

CONTRIBUIÇÃO À SOLUÇÃO DO PROBLEMA DE DESPEJO IRREGULAR DE ESGOTO DOMÉSTICO

SANTOS, Rogério Marinho dos¹

Faculdades Integradas Maria Imaculada – FIMI

marinhoeng2013@gmail.com

ROQUE, Antoniane Arantes de Oliveira²

Faculdades Integradas Maria Imaculada – FIMI

antoniane@yahoo.com.br

RESUMO

A destinação adequada do esgoto sanitário doméstico necessita de atenção, em decorrência de sua influência nos âmbitos da degradação do ambiente físico, no ocasionamento de doenças pela falta de saneamento, e na contaminação de águas utilizadas para abastecimento, gerando demasiados custos e prejudicando assim investimentos em outras áreas. A solução para a destinação sanitária do esgoto não envolve somente a questão técnica de um projeto de engenharia, mas também o nível de informação de uma sociedade, que deve respeitar e seguir as normas das instalações. Este trabalho teve como objetivo mapear os tipos de vícios da população quanto à destinação inadequada do esgoto doméstico, com uma pesquisa de campo detalhada em três loteamentos de chácaras situadas no município de Mogi Mirim/SP, onde foram verificados todos os projetos aprovados pela prefeitura nos últimos dez anos, com o objetivo de verificar se as fossas sépticas foram instaladas conforme o projeto aprovado, utilizando-se para isso um levantamento *in loco* e com auxílio de vetorizações com o *software* AutoCAD e imagens de satélite do *software* Google Earth, a fim de documentarem-se os tipos de casos existentes. Como resultado, verificou-se que o fato de se ter um projeto aprovado e um responsável técnico, não representa uma instalação correta e de acordo com as normas estabelecidas, constatando-se que mais de 70% dos imóveis aprovados nos últimos dez anos não atendem às especificações do projeto aprovado.

Palavras-Chave: Esgoto. Saneamento. Fossas sépticas.

¹ Engenheiro Civil pelas FIMI

² Engenheiro Agrícola, professor das FIMI

1. INTRODUÇÃO

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) do ano de 2008, referente ao saneamento no Brasil, mostram que 55,2% dos domicílios possuem acesso a redes coletoras de esgoto sanitário na zona urbana e que cerca de 85,25 milhões de brasileiros vivem em domicílios desprovidos de sistemas de coleta de esgoto sanitário (IBGE, 2008). Isto não significa, porém, que o restante da população conte com serviço de saneamento adequado, visto que segundo o Governo Federal (IBGE, 2008) apenas 28,5% do esgoto sanitário coletado nos domicílios brasileiros recebe tratamento e só uma pequena parcela tem destinação final sanitariamente adequada no meio ambiente.

Segundo dados do IBGE no ano de 2008, há no Brasil 40 milhões de domicílios atendidos por redes de abastecimento de água, mas desprovidos de sistemas de coleta do esgoto sanitário produzido pela utilização dessa água. O esgoto irregular tem influência negativa no meio ambiente, na saúde pública, na água de abastecimento e nos custos para a sociedade relacionados à repetição de atividades ocasionadas por problemas ligados a falhas de projetos e orientação.

A Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, e versa sobre os princípios fundamentais dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e limpeza urbana, bem como o manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequados à saúde pública. Na NBR 8.160 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT de 1997), “Sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução”, são estabelecidas normas, exigências e recomendações relativas ao projeto, execução, ensaio e manutenção dos sistemas prediais de esgoto sanitário, para atenderem às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas.

Já a NBR 12.209 (ABNT, 1992), “Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário”, fixa as condições exigíveis para a elaboração de projeto hidráulico-sanitário de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário (ETE), observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.

A infraestrutura sanitária deficiente desempenha uma relação direta na saúde e condições de vida da população em países em desenvolvimento, onde doenças

infeciosas são comumente contraídas, ocasionando em um aumento no índice de mortalidade e morbidade da região. Entretanto, ponderar a culpa somente às instalações precárias nesses lugares não é suficiente, pois isso decorre da falta de planejamento e de recursos ligados à infraestrutura urbana, como a sanitária, item básico e que deve ser muito bem estruturado para atender as necessidades da população (DANIEL et al., 2001 apud TEIXEIRA et al., 2014).

