

QUANTIDADE DE ESGOTO LANÇADA IRREGULARMENTE IN NATURA PELAS FAVELAS DE RIBEIRÃO PRETO

QUANTITY OF SEWAGE IRREGULARLY LAUNCHED IN NATURA BY SLUMS IN RIBEIRÃO PRETO

Danilo Rezende

Engenheiro Civil (Fundação de Ensino Superior de Passos – FESP/UEMG), Especialista em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (Centro Universitário Internacional – UNINTER), Pós-Graduando em Gestão de Recursos Hídricos: Governança e Sustentabilidade (Centro Universitário Internacional – UNINTER).
danilorezende.ecivil@gmail.com

Rafael Lopes Ferreira

Gestor Ambiental (Faculdades Integradas Camões/PR), Especialista em Biotecnologia (Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR), Orientador de TCC do Centro Universitário Internacional – UNINTER. rafa.gestor_amb@hotmail.com

RESUMO

A universalização do saneamento básico é uma meta prevista na Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007 para os Municípios de todo o Brasil, e especifica que as empresas de saneamento devem garantir o fornecimento de água potável e serviços de coleta de esgoto de maneira progressiva para a população. Uma das grandes dificuldades para a universalização é a ocupação desordenada do solo verificada em aglomerados subnormais, inviabilizando a implantação de redes públicas de esgoto nestes locais. A falta de dados sobre o assunto dificulta a tomada de decisões dos órgãos públicos no que diz respeito aos pontos mais críticos e que devem ser tratados com prioridade. O objetivo do estudo foi apresentar a estimativa de lançamento de esgoto de forma inadequada ao meio ambiente pelos aglomerados subnormais de Ribeirão Preto – SP. Para tanto, foram consultados dados populacionais dos aglomerados junto ao IBGE, e as respectivas alternativas utilizadas para o esgotamento sanitário em sistemas individuais destas comunidades. As estimativas das vazões foram baseadas em Normas Técnicas e através destas, foram verificados valores bastante significativos de lançamento irregular de esgoto no meio ambiente em Ribeirão Preto. Dentre os aglomerados subnormais do Município em questão, os que mais se destacaram foram os do Aeroporto Damata, Av. Magid Simão Trad e Via Norte, com valores bem acima dos demais.

Palavra-chave: Aglomerados Subnormais. Esgoto. Lançamento Inadequado.

ABSTRACT

The ununiversalization of basic sanitation is a goal provided by Law 11.445 of January 05, 2007 for the municipalities of all Brazil, and specifies that sanitation companies should ensure the provision of potable water and sewage collection services progressively to the population. One of the major difficulties for the universalization is the disordered occupation of the soil verified in subnormal agglomerates, hampering the implementation of sewerage system in these places. The lack of data on the subject makes it difficult for public agencies to make decisions about the most critical points and which should be treated with priority. The objective of the study was to present the estimate of the inadequate launch of sanitary sewage to the environment by the subnormals agglomerates of Ribeirão Preto – SP. For this purpose, population data were consulted from agglomerates with IBGE, and the respective alternatives used for sanitary sewage in

individuals systems of these communities. The flow estimates were based on Technical Standards and through this, significant amounts of inadequate launch of sewage into the environment were verified in Ribeirão Preto. Among the subnormal agglomerates of the municipality in question, the ones that stood out the most were the Aeroporto Damata, Av. Magid Simão Trad and Via Norte, with values well above the others.

Abstract: Subnormals Agglomerates. Sewer. Inadequate launch.

INTRODUÇÃO

A busca pela universalização do saneamento básico está prevista na Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Além do atendimento a referida lei, a universalização envolve não somente o aspecto social, mas também a conservação do meio ambiente.

Uma das maiores dificuldades para garantir os serviços de coleta de esgoto para toda a população se deve aos aglomerados subnormais. Vários são os fatores que englobam esta questão, um deles é a ocupação desordenada do solo que muitas vezes inviabiliza a implantação das redes públicas.

