CONVÊNIO PARA APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS, SOBRE. SANEAMENTO BÁSICO, NAS PROPRIEDADES RURAIS, DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA.

SOUZA, Luciana Carla Ferreira
Centro Universitário Jaguariúna – UNIFAJ

JULIANA FOLTRIN
Centro Universitário Jaguariúna – UNIFAJ

CANTTERAS, Felippe
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

SATOR, Luana
Centro Universitário Jaguariúna – UNIFAJ

SILVÉRIO, José Eduardo
Centro Universitário Jaguariúna – UNIFAJ

SILVA, Pâmela
Centro Universitário Jaguariúna – UNIFAJ

TIEPPO, Pâmela
Centro Universitário Jaguariúna – UNIFAJ

INTRODUÇÃO

A universalização dos serviços de saneamento é um desafio que será atingido com políticas públicas sérias e com sistemas eficientes de esgotamento sanitário, os quais não tenham custos elevados de implantação e operação. As investigações de tecnologias que possibilitam a implantação destes sistemas para minorar a poluição hídrica, podem ser consideradas prioritárias na preservação do meio ambiente e devem considerar a realidade econômica e social do Brasil (PEREIRA *et al*, 2001). A ausência ou inadequação do saneamento básico é acima de tudo, uma questão relacionada à pobreza no mundo e também no Brasil.

Uma questão central na discussão do uso dos recursos hídricos refere-se à busca de alternativas para seu melhor aproveitamento, onde a questão das águas residuárias tem papel relevante, visto que a falta de esgotamento sanitário acarreta problemas à saúde pública e ao meio ambiente. Os problemas tornam-se mais agravantes em áreas rurais e periféricas das

grandes cidades, onde há grande deficiência nos sistemas de tratamento de águas de abastecimento e de águas residuárias o que mantém a população local a mercê da contaminação por diversas doenças de veiculação hídrica (CRUZ, 2009).

O Saneamento Rural é um dos três componentes do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), sob coordenação do Ministério das Cidades por determinação da Lei de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007). O Plano prevê ainda programas de saneamento básico integrado (saneamento urbano) e de saneamento estruturante, com uma visão territorial e populacional, visando à sustentabilidade.

O Plansab é o eixo central da ação do Governo Federal dentro do marco regulatório do setor e tem o papel articulador e orientador de esforços para atender às demandas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais.

Quando facilitamos o acesso à água de boa qualidade, viabilizamos a coleta e tratamento de esgoto e promovemos ações de controle e prevenção de doenças, estamos investindo em saúde. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apesar de abrigar pouco mais de 15% da população brasileira, é nas áreas rurais que se concentram quase metade das pessoas “extremamente pobres” no país (46,7%).

Com toda essa preocupação, são necessários estudos e ações que possibilitem a construção de um sistema de tratamento de esgoto doméstico, com manutenção e operação simplificada e que seja eficiente para a produção de efluente adequado aos padrões de lançamento e/ou ao reuso. Contribuindo-se, assim, com a melhoria na qualidade de vida dos moradores de pequenas comunidades, onde o saneamento é deficiente, e é possível ocorrer o emprego da água de reuso, não desperdiçando a água potável para usos não nobres (CRUZ, 2009). E é com essa preocupação que o município de Jaguariúna, vem trabalhando para universalizar seu sistema de saneamento básico.

Para isso, alguns dos principais requisitos que devem ser observados na escolha de um sistema são (CHERNICHARO, 2007):

1. Baixo custo de implantação e operação,
2. Grande sustentabilidade do sistema (pouca dependência de energia, peças e equipamentos de reposição),

3. Simplicidade operacional e de manutenção,
4. Eficiência na remoção de poluentes como matéria orgânica, sólidos suspensos, nutrientes e patógenos;
5. Índices mínimos de mecanização e
6. Baixo requisito de área.

Portanto, é necessário o desenvolvimento de pesquisas em sistemas de tratamento eficientes e com manutenção e operação simplificada e o conhecimento e peculiaridades do município em toda sua extensão, para que seja possível ações e a acessibilidade dos grupos sociais menos favorecidos e que garanta a sustentabilidade econômica e ambiental de toda sua área.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho no município de Jaguariúna é: Conhecer o saneamento rural nas propriedades visitadas e com os questionários respondidos; Realizar na maior área possível, o diagnóstico do saneamento rural neste município; A adequação ambiental, conforme a Lei Federal n.º 11.445/2007; Propor ações para adequabilidade da universalização.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Área de Estudo Município de Jaguariúna

O município de Jaguariúna originou-se de terras da Fazenda Florianópolis, de propriedade do coronel Amâncio Bueno que as dividiu, parcialmente, para formar uma colônia de imigrantes italianos e portugueses. Esses imigrantes tornaram a região agrícola promissora com suas lavouras de café, com a perspectiva da construção de estrada de ferro, concretizada pela Companhia Mogiana de Estradas de Ferro que assentou seus trilhos na Vila Bueno, inaugurando no ano de 1875 a Estação Jaguary com o nome do rio que a margeava e a presença do Imperador D. Pedro II.

O município foi criado o distrito em terras do município de Mogi Mirim através da Lei no 433, em 5 de agosto de 1896, que recebeu o nome de Jaguari, mudando sua denominação para Jaguariúna, que em tupi guarani significa “rio das onças pretas”, após Decreto-Lei n°14.334 de 30/11/1944 e obtendo status de município pela Lei n° 2.456 de 30/12/1953, com território limitado pelo rio Atibaia e recortado pelos rios Jaguari e Camanducaia, todos

estes rios afluentes do Rio Piracicaba que integra da bacia do médio Tiête. No final de 1953 ocorreu o plebiscito, que decidiu em favor da emancipação de Mogi-Mirim e em 1991 ocorreu à emancipação de Holambra, a qual fazia parte do município de Jaguariúna.

Jaguariúna localiza-se a 120 km de São Paulo e a 25 km de Campinas. Possui área de 142 km^2 e suas coordenadas são 22^{o}42’18’’ de latitude Sul e 46^{o}59’22’’ longitude Oeste. Seu principal acesso é pela rodovia Dr. Ademar de Barros (SP–340), que se interliga com a rodovia D. Pedro I.

