

Cristiane Fraga Pinto¹, Aparecida Alves Valença Soares de Jesus², Anna Sofia Costa Neri³, Renan Felício dos Reis⁴, Francisco Rafael Martins Soto⁵

^{1,2,3,4,5}Instituto Federal de São Paulo, Câmpus São Roque

Diagnóstico de saneamento ambiental em dois bairros da zona rural dos municípios de Araçariguama e Estância Turística de São Roque, São Paulo, Brasil

Diagnosis of environmental sanitation in two districts of the rural area of the municipalities of aracariguama and resort touristic of São Roque, (SP), Brazil

Resumo. Os principais problemas relacionados ao saneamento são ainda a correta gestão dos resíduos sólidos e o tratamento de esgoto domiciliar em países em desenvolvimento como o Brasil. Este trabalho teve por objetivo o diagnóstico de saneamento ambiental em três bairros da zona rural dos municípios de Araçariguama e Estância Turística de São Roque, (SP), Brasil. O trabalho foi realizado com a realização de visitas e entrevistas em 80 domicílios dos referidos bairros. Para a realização da pesquisa foi elaborado um questionário com 12 questões fechadas onde as mesmas foram centradas em: coleta seletiva, reciclagem, compostagem e destino de resíduos sólidos, qualidade da água de consumo humano e erosão do solo. Os resultados revelaram que a reciclagem de resíduos sólidos e a compostagem era conhecida por boa parte dos entrevistados e restrita a maioria das pessoas de médio e alto nível de escolaridade. A principal procedência da água foi nascente e eram utilizadas tampas de proteção para preservar a sua potabilidade. O principal destino do esgoto nas residências foi fossas comuns. A maioria dos moradores entrevistados não era atendida por coleta regular de resíduos sólidos. **Palavras-chave:** Resíduos sólidos, Tratamento, Água de consumo humano.

Abstract. The main problems related to sanitation are still the correct management of solid waste and the treatment of domestic sewage in developing countries such as Brazil. This study aimed at the diagnosis of environmental sanitation in three districts of the rural area of the municipalities of Araçariguama and Resort Touristic of São Roque, (SP), Brazil. The work was carried out with the accomplishment of visits and interviews in 80 domiciles of the referred districts. In order to carry out the research, a questionnaire was drawn up with 12 closed questions where they were focused on: selective collection, recycling, composting and disposal of solid waste, water quality for human consumption and soil erosion. The results revealed that solid waste recycling and composting were well known to most interviewed and restricted to the majority of middle and high schooling. The main source of water was nascent and protective caps were used to preserve its potability. The main destination of the sewage in the residences was common cesspits. Most of the residents interviewed were not served by regular solid waste collection. **Keywords:** Solid waste, Treatment, Water for human consumption.

Introdução

O bem-estar de uma nação depende do desenvolvimento sustentável, sendo este, um processo de melhoria social e econômica que satisfaça as necessidades e valores de todos os grupos sem excluir as necessidades futuras. Para este fim, tem que ser assegurado que as demandas sobre o meio ambiente a partir do qual nós derivamos o nosso sustento, não exceda a sua capacidade de suporte para o presente, bem como para gerações futuras (SAIANI et al., 2015).

A população mundial já passa dos seis bilhões de pessoas e com esse número, o seu planejamento se tornou desfavorável ao meio ambiente. Por exemplo, Holgado et al., (2014) relataram que em diversas situações o esgoto doméstico e até mesmo o industrial, é lançado em cursos d'água sem nenhum tratamento comprometendo o lençol freático.

Estimativas tem mostrado que o acesso universal a água e a prática de saneamento permanecem indefinidos, especialmente em áreas rurais de países de baixa renda (GARRIGA; FOGUET, 2013).

Outro fator que contribui, para os problemas relacionados com o saneamento ambiental são os resíduos sólidos, na qual a sua correta gestão tem sido um desafio principalmente para os países emergentes (GUERRERO; MAAS; HOGLAND, 2013).

O saneamento ambiental deve favorecer a melhoria das condições de saúde e a qualidade de vida da sociedade (CARVALHO, 2012).