A deficiência do saneamento básico nos aglomerados subnormais pode prejudicar o meio ambiente de diversas formas, uma delas é o lançamento inadequado do esgoto gerado pela sua população, que causa a poluição da água, do solo e do ar.

A razão desta pesquisa se deve a escassez de dados específicos em relação às vazões de esgoto lançadas de forma inadequada pelos sistemas individuais dos aglomerados subnormais de Ribeirão Preto – SP, contribuindo para novos estudos referentes à proteção do meio ambiente da cidade em questão. A pesquisa também pode servir como um modelo para aplicação em outros municípios, tornando-se um novo assunto para os sistemas de informações sobre saneamento básico.

O objetivo da pesquisa é avaliar a quantidade de esgoto sanitário lançado de forma inadequada ao meio ambiente pelos sistemas individuais dos aglomerados subnormais de Ribeirão Preto – SP. Para tanto, foram buscados dados relativos as populações destas comunidades junto ao Censo Demográfico do IBGE e estimada a quantidade de esgoto lançada de forma inadequada ao meio ambiente pela população com sistemas individuais irregulares.

Através da estimativa alcançada, pode-se analisar a gravidade da situação dos aglomerados subnormais da cidade em estudo, norteando os órgãos públicos quanto aos locais de maior urgência para a busca da universalização do saneamento básico, estimulando a urbanização destas comunidades como forma de proteção ao meio ambiente.

Sistemas de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário tem por finalidade coletar, transportar e tratar o esgoto gerado em um município. A implantação do mesmo é de fundamental importância para a saúde e bem-estar da população e conservação do meio ambiente. A Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 estabelece que os municípios promovam a universalização do saneamento básico, ou seja, que todos os domicílios ocupados tenham acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, de modo progressivo. Uma das dificuldades para alcançar esta meta é a ocupação desordenada do solo verificada em sua grande parte, nos aglomerados subnormais.

De acordo com RECESA (2008), o sistema de esgoto sanitário de um município é composto por redes coletoras, interceptores, emissários, sifões invertidos, estações elevatórias de esgotos, e estações de tratamento de esgotos. A Figura 1 apresenta um modelo de esgotamento sanitário de municípios com as partes constitutivas do sistema.

Figura 1. Partes constitutivas do sistema convencional.



(Fonte: RECESA, 2008)

Finalidades dos Sistemas de Esgoto Sanitário

De acordo com Nuvolari (2014), Os objetivos da implantação de sistemas de esgotamento sanitário em uma cidade englobam três razões distintas: higiênica, econômica e social.

- Razão higiênica: tem como objetivo a prevenção, controle e erradicação de doenças de veiculação hídrica. Nesse sentido, o sistema promove o tratamento do efluente a ser lançado nos corpos receptores naturais;
- Razão econômica: tem como objetivo aumentar a produtividade em geral, principalmente a industrial e agropastoril, devido à conservação ambiental das zonas urbanas e rurais, à proteção dos rebanhos e à maior produtividade dos trabalhadores;

Quantidade de esgoto lançada irregularmente in natura pelas favelas de Ribeirão Preto

- Razão social: tem como objetivo melhorar a qualidade de vida da população, uma vez que os esgotos geram odores desagradáveis, repugnantes e prejudicam o aspecto visual do meio ambiente.

Segundo Recesa (2008), a implantação de sistemas de esgotamento sanitário tem como objetivo a coleta, afastamento, tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos tratados. Conseqüentemente, promovem a melhoria das condições sanitárias, conservação de recursos naturais, eliminação de focos de poluição e contaminação, eliminação de problemas estéticos desagradáveis, redução de doenças causadas pela água contaminada por dejetos, redução de recursos aplicados no tratamento de doenças e diminuição de custos no tratamento de água para abastecimento. As principais fontes de poluição das águas são os esgotos domésticos, industriais, resíduos sólidos, pesticidas, fertilizantes, detergentes, carreamento de partículas de sólidos e percolação de chorume dos depósitos de lixo. A Figura 2 apresenta um exemplo de poluição de recursos hídricos.