Jaguariúna Integra a Região Metropolitana de Campinas (RMC), constituída pela Lei Complementar no 870 de 19 de junho de 2000 que abrange 19 municípios em 3.600 Km^2, os quais são: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Cosmópolis, Americana, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Barbara D'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo. Limita-se ao Norte com Santo Antônio de Posse, ao Sul com Campinas, a Nordeste com a cidade de Holambra, a Sudeste com Paulínia e a Leste com Pedreira, conforme figura 3.1 abaixo.

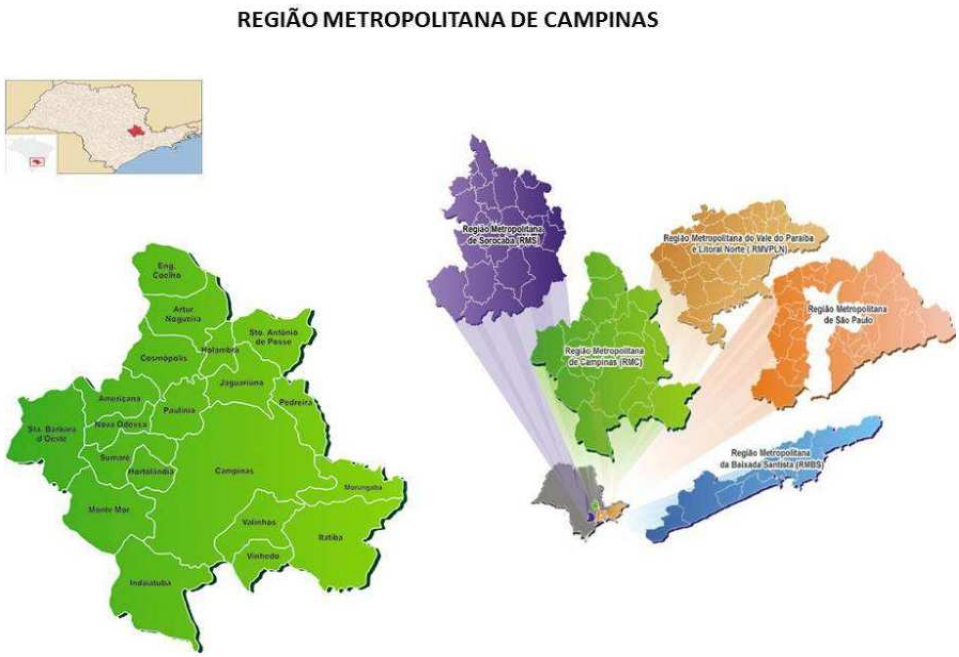


Figura 3.1 – Municípios da Região Metropolitana de Campinas(RMC).

A Região Metropolitana de Campinas ocupa posição de destaque no cenário nacional, configurando-se como o mais importante espaço econômico do interior do Estado de São Paulo. Tem sua história ligada primeiramente a criação e fixação de importante entreposto mercantil e, mais tarde, ao mais importante núcleo do "complexo cafeeiro paulista".

A região ocupa uma posição privilegiada para a localização industrial. A produção regional tem aumentado sua participação no total estadual, com a instalação de novas fábricas de setores de alta tecnologia. A evolução socioeconômica e espacial da região transformou-a em um espaço metropolitano com uma estrutura produtiva moderna, com alto grau de complexidade e grande riqueza concentrada em seu território.

O município de Jaguariúna, também está incluído na Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ (figura 3.2), onde sua A área de abrangência das Bacias Piracicaba Capivari e Jundiaí (PCJ), possui 15.303,67 km^2, sendo 92,6% no Estado de São Paulo (SP) e 7,4% no Estado de Minas Gerais (MG). Localizada entre as coordenadas geográficas 45° 50' e 48° 30' de longitude oeste e 22° 00' e 23° 20' de latitude sul, apresenta extensão aproximada de 300 km no sentido Leste-Oeste e 100 km no sentido Norte-Sul. Abrange um território integral de 58 municípios paulistas e 4 mineiros, bem como, partes dos territórios de outros 14 municípios, sendo 13 paulistas e 1 município mineiro.



Figura 3.2 – Delimitação da Bacia PCJ e seus Municípios (Consórcio Intermunicipal das Bacias do Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí).

No Estado de São Paulo, as Bacias PCJ, todas afluentes do Rio Tiete, estendem-se por 14.137,79 km^2, sendo 11.402,84 km^2 correspondentes a Bacia do rio Piracicaba, 1.620,92 km^2 a Bacia do rio Capivari e 1.114,03 km^2 a Bacia do rio Jundiaí. No Estado de Minas Gerais, a área pertencente as Bacias PCJ corresponde, principalmente, a uma parcela da Bacia do rio Jaguari, com uma extensão de 1.125,90 km^2. (Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiai 2010 – 2020 , 2011).

A Bacia PCJ, esta localizada na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI-5 (porção paulista das Bacias PCJ). Faz divisa ao norte com a UGRHI-9 (Mogi- Guacu), a leste com MG, a sudeste com a UGRHI-2 (Paraiba do Sul), ao sul com a UGRHI-6 (Alto Tiete), a oeste/sudoeste com a UGRHI-10 (Sorocaba - Medio Tiete) e a noroeste com a UGRHI-13 (Tiete - Jacarei), conforme figura abaixo. (Plano de Bacias Hidrograficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiai para o quadrienio 2008-2011), conforme mostra a Figura 3.3.



Figura 3.3 - Localização da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hidricos – UGRHI 5, Bacia do Piracicaba Capivari e Jundiaí, no estado de São Paulo. Fonte: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiai.

Os principais acessos a área da bacia são as Rodovias dos Bandeirantes (SP- 348), Anhanguera (SP-330), Santos Dumont (SP-75), Dom Pedro I (SP-65) e Fernão Dias (BR-381). A região conta com uma linha-tronco da FERROBAN e com o Aeroporto Internacional de Viracopos, ambos no município de Campinas.