Com base neste cenário, este trabalho teve por objetivo o diagnóstico de saneamento ambiental em três bairros da zona rural dos municípios de Araçariguama e Estância Turística de São Roque, ambos do Estado de São Paulo.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em três bairros da zona rural dos municípios de Araçariguama e Estância Turística de São Roque, ambos do Estado de São Paulo, no período compreendido entre fevereiro a agosto de 2016, com a realização de visitas e entrevistas em 80 domicílios dos referidos bairros. Para a realização da pesquisa inicialmente foi elaborado um questionário com 12 questões fechadas e o mesmo foi testado para eventuais ajustes. As questões investigaram inicialmente a faixa etária e o nível de escolaridade dos entrevistados. Particularmente sobre o diagnóstico de saneamento ambiental, as perguntas foram centradas em: coleta seletiva, reciclagem, compostagem e destino de resíduos sólidos, qualidade da água de consumo humano e erosão do solo.

Após esta etapa foram realizadas entrevistas in loco junto aos moradores dos referidos bairros, bem como a checagem das condições e práticas de saneamento. Todas as residências visitadas e a situação sanitária das mesmas foram georeferenciadas com o uso de equipamento GPS da marca GARMIN modelo ETEX LEGEND HCx®.

Para a compilação dos resultados foi utilizado o Programa Microsoft Excel 2010.

A análise dos dados foi realizada com a utilização de métodos estatísticos, inicialmente foi aplicada a estatística descritiva para caracterizar a amostra e dados iniciais da pesquisa como médias, proporções, dispersões, tendências, taxas, coeficientes, facilitando a descrição dos fenômenos observados (SILVA et al., 1996). Para cálculo das relações entre os fatores estudados foi realizada a tabulação cruzada dos dados de acordo com as categorias que compunham o questionário (MORETTIN, BUSSAB, 2013). O cálculo da tabulação cruzada foi realizado com a utilização do software IBM SPSS Statistics 20.

Resultados e Discussão

Majoritariamente a faixa etária da população amostrada foi constituída por pessoas entre 46 até 55 anos (30%), seguida por 26 até 35 anos (26,3%). Em relação ao nível de escolaridade, 23% tinham o ensino médio completo e ensino superior completo, totalizando 46% dos entrevistados, e 6% eram analfabetos. Ou seja, menos da metade da população investigada possuía um bom nível de escolaridade.

Na tabela 1, estão apresentados os resultados obtidos em relação ao diagnóstico ambiental realizado nos dois bairros investigados.

Tabela 1 - Resultados obtidos em relação ao diagnóstico de saneamento ambiental realizado nos três bairros da zona rural dos municípios de Araçariguama e Estância Turística de São Roque, SP, expressos numericamente e a respectiva porcentagem.

Questão	Sim	Não
Você sabe o que é coleta seletiva	51 (63,8%)	29 (36,2%)
Você sabe o que é reciclagem	79 (98,8%)	1 (1,2%)
Você sabe o que é compostagem	42 (52,5%)	38 (47,5%)
Você sabe o que é erosão	68 (85%)	12 (15%)

Apesar, de mais da metade dos entrevistados, saberem o que é coleta seletiva, (Tabela 1), somente 48,8% das pessoas a realizavam em seus domicílios, o que demonstrou a necessidade do poder público, em investir em ações que facilitem e estimulem esta prática pela população da zona rural (PASCHOALIN FILHO, et al., 2014). Na análise de associação entre nível de escolaridade e conhecimento da coleta seletiva, 25,49% tinham o ensino médio completo e 33,33% superior completo, ficando evidente a presente relação. Já o conhecimento seguido da sua prática, era realizado por 25,64% de pessoas com ensino médio completo e 35,89% com ensino superior completo. A reciclagem, consequência direta da coleta seletiva, era amplamente conhecida, (Tabela 1), entretanto, menos da metade da população entrevistada, (48,8%), a realizava em suas residências. E deste resultado, na associação com nível de escolaridade, 21,66% tinham o ensino médio completo e 30% o superior completo. Ficou demonstrada a necessidade da implantação de um trabalho de educação ambiental no sentido de viabilizar a ação tanto da coleta seletiva como da reciclagem. Sobre os resíduos inorgânicos mais selecionados e reciclados, os mesmos foram metal (75%), vidro (56,3%), plástico (42,5%) e papelão (36,3%). Elevadas porcentagens de metal e vidro reciclados podem estar associadas ao maior valor econômico destes resíduos (VALLEJO, MONTEIRO, 2014).

