



CARACTERIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA EM UM ASSENTAMENTO RURAL SITUADO NA CIDADE DE VALINHOS

Giovanna Shizue Tomita Lima⁽¹⁾, Jefferson de Lima Picanço⁽²⁾, Jerusa Schneider⁽³⁾

⁽¹⁾ Bolsista de Iniciação Científica do Departamento de Geologia e Recursos Naturais, Instituto de Geociências-UNICAMP, Campinas, SP, email: giovanna.tomita98@gmail.com

⁽²⁾ Professor do Departamento de Geologia e Recursos Naturais, Instituto de Geociências-UNICAMP, Campinas, SP, email: jeffepi@unicamp.br

⁽³⁾ Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola (PPGEA) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS, email: jerusasch@gmail.com

RESUMO

Deficiências no esgotamento e no tratamento de água podem causar sérios riscos à saúde e ao meio ambiente, além de interferir diretamente na qualidade de vida da população. As comunidades isoladas são amplamente afetadas por esse problema, sendo comum o uso de tratamentos instalados de forma inadequada, podendo causar a contaminação dos solos e do lençol freático. Considerando a falta de informação acerca da situação sanitária do assentamento Marielle Vive, localizado no município de Valinhos (SP), essa pesquisa teve como objetivo definir a metodologia a ser aplicada na determinação da qualidade da água consumida por esses habitantes, além da elaboração de um questionário que caracterize a situação sanitária da região e a percepção dessa condição pelos moradores. Foram definidos os parâmetros laboratoriais e os métodos a serem utilizados, além dos limites permitidos para cada parâmetro de acordo com a legislação brasileira. Além disso, foi realizada extensa pesquisa bibliográfica coletando e analisando resultados obtidos em estudos anteriores, em que mapeavam tratamentos simplificados de esgoto e a qualidade da água após tratamento de efluentes. Com isso procura-se buscar soluções que melhor se encaixem no perfil da comunidade, para que ocorra a melhora na condição sanitária e se promova a saúde no assentamento.

Palavras-chave: Esgoto, tratamento, assentamentos rurais, água.

1. INTRODUÇÃO

O saneamento foi considerado pela Funasa (2011) não só como um dos fatores determinantes da qualidade da saúde pública, mas também como um plano fundamental na erradicação da pobreza e como um dos fatores primordiais nos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU, envolvendo a promoção da saúde e do bem estar, a redução da desigualdade e o objetivo da água limpa a saneamento, garantindo o manejo sustentável da água e a disponibilização de saneamento para todos. As comunidades isoladas são amplamente afetadas por esses problemas, sendo comum o uso de tratamentos instalados de forma inadequada, podendo causar a contaminação dos solos e do lençol freático, além de interferir diretamente na qualidade de vida da população.

As pesquisas destinadas a criação de técnicas de tratamento de água e esgoto simplificadas, como o uso de fossas sépticas e fossas absorventes, têm como objetivo tentar solucionar o problema do tratamento de efluentes líquidos gerados em propriedades rurais, como estudos realizados por Postigo et al. (2017), Luna

(2011) e Figueiredo (2019). Além disso, é empregada também a instalação de cisternas, que são tanques construídos a fim de captar e armazenar água advinda diretamente das chuvas para uma superfície próxima, método usado para fornecer a água para uso doméstico e também para consumo. Mesmo exigindo pouca manutenção e sendo uma alternativa de baixo custo de operação e construção, segundo Tonetti et al. (2005), essas técnicas necessitam de uma avaliação prévia dos problemas que o seu uso pode ocasionar, além das características da comunidade, determinando assim a melhor tecnologia para população em questão.