Em termos hidrográficos, ha sete unidades (Sub-Bacias) principais, sendo cinco pertencentes ao Piracicaba (Piracicaba, Corumbatai, Jaguari, Camanducaia e Atibaia), além do Capivari e Jundiaí.

3.2 SANEAMENTO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento é a gerência dos fatores do meio físico do ser humano, que desempenha efeitos nocivos ou não ao bem estar físico, mental e social. De outro modo é possível dizer que o saneamento configura um agrupamento de ações sócio-econômicas que têm o propósito de alcançar Salubridade Ambiental (Philippi Jr. 1988).

Dessa maneira, as principais atividades que compõem o saneamento são:

- Sistema de abastecimento de água;
- Sistema de coleta e tratamento de águas residuárias;
- Sistema de limpeza pública;
- Sistema de drenagem urbana;
- Controle de artrópodes e roedores de importância à saúde pública (moscas, mosquitos, baratas, ratos etc.);
- Controle da poluição das águas, do ar e do solo;
- Saneamento de alimentos;
- Saneamento nos meios de transporte;
- Saneamento de locais de reunião, recreação e lazer;
- Saneamento de locais de trabalho;
- Saneamento de escolas;
- Saneamento de hospitais;
- Saneamento de habitações;
- Saneamento no planejamento territorial;
- Saneamento em situações de emergência etc.

3.2.1 - SANEAMENTO BÁSICO

O saneamento básico é o conjunto de infraestruturas e medidas adotadas pelo governo a fim de gerar melhores condições de vida para a população. No Brasil, esse conceito está estabelecido pela lei nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2017 cuja as principais atividades são:

> *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, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;*

Com o escopo de mudar a situação do saneamento básico no Brasil, o governo brasileiro instituiu o Plansab (Plano Nacional de Saneamento Básico), que consiste em um conjunto de metas e objetivos para transformar a realidade desse setor no país, O Plano prevê ainda programas de saneamento básico integrado (saneamento urbano) e de saneamento estruturante, com uma visão territorial e populacional, visando à sustentabilidade.

Considerando a atual conjuntura e esforçando-se para suprir as lacunas institucionais presentes, recentemente, em 2013, foi proposto pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) a criação do Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), que designará verbas, e aconselhará ações, para a promoção do progresso no alcance do saneamento no meio rural. Os fundamentos do Programa são, justamente, o significativo passivo que o País concentra em relação ao atendimento ao meio rural e também as particularidades desta área, os quais têm necessidade de tratamento diferenciado do meio urbano (BRASIL, 2013).

Os dejetos provenientes de atividades sanitárias de humanos necessitam ser tratados para não causar danos ao próprio homem e ao meio ambiente. Uma das metas fundamentais do saneamento é tratar águas residuais, relacionados aos despejos fecais e de outros efluentes líquidos

provenientes de atividades humanas, de modo que as poluições microbiológicas e físico-químicas que elas contenham não causem riscos à saúde humana, além da degradação do meio ambiente, (BENJAMIM, 2013).

No Brasil, a conjunção dos serviços de saneamento em pequenas localidades, segundo análises realizadas pelo governo brasileiro, tem se definido pela crítica deficiência nos níveis de assistência, assim gerando impactos negativos nas situações de vida e bem-estar da população, atingindo também seu grau de desenvolvimento (IPEA & IPLAN, 1989).

Segundo o Censo Demográfico realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em 2010, no Brasil, cerca de 29,9 milhões de pessoas vivem em localidades rurais, o que totaliza aproximadamente 8,1 milhões de residências. (FUNASA, 2016).

Na figura a seguir demonstra-se a distribuição da população rural por estado (figura 3.4) e também por município (figura 3.5).

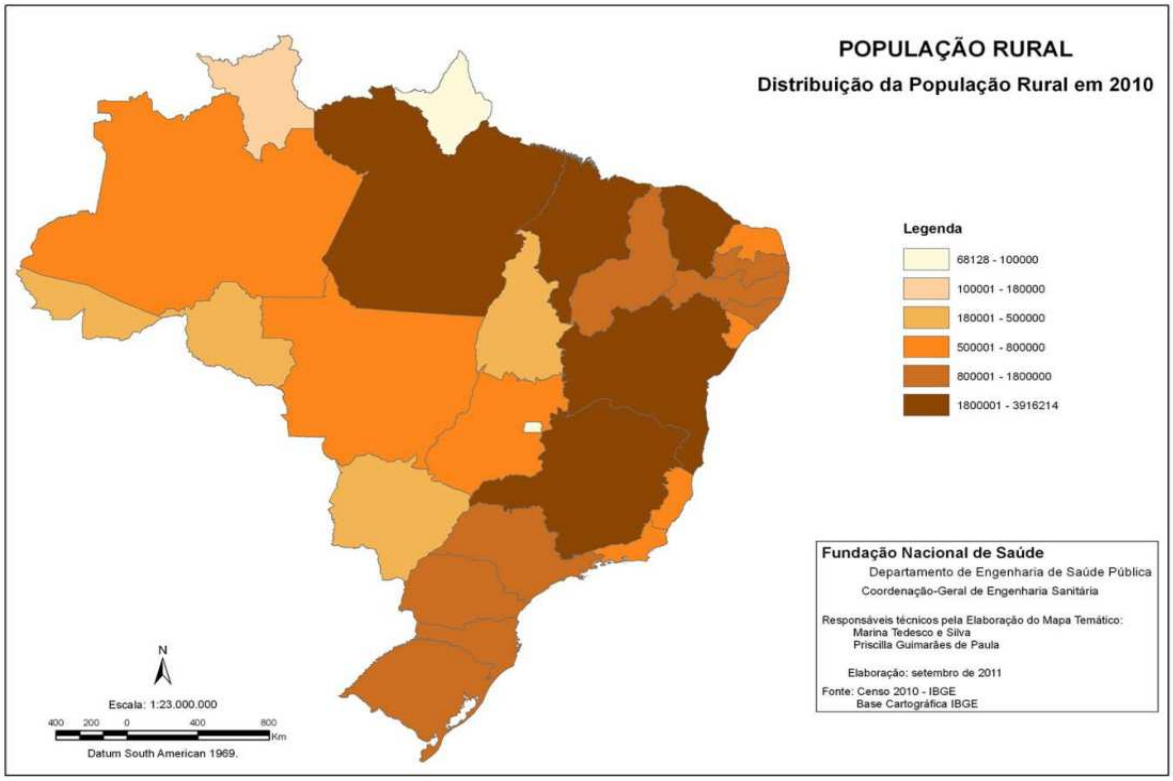


Figura 3.4: Distribuição da População Rural por Estado. Fonte: IBGE Censo 2010.