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2007), cerca de 233 mil pessoas morrem todo ano no Brasil por exposição a fatores de risco ambiental, como poluição do ar, água não tratada e falta de infraestrutura urbana, sendo que 19% de todas as mortes no país poderiam ser evitadas se fossem adotadas políticas públicas eficientes. Teixeira et al. (2014) relatam que as doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado foram responsáveis em média por 13.449 óbitos por ano ao longo do período de 2001 a 2009, 1,31% dos óbitos ocorridos no período. Estas doenças levaram a uma despesa total de 2,141 bilhões de reais neste período, ou seja, 2,84% do gasto total do Sistema Único de Saúde (SUS) com consultas médicas e internações hospitalares. Este quadro de saúde pública revela uma herança de sucessivas políticas de saneamento básico, em que os municípios viram-se à margem do acesso a recursos para investimentos para a questão, onde também se notou que é comprometida a prestação de serviços públicos de saneamento básico sob a óptica da universalidade e integralidade, tendo como resultado um quadro de doenças associadas ao saneamento básico incompatível com o grau de desenvolvimento atingido pelo país.

Segundo Tsutiya (2004), os problemas decorridos da ausência de manejo adequado do esgoto doméstico são geradores de aproximadamente 50 tipos de infecções que podem ser transmitidos por diferentes meios. Existem duas formas principais de coleta sanitária do esgoto doméstico: a pública, e a individual, sendo que a primeira caracteriza-se pelo esgotamento das águas residuais domésticas por tubulações da rede pública até uma estação de tratamento e/ou disposição sanitária e ambientalmente segura; e a segunda é representada pela fossa séptica, que constitui o principal componente para disposição de águas residuais domésticas, muito utilizados em locais onde não se dispõe de rede de esgotos.

As redes coletoras de esgotos têm como função afastar os dejetos, águas servidas e outros afluentes que ocasionam perigo à saúde pública e ao bem estar social. Uma rede coletora de esgoto deficiente ou mal operada, além das doenças que pode ocasionar

aos habitantes, inviabiliza o bom funcionamento das demais unidades que compõem o sistema de esgotamento sanitário, podendo provocar outros males, tais como: prejuízos à recreação e à agricultura (BRIENZA, 1987 apud PEREIRA et al., 2003).

Conforme Lisboa et al., (2013), a Lei nº 11.445/2007 estabelece diretrizes para o saneamento básico no Brasil, apresentando dentre outros direcionamentos, o planejamento como aspecto fundamental da gestão dos serviços. Os serviços de saneamento básico são essenciais para a promoção da saúde pública. A disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas constitui fator de prevenção de doenças; a água em quantidade insuficiente ou qualidade imprópria para consumo humano poderá ser causadora de doenças.

Para Galvão et al., (2012), o mesmo pode ser verificado quanto a inexistência e pouca efetividade dos serviços de esgotamento sanitário, limpeza pública e, manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana, os quais dependem da validade de contratos de prestação de serviços, dos planos de investimentos e projetos dos prestadores, sendo ainda dependentes da atuação das entidades reguladoras e fiscalizadoras.

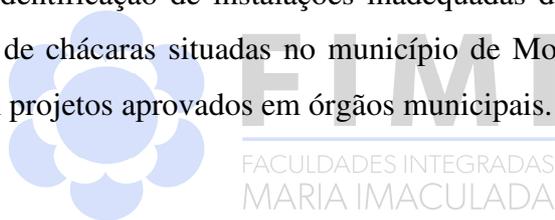
Segundo Lisboa et al. (2013), verificou-se que, diante do exposto, os gestores do saneamento em municípios de pequeno porte vivenciam dificuldades ao se depararem com a demanda de realização do Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo as principais dificuldades identificadas para a elaboração do plano de saneamento, a indisponibilidade de recursos financeiros e a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica municipal. A solução proposta é a de se identificarem demandas importantes adotando como medida mais urgente a ampliação da liberação de recursos por parte dos órgãos públicos, para a elaboração do plano e a facilitação do acesso dos municípios, além da contratação de profissionais capacitados para a implantação do sistema de saneamento básico utilizando as diretrizes estabelecidas.