Figura 2. Córrego poluído por diversos agentes.



(Fonte: RECESA, 2008)

Soluções para Sistemas Individuais

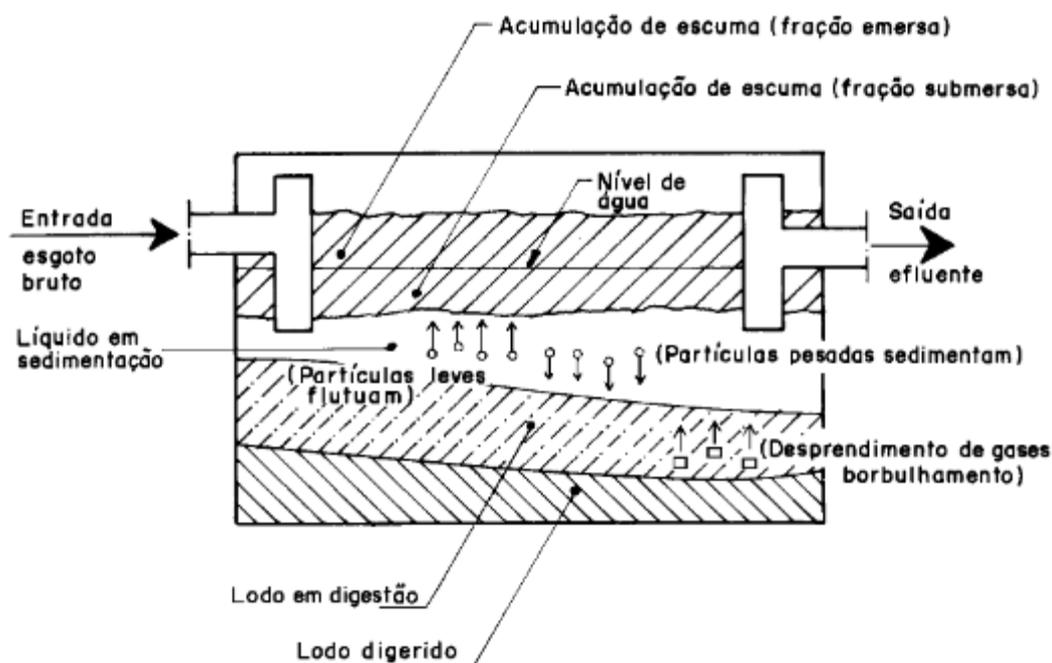
Conforme Nuvolari (2014), os sistemas individuais, bem como condomínios isolados, podem ser atendidos através de fossas sépticas, tendo seu efluente lançado em sumidouros, valas de infiltração, ou passar antes por valas de filtração ou por filtros

anaeróbios de fluxo ascendente, antes de sua disposição final, podendo esta ser também realizada em rios ou córregos.

De acordo com IBGE (2011a), são alternativas para o esgotamento sanitário verificados nos municípios para sistemas individuais as fossas sépticas, fossas rudimentares, fossas secas, valas a céu aberto e lançamento em corpos d'água. Estes métodos são definidos do seguinte modo:

- a) Fossa séptica: Dispositivo tipo câmara, revestido e impede a infiltração do esgoto no solo. Tem como objetivo a separação e sedimentação da parte sólida do esgoto, tornando-o um material inerte. O efluente é encaminhado a sumidouros, valas de infiltração ou filtros biológicos. A Figura 3 apresenta um esquema geral do funcionamento de um tanque séptico ou fossa séptica.

Figura 3. Funcionamento geral de um tanque séptico.



(Fonte: NBR 7229)

- b) Fossa rudimentar: Dispositivo com a finalidade de dar a disposição do esgoto no solo, revestido ou não, porém permite a infiltração de líquido no solo sem separação dos sólidos. São basicamente sumidouros sem fossa séptica a montante.