Para a questão conhecimento sobre a compostagem de resíduos orgânicos, 52,5% das pessoas entrevistadas afirmaram saber deste método para tratar resíduos orgânicos, e 47,50 %, não sabiam desta prática. Na análise de associação entre nível de escolaridade e conhecimento da compostagem, 26,19% tinham o ensino médio completo e 35,71% o superior completo, o que ficou evidenciado que a maioria (61,9%), tinham um bom nível de escolaridade. Apesar da maioria conhecer o que é compostagem, somente a metade a praticava em suas residências, e 23,80% tinham o ensino médio completo e 38,09% o ensino superior completo, o que concluiu-se que ainda há uma distância nos entrevistados entre saber e praticar esta técnica de tratamento de resíduos orgânicos

Em relação ao conhecimento sobre erosão, 85% afirmaram saberem o que significa, e 61,3% a identificarem em sua propriedade (Tabela 1). Estes resultados são importantes, porque é um mecanismo facilitador para ações futuras do poder público cujo objetivo é a prevenção das erosões para mitigar impactos ambientais (ROCHA et al., 2015).

Na figura 1, está apresentado o georeferenciamento das 80 residências visitadas e a sua respectiva situação sanitária.

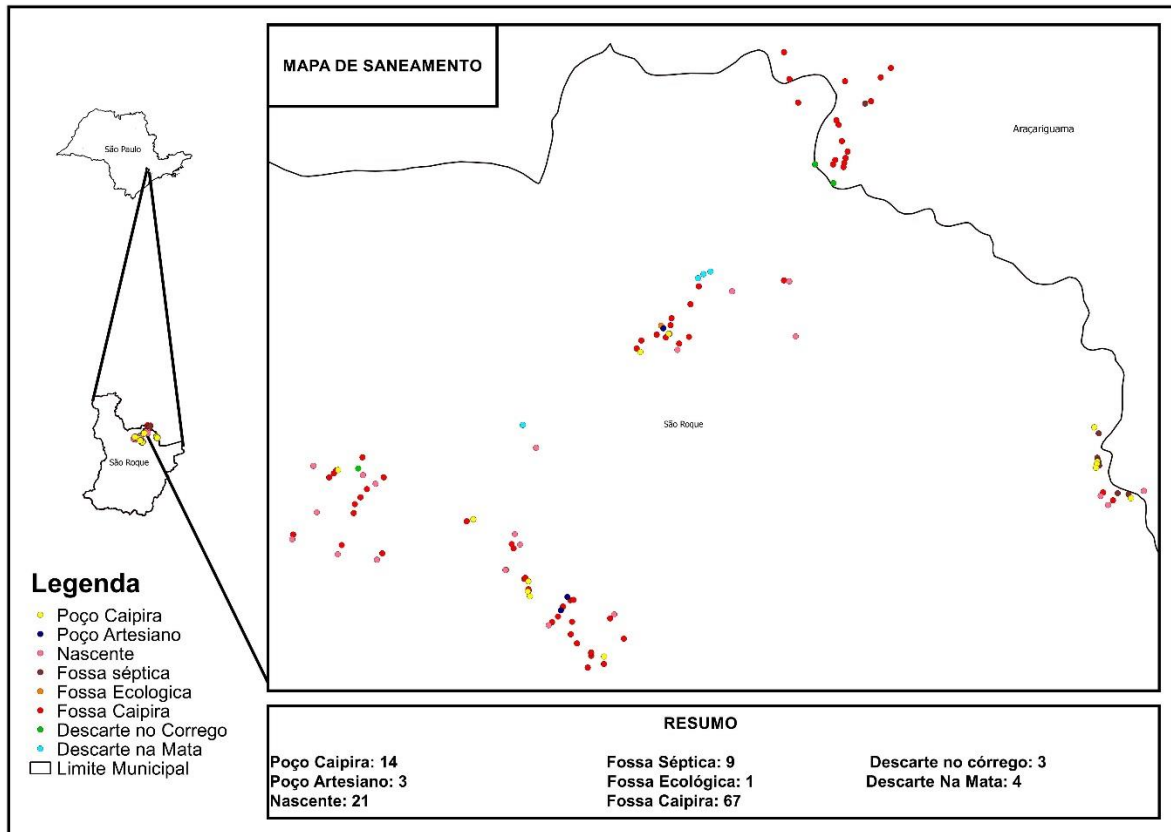


Figura 1- Georeferenciamento das 80 residências visitadas e a sua respectiva situação sanitária em dois bairros da zona rural dos municípios de Araçariguama e Estância Turística de São Roque, São Paulo, Brasil.

