados nos dias atuais na área rural do município de Caçador, além de desenvolver um levantamento qualitativo da atual realidade da destinação final dos efluentes sanitários do município onde foi realizado junto com Secretária Municipal da Agricultura, também deseja apresentar um panorama da legislação e políticas públicas voltadas especificamente para a responsabilidade do saneamento ambiental rural no âmbito federal e estadual de Santa Catarina. O estudo foi realizado no município de Caçador-SC localizado no Alto Vale do Rio do Peixe, praticamente dez por cento vive no meio rural, cerca de sete mil pessoas. Pode-se concluir com o presente trabalho que o tratamento de efluentes na área rural do município de Caçador esta causando impacto ao solo devido a falta de tratamento, onde 52% possuem poço negro (sumidouro), 41% o sistema de fossa e filtro e 6% não possuem nenhum tipo de tratamento ou nem mesmo casa.

Palavras chave:Saneamento rural. Políticas Públicas. Meio Ambiente.

ANALYSIS OF PUBLIC POLICY AND THE PROFILE OF CURRENT DESTINATION OF THE SEWAGE IN COUNTRYSIDE OD CAÇADOR/SC

ABSTRACT

In Brazil less than twenty percent of population lives in the countryside, an expressive numbers of people who generate lots of solid and liquid waste and therefore it deserves a new look from community and mainly from public agencies. In Caçador-SC, situated in Alto Vale do Rio de Peixe, almost ten percent lives in countryside, about seven thousand habitants, considering this fact, this text aims to present some data about models of domestic sewage treatment used nowadays in the countryside of the city Caçador, based on the results obtained from the survey realized by Municipal Agriculture Secretariat, which the author of this article participated, and by Environmental Foundation as well as bibliographic data. This article also presents an outlook of legislation and public politics focused specifically to the responsibility of rural environmental sanitation within Federal and State of Santa Catarina. The study was conducted at Caçador-SC municipality located in the Alto Vale do Rio do Peixe, almost ten percent live in rural areas, about seven thousand people. It can be concluded with this work that the wastewater treatment in rural Hunter municipality is causing impact to the ground due to lack of treatment, which 52% have black well (sinkhole), 41% sump system and filter and 6 % do not have any treatment or even home.

Keywords: Agricultural sanitation. Public politics. Environment.

INTRODUÇÃO

O saneamento básico é um conjunto de serviços infraestrutura e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016). Dentre esses conjuntos de serviços o esgotamento sanitário doméstico trás varias consequências negativas ao meio ambiente quanto a nível urbano e rural, quando não possui um tratamento adequado.

Segundo (IBGE, 2016) em um estudo realizado em 2009, dispõem que no Brasil apenas 25% da população que reside em área rural possui acesso a rede coletora ou tratamento de esgoto doméstico. Porém, a mesma população possui a disponibilidade 84% de água tratada (UNICEF, 2011), essa questão esta relacionada com o processo de gestão dos resíduos e saneamento na área rural, onde possui uma demanda com qualidade, entretanto o tratamento não é adequado.

Os resíduos líquidos gerados neste processo trazem prejuízos imensos ao meio ambiente, a sociedade e a economia, como a poluição do ar, contaminação do solo e da água, e ainda podem trazer riscos à saúde humana e de outros seres vivos, além de acionar a proliferação de insetos e outros agentes vetores de doenças (JUNIAR; NETO; MÜLLER, 2011).

A destinação correta do esgotamento sanitário doméstico, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais, ainda é um problema brasileiro. Por isso a necessidade de estudar como se desenvolve este processo nas propriedades rurais de Caçador (SC), de forma a poder sugerir soluções mais baratas e eficientes que as existentes hoje e adequadas às particularidades da região. Sabendo que a região sul e sudeste, apenas 48% da população rural, respectivamente, teve acesso à rede coletora de esgoto (IBGE, 2016)

Para avaliar a dimensão do problema e as soluções existentes, esse trabalho busca analisar as legislações e suas exigências referentes ao saneamento na área rural do município

de Caçador, desenvolvendo uma revisão bibliográfica das normas existentes voltadas para o tratamento do efluente doméstico no meio rural e apresenta dados de levantamentos qualitativos da atual realidade da destinação final dos efluentes sanitários do município.

METODOLOGIA

O presente trabalho descritivo realizou um estudo bibliográfico e documental das questões relacionadas à destinação do esgoto doméstico no meio rural do município de Caçador/SC, obtendo uma abordagem quantitativa e qualitativa com o objetivo de demonstrar a realidade atual dos destinos de esgotamento sanitário do município, baseando-se sempre nas legislações pertinentes a questão no âmbito federal e estadual.

O estudo faz uma análise do saneamento básico no mundo, Brasil e Santa Catarina, sob os aspectos: históricos, dos conceitos fundamentais, da gestão ambiental e ecológica, da

legislação e dos sistemas aplicáveis a área rural, e se concentra na obtenção das informações necessárias para a proposição de um sistema aplicável a área rural de Caçador.