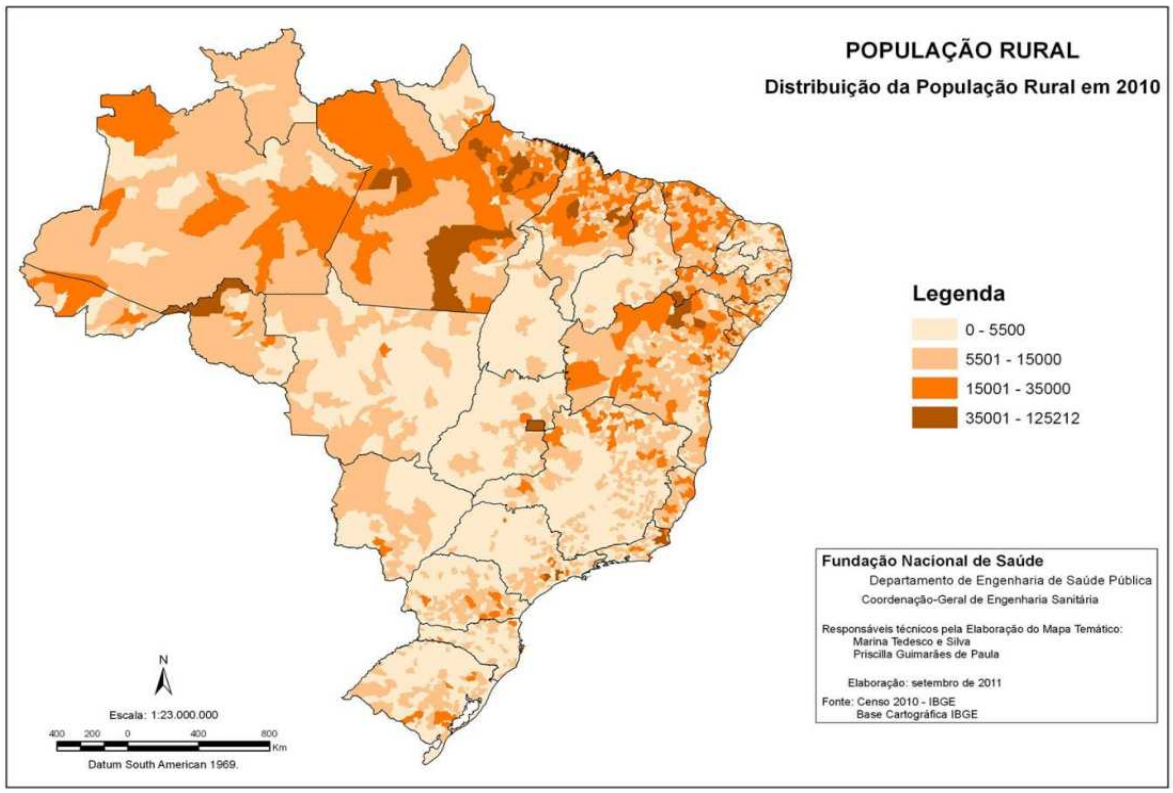


Figura 3.5: Distribuição da População Rural por Município. Fonte: IBGE Censo 2010.

Os serviços de saneamento oferecido a esta parte de cidadãos demonstram elevado déficit de atendimento. Visando reverter a situação destes locais, existem ações de saneamento que promovem a inclusão social dos grupos social minoritários,por intermédio de implantação integrada de outras políticas públicas, tais como: habitação, saúde, igualdade racial e meio ambiente (FUNASA, 2016).

O saneamento no Brasil e, principalmente, o esgotamento sanitário até então são privilégios de poucos, passando pelas periferias no qual residem a maioria da população. Para os moradores, a manilha, a vala, o córrego e a fossa que entorna, institui o único sistema de esgoto conhecido. Mais da metade das residências urbanas em que o faturamento familiar varia entre meio e um salário mínimo, não contém qualquer serviço de saneamento disponível (LOBO, 2003).

Se desconsiderarmos as faixas de renda mais baixas, segundo dados do IBGE a coleta do esgoto sanitário contempla apenas 40% da população e o tratamento não chega a 20% dos esgotos gerados. Essas informações ficam ainda mais dramáticas no momento que consideramos que apenas a existência

da rede coletora de esgoto não garante o acesso ao serviço para a populção mais carente, que não possuem, dentro de suas residências, instalações hidráulicas e sanitárias para se conectar a rede. (LOBO, 2003).

A utilização do Saneamento como instrumento de promoção da saúde pressupõe a superação dos entraves tecnológicos, políticos e gerenciais, que tem dificultado da extensão dos benefícios a áreas rurais e localidade de pequeno porte (GUIMARÃES; CARVALHO E SILVA, 2013).

O saneamento básico apropriado evita que a população fique vulnerável a doenças de veiculação hídrica, resíduos sólidos e dejetos humanos e animais. Dessa maneira, a inexistência desses serviços institui ameaças à saúde pública (PNUD, 2014).

MATERIAIS E MÉTODOS

O diagnóstico do saneamento rural do Município de Jaguariúna, está sendo realizado por meio da aplicação do **"Questionário de Saneamento Ambiental"** elaborado pela secretaria de Meio Ambiente do Município de Jaguariúna e o Grupo de Estudos Saneamento e Ambiente - GESA do Centro Universitário de Jaguariúna. Juntamente com o questionário, está sendo solicitado a autorização de informações através do "**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em Pesquisas com Seres Humanos",** elaborado pelo Núcleo de pesquisas – NEPI e pelo Comitê de Ética do Centro Universitário de Jaguariúna – UNIFAJ, através do Convênio Prefeitura de Jaguariúna e Faculdade de Jaguariúna.

RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados nesta pesquisa piloto é conhecer algumas das propriedades rurais do município de Jaguariúna e avaliar a metodologia desenvolvida no município, para que se elaborem ações a serem desenvolvidas e demais adequações deste trabalho.

Todo o objetivo é o sentido de atender a Lei Federal 11.445/2007, para universalização do Saneamento no município.

RESULTADOS

Foram elaborados gráficos, para análise dos itens dos questionários aplicados, conforme demonstrados abaixo.

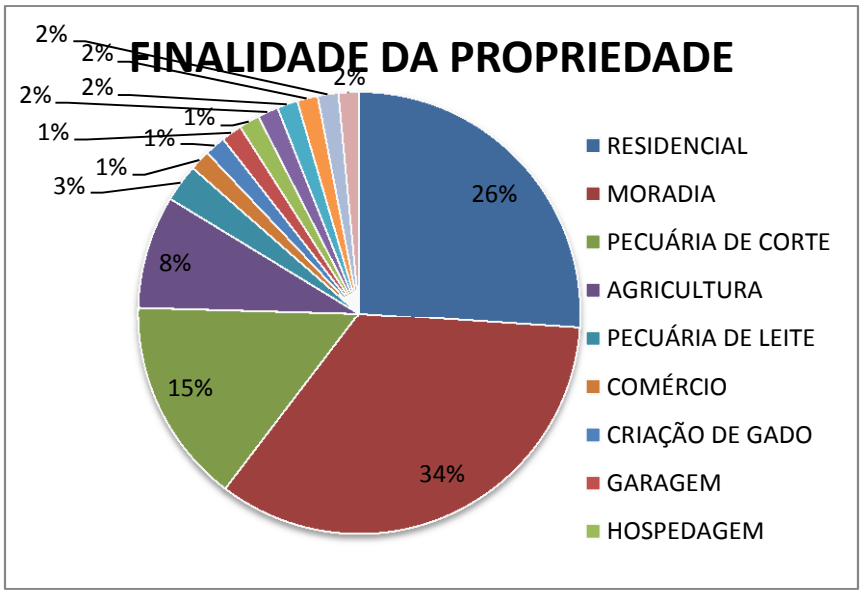


FIGURA 5.1 – Finalidade da propriedade

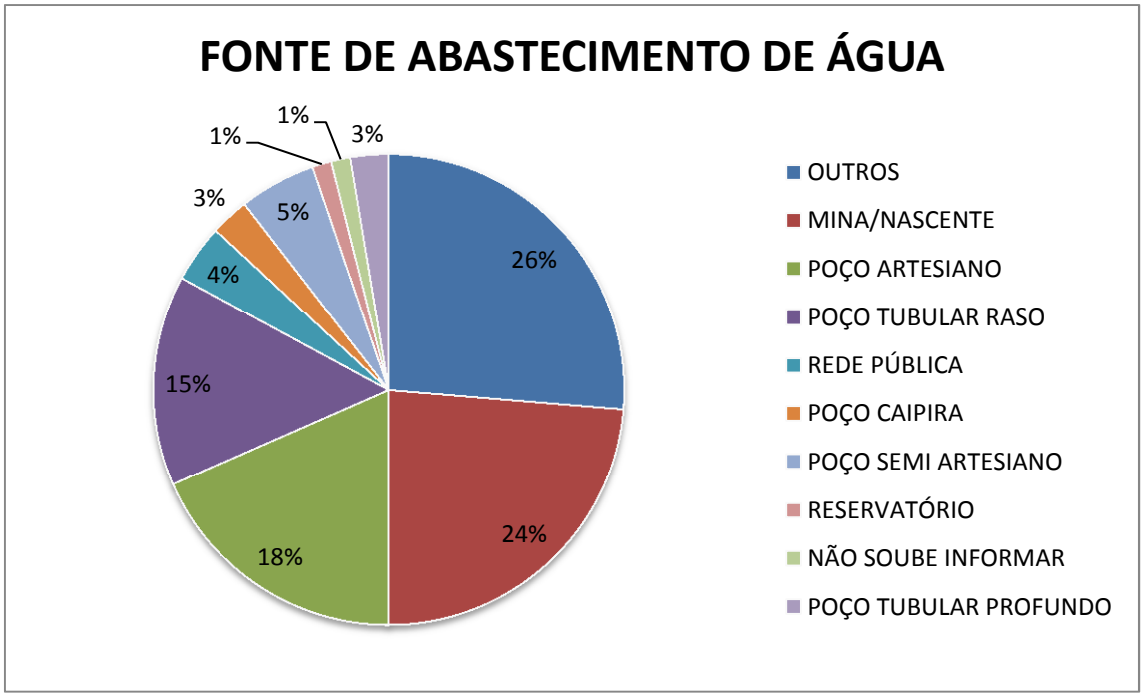


FIGURA 5.2 – Fonte de abastecimento

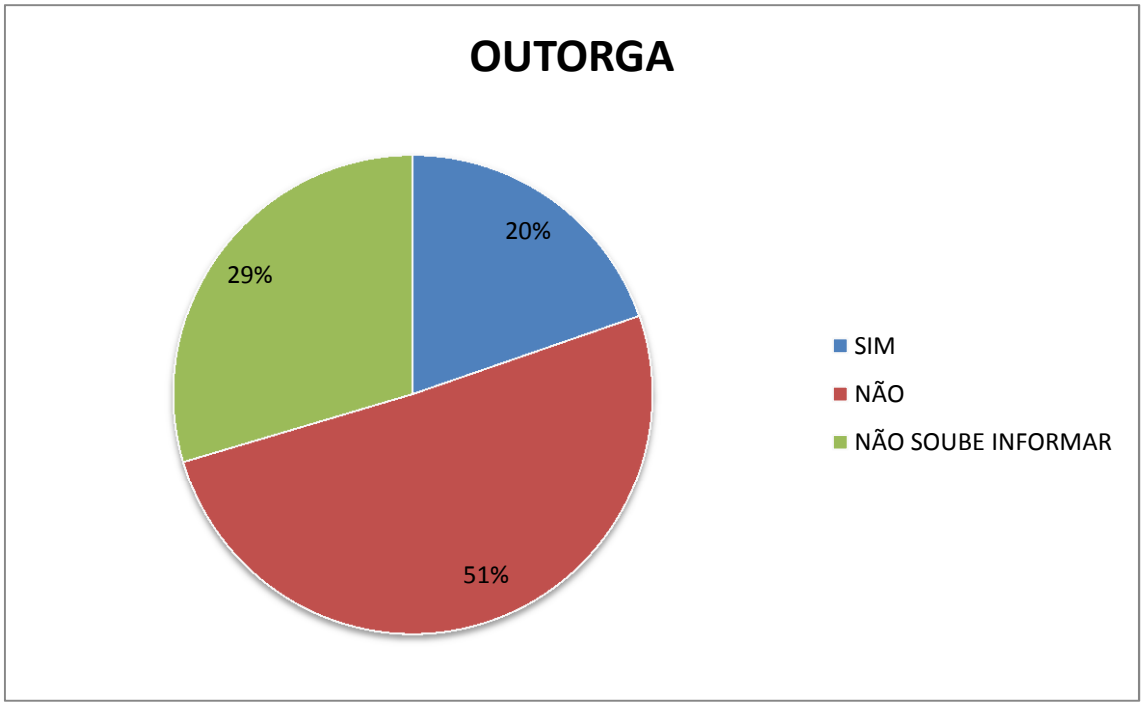


FIGURA 5.3 – Outorga de poços artesianos

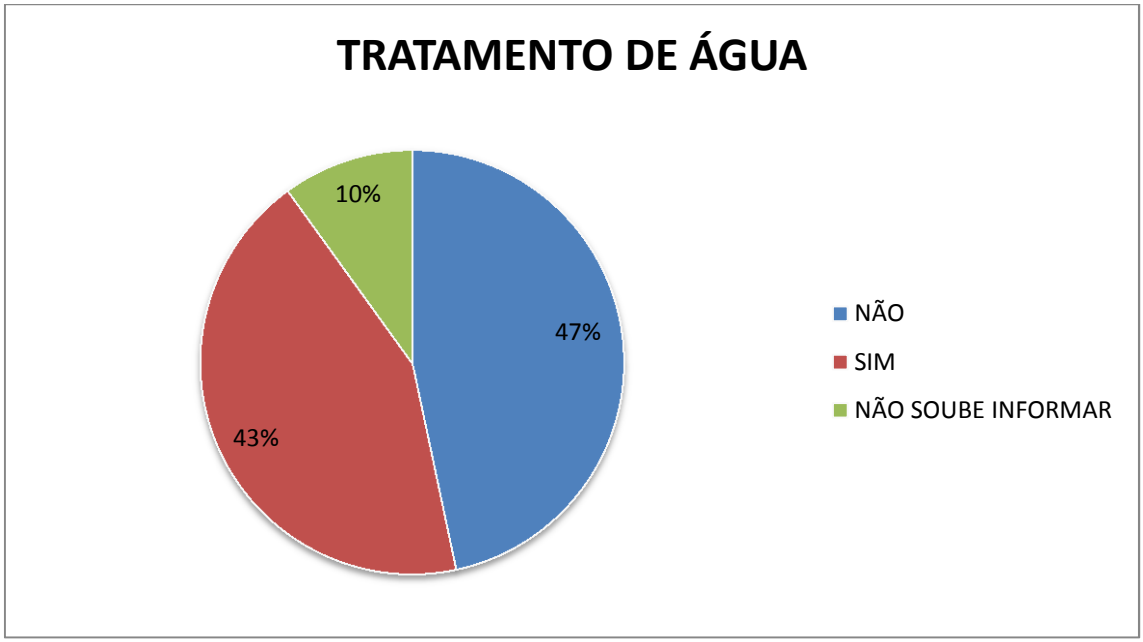


FIGURA 5.4 – Tratamento de água



FIGURA 5.5 – Separação do destino do esgoto

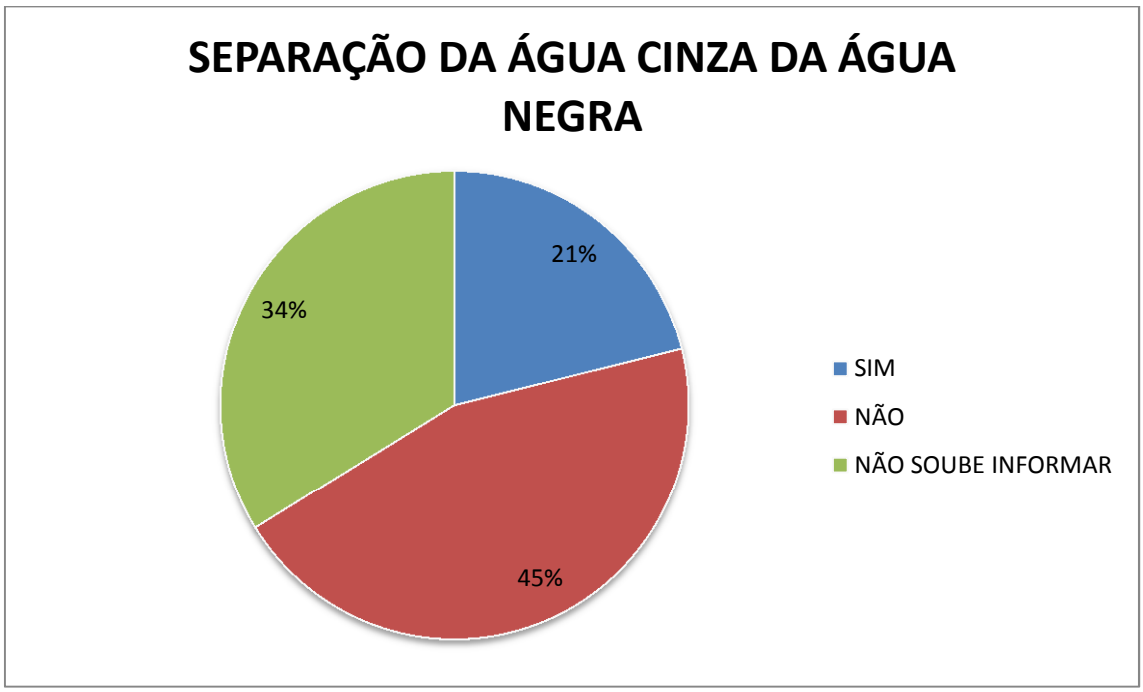


FIGURA 5.6 – Separação da água cinza e da água negra

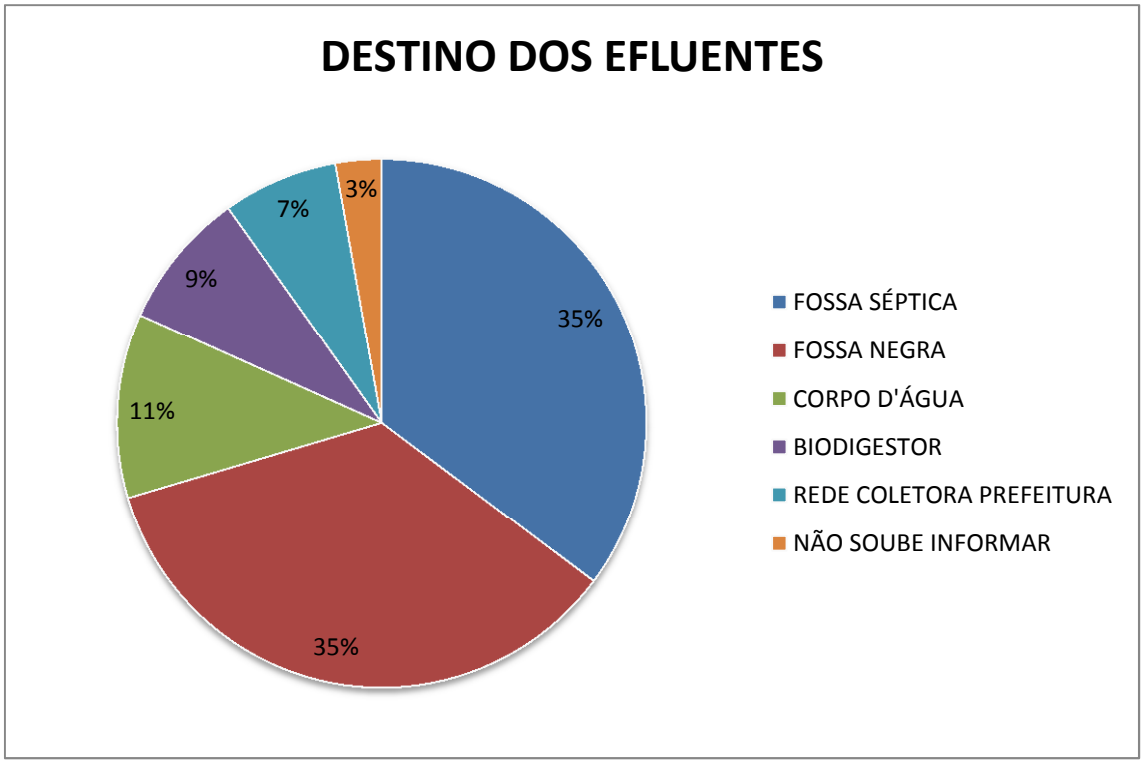


FIGURA 5.7 – Destino dos efluentes

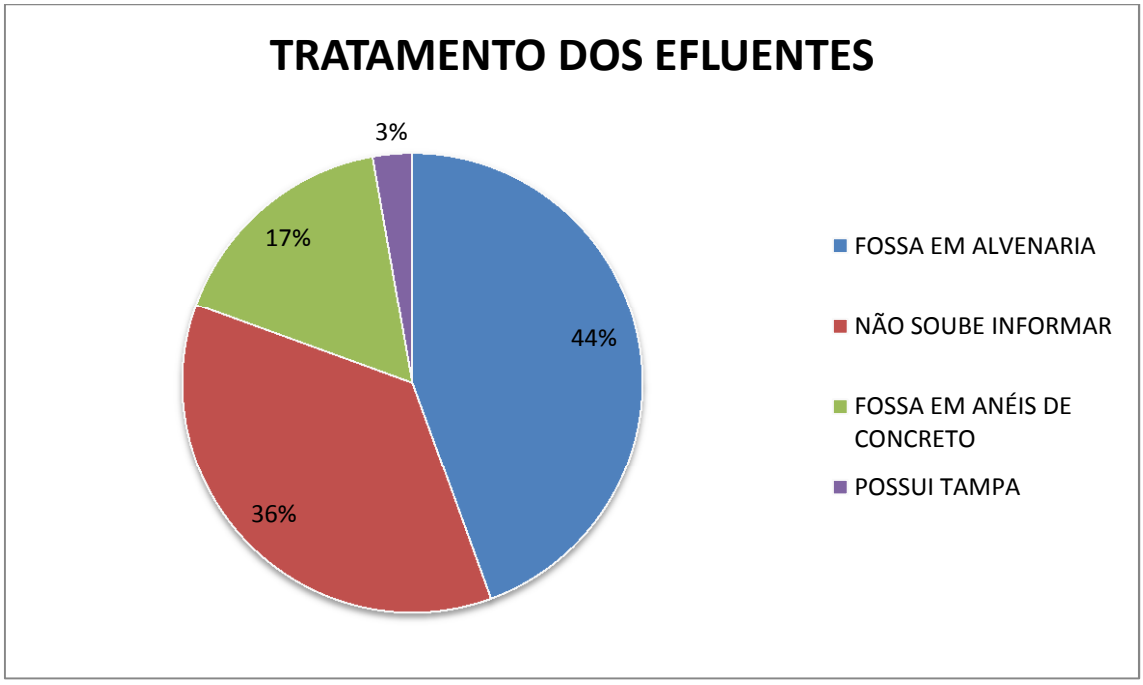


FIGURA 5.8 – Tratamento dos efluentes

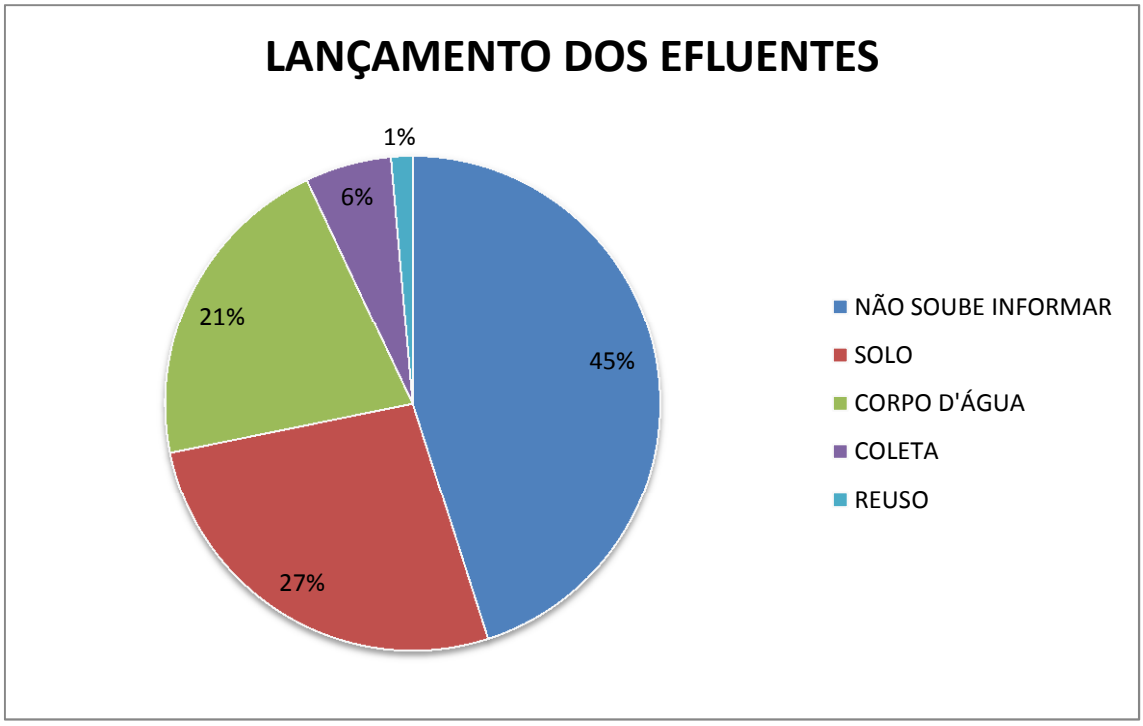