- c) Fossa seca: Se trata de um poço seco escavado em terra que recebe e acumula o esgoto primário lançado diretamente pelo usuário. Este tipo de fossa é caracterizado pela ausência de água adicionada ao esgoto.
- d) Valas a céu aberto: Se constitui de valas que encaminham o esgoto a céu aos cursos d'água ou ao sistema de drenagem, percorrendo os terrenos das casas ou vias públicas
- e) Lançamento em corpos d'água: Consiste no encaminhamento do esgoto sem tratamento diretamente aos rios, riachos, córregos, lagos, represas, açudes, etc.

Dadas as alternativas acima descritas, consideram-se como lançamento inadequado de esgoto sanitário ao meio ambiente os métodos: fossa rudimentar, fossa seca, valas a céu aberto e lançamento em corpos d'água. Uma vez que fossa séptica é um modelo que envolve engenharia e por este ser normatizado através da NBR 7229, considera-se aqui uma forma adequada para lançamento do esgoto em locais desprovidos de rede pública.

Sistemas de Esgotamento Sanitário do Município de Ribeirão Preto – SP

O sistema de esgotamento sanitário de Ribeirão Preto é operado pelo Departamento de Água e Esgotos de Ribeirão Preto – DAERP, uma Autarquia Municipal que presta os serviços de água e esgoto. Em relação ao esgotamento sanitário, o DAERP é responsável pela coleta e transporte do esgoto. O tratamento é realizado pela Concessionária Ambient, que opera as duas Estações de Tratamento de Esgoto – ETE da cidade, sendo a ETE Ribeirão Preto e ETE Caiçara.

Segundo o SNIS (2010), Ribeirão Preto é um município que possui índice de atendimento total de esgoto (IN056) de 97,8% e índice de tratamento de esgoto (IN016) de 98%. Em outras palavras, 97,8% da população total de Ribeirão Preto possui serviços de coleta de esgoto sanitário e 98% do esgoto coletado e importado é tratado.

Aglomerados Subnormais

Faya (2014) especifica que moradias com características de urbanização precária, onde não há infraestrutura adequada e com sua população de baixo poder aquisitivo são identificadas como favelas, áreas de invasão e comunidades, e que esses grupos foram denominados pelo IBGE como aglomerados subnormais.

Segundo IBGE (2011a), aglomerados subnormais são conjuntos de ao menos 51 unidades habitacionais com deficiência de serviços públicos essenciais, que ocupam terrenos de propriedade alheia, pública ou particular, e tem como característica a ocupação desordenada do solo.

Para identificação dos aglomerados subnormais, conforme IBGE (2011a), são seguidos os seguintes critérios: Ocupação ilegal da terra, através de construção em terrenos de propriedade alheia; possuir pelo menos características de urbanização fora dos padrões vigentes ou carência de serviços públicos essenciais como energia elétrica, coleta de lixo e redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário

De acordo com Guimarães (2015), as taxas de urbanização e pobreza muito altas, características de um país da dimensão do Brasil, são fatores que geram consequências como os assentamentos irregulares em periferias ou mesmo mesclados à cidade legal. O fornecimento de água potável e saneamento às populações mais pobres é um grande desafio a universalização do saneamento. A Figura 4 apresenta exemplos da situação do saneamento básico em aglomerados subnormais.

Figura 4. Situação dos aglomerados subnormais.



(Fonte: SABESP, apud, GUIMARÃES, 2015)

METODOLOGIA

Na primeira etapa, foi realizada a pesquisa no banco de dados apresentados pelo IBGE (2011b) para levantamento da população residente e do número de moradores em domicílios particulares permanentes dos aglomerados subnormais de Ribeirão Preto. Na Tabela 1 são apresentados os dados populacionais encontrados.