O município de Caçador, localizado no Meio Oeste do estado de Santa Catarina, nas coordenadas 26° 46' 30" S e 51° 0' 54" W, a 920 metros de altitude, com clima subtropical úmido e fuso horário UTC 3. Caçador possui área de 981,901 km², população de 75.812 habitantes (IBGE, 2014) com densidade demográfica de 77,21 hab./km², sendo 91,09% na área urbana e 8,91% na área rural (IBGE, 2010). Sendo que 6.304 residem na área rural, representando 8,91% e 64.431 na área urbana com 91,09% em domicílios (IBGE, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

EFLUENTE SANITÁRIO NA ÁREA RURAL

Apesar de a palavra esgoto ser utilizada tanto para definir a tubulação

condutora, quanto o líquido que flui pelas tubulações, a Norma Regulamentadora Brasileira - NBR 9648, (ABNT, 1986), define esgoto sanitário como o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária e esgoto doméstico como o despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas.

Para Dacach (2000), o esgoto é constituído de fezes e urina em mistura com águas servidas, oriundas das abluções corporais e da lavagem de pisos, roupas, utensílios de cozinha e outros, sem incluir as águas pluviais.

Sobre o assunto a NBR 9648 define:

Esgoto sanitário:
Despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária.
Esgoto doméstico:
Despejo líquido resultante do uso

da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas.
Esgoto industrial:
Despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos (ABNT, 1986, p. 1).

Segundo Otterpohl (2002), a composição do esgoto doméstico se encontra uma proporção de 500 litros de urina para 25.000 a 100.000 litros de água cinza por ano, por pessoa e apenas 50 litros anuais de fezes produzidos por pessoa. As fezes excretadas por um humano no período de um ano é de 25 a 50 kg, sendo composta por 550 gramas de nitrogênio, 180 gramas de fósforo e 370 gramas de potássio.

Entretanto a maior parte dos nutrientes está na urina. Um adulto chega a produzir cerca de 400 litros de urina por ano, contendo 4 quilos de nitrogênio, 900 g de potássio e 400 gramas de fósforo. Nutrientes que já

estão na forma ideal para serem absorvidos pelas plantas: nitrogênio em forma de uréia, potássio na forma iônica e fósforo como superfosfato (OTTERPOHL, 2002).

Os dados apresentados dão uma ideia do potencial de utilização dos efluentes sanitários domésticos na adubação de plantas e outros fins. Além disso a reciclagem dos nutrientes previne a contaminação dos mananciais e como benefício secundário devolve os nutrientes ao solo e às plantas, reduzindo a necessidade de fertilizantes industriais (ESREY et al., 1998).

A introdução deste moderno conceito de separação permite o adequado tratamento dos diferentes tipos de efluentes, de acordo com suas características. Processo chave no reuso eficiente da água, energia e nutrientes, como acontece no tratamento de esgotos industriais, onde a baixa diluição do efluente e a separação na fonte são necessárias para a obtenção de sistemas econômicos (OTTERPOHL, 2002).

A simplificação do tratamento do esgoto doméstico, a segregação e separação dos resíduos na fonte, são requisitos que possibilitam a reutilização da água cinza e o tratamento das águas negras em sistemas mais compactos, independentes e econômicos. Conceitos de reciclagem de água e nutrientes utilizando plantas no tratamento de esgotos, processos comuns ao Saneamento Ecológico e à Permacultura.

A Norma Brasileira Regulamentadora - NBR 9648, (ABNT, 1986), também define rede pública de esgoto sanitário, como o conjunto de tubulações pertencentes a um sistema urbano de esgoto sanitário, controlado pela autoridade pública. Rede que é responsável pelo transporte dos efluentes sanitários até as estações de tratamento ou, como acontece na maioria das cidades brasileiras sem estações de tratamento, até o corpo hídrico (rios, lagos e riachos) mais próximo.

Sobre o assunto a NBR 9648 define:

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

FORMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Ao longo do tempo o homem lançou mão de vários processos, alguns mais outros menos complexos, para tentar se livrar dos indesejados resíduos sanitários. Para alcançar este objetivo criou de simples buracos na terra, na região de Caçador a popular “patente” ou “casinha”, até complexas estações

de tratamento para processar e purificar os resíduos de cidades inteiras.

Dessa forma, apesar da Norma Regulamentadora Brasileira - NBR12209 (ABNT, 2011) definir Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário - ETE, como o conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas com a finalidade de reduzir as cargas poluidoras do esgoto sanitário e promover o condicionamento da matéria residual resultante do tratamento, um sistema de tratamento de esgoto pode ser um simples banheiro seco, a popular patente.

No Brasil os sistemas de coleta de esgoto têm privilegiado o afastamento dos efluentes das residências, sem a preocupação com a análise dos impactos que a sua destinação incorreta causa, como a poluição dos corpos hídricos e a necessidade da construção de grandes estações de tratamento e redes coletoras cada vez mais extensas (FUNASA, 2013).

Entretanto, esta solução não é a mais adequada para o ambiente rural, pois os custos de implantação de redes inviabilizariam os projetos. Desta forma, mais por falta de conhecimento sobre técnicas alternativas para o tratamento de efluentes sanitários residenciais, as famílias rurais têm adotado soluções rudimentares e pouco eficientes na tentativa de solucionar o problema. Mas o resultado tem sido de alto impacto ambiental, com a poluição do solo, do lençol freático e a disseminação de doenças (FUNASA, 2013).