Sobre a procedência da água para consumo humano, 60% era oriunda de nascente, 25% de poço artesiano e 15% de poço caipira, sendo que 80% dos moradores consideravam a água como boa e/ou ótima. Destas fontes de captação, 98,8% responderam que utilizavam tampas, tal procedimento, apesar de simples, assume relevância sanitária no sentido de minimizar riscos de contaminação por micro-organismos, principalmente os do grupo coliforme termotolerantes (SILVA et al., 2016). Em relação aos reservatórios, 85% os protegiam contra possíveis contaminações, o que representou um avanço e uma medida de efeito sinérgico para a promoção da potabilidade da água (OLIVEIRA et al., 2015). Mais da metade das fontes de captação de água (58,8%), estavam localizadas nos pontos mais altos da propriedade (Figura 1), resultado considerado satisfatório, pois tal ação pode minimizar o risco de captar água

contaminada por coliformes, nitritos e nitratos, originários da matéria orgânica submetida a uma decomposição não controlada (COSTA et al., 2013).

Independentemente da fonte de captação, toda água de consumo humano deve ser submetida a tratamento físico e/ou químico (SILVA et al., 2015). Neste item, 70% dos entrevistados tratavam a água pelo método químico, com o uso de cloro, 7,5% pela filtragem, e 22,5% não faziam nenhum tratamento. Observou-se com estes resultados que a técnica de cloração da água é difundida e praticada pela maioria da população da zona rural, o que pode ser considerado como um aspecto positivo, haja vista, o elevado número de micro-organismos potencialmente patogênicos que podem ser veiculados pela água, quando a mesma não é clorada (OLIVEIRA et al., 2016). Apesar deste bom resultado, ações são necessárias para que em estudos futuros, chegue-se a níveis de 100% dos moradores dos bairros tratando a água de consumo.

Sobre o destino do esgoto gerado nas residências, 73,8% era lançado em fossas comuns, 11,3% diretamente no córrego, 7,5% em fossas sépticas e 6,3% escoava a céu aberto (Figura 1). Destes resultados obtidos, concluiu-se que 92,5% do esgoto tinha um destino inadequado, e com elevada possibilidade de contaminação ambiental e sanitária de corpos receptores e do lençol freático. Observou-se a necessidade de implantação de sistemas alternativos de tratamento de efluentes a baixo custo e simplicidade de execução nas residências, para minimizar riscos ambientais e sanitários (COSTA, GUILHOTO, 2014).

Para a questão coleta regular de resíduos sólidos, 43,6% dos moradores não tinham este tipo de serviço pelo poder público e 57,5% levavam o lixo que geravam para as caçambas mais próximas dos seus domicílios. O segundo destino era a queima deste resíduo, 42,5% dos entrevistados. Tanto o armazenamento em caçambas, como a queima do lixo, são destinos que devem ser desencorajados, devido a poluição atmosférica e a formação de micro lixões que podem ser estabelecidos, trazendo assim efeitos deletérios ao meio ambiente e a saúde pública (FUZZI, LEAL, 2016). Há a necessidade de uma maior cobertura pela municipalidade da coleta regular de resíduos sólidos na zona rural, majoritariamente com o destino final dos mesmos para a reciclagem.

Conclusão

Com base nas condições em que foi efetuado o trabalho e nos resultados obtidos, concluiu-se que:

A reciclagem de resíduos sólidos era bem conhecida pelos entrevistados, mas ainda pouco praticada e restrita a maioria das pessoas de médio e alto nível de escolaridade. Este resultado foi similar para especificamente a compostagem da fração orgânica;

A principal procedência da água para consumo humano foi nascente e quase a sua totalidade utilizavam tampas e outros mecanismos de proteção para preservar a sua potabilidade;

O principal destino do esgoto gerado nas residências foi fossas comuns, o que pode implicar em contaminação do solo e do lençol freático, mesmo que de forma minimizada;

Em relação a coleta regular de resíduos sólidos, a maioria dos moradores entrevistados não é atendida por este tipo de serviço.