Estudo realizado no perímetro urbano da cidade de Ji-Paraná / RO teve como objetivo avaliar os problemas ocasionados em relação a poços domiciliares e fossas. Como as muitas cidades brasileiras não provem de rede coletora de esgotos, as excretas produzidas pela população, acabam sendo lançadas diretamente em fossas negras, e por esse motivo os contaminantes chegam com facilidade ao lençol freático, onde é captada a água subterrânea para abastecimento da população (SILVA, 2008 apud RUDKE, 2010). De acordo com Braga (2005), é fundamental a disposição adequada das fossas

sépticas para a proteção da saúde pública, pois muitas infecções podem ser transmitidas por excreções humanas.

Com base em entrevistas e medições simples da distância entre poços e fossas nas residências feitas no Bairro de Nova Brasília no município de Ji-Paraná / RO, Rudke et al., (2010) demonstram que a distância média entre poços e fossas é em torno de 20 metros, valor não adequado, visto que as fossas em sua maioria são fossas negras, ou seja, praticamente um buraco no chão onde os dejetos são acumulados, sem qualquer tipo de revestimento que impermeabilize a infiltração de contaminantes ao solo ou no lençol freático, sendo a medida correta desta distância, o valor mínimo de 45 metros do poço. Segundo Camargo (2009), a pouca distância entre fossas e poços pode ser considerada um dos grandes causadores do alto índice de contaminação, indicando que o lençol freático pode estar contaminado.

Visto a importância da correta destinação de esgoto doméstico, sua correlação com a gestão pública, e seus impactos para sociedade e o ambiente, objetivou-se no presente trabalho a identificação de instalações inadequadas de esgotamento sanitário em três loteamentos de chácaras situadas no município de Mogi Mirim/SP, e sua não correspondência com projetos aprovados em órgãos municipais.



2. MATERIAL E MÉTODOS

O método consistiu em um estudo de campo, no qual foram realizadas observações referentes ao sistema de esgotamento doméstico por fossas sépticas em três loteamentos de chácaras situadas no município de Mogi Mirim, interior do Estado de São Paulo, para em seguida, com base em fundamentação teórica científica e técnica, analisar e interpretar os resultados observados.

Os três loteamentos de chácaras possuíam diferentes padrões de classes econômicas, sendo: 1 - Loteamento de Chácaras São Marcelo (classe média alta), situado na zona norte da cidade (Figura 1); 2 - Loteamento de Chácaras Sol Nascente (classe média), situado na zona sul da cidade (Figura 2); e 3 - Loteamento de Chácaras São Francisco (classe média baixa), situado também na zona sul da cidade (figura 3).

Figura 1 – Loteamento Chácaras São Marcelo

Fonte: Autor, 2015. Imagens: Google Earth, 2015.

Depois de realizada a coleta de dados e imagens no local, por meio de visitas, além das informações coletadas junto a Prefeitura Municipal, relativas aos projetos aprovados, efetuou-se o processo de vetorização das informações. Os registros fotográficos foram realizados por meio de câmera digital e separados conforme seu grau de impacto observado.

Edições topológicas foram realizadas sobre os vetores, a fim de se garantir sua consistência vetorial, bem como separação em camadas temáticas, conforme as observações realizadas a campo.

Foram coletados os dados referentes às ligações irregulares de esgoto sanitário, tendo como comparativo os projetos aprovados nos últimos dez anos, demonstrando as ações praticadas no dia a dia que são aceitas ou toleradas, de forma errônea, pela sociedade em geral.

Figura 2 – Loteamento Chácaras Sol Nascente



Fonte: Autor, 2015. Imagens: Google Earth, 2015.

Figura 3 – Loteamento Chácaras São Francisco



Fonte: Autor, 2015. Imagens: Google Earth, 2015.

Os materiais utilizados foram: prancheta e máquina fotográfica para o registro dos casos encontrados, bem como o *software* AutoCAD, versão 2013, para vetorização das informações coletadas.