AGUAS CINZAS

Neste objetivo de dar a destinação correta para os efluentes domésticos é importante diferenciar os resíduos produzidos em uma residência, para que não se misture água com baixo teor de resíduos sólidos e contaminantes, com água proveniente dos vasos sanitários de alto teor de contaminação, e se acabe consumindo uma quantidade maior de

recursos para o seu tratamento (RIDDERSTOLPE, 2004)

O termo água cinza é utilizado, em geral, para designar a água servida originada em residências, escolas, escritórios ou edifícios públicos, que não possui contribuição de efluentes de vasos sanitários. É a água residuária proveniente do uso de lavatórios, chuveiros, banheiras, pias de cozinha, máquina de lavar roupa e tanque (JEFFERSON et al., 1999; ERIKSSON et al., 2002; OTTOSON; STENSTRÖM, 2003).

Águas que carregam componentes decorrentes do uso de sabão para a lavagem do corpo, roupas, louças e utensílios. Estudos realizados no Brasil e no exterior indicam elevados teores de matérias orgânica, sulfatos, turbidez moderada e contaminação fecal nas águas cinzas (GONÇALVES, 2006 citado por COSTA, 2014).

Entretanto alguns autores, como Nolde (1999) e Christova-Boal et al. (1996), não consideram como água cinza o efluente oriundo de cozinhas,

por considerá-lo altamente poluído, putrescível e com inúmeros compostos indesejáveis, como óleos e gorduras.

ÁGUAS NEGRAS

Para Otterpohl (2001), águas negras são os efluentes domésticos produzidos nos vasos sanitários, contendo basicamente fezes, urina e papel higiênico ou proveniente de dispositivos separadores de fezes e urina, compostos basicamente por matéria fecal e papel higiênico.

Dentro de uma concepção mais moderna de saneamento básico, denominado Saneamento Ecológico, além das águas cinzas e negras as águas residuárias também podem ser classificadas em águas: amarela e marrom, conforme descreve Otterpohl (2001):

- Água negra: efluente proveniente dos vasos sanitários, incluindo fezes, urina e papel higiênico, principalmente;

- Água cinza: águas servidas, excluindo o efluente dos vasos sanitários;
- Água amarela: representando somente a urina.
- Água marrom: representando somente as fezes.

O ESGOTAMENTO SANITÁRIO E A QUESTÃO AMBIENTAL NO MEIO RURAL

É responsabilidade da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (2015), órgão do Governo Federal, a implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros, inclusive das populações remanescentes de quilombos, assentamentos rurais e populações ribeirinhas, conforme diretrizes do Plano Plurianual de Governo - PPA (2012-2015).

O Ministério da Saúde – MS é responsável pela coordenação do Programa de Saneamento Rural, pela elaboração de um modelo conceitual em concordância com as especificidades dos territórios rurais, conforme as diretrizes do Programa Nacional de Saneamento Rural e do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Mas afinal quantos são os brasileiros que vivem na área rural e como estão equipadas as propriedades para resolver o problema do saneamento básico.

O Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), apontou que cerca de 29,9 milhões de pessoas residem em localidades rurais no Brasil, totalizando aproximadamente 8,1 milhões de domicílios. Em Santa Catarina são 6.248.436 habitantes, sendo 5.247.913 habitantes (84%) na área urbana e 1.000.523 habitantes (16%) na área rural. Caçador tinha em 2010 uma população de 70.735 habitantes, sendo 64.431 habitantes

(91,09%) na área urbana e 6.304 habitantes (8,91%) na área rural.

Com relação à cobertura de serviços de esgotamento sanitário, o Brasil apresenta um déficit muito superior ao apresentado no abastecimento de água. Dados da PNAD, apontam que apenas 57,1% dos domicílios brasileiros possuem coleta de esgoto ligada à rede geral e que outros 20,7% são atendidos por fossa séptica. No entanto, 22,3% dos domicílios possuem soluções inadequadas: 16,6% são atendidos por fossas rudimentares, 3,1% por outras soluções e 2,6% não possuem nenhum tipo de esgotamento sanitário (IBGE, 2012).

O SANEAMENTO RURAL DE CAÇADOR

O quadro piora quando analisados apenas os domicílios localizados em áreas rurais. Dados da PNAD revelam que apenas 5,2% dos domicílios possuem coleta de esgoto ligada à rede geral e 28,3% fossa

séptica, ligada ou não a uma rede coletora. Fossas rudimentares são adotadas por 45,3%, outras soluções (fossas rudimentares, valas, despejo em cursos d'água) são adotadas por 7% dos domicílios e 13,6% dos domicílios não dispõem de nenhuma solução. No Brasil, de maneira geral a situação é um pouco melhor, pois 65,5% dos domicílios urbanos têm acesso à rede de esgotamento sanitário (IBGE, 2012).

Em relação ao distrito de Taquara Verde, que já possui sistema público de abastecimento de água e a área rural o Plano de Saneamento básico de Caçador revela uma situação parecida com a área urbana.

Dados do IBGE (2010) apontam que o distrito de Taquara Verde apresentava 74% dos domicílios com banheiros (chuveiro e vaso sanitário), 23% tinha somente o vaso sanitário e os demais nenhuma instalação sanitária. Números que revelam a carência de serviços de saneamento básico ou outro sistema público de esgotamento sanitário que com custo de implantação e operação baixo

atenda às necessidades sem onerar a comunidade

Nas áreas rurais Caçador tem recebido o apoio da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI para o tratamento dos efluentes domésticos. A Fundação Municipal do Meio Ambiente – FUNDEMA, com recursos do programa SOS Nascentes, também realiza um trabalho de prevenção na bacia de captação do sistema de abastecimento de água.