Visto a grande importância da verificação da situação sanitária como uma questão de saúde pública, a preparação de materiais e métodos para o mapeamento do assentamento instalado na fazenda improdutivo Eldorado Empreendimentos Imobiliário, localizada no município de Valinhos, região de Campinas (SP), ocupada por cerca de 700 famílias, se mostra imprescindível para a determinação de um modelo de tratamento de esgoto e de água que se encaixe melhor na região, promovendo a saúde e a qualidade de vida. Assim, envolvendo a comunidade por meio das análises da qualidade das amostras de água e do questionário sugeridos nesta pesquisa, é possível obter a melhor tecnologia que se encaixe no perfil do assentamento. Isso se mostra ainda mais essencial visto o cenário atual de pandemia devido ao Covid-19, em que o uso de água de qualidade para higienização das mãos se torna essencial no combate a disseminação da doença.

2. METODOLOGIA

A área de estudo determinada pelo projeto consiste em aproximadamente mil hectares localizada no km 7 da Estrada do Jequitibá e é predominantemente composta de fazendas com criação de gado, reflorestamento de eucalipto, café e loteamentos rurais. A água utilizada para o consumo a ser analisada é proveniente de uma nascente, na qual tem atividade de uma granja de aves na proximidade.

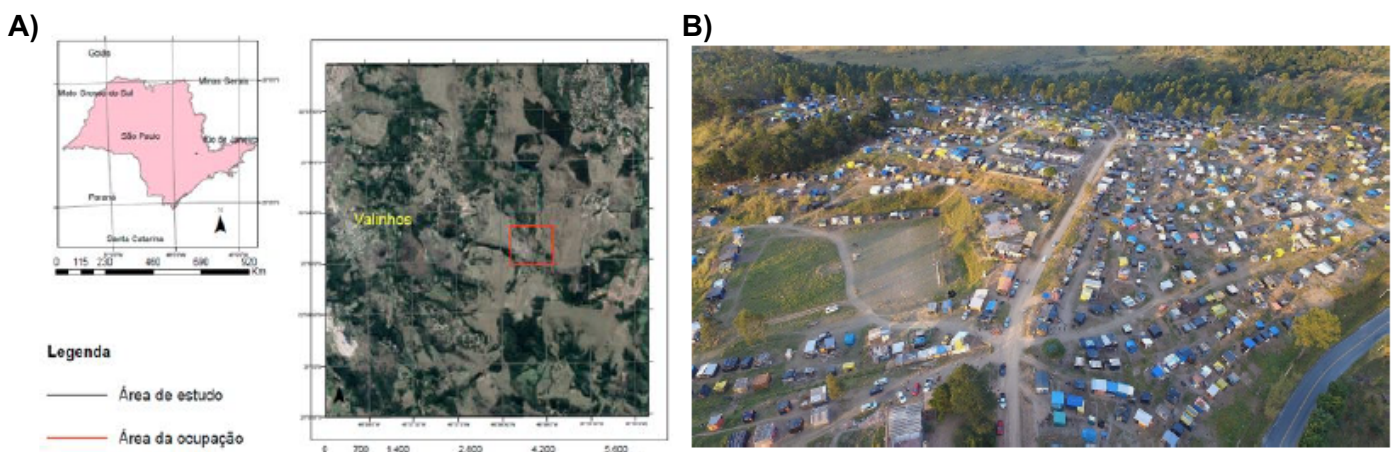


Figura 1. A) Localização do assentamento localizado na área rural do município de Valinhos, B) Imagem da área do assentamento Marielle Vive.

Devido à mudança no cronograma durante o projeto de Iniciação Científica, vigência 2019-2020 em decorrência da pandemia Covid-19, outra etapa executada foi a definição dos parâmetros de qualidade da água que serão analisados com continuidade do projeto de Iniciação Científica vigente 2020-2021, baseando-se na legislação vigente (Brasil, 2011). Estas análises serão realizadas com base nas metodologias descritas em APHA (2012), e as amostras coletadas segundo os estabelecidos por CETESB (2011). Os resultados obtidos serão comparados com os limites colocados pela legislação brasileira (Portaria N° 2.914 - Brasil, 2011). Serão analisados os seguintes parâmetros: presença de coliformes totais e de *Escherichia coli*, cor aparente, turbidez, oxigênio dissolvido, demanda química de oxigênio (DQO), pH, temperatura, cloreto, nitrato e nitrogênio amoniacal. Ressaltando as análises de nitrato e coliformes fecais como parâmetros de grande importância para a investigação da contaminação da água usada para consumo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme escopo dessa pesquisa mapear a situação sanitária do assentamento de Valinhos (SP) faz-se necessária a definição de parâmetros e a serem analisados em laboratório, além de definir as metodologias a ser aplicadas e quais os valores de cada parâmetro permitidos dentro da legislação brasileira. Com isso foi feita uma revisão bibliográfica a fim de definir esses parâmetros e os métodos de análise.