TABELA 1		
Dados Populacionais dos Aglomerados Subnormais de Ribeirão Preto - SP		
Aglomerado Subnormal	População Residente (hab)	Moradores em Domicílios Particulares Permanentes
Adamantina	603	603
Aeroporto – Aeroporto	582	582
Aeroporto – Da Mata	1.644	1.644
Aeroporto – Itápolis	948	948
Av. Magid Simão Trad	1.435	1.435
Ciretran	138	138
Córrego do Tanquinho	190	190
Das Mangueiras	1.050	1.050
Flórida Paulista	278	278
Jandaia – Japurá – Igreja	493	493
Jandaia – Transerp	299	299
Jardim do Trevo	408	408
Jardim Itaú	180	178
Jardim Jandaia – Torre	246	246
Jardim Zara	514	514
Leão – Leão – Recife	653	653
Monte Alegre – SBT	1.306	1.306
Parque Industrial – Avelino Palma	727	727
Recreio Anhanguera	201	201
Salgado Filho – Nuporanga	244	244
Salgado Filho – Ubatuba	204	204
Simioni – Usina de Reciclagem	212	212
Via Norte	995	995
Vila Augusta – Coca Cola	177	177
Vila Elisa – Dito Cabrito	258	258
Vila Elisa – São Simão	132	131
TOTAL	14.117	14.114

Fonte: (IBGE, 2011b).

Na segunda etapa, foram pesquisadas informações no IBGE (2011b), que descrevem o modo de como é realizado o esgotamento sanitário e a população que utiliza cada uma destas alternativas. Na demonstração do Censo 2010, as informações foram organizadas da seguinte forma:

- Moradores em domicílios particulares permanentes com banheiro exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial;
- Moradores em domicílios particulares permanentes com banheiro exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica;
- Moradores em domicílios particulares permanentes com banheiro exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar;
- Moradores em domicílios particulares permanentes com banheiro exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via vala;
- Moradores em domicílios particulares permanentes com banheiro exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rio, lago ou mar; e
- Moradores em domicílios particulares permanentes com banheiro exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via – outro.

Uma vez que o IBGE (2011b) não dispõe de dados separados de moradores em domicílios particulares permanentes com esgotamento sanitário via rede de esgoto sanitário, e sim um tópico que indica que o domicílio está interligado a rede pública de esgoto ou pluvial, este item não foi abordado na pesquisa. Em adição, este estudo trata de moradias com sistemas alternativos de esgotamento sanitário.

A Tabela 2 apresenta os dados quanto ao número de moradores com esgotamento sanitário inadequado. A definição quanto à regularidade é fundamentada mediante o descrito na Seção 2 – Desenvolvimento, que especifica este assunto. O consumo de água per capita para residências adotado foi de 150 L/hab.dia, baseado nos dados apresentados no Anexo “C” da NTS 181 da SABESP. Para o coeficiente de retorno, segundo a NBR 9649, deve-se utilizar o valor de 0,80 na inexistência de dados locais comprovados por pesquisas.

Quantidade de esgoto lançada irregularmente in natura pelas favelas de Ribeirão Preto

TABELA 2		
Quantidade de Moradores dos Aglomerados Subnormais com Sistemas Individuais de Esgotamento Sanitário Inadequado		
Aglomerado Subnormal	Moradores com Esgotamento Sanitário Inadequado	Vazão Diária de Esgoto (L/dia)
Adamantina	6	720
Aeroporto – Aeroporto	62	7.440
Aeroporto – Da Mata	550	66.000
Aeroporto – Itápolis	6	720
Av. Magid Simão Trad	832	99.840
Ciretran	16	1.920
Córrego do Tanquinho	134	16.080
Das Mangueiras	3	360
Flórida Paulista	214	25.680
Jandaia – Japurá – Igreja	24	2.880
Jandaia – Transerp	4	480
Jardim do Trevo	72	8.640
Jardim Itaú	144	17.280
Jardim Jandaia – Torre	-	-
Jardim Zara	1	120
Leão – Leão – Recife	-	-
Monte Alegre – SBT	44	5.280
Parque Industrial – Avelino Palma	-	-
Recreio Anhanguera	154	18.480
Salgado Filho – Nuporanga	-	-
Salgado Filho – Ubatuba	3	360
Simioni – Usina de Reciclagem	128	15.360
Via Norte	920	110.400
Vila Augusta – Coca Cola	-	-
Vila Elisa – Dito Cabrito	91	10.920
Vila Elisa – São Simão	44	5.280
TOTAL	3.452	414.240