Dados do IBGE (2010) revelam que a situação do esgotamento sanitário individual nas áreas rurais de Caçador está melhor equacionada do que nas áreas urbanas, com fossas em 95,15% dos domicílios rurais, contra 68,43% dos domicílios urbanos. Trabalho que deve continuar para que a universalização dos serviços seja alcançada com a aplicação de soluções de tratamento individual.

Entre maio de 2009 e fevereiro de 2012 a Secretaria Municipal de Agricultura de Caçador realizou um levantamento nas propriedades rurais

do Município, no que seria uma preparação para a realização do Plano Diretor da área rural do município.

O levantamento tinha o objetivo de levantar dados que seriam utilizados na elaboração de novos programas e projetos para desenvolver o meio rural de forma sustentável e participativa, melhorando ainda assim a qualidade de vida dos trabalhadores deste meio. Para alcançar este objetivo o estudo foi dividido em três etapas:

- Levantamento de dados secundários em fontes locais, órgãos estaduais e federais;
- Levantamento de dados primários, através de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, para criar uma base de dados georreferenciada da rede hidrográfica, topografia, cobertura do solo etc ...

- Levantamento através de entrevistas diretas com pessoas chaves do município e Levantamento através de uma amostra de produtores, envolvendo um número reduzido de agricultores, escolhidos aleatoriamente entre as diversas comunidades.

O estudo não teve continuidade, mas os 1.076 questionários aplicados nas propriedades revelaram mais algumas informações sobre a questão do saneamento básico (CAÇADOR, 2012).

A (Tabela 1.) revela quantas propriedades rurais foram visitadas, quantos produtores entrevistados e que o levantamento atingiu 3.855 pessoas, cerca de 60% dos moradores da área rural, de acordo com dados do IBGE de 2010, que apontam 6.304 habitantes residentes na área rural.

Figura 1. Locais, propriedades e numero de entrevistados.

Ordem das comunidades por números de estabelecimento	Numero de estabelecimentos entrevistados	Numero de moradores
Assentamento	114	468
Rio Bugre	112	396
Cará	85	319
Cerro Branco	71	278
SC 451 (até km 18 e Km 26 ao 48)	68	203
São Francisco	51	193
São Paulo	46	179
Caixa D'água	43	155
SC 302 (Sentido Calmon)	40	144
Serra Azul	38	116
Santana	35	112
Adolfo Konder	33	79
Cachoeirinha	30	99
Taquara Verde (SC 451 Km 19 ao 25)	29	107
Castelhano	27	59
Benjamin Constant	25	48
Casteli	24	115
Seminário/Cachoeira	24	96
Laranjeira	24	60
Tamanduá	22	80
Zanata	20	65
Faxinal São Pedro	20	46
São Judas Tadeu Sc 451 Km 17	18	39
São Sebastião SC 451 km 13	15	50
Turma 60	13	41
Colônia Japonesa	11	41
Aliança	10	128
Rio Tigre	9	37
Aeroporto	6	57
Chapada	5	22
Paiol Velho	5	10
SC 303	2	10
Presidente Pena	1	3
TOTAL	1076	3855

FONTE: CAÇADOR, 2012.

A (Tabela 2.) traz informações sobre o saneamento básico na área rural

de Caçador. Revela que a maioria das propriedades (52%) possuem poço

negro (sumidouro), 41% o sistema de fossa e filtro e 6% não possuem

nenhum tipo de tratamento ou nem mesmo casa.

Figura 2. Propriedades da área rural de Caçador com e sem tratamento de esgoto;

Comunidade	Numero de Domicílio		
	Poço Negro	Fossa/Filtro	Não Tem
Assentamento	90	19	3
Bugre	73	28	5
Cará	12	29	1
Serra Azul	17	15	5
Adolfo Konder	17	12	4
SC 451	20	38	8
S. Francisco	16	27	6
Km 13	5	9	1
Casteli	17	7	0
Cerro Branco	32	35	1
Castelhano	7	19	1
Cx D'água	29	10	2
São Pedro	25	19	1
B. Constant	7	15	3
Paiol Velho	0	5	0
C. Japonesa	8	4	0
km 17	6	9	3
Aeroporto	3	2	0
Taquara Verde	9	15	3
Seminário/ Cachoeira	10	13	1
Cachoeirinha	11	18	1
Laranjeira	8	13	3
Fx. São Pedro	10	8	0
Turma 60	9	3	0
Rio Tigre	1	7	1
Aliança	6	1	0
Chapada	2	3	0
Zanata	12	7	0
Santana	12	9	3
SC 302	20	19	1
SC 303	0	2	0
TAMANDUÁ	1	18	3
Presidente Pena	1	0	0
TOTAL	380	300	45
%	52	41	6

FONTE: CAÇADOR, 2012.

Com base nos dados da (Tabela 2.) é possível observar que 380 propriedades o método menos eficiente para o tratamento do esgoto e 45 não possuem qualquer tipo de tratamento.

LEGISLAÇÕES PERTINENTES

Antes e propor qualquer tipo de medida para o saneamento básico rural de Caçador (SC) é importante conhecer os fundamentos das legislações que incidem sobre o assunto, nas esferas Federal, Estadual e Municipal. Lembrando que a nossa legislação é completa e complexa, mas pouco efetiva na sua aplicação.