3. RESULTADOS

O estudo de campo detalhado foi realizado entre os meses de julho e agosto do ano de 2015, tendo como base os projetos aprovados nos últimos dez anos, período compreendido entre 2005 e 2015, no qual foram analisados e visitados 123 imóveis situados em três loteamentos de chácaras, localizados em Mogi Mirim/SP.

No município de Mogi Mirim, o Sistema Autônomo de Águas e Esgotos (SAAE) exige para a aprovação de projetos, em locais que não são providos de rede coletora de esgoto doméstico, que seja feito o sistema de fossa séptica contendo fossa, filtro e sumidouro.

A NBR 13.969 (ABNT de 1997), “Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação”, tem por objetivo oferecer alternativas de procedimentos técnicos para o projeto, construção e operação de unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos de tanque séptico, dentro do sistema de tanque séptico para o tratamento local de esgotos.

Ressalta-se que em todos os loteamentos do estudo, a solução única oferecida aos moradores, pelo poder público, é a de utilização de fossas sépticas para o esgotamento sanitário.

As características levantadas, de cada loteamento, são apresentadas na Tabela 1.

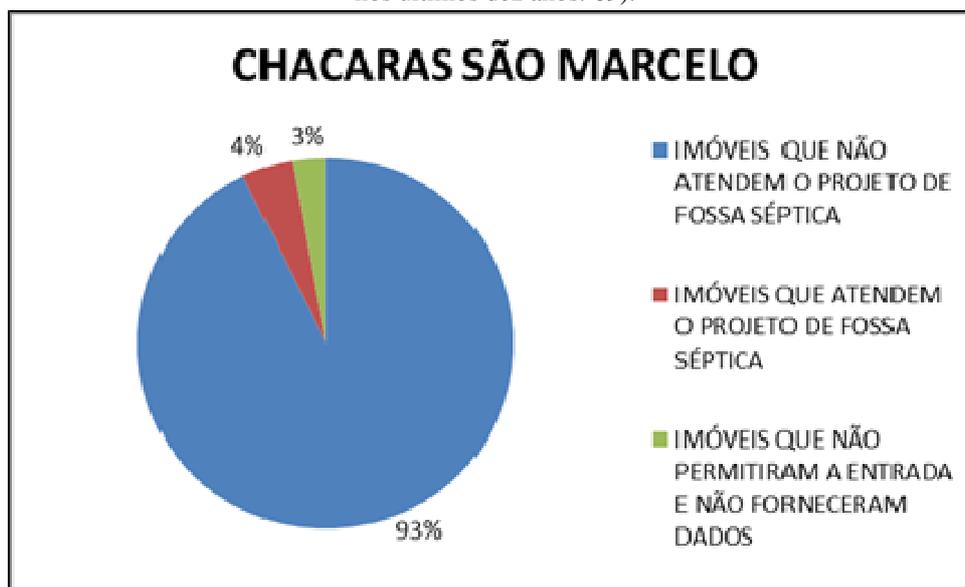
Tabela 1 – Características dos loteamentos.

	Chácaras São Marcelo	Chácaras Sol Nascente	Chácaras São Francisco
Média de área construída por lote	245,52 m ²	160,1 m ²	123,81 m ²
Número de Quadras	21	15	13
Número de Lotes	346	316	216
Edificações Cadastradas	276	232	137
Lotes Baldios	70	84	79
Projetos Aprovados nos últimos 10 (dez) anos	69	43	11
Número de edificações que atendem às exigências de Fossa Séptica	3	0	0

Fonte: Autor, 2015.

Na Figura 4, são demonstrados os resultados da pesquisa no Loteamento Chácaras São Marcelo, localizado na zona norte do município. Este é classificado como um loteamento de classe média alta, com 346 lotes, distribuídos em 21 quadras. Do total de 276 edificações existentes, 69 imóveis possuem projetos aprovados pelo órgão público responsável, sendo que apenas 3 (três) atenderam ao projeto específico de fossa séptica exigido pelo Sistema Autônomo de Águas e Esgotos de Mogi Mirim (S.A.A.E).