A análise de coliformes totais tem sido utilizada como indicador da poluição por fezes, diretamente relacionada à presença de organismos patogênicos. Essa inspeção, em conjunto da análise da ocorrência da *Escherichia coli*, tem como objetivo qualificar a água utilizada para consumo da comunidade rural, tendo em vista a importância desse resultado na determinação de ações de combate a doenças de veiculação hídrica como a diarreia (CAVALCANTE, 2014).

Conforme trabalhos apresentados pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) parâmetros de macroscópica da água como a turbidez e a cor aparente estão correlacionados com a compra e o consumo dessa água por parte dos habitantes e são fatores que interferem diretamente nos métodos de desinfecção. Sendo assim esses devem seguir o valor máximo permitido de acordo com a Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) de 0,5 uT em 95% das amostras e 15 uT, respectivamente (DANIEL, 2001; CAVALCANTE, 2014).

A análise do valor de pH também deve ser realizada de acordo com a Portaria nº 2914/2011, a qual define uma faixa de 6,0 - 9,5 para distribuição. Assim como os parâmetros cloreto e nitrato, os quais o valor máximo permitido pela legislação brasileira é de 250 mg/L e 10 mg/L, respectivamente. Para demanda química de oxigênio (DQO) utilizou-se a legislação do Estado de Alagoas (Alagoas, 1985), em que o valor máximo permitido é de 150 mg/L.

A análise de nitrogênio amoniacal total deve ser realizada levando-se em consideração os valores de pH encontrados usando os valores máximos permitidos pelo Conama (2005) para corpos d'água classe 1, os quais são destinados a consumo humano após tratamento e à recreação de contato primário. Esses valores são: 3,7 mg/L para $\text{pH} \leq 7,5$; 2,0 mg/L para $7,5 < \text{pH} \leq 8,0$; 1,0 mg/L para $8,0 < \text{pH} \leq 8,5$ e 0,5 mg/L para $\text{pH} > 8,5$ (CONAMA, 2005). O nível de oxigênio dissolvido também será avaliado de acordo com o Conama (2005), não devendo ser inferior a 6 mg/L de O_2 para copos d'água classe 1.

3.1. Panorama de pesquisas

Para analisar a progressão mundial de pesquisas sobre saneamento no cenário rural foi utilizada a plataforma de banco de dados Scopus (ELSEVIER, 2020) aplicando as palavras-chaves: "rural", "wastewater", "wastewater treatment", "decentralized treatment" e "decentralized waste management". Com os dados obtidos foi construído o gráfico (Figura 2).

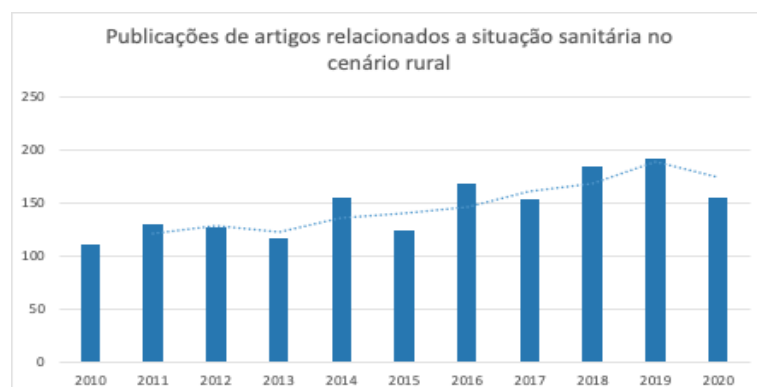


Figura 2. Número de pesquisas e artigos publicados mundialmente sobre a situação sanitária no cenário rural. Fonte: Scopus - ELSEVIER, 2020.