Falar de saneamento básico é antes de tudo falar de Meio Ambiente. Neste sentido é importante saber que a Constituição Federal (BRASIL,1988) estabelece em seu Artigo 23, que saneamento ambiental é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Mas a Lei Complementar 140 (BRASIL, 2011), apoiada pelo artigo 30 da mesma Constituição Federal,

estabelece que compete aos Municípios legislar sobre assuntos de interesse local, em caráter exclusivo.

Os objetivos fundamentais e comuns da lei complementar estão estabelecidos no Artigo 3º, cabendo a todas as esferas de governo:

- I – proteger, defender e conservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, promovendo gestão descentralizada, democrática e eficiente;
- II – garantir o equilíbrio do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do meio ambiente, observando a dignidade da pessoa humana, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais e regionais;
- III – harmonizar as políticas e ações administrativas para evitar a sobreposição de atuação entre os entes federativos,

de forma a evitar conflitos de atribuições e garantir uma atuação administrativa eficiente;

IV – garantir a uniformidade da política ambiental para todo o País, respeitadas as peculiaridades regionais e locais.

Os parâmetros da lei complementar estão garantidos pela Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. A referida lei estabelece que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base em princípios fundamentais como a universalização do acesso e o provimento dos serviços de 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.

Para os efeitos da, considera-se saneamento básico o conjunto de

serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e esgotamento sanitário, onde estão previstas as 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.

A Lei nº 11.445 (2007) também estabelece em seu Art. 8º que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal (1988) e da Lei nº 11.107 (2005). Cabendo ao titular dos serviços formular a política pública de saneamento com base em planos de saneamento básico, conforme os termos descritos na lei.

Sobre os efeitos desta lei é importante ressaltar dois aspectos: Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico

e sua utilização na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, está sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei no 9.433 (1997), de seus regulamentos e das legislações estaduais.

Para efeitos de aplicação, a Lei nº 11.445 (2007) estabelece que a prestação dos serviços públicos de saneamento básico devem observar um Plano de Saneamento e que este plano deve conter no mínimo:

- I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização,

- admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
 - III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
 - IV - ações para emergências e contingências;
 - V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.
- § 1º Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos

prestadores de cada serviço.

§ 2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada serviço serão efetuadas pelos respectivos titulares.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 4º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de

audiências ou consultas públicas.

§ 6º A delegação de serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo plano de saneamento básico em vigor à época da delegação.

§ 7º Quando envolverem serviços regionalizados, os planos de saneamento básico devem ser editados em conformidade com o estabelecido no art. 14 desta Lei.

§ 8º Exceto quando regional, o plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do ente da Federação que o elaborou.

Art.

20. (VETADO).

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos

planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais (BRASIL, 2007).

É importante ressaltar que tanto as leis, como as políticas públicas de saneamento básico são claramente direcionadas para as áreas urbanas. Quanto as áreas rurais são observadas sob o aspecto de criar condições para que os próprios moradores resolvam os problemas advindos da falta de saneamento.

Tendo em vista este aspecto a Lei nº 11.445 (2007) estabelece em seu Art. 45 que:

Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de

água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos (BRASIL, 2007).

Para finalizar a União estabeleceu, no Art. 48, algumas diretrizes para o saneamento básico rural. Entre estas diretrizes cabe destacar a garantia de meios adequados

para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares e a adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações.

Entre os objetivos definidos pela Lei nº 11.445 (2007), no Art. 49, destaque para os itens:

- I - contribuir para o desenvolvimento nacional, a redução das desigualdades regionais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;
- II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;
- III - proporcionar condições adequadas de

- salubridade ambiental aos povos indígenas e outras populações tradicionais, com soluções compatíveis com suas características socioculturais;
- IV - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;
- V - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;
- VI - incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos

serviços de saneamento básico;
VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a auto sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa;
VIII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais;
IX - fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias

apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;
X - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.
XI - incentivar a adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água;
XII - promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários (BRASIL, 2007).

PLANO NACIONAL DE SANEMANTO BÁSICO

A nível federal, com base na Constituição Brasileira e no artigo 52 da Lei nº 11.445 (2007), foi aprovado em novembro de 2013 o Decreto nº 8.141, que instituiu o Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB.

A coordenação do Programa de Saneamento Rural compete ao Ministério da Saúde - MS, bem como a elaboração de um modelo conceitual em concordância com as especificidades dos territórios rurais, definido como Programa Nacional de Saneamento Rural, expresso no PNSB. No exercício de suas atribuições o MS delega à FUNASA a competência pela coordenação do Programa de Saneamento Rural (FUNASA, 2012).

O PNSB tem o objetivo de estabelecer um conjunto de diretrizes, metas e ações para o alcance de níveis crescentes dos serviços de saneamento básico no território nacional e a sua universalização (BRASIL, 2013).

Em Santa Catarina as questões relativas ao saneamento estão afetadas a Lei Estadual nº 13.517 (2005), que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e outras leis e decretos estaduais e federais. Um conjunto de regulamentos e normas administrativas com a finalidade de disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Estado, respeitando a autonomia dos Municípios.