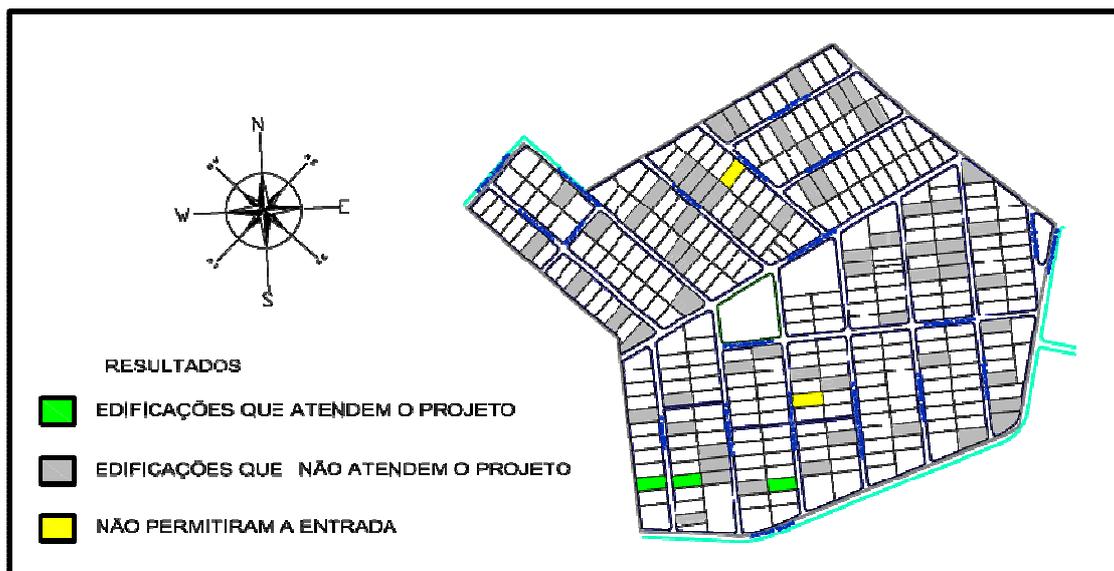
Figura 4 – Situação nas Chácaras São Marcelo (total de lotes: 346; edificações: 276; projetos aprovados nos últimos dez anos: 69).



Fonte: Autor, 2015.

Na Figura 5, apresenta-se o mapa do loteamento Chácaras São Marcelo, mostrando o local dos imóveis pesquisados e os que atendem as especificações da fossa séptica do projeto aprovado, bem como os que não atendem e os que não permitiram a entrada.

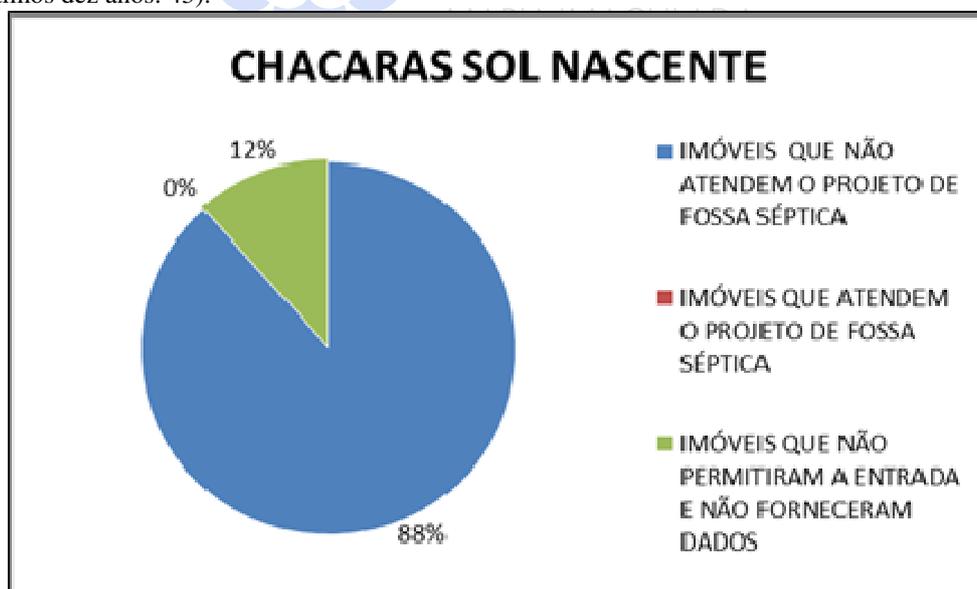
Figura 5 – Mapa do Loteamento Chácaras São Marcelo, demonstrando os imóveis pesquisados.