Analisando o gráfico e a linha de tendência, é possível notar o aumento progressivo das publicações ao longo dos anos, indicando a ampliação da preocupação mundial com a situação sanitária das áreas rurais e a conseqüente na busca por soluções que se adequem a esse cenário e a sua população.

Utilizando-se da extensa pesquisa bibliográfica realizada foi possível analisar resultados obtidos em pesquisas anteriores com relação aos tratamentos simplificados de esgoto e a qualidade da água após tratamento de efluentes. Procura-se através desses resultados analisar as possíveis soluções a serem implantadas futuramente no assentamento Marielle Vive em Valinhos (SP), no qual a pesquisa de campo será feita durante a continuação dessa pesquisa.

Resultados da pesquisa realizada por Figueiredo (2019) na área rural Pedra Branca, no município de Campinas (SP), apontam a ocorrência da separação das águas cinzas na lavanderia e na pia da cozinha em 91,2% e 83,2% dos domicílios, respectivamente (Figura 3A). Tal pesquisa também revela um número menor de separação das águas cinzas advindas do banheiro (63,2%), sendo causa provável a fácil conexão entre o encanamento do vaso com o do lavatório e chuveiro, aponta Figueiredo (2019).

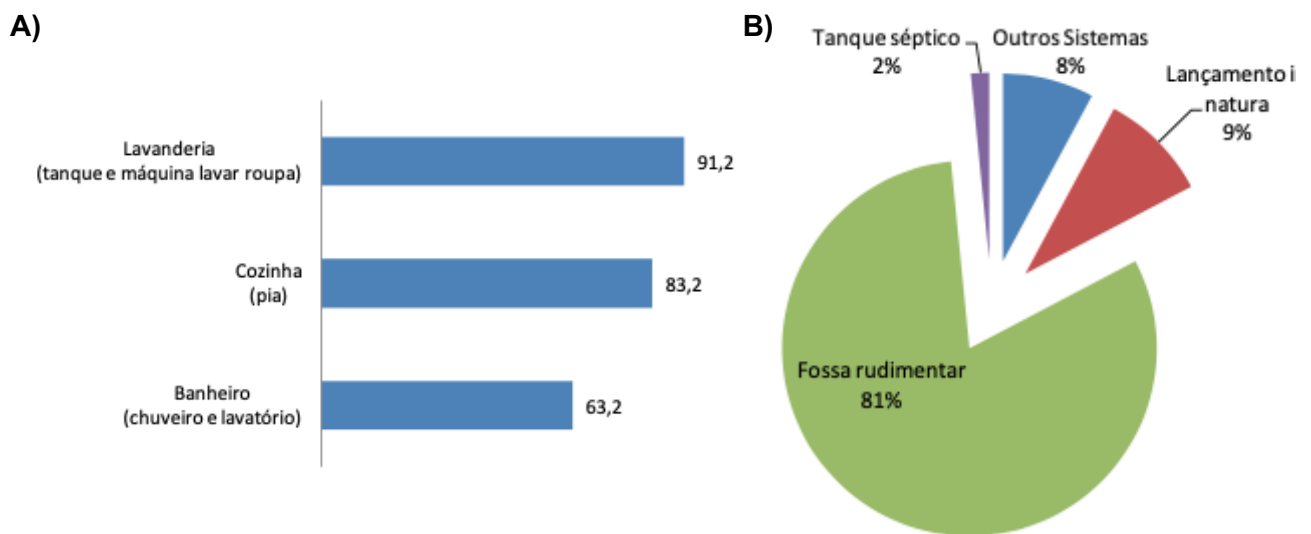


Figura 3. A) Porcentagem dos domicílios de Pedra Branca que fazem a separação das água cinzas por cômodo. B) Distribuição percentual dos tratamentos de esgoto utilizadas em Pedra Branca. Fonte: Figueiredo, 2019.