Assim como a lei federal, seu objetivo é proporcionar níveis crescentes de salubridade ambiental, organizando: o abastecimento de água; a coleta, tratamento e disposição final dos efluentes sanitários e dos resíduos sólidos, entre outros. Objetivos que são executados por meio do:

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;

II - Sistema Estadual de Saneamento, para efeitos desta Lei definido como o conjunto de agentes institucionais que, no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, interagem de modo articulado, integrado e cooperativo para formulação, execução e atualização do Plano Estadual de Saneamento, de acordo com os conceitos, os princípios, os objetivos, as diretrizes e os

instrumentos da Política Estadual de Saneamento aqui estabelecidos; III - Fundo Estadual de Saneamento, para efeitos desta Lei caracterizado como o instrumento institucional de caráter financeiro destinado a reunir e canalizar recursos financeiros para a execução dos programas do Plano Estadual de Saneamento (SANTA CATARINA, 2005).

O Sistema Estadual de Saneamento também será gerido pela Lei Complementar nº 484 (2010) que criou a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina – AGESAN e estabeleceu normas para os serviços de saneamento básico e direta ou indiretamente pelo Conselho Estadual de Saneamento – CES e pelo Fundo Estadual de Saneamento -

O Conselho Estadual de Saneamento será formado por representantes de 10 entidades governamentais como: secretarias de desenvolvimento, agricultura, fazenda e saúde, mais FATMA, CASAN e EPAGRI e outros 10 não governamentais, que serão eleitos em fórum próprio entre usuários dos serviços públicos de saneamento, órgãos municipais de saneamento e saúde pública, associações profissionais e entidades de alguma forma ligada à área.

Também fará parte do conselho 10 comissões regionais, com base nas Regiões Hidrográficas, de caráter consultivo as quais compete:

- I - aprovar e encaminhar os Planos Regionais de Saneamento para integrarem o Plano Estadual de Saneamento e suas atualizações;
- II - promover estudos, divulgação e debates dos programas

prioritários de ações, serviços e obras de saneamento a serem realizados no interesse da coletividade;

III - analisar o relatório anual sobre a situação de salubridade ambiental da região e encaminhar para apreciação do Conselho;

IV - articular-se com os Comitês de Bacias Hidrográficas com vistas à compatibilização das propostas de saneamento com as de recursos hídricos para a região ou sub-região

correspondente; e

V - acompanhar a aplicação dos recursos financeiros do Fundo Estadual de Saneamento, em seu âmbito, bem como emitir parecer semestral ao Conselho.

§ 1º A regulamentação

disporá sobre a composição das Comissões Regionais de Saneamento. § 2º A área geográfica de atuação das Comissões Regionais de Saneamento corresponderá à área de cada região hidrográfica, compatibilizada sempre que possível, com as áreas das Secretarias de Estado de Desenvolvimento Regional. Art. 20. O Conselho Estadual de Saneamento poderá criar câmaras técnicas para analisar assuntos específicos, previamente definidos, tendo suas atividades entendidas como assessoramento técnico(SANTA CATARINA, 2005).

De maneira geral o Conselho Estadual e Saneamento tem o propósito de discutir e aprovar a proposta do Plano Estadual de Saneamento, os Planos Regionais de Saneamento e monitorar as funções normativas e deliberativas para a implantação da Política Estadual de Saneamento.

O Plano Estadual de Saneamento - PES será realizado com base nos Planos Regionais de Saneamento e terá a vigência de quatro anos, sendo aprovado até 30 de junho do primeiro ano do mandato do chefe do Executivo, após ouvido Conselho Estadual de Saneamento - CES.

O plano deverá ser elaborado de forma articulada com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com as políticas estaduais de saúde pública e de meio ambiente. Para avaliar a sua eficácia o CES deve publicar, até o dia 30 de abril de cada ano, relatórios sobre a situação da salubridade ambiental das várias regiões do estado.

O PES e os Planos Regionais de Saneamento devem conter:

I - caracterização e avaliação da situação de salubridade ambiental no Estado de Santa Catarina, apontando os fatores causais e suas relações com as deficiências detectadas, bem como as suas consequências para o desenvolvimento econômico e social;

II - estabelecimento de objetivos de longo alcance e de metas de curto e médio prazos, de modo a projetar estados progressivos de desenvolvimento da salubridade ambiental no Estado;

III - identificação de obstáculos reais ou potenciais, de natureza político-institucional, legal, econômico-financeira, jurídica, administrativa, cultural e tecnológica que se interponham à consecução das

metas e objetivos estabelecidos;

IV - formulação de estratégias, políticas e diretrizes para a superação dos obstáculos identificados;

V - formulação, de modo articulado e integrado, das ações necessárias à realização das metas e objetivos estabelecidos, considerando as estratégias, políticas e diretrizes concebidas para a superação dos obstáculos identificados;

VI - cronograma de execução das ações formuladas;

VII - caracterização, qualificação, quantificação, mobilização e desenvolvimento dos recursos humanos, materiais, tecnológicos, econômico-financeiros, institucionais e administrativos

necessários à execução das ações formuladas;

VIII - formulação dos mecanismos de articulação e integração dos agentes que compõem o Sistema Estadual de Saneamento, visando a eficácia na execução das ações formuladas;

IX - definição de programas e projetos que conferem estrutura, organização e efetividade às ações formuladas;

X - formulação de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia das ações programadas; e

XI - formulação de mecanismos e procedimentos para prestação de assistência técnica e gerencial em saneamento aos Municípios pelos órgãos e entidades estaduais.