Fonte: Autor, 2015.

Na Figura 6, apresentam-se os resultados da pesquisa no Loteamento Chácaras Sol Nascente localizado na zona Sul do município, loteamento de classe média, com 316 lotes distribuídos em 15 quadras, com 43 imóveis visitados, sendo que nenhum atendeu ao projeto aprovado e 05 (cinco) não permitiram a entrada.

Figura 6 – Situação nas Chácaras Sol Nascente (total de lotes: 316; edificações: 232; projetos aprovados nos últimos dez anos: 43).



Fonte: Autor, 2015.

Na Figura 7, apresenta-se o mapa do loteamento Chácaras Sol Nascente, mostrando o local dos imóveis pesquisados, os que atendem as especificações da fossa séptica do projeto aprovado, os que não atendem e os que não permitiram a entrada.

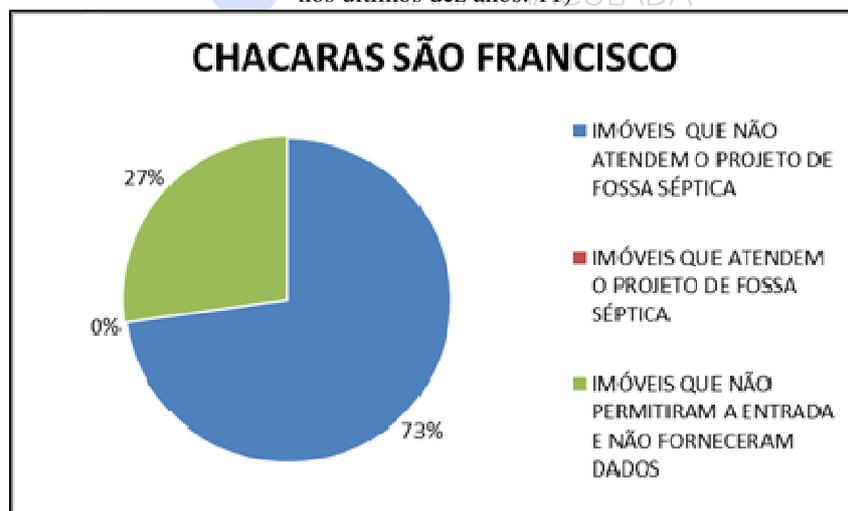
Figura 7 – Mapa do Loteamento Chácaras São Marcelo, demonstrando os imóveis pesquisados.



Fonte: Autor, 2015.

Na Figura 8, apresentam-se os resultados da pesquisa no Loteamento Chácaras São Francisco localizado na zona Sul do município, loteamento de classe média, com 216 lotes distribuídos em 13 quadras, 11 imóveis visitados, sendo que nenhum atendeu o projeto, e 03 (três) não permitiram a entrada.