Fonte: (O AUTOR).

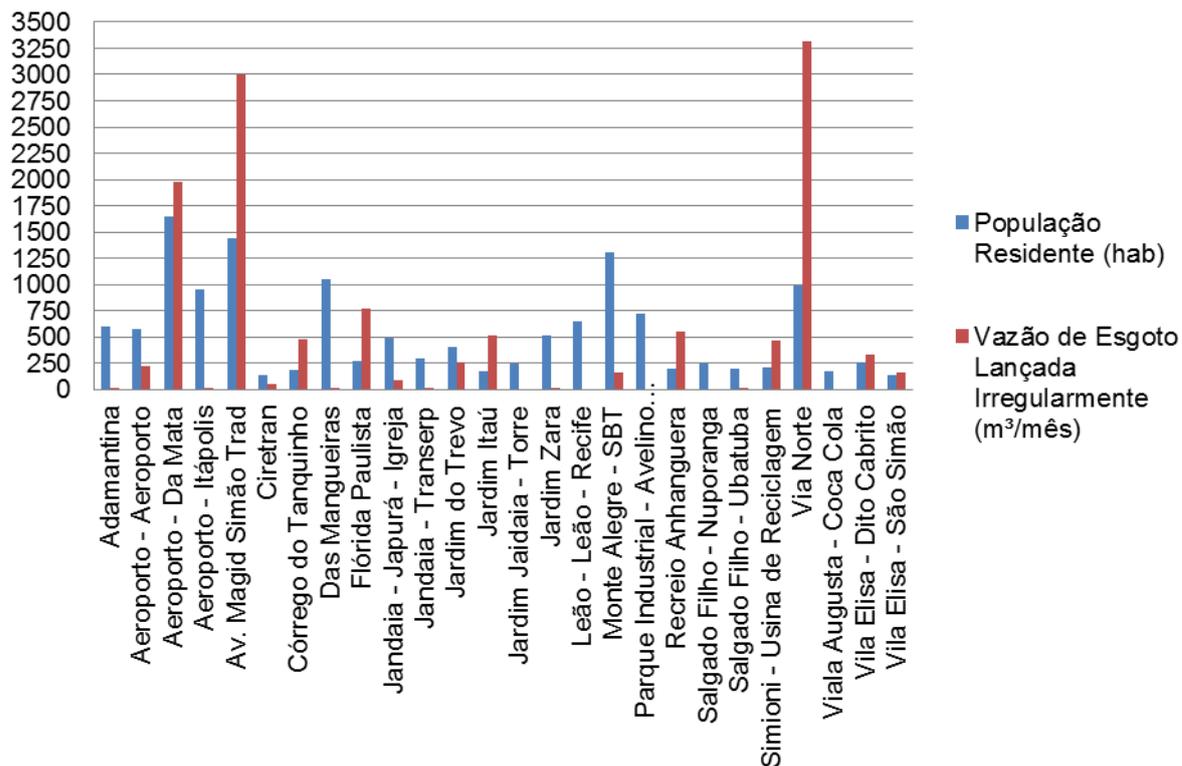
Uma vez definida a vazão diária de esgoto lançada pela população, multiplicou-se o valor por 30 e por 365 para serem obtidos os valores das vazões mensais e anuais de esgoto, respectivamente. A Tabela 3 apresenta a estimativa da quantidade de esgoto lançada de forma inadequada ao meio ambiente pelos sistemas individuais de aglomerados subnormais de Ribeirão Preto por dia, mês e ano.