Figueiredo (2019), também observou que no assentamento havia a predominância de fossas rudimentares, sendo equivalente a 81% do esgotamento utilizado na região. A alternativa do tanque séptico foi pouco observada, sendo apenas 2%. Sendo assim, a disposição inadequada do esgotamento foi evidente na comunidade, já que, além das fossas absorventes, 9% dos lançamentos foram in natura (sem tratamento). Os dados foram representados na Figura 3B.

4. CONCLUSÃO

A deficiência no sistema de esgotamento e tratamento de água ainda presente no cenário rural se tornou uma das maiores dificuldades a serem enfrentadas no momento atual de pandemia em que se encontra o Brasil e o mundo devido ao coronavírus (Covid-19). Portanto, conclui-se ser de extrema importância o compartilhamento de informações sobre melhores práticas sanitárias e agrícolas, assim como o desenvolvimento junto à comunidade de melhorias nos sistemas utilizados de forma a promover sustentabilidade ambiental e segurança sanitária.

Pretende-se que este projeto lance um alerta para a questão do saneamento rural e possibilite amento nos investimentos dados a este setor, já que, conforme dados obtidos no levantamento realizado nessa pesquisa, o investimento em saneamento traz muitos benefícios, como a diminuição do número de mortes prematuras de crianças e de casos de doenças transmitidas pelo consumo de água contaminada, diminuição também da

sobrecarga no sistema de saúde com internações resultantes de doenças de veiculação hídrica e também melhora o cuidado maternal aos recém nascidos enquanto os adultos tendem a ter mais saúde e longevidade. Em relação aos benefícios ambientais, há redução da poluição das fontes de água e do solo, gerando um impacto positivo para os ecossistemas.

AGRADECIMENTO

Ao SAE e Unicamp por fomentar esta pesquisa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAGOAS. Decreto n.6.200 de 1 mar. de 1985. Diário Oficial do Estado de Alagoas. Maceió, 1985. 7p
- APHA/AWWA/APCF – American Public Health Association/American Water Works Association/Water Pollution Control Federation. Standard Methods for the examination of water and wastewater, 22nd Ed. New York: APHA/AWWA/ WEF, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília-DF, 12 mar. 2011.
- CAVALCANTE, Rosane Barbosa Lopes. Ocorrência de Escherichia coli em fontes de água e pontos de consumo em uma comunidade rural. Rev. Ambient. Água, Taubaté ,v.9, n.3, p.550-558, Set.2014.
- CETESB, 2011. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n.357 de 17 de março de 2005. Brasília: Diário Oficial da União, 2005. 23p.
- DANIEL, L. A. (coord.) Processos de desinfecção e desinfetantes alternativos na produção de água potável. Rio de Janeiro: RiMa; ABES, 2001.
- ELSEVIER. Scopus. Banco de dados. 2020. Disponível em: <https://www.elsevier.com/pt-br/solutions/scopus> Acesso em: 24 jul. 2020.
- FIGUEIREDO, I. Tratamento de esgoto na zona rural: diagnóstico participativo e aplicação de tecnologias alternativas. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, UNICAMP. Campinas, São Paulo, 2019.
- FUNASA. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Boletim Informativo. Brasília-DF, 10ed, 2011.
- LUNA, F. C.. Avaliação do impacto do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na saúde: ocorrência de diarreia no Agreste Central de Pernambuco. 2011. 207 f. Tese (Saúde pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Recife, 2011.
- POSTIGO, M. D.; BRESSANE, A; FRANCESCHINI, G.; CHAVES, M. R. M.; LONGO, R. M.. Avaliação da eficiência de fossa séptica de baixo custo desenvolvida para o saneamento rural. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 14, n. 1, p.26-35, jan./jun. 2017.
- TONETTI, A. L.; CORAUCCI FILHO, B.; STEFANUTTI, R.; FIGUEIREDO, R. F.; SÃO PEDRO, C. C. O. Remoção de matéria orgânica, coliformes totais e nitrificação no tratamento de esgotos domésticos por filtros de areia. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, v.10, n.3, p.209-218, 2005.