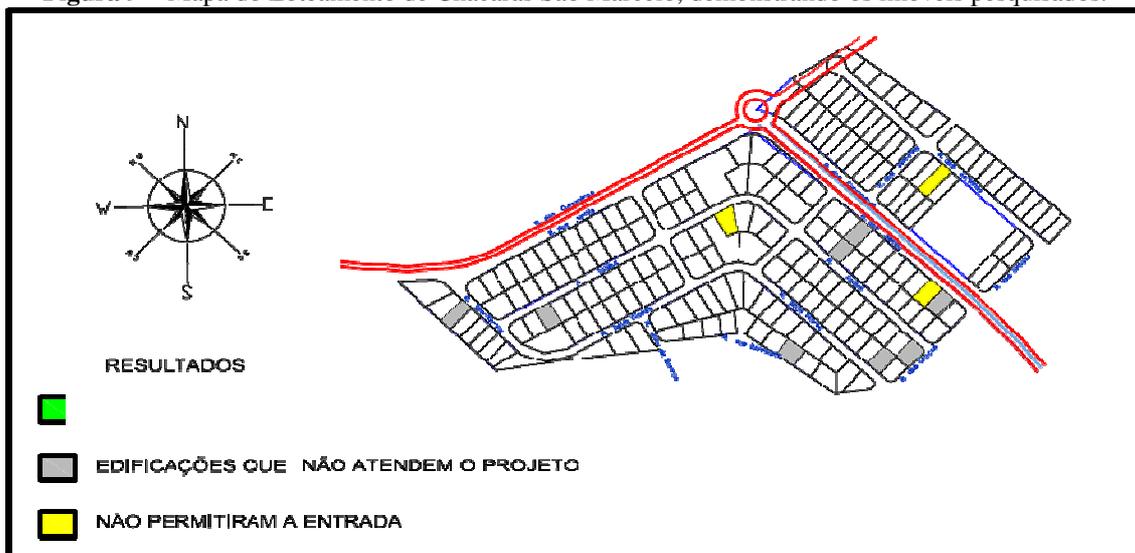
Figura 8 – Situação nas Chácaras São Francisco (total de lotes: 216 edificações: 137 projetos aprovados nos últimos dez anos: 11)



Fonte: Autor, 2015.

Na Figura 9, apresenta-se o mapa do loteamento Chácaras São Francisco, mostrando o local dos imóveis pesquisados e os que atendem as especificações da fossa séptica do projeto aprovado, os que não atendem e os que não permitiram a entrada.

Figura 9 – Mapa do Loteamento de Chácaras São Marcelo, demonstrando os imóveis pesquisados.



Fonte: Autor, 2015.

Tendo em vista que a média de área construída nos loteamentos analisados é de 245,52 m² nas Chácaras São Marcelo, 160,12 m² nas Chácaras Sol Nascente e de 123,81 m² nas Chácaras São Francisco, calculou-se o custo final, para implantação do sistema de fossa séptica, conforme preços comerciais do ano de 2015, por metro quadrado de uma edificação, obtendo-se:

- a. padrão classe média alta → em torno de R\$ 2.500,00;
- b. padrão classe média → em torno de R\$ 2.000,00;
- c. padrão classe média baixa → em torno de R\$ 1.500,00.

Na Figura 10, são apresentados os casos mais preocupantes de despejo irregular de esgoto sanitário, percebendo-se que não há preocupação quanto à destinação adequada, nem tampouco se os mesmos trarão impactos potenciais ao entorno das ligações irregulares.

Figura 10 – Principais despejos irregulares verificados no levantamento de campo.



Fossa com tanque simples -
Chácaras São Marcelo.



Fossa rudimentar de tijolos de barro -
Chácaras São Marcelo.



Despejo irregular a céu aberto -
Chácaras Sol Nascente.



Modelo mais utilizado com aduelas para o
tanque de fossas-
Chácaras São Francisco.

Fonte: Autor, 2015.

Verifica-se que mais de 70% dos projetos aprovados nos últimos dez anos, em todos os três loteamentos pesquisados, não atendem ao projeto aprovado na prefeitura, relativo à instalação de fossa séptica, sendo poucas as obras que atendem a instalação deste item fundamental para a correta destinação dos esgotos domésticos.

O mapeamento dos diversos tipos de situações irregulares, algumas pouco conhecidas, pode alertar para a necessidade de maior divulgação da importância das normas e regras para a destinação do esgoto sanitário não mais olhando para os limites de uma propriedade, e sim para todo um sistema que envolve o ambiente físico, a saúde pública e a gestão municipal.

4. CONCLUSÕES

Com os resultados apresentados, pode-se evidenciar que indiferente de classe social e localização, o problema da destinação irregular de esgoto doméstico continua, pela população em geral. Pode-se verificar que o esgoto produzido não é uma preocupação dos proprietários dos imóveis analisados, e o risco de contaminação não foi levado em conta.

Conclui-se que se trata de um problema de falta de orientação dos profissionais envolvidos, pois a questão não se remete ao custo para a implantação do sistema de fossas sépticas, ou seja, o custo para a implantação é muito baixo com relação ao custo total edificação.