TABELA 3		
Quantidade de Esgoto Lançado de Forma Inadequada ao Meio Ambiente por Sistemas Individuais de Aglomerados Subnormais de Ribeirão Preto – SP		
Vazão Diária de Esgoto (m ³ /dia)	Vazão Mensal de Esgoto (m ³ /mês)	Vazão Anual de Esgoto (m ³ /ano)
414	12.420	149.040

Fonte: (O AUTOR).

A Figura 5 apresenta a relação entre o lançamento irregular de esgoto por sistemas individuais dos aglomerados subnormais e população residente, para melhor análise dos aglomerados mais críticos e verificação do número de habitantes.

Figura 5. Vazões de esgoto lançada irregularmente por sistemas individuais dos aglomerados subnormais de Ribeirão Preto x População Residente.



(Fonte: O AUTOR)

Através da Figura 5 pode-se observar que os aglomerados subnormais que mais contribuem para o lançamento irregular de esgoto sanitário no meio ambiente em Ribeirão Preto são os do Aeroporto Damata, Av. Magid Simão Trad e Via Norte. Os demais, embora apresentem vazões significativas de esgoto, não poluem tanto quanto os acima citados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das análises realizadas sobre os sistemas individuais dos aglomerados subnormais de Ribeirão Preto, foi possível verificar que as vazões de esgoto sanitário lançadas de modo irregular ao meio ambiente são bastante significativas, sendo a vazão correspondente a 414m³/dia. Deve-se dar atenção especial aos aglomerados Aeroporto Damata, Av. Magid Simão Trad e Via Norte, que são os mais críticos. Embora sejam os mais populosos, não foi verificada uma relação específica entre a população residente e as vazões de esgoto lançadas irregularmente pelos aglomerados.

A implantação de sistemas de esgotamento sanitário nos aglomerados subnormais para solução do problema não engloba apenas custo, mas também um problema mais complexo: a ocupação desordenada do solo. A urbanização dos aglomerados subnormais é uma alternativa relevante a ser estudada pelo poder público como forma de proteção ambiental, pois através desta é promovida as demais soluções para a coleta e transporte do esgoto sanitário até a ETE, dando destinação final adequada aos efluentes.

Para estudos futuros, recomenda-se levantar dados relativos à população que utiliza as redes públicas de esgoto e a população que lança o esgoto sanitário nas galerias pluviais. Deste modo, é possível estimar as vazões totais de esgoto lançadas de modo inadequado ao meio ambiente destas comunidades. De modo paralelo, é importante estudar soluções para a urbanização dos aglomerados subnormais de Ribeirão Preto como forma de proteção ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9649**: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – procedimentos. Rio de Janeiro, 1986.

GUIMARÃES, E. F. **Modelo Inclusivo para a Universalização do Saneamento Básico em Áreas de Vulnerabilidade Social**. 2015. 379 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Atlas de Saneamento**. Rio de Janeiro, 2011a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm>. Acesso em: 27 nov. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro, 2011b. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em: 22 nov. 2016.

FAYA, O. E. N. **O Efeito das Ações de Saneamento em Aglomerados Subnormais no Litoral**. 2014. 142 p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

NORMA TÉCNICA SABESP. **NTS 181**: Dimensionamento do ramal predial de água, cavalete e hidrômetro – Primeira ligação – Procedimentos. São Paulo, 2012.

NUVOLARI, A. et. al. **Esgoto Sanitário**: Coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2010>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

REDE NACIONAL DE CAPACITAÇÃO E EXTENSÃO TECNOLÓGICA EM SANEAMENTO AMBIENTAL. RECESA. **Esgotamento Sanitário**: Operação e Manutenção de Redes Coletoras de Esgoto – Guia do Profissional em Treinamento. Brasília: Ministério das Cidades, 2008.