§ 1º O Plano Estadual de Saneamento

incluirá programa permanente destinado a promover o desenvolvimento institucional dos serviços públicos de saneamento para o alcance de níveis crescentes de desenvolvimento técnico, gerencial, econômico e financeiro e melhor aproveitamento das instalações existentes.

§ 2º Nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, o Plano Estadual de Saneamento e Planos Regionais de Saneamento deverão considerar o desenvolvimento, a organização e a execução de ações, serviços e obras de interesse comum para o saneamento ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo pode-se observar que o saneamento básico com ênfase no esgoto doméstico em área rural não possui um controle ambiental adequado dos aspectos ambientais, onde é um importante propor uma alternativa viável e independente de tratamento de esgoto, na medida em que estabelece que não se constitui em serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Observamos que no mundo inteiro a poluição do meio ambiente é assunto de interesse público e, não são apenas os países desenvolvidos que estão sendo afetados pelos problemas ambientais, mas os países em desenvolvimento. Problema associado ao rápido crescimento econômico e a

exploração de recursos naturais que tem provocado: aquecimento global; destruição da camada de ozônio; poluição e escassez de recursos hídricos; perda da biodiversidade; precarização da moradia e do saneamento básico; degradação dos solos agricultáveis e a destinação incorreta dos resíduos sólidos.

Os efluentes sanitários que apresentam sistemas convencionais de utilização da água apresentam um ciclo imperfeito. Ciclo onde a água de uma fonte local é captada, tratada, utilizada nas residências e retorna para o corpo hídrico (rio ou lago) para ser utilizada novamente. Observamos que neste caminho a água utilizada raramente e devolvida com a mesma qualidade da água original extraída da natureza e ao voltar para o ciclo carrega sais, matéria orgânica, calor e resíduos que a caracterizam como poluída, ou esgoto sanitário, onde estabelecemos que para o tratamento da mesma, possui a necessidade de medidas sustentáveis entre elas podemos destacar o Saneamento Ecológico, com um

ênfoque no aumento da disponibilidade hídrica pela economia de água. O conceito tem por base de não lançar qualquer tipo de esgoto nos cursos de água e reutilizar racionalmente todos os nutrientes presentes nas fezes humanas.

É necessário que esse assunto seja tratado de forma interdisciplinar, porque se necessita das áreas de arquitetura, economia, engenharias, ecologia, entre outras, além de uma integração entre os conhecimentos de culturas ancestrais e da ciência moderna. Tem como base a criação de sistemas sustentáveis que satisfaçam as necessidades humanas por habitação, alimento e energia em equilíbrio ambiental.

O Saneamento Ecológico é um caminho alternativo com o objetivo de evitar as desvantagens dos sistemas convencionais de esgoto. O saneamento ecológico tem por base os caminhos naturais dos ecossistemas e o ciclo fechado de materiais. Os dejetos humanos, fezes e urina, e as demais águas residuárias domésticas são tratadas como um recurso que pode

estar disponível para o reuso e não mais como um resíduo.

A legislação atribui à união, estados e municípios a responsabilidade de planejar, construir e manter os diversos sistemas de saneamento básico. O funcionamento destes serviços deve estar amparado em Planos de Saneamento Básico e respeitar as respectivas legislações. Porém é notório que as políticas públicas de saneamento ambiental estão com seus poucos esforços voltados para as áreas urbanas, deixando os moradores do interior a mercê da implantação de algumas ferramentas que são mais eficientes em não dispersar os poluentes em grande escala do que o tratamento e a reutilização dos mesmos.

A responsabilidade pela efetiva melhora no tratamento de efluentes sanitários domiciliares é potencialmente aumentada pelo fato de sermos cabeceira do Rio do Peixe, este importante rio que percorre parte do estado de Santa Catarina passando por 26 municípios, afetando diretamente

mais de 250 mil habitantes que utilizam suas águas para indústria, agricultura, criação de animais e principalmente em suas residências, por isso cuidados com efluentes gerados nas áreas rurais de Caçador é cuidar do Rio do Peixe e consequentemente preservar a saúde da fauna, flora e moradores da região.

O estudo, de certa maneira, foi limitado pela falta de legislação para o saneamento básico rural. A falta de um Plano Diretor Rural e de legislação específica para o meio rural, acaba por não fornecer parâmetros para os sistemas que são implantados, resultando na implantação de soluções semelhantes as urbanas, que utilizam como meio de disposição final do esgoto doméstico o solo e os corpos hídricos ou nenhuma solução.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12209**: Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9648**:

Estudos de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário, Rio de Janeiro, 1986.

AZEVEDO NETTO, J.M. **Cronologia do abastecimento de água** (até 1970) In: Revista DAE v. 44, n. 137, p.106-111, jun. 1984.

BATALHA, B. H. L. **Fossa Séptica**. In: série Manuais Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). ed. 2, 20 p. 1992.

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). **Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos**, 2013. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/spr/conjuntura/webSite_relatorioConjuntura/projeto/index.html>. Acesso em: 19 set. 2015.

BRASIL. **Constituição** (1988). Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm. Acesso em: 20 set. 2015.