Levando-se em conta que todos os cento e vinte e três imóveis analisados possuem responsável técnico na área de engenharia e ou arquitetura, e que todos foram devidamente aprovados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), e pela Prefeitura Municipal de Mogi Mirim, e ainda que todos os projetos constem com o esquema detalhado para a correta execução da Fossa Séptica, pode-se concluir que o saneamento básico não é prioridade para os profissionais, na execução de obras nas quais são responsáveis.

Deve-se, enfim, ressaltar que a falta de destinação correta do esgoto sanitário, não afeta apenas os moradores, que adoecem, e que muitas das vezes não sabem qual a origem, destes males, mas afeta também a sociedade, uma vez que o solo e o lençol freático podem ser contaminados.

Alia-se a esta problemática o fato de que os profissionais da saúde não relacionam os sintomas de contaminação por falta de saneamento a uma pessoa da classe média alta, dificultando assim os serviços de saúde pública.

Por fim, este levantamento mostra uma pequena realidade adotada pelos profissionais da construção civil, demonstrando que se deve o quanto antes mudar os conceitos e exigir mais responsabilidade dos profissionais da área da construção civil, pois existe obrigação técnica e moral da correta orientação e acompanhamento das obras.

Sugere-se como resultado prático das conclusões apontadas, que os órgãos fiscalizadores e a população em geral atentem-se para a correta destinação do esgoto sanitário, bem como ponderar sobre a importância de se seguirem os projetos de engenharia aprovados por órgãos oficiais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR – 13969**: Tanques sépticos – Unidades de Tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 8160**: Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

_____. **NBR 12209**: Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1992.

BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2005.

BERTOLLI FILHO, C. **História da Saúde Pública no Brasil**. 3. Ed. São Paulo: ÁTICA. 1999.

CAMARGO, F. M. **Avaliação qualitativa da contaminação microbiológica das águas de poços no município de Carlinda–MT**. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/2903/2461>>. Acesso em: 04 mai 2015.

GALVÃO JÚNIOR, A.C.; SOBRINHO, G.B.; SILVA, A.C. (2012) **Painel de Indicadores para Planos de Saneamento Básico**. in: PHILLIPPI JÚNIOR, A.&

GALVÃO JÚNIOR, A.C. (Ed.). **Gestão do Saneamento Básico: abastecimento de água e esgotamento sanitário**. Barueri: Manole. P. 1040-1068.

GOOGLE EARTH-MAPAS. Disponível em: <<http://mapas.google.com>> . Acesso em: 19 ago 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) 2008**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf> Acesso em: 15 ago 2012.

LISBOA, S.S, et al. **Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores**. Eng Sanit. Ambient., Belo Horizonte MG, v.18, n.4, p. 341-348, out/dez 2013. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141341522013000400341&script=sci_arttext>. Acesso em: 04 abr 2015.

OMS- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. (2007) **Doenças Ambientais Matam 233 mil por ano no Brasil**. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/06/070613_oms_doencas_pu.shtml> Acesso em 05 abr 2015.

PEREIRA, A R. et al. **Levantamento das ligações irregulares de esgoto sanitário em verde, GOI.** Universidade Católica de Goiás (UCG). Goiás, curso de Especialização em Gestão Ambiental, 2003. Disponível em: <<http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/levantamentoligacoesirregulares.pdf>>. Acesso em: 08 abr 2015.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 306, de 5 de julho de 2002 Publicada no DOU no 138, de 19 de julho de 2002, Seção 1, páginas 75-76 Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=306>>. Acesso em: 08 mai 2015.

RUDKE, P. A, et al. **Avaliação da disposição de fossas em relação aos poços domiciliares no perímetro urbano de Ji-paraná/RO.** Unir, Ji-Parana-Ro, out/nov 2010. Disponível em: <<http://sea.faesa.br/trabalhos/>> Acesso em 04 abr 2015.

TEIXEIRA, J.C. et al. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Eng. Sanit. Ambient.** Juiz de Fora, v.19, n.1, p. 87-96, jan/mar 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v19n1/1413-4152-esa-19-01-00087.pdf>>. Acesso em: 04 abr 2015.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água.** 1.ed. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004. 643 p.



FIMI
FACULDADES INTEGRADAS
MARIA IMACULADA