FIGURA 5.9 – Lançamento dos efluentes sem tratamento



FIGURA 5.10 – Destinação dos resíduos sólidos

CONCLUSÃO

Neste um ano de trabalho foram visitadas e realizadas 68 propriedades, com um total de 78 questionários respondidos, sendo que 10 se recusaram a responder, conforme informa nos resultados.

Neste trabalho de um ano, conclui-se que as áreas rurais precisam o mais breve possível de alternativas que possam sanar os problemas de saneamento básico da região.

É preciso que continue a aplicação dos questionários, para que se possa conhecer a maior quantidade possível, das propriedades rurais do município e assim, estudar as possibilidades de tecnologias para aplicação nessa região rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA/AWWA/WEF. *Standard methods for the examination of water and wastewater.* 21ª ed. Washington**: American Public Health Association**. 1082 p. 2005.

BAHGAT, M., DEWEDAR A. E ZAYED A. *Sand filter used for wastewater treatment: build-up and distribution of microorganisms.* **Water Research.** Volume 8, número 33, pp. 1949–1955. 1999.

BRISSAUD, F.; LESAVRE, J. *Infiltration percolation in France: 10 years experience.* **Water Science Technology**. Volume 28, número 10, pp. 73-81. 1993.

CALAWAY, W.T. *Intermittent sand filters and their biology*. **Water and Sewage Works**. Número 29. 1957.

CAMARGO, S. A. R. *Filtro anaeróbio com enchimento de bambu para tratamento de esgotos sanitários: avaliação da partida e operação.* Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. **Dissertação de Mestrado**. 2000.

CAMPELLO,R.P.; BENETTI,A.D. *Efeito da variação brusca de temperatura sobre a remoção de matéria orgânica em reatores UASB.* In: **Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitária y Ambiental**, 31. Santiago, Chile. 2008.

CAMPOS, J.R. (coord.). *Tratamento de Esgotos Sanitários por Processo Anaeróbio e Disposição Controlada no Solo:* ***Coletânea de Trabalhos Técnicos****.* 1ª ed, PROSAB, p. 183 a 216. São Carlos – SP. 2000. ISBN 8586552 07 0

CHERNICHARO, C.A.L. ***Reatores Anaeróbios: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias****.* 2ª ed, volume 5. Belo Horizonte - MG: SEGRAC. 2007.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução número**

357. *Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências*. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. 2005.

CRUZ, L. M. de O. Tratamento de esgoto sanitário em reator anaeróbio preenchido por casca de coco verde (cocos nucifera) combinado com filtro de areia. ***Tese de Mestrado****, 2009.*

METCALF e EDDY. *Wastewater engineering, treatment, disposal and reuse*. 4ª edição. Nova Iorque: McGraw - **Hill, International Editions.** 2005.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Nitrate and nitrite in drinking water Background document for development of WHO Guidelines for drinking-water quality*. Genebra. 1998.

PHILIPPI JR, A. (eds.). *Saneamento ,* ***Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável****.* 1ª ed., Manole Ltda., pp. 181 e 185. Barueri – SP. 2005. ISBN 85 204 2188 1

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Onsite Wastewater Treatment and Disposal System, Design Manual. **Technology transfer. Cincinnati.** 1980.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Manual nitrogen control.** Washington. 1993

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Decentralized systems technology fact sheet – Recirculating sand filter. Washington. 1999.

VON SPERLING, M. *Princípios básicos do tratamento de esgotos.* 1a edição. Belo Horizonte, UFMG. 1997.