BRASIL. decreto nº 8.141, de 20 de novembro de 2013. **Dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB)**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-014/2013/Decreto/D8141.htm>. Acesso em: 20 set. 2015.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios(PNAD)**, 2012. Disponível em:
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2012/default_sintese.shtm. Acesso em: 19 set. 2015.

BRASIL. Lei complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. **Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2011. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 20 set. 2015.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos**. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111107.htm>. Acesso em: 20 set. 2015.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 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: 20 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. **Saneamento ambiental, sustentabilidade e permacultura em assentamentos rurais: algumas práticas e vivências**. Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2013. 80 p. Disponível em:
http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/san_ambiental.pdf. Acesso em: 19 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª Ed. Ver. Brasília, 2006. 408p. Disponível em:<<http://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariacivil/pos-graduacao/funasa-manual-saneamento.pdf>>. Acesso em 19 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias domiciliares**, 2014. 44 p. Disponível em:
<http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualdeorientacoesteconicasparaelaboracaodepropostasmelhoriassanitariasdomiciliares.pdf>. Acesso em: 4 out. 2015.

CAÇADOR. Prefeitura Municipal. Fundação Municipal de Meio Ambiente (FUNDEMA). **Diagnóstico e prognóstico do sistema de**

esgotamento sanitário - Primeira revisão do plano de saneamento básico de Caçador, 2014. Florianópolis: Notus Engenharia, 39 p., 2004.

CAÇADOR. Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Agricultura. **Levantamento das propriedades rurais do município de Caçador**, 2012. Caçador: Secretaria de Agricultura, p.26, 2012.

CEDAE, Companhia Estadual de Águas e Esgotos. Rio de Janeiro: **A história do tratamento de esgoto no Rio de Janeiro**, 2009. Disponível em: <<http://www.cedae.com.br/raiz/002010004.asp>>. Acesso em: 3 set. 2015.

CHRISTOVA-BOAL, D.; EDEN, R. E.; MACFARLANE, S. **An investigation into greywater reuse for urban residential properties**. Desalination. V.106, n. 1-3, p. 391-397, 1996.

COSTA, Aline Pacheco. **Estudo de tecnologias sociais visando o tratamento do esgoto doméstico de unidade unifamiliar**. 2014. 60 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014. Disponível em: <[file:///C:/Users/User/Downloads/Costa_Aline_Pacheco%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Costa_Aline_Pacheco%20(2).pdf)>. Acesso em: 8 nov. 2015.

DACACH, N. **Saneamento Básico**. 3.ed. Rio de Janeiro: EDC, 2000.

FERNANDES, Carlos. **Esgotos Sanitários**, Ed. Univ./UFPB, João Pessoa, 1997, 435p. Reimpressão Jan/2000. Disponível em: <www.engenhariaambiental.unir.br/admin/prof/arq/Aula1_SE_27_03.pdf>. Acesso em: 3 set. 2015.

FUNDEMA, Fundação Municipal do Meio Ambiente de Caçador. **A estação de tratamento de esgoto**. Caçador, 2012. Disponível em: <<http://fundemacacador.blogspot.com.br/2012/05/estacao-de-tratamento-de-esgoto.html>>. Acesso em 13 set. 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas. Contas Nacionais. Sistemas de Contas Nacionais**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>. Acesso em 15 fev. 2016.

JUNIAR, A.P.M.; NETO, H.F.R.; MÜLLER, E. **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**. Universidade da Amazônia – UNAMA. Centro de ciências exatas tecnologia – CCET. Curso de Engenharia Civil. 2011.

LANGERGRABER, G.; MUELLEGGER, E. **Ecological Sanitation** - A way to solve global sanitation problems? Environment International. v. 31, n. 3, p. 433- 444, 2005.

NOLDE, E. **Greywater reuse systems for toilet flushing in multi** - Sotrey buildings – Over ten years experience in Berlin. UrbanWater. v. 1, n. 4, p. 275-284, 1999.

OROFINO, Flávia Vieira Guimarães e PASSOS, Elsom Bertoldo dos. **O saneamento básico na ilha**. Florianópolis: Prefeitura Municipal, 2011. Disponível em: <www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/23_11_2011_16.04.08.3c549ad278f65913f5e26edb9314b811.pdf>. Acesso em: 3 set. 2015.

OTTERPOHL, R. **Innovative Technologies for Decentralised Wastewater Management in Urban and Peri-Urban Areas**. Keynote presentation at IWA Small2002, Istambul, 2002.

OTTOSON, J.; STRENSTRÖM, T. A. **Feecal contamination of greywater and associated microbial risk**. Water Research. v. 37, n. 3, p. 645-655, 2003.

RIDDERSTOLPE, P. **Introduction to greywater management**. Stockholm Environment Institute - SEI, Uppsala, 2004.

SANTOS, M. **Fossa de Evapotranspiração – TEVAP**, 2013. Disponível em: <[file:///C:/Users/User/Downloads/ADR IANA%20FARINA%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/ADR%20FARINA%20(8).pdf)>. Acesso em: 7 nov. 2015.

VIEIRA, I. **Círculo de bananeiras**. 2006. Disponível em: <<http://www.setelombas.com.br/2010/10/bacia-de-evapotranspiracao-bet/>> Acesso em: 8 nov. 2015.

WINBLAD, U.; SIMPSON-HÉBERT, M. **Ecological Sanitation** - revised and enlarged edition. Stockholm Environment Institute - SEI, Stockholm. 2004.