Referências bibliográficas

- CARVALHO, S. A. O direito fundamental ao saneamento básico como garantia do mínimo existencial social e ambiental. *Revista Brasileira de Direito*, v. 8, n. 2, p. 6–37, 2012.
- COSTA, C. L.; LIMA, R. F.; PAIXÃO, G. C.; PANTOJA, L. D. M. Avaliação da qualidade das águas subterrâneas em poços do estado do Ceará, Brasil. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 33, n.2, p. 171-180, 2013.
- COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M. Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestora. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.1, n.1, p.51-60, 2014.
- FUZZI, F. R., LEAL, A. C. Resíduos sólidos urbanos no município de Pirapozinho, São Paulo, Brasil: impactos socioambientais decorrentes da disposição em local inadequado (lixão) e dificuldades e desafios na organização dos catadores de materiais recicláveis. *Revista de Estudos Geoducacionais*, v. 6, n.3, p. 217-229, 2016.
- GARRIGA, R. G.; FOGUET, A. P. Water, sanitation, hygiene and rural poverty: issues of sector monitoring and the role of aggregated indicators. *Water Policy, IWA Publishing*, v. 15, n. 6, p. 1018–1045, 2013.
- GUERRERO, L. A.; MAAS, G.; HOGLAND, W. Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, v.33, n.1, p. 220-232, 2013.
- HOLGADO, S. H. C.; PADUA, J. B.; CAMILO, L. R.; DORNELES, T. M. A qualidade do saneamento ambiental no assentamento rural Amparo no município de Dourados-MS. *Sociedade & Natureza*, v. 26, n.3, p. 535-545, 2014.
- MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. *Estatística Básica*. 8. Ed. São Paulo. Saraiva, 2013.
- OLIVEIRA, A. V.; BRANDÃO, J.; DAL PUPO, H. D. Análise microbiológica da água coletada de poços rasos e poços artesianos no Município de Boa Vista-Roraima. *Caderno de Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 5, p.1-6, 2015.
- OLIVEIRA, K. L.; SALES, L. A.; QUINTANILHA, S. C.; MARCONDES, M. A.; ITAIA, N. M.; GONÇALVES, A. M. M. Diagnóstico da percepção sanitária sobre a água na escola técnica estatual Benedito Storani (ETEC BEST) em Jundiá. *Atas de Saúde Ambiental*, v. 3, n.2, p. 125-131, 2016.
- PASCHOALIN FILHO, J. A.; SILVEIRA, F. F. L. E. G.; OLIVEIRA, R. B. Comparação entre as massas de resíduos sólidos urbanos coletadas na Cidade de São Paulo por meio de coleta seletiva e domiciliar. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 3, n 3, p. 19-33, 2014.
- ROCHA, J. P.; SILVA, I. J.; ZOCHE, N.; LEMES, D. P. Diagnóstico do uso do solo em áreas rurais: Chácara Munis Juína-MT. *RCA-Revista Científica da AJES*, v. 2, n.3, p. 1-6, 2015.
- SAIANI, C. C. S.; JUNIOR, R. T.; DOURADO, J. A. Déficit de acesso a serviços de saneamento ambiental: evidências de uma Curva Ambiental de Kuznets para o caso dos municípios brasileiros? *Economia e Sociedade*, v. 22, n.3, p. 791-824, 2015.
- SILVA, C. A. D.; YAMANAKA, E. H. U.; MONTEIRO, C. S. Microbiological monitoring from fountains in public parks in Curitiba (PR), Brazil. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, n. AHEAD, p. 0-0, 2016.

SILVA, G.; OLIVEIRA, I.; SILVA, T.; CARVALHO, L.; FERNANDES, C.; JÚNIOR, A.; SOUZA, S. A. O. Análise físico-química e microbiológica da água tratada do Município de Córrego do Ouro. *Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos*, v. 8, n.2, p.1-9, 2015.

SILVA, E. M.; SILVA, E. M.; GONÇALVES, W.; MUROLO, A. C. *Estatística I*. 2 Ed. São Paulo. Atlas, 1996.

VALLEJO, F.; MONTEIRO, L. Avaliação das demandas e potenciais associados ao gerenciamento de resíduos sólidos em cidades emergentes: o caso do município de Rio das Ostras, RJ. *Sistemas & Gestão*, v. 9, n.2, p. 200-208, 2014.

¹Cristiane Fraga Pinto. Tecnóloga em Gestão Ambiental;

²Aparecida Alves Valenca Soares de Jesus. Tecnóloga em Gestão Ambiental;

³Anna Sofia Costa Neri. Professora. sofiaadm.srq@ifsp.edu.br;

⁴Renan Felício dos Reis. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. renan.felicio@ifsp.edu.br;

⁵Francisco Rafael Martins Soto. Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. sotofrm@ifsp.edu.br;

^{1,2,3,4,5}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus São Roque, Rodovia Prefeito Quintino de Lima, 2100 – Paisagem Colonial – São Roque – SP.

Este artigo:

Recebido em: 05/2020

Aceito em: 11/2020

Como citar este artigo:

PINTO, Cristiane Fraga et al. Diagnóstico de saneamento ambiental em dois bairros da zona rural dos municípios de Araçariçuama e Estância Turística de São Roque, São Paulo, Brasil. *Scientia Vitae*, v.11, n.32, ano 8, p. 79-85, jan./fev./mar. 2021.