

BIODIGESTOR E FITORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVAS ACESSÍVEIS E DE BAIXO CUSTO PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS NEGRAS E CINZAS

Evilma Nunes de Araujo Santos ¹

Paulyanne Karlla Araújo Magalhães ²

Mauricio dos Santos Correia ³

Alécio Marcelo Lima dos Santos ⁴

Thiago José Matos Rocha ⁵

Saneamento básico

Resumo

Introdução: O Brasil detém 12% das reservas de água doce do planeta, perfazendo 53% dos recursos hídricos da América do Sul. No entanto é crescente e notória a poluição, contaminação ou deposição de rejeitos na água dos rios, lagos, córregos e nascentes. É problema socioambiental de elevada gravidade, pois, embora a água seja um recurso natural renovável, ela pode tornar-se cada vez mais escassa, haja vista que apenas a água potável é própria para o consumo. O Brasil tem 57 milhões de residências sem acesso a rede de esgoto de acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, realizada em 2018. Estudos confirmam que essa deficiência impacta diretamente na saúde dos brasileiros. **Justificativa:** No Brasil, apesar de abundante o potencial hídrico do país está mal distribuído e também se encontra bastante poluído, sendo um dos principais problemas ambientais da atualidade. Os estados não conseguem atingir a população com a adequada oferta de água tratada e esgotamento sanitário. **Objetivo:** analisar a viabilidade de aplicação de fossas biodigestoras e jardins filtrantes como ferramenta mitigadoras de impactos ambientais sociais. **Metodologia:** Estudo descritivo, realizado através de uma revisão de literatura. **Discussão:** Perante esse cenário, duas diferentes tecnologias desenvolvidas pela Embrapa instrumento para minimizar essa deficiência no meio rural, são: a Fossa Séptica Biodigestora e o jardim filtrante. A fossa séptica, que trata as águas negras, foi inspirada nas experiências desenvolvidas há dois séculos na Ásia, para enfrentar o problema da falta de água tratada e de esgoto canalizado no meio rural brasileiro. **Conclusão:** Com a aplicação de ambas as técnicas em solos contaminados, rios e lagos podem ser solução para a recuperação e revitalização dos mesmos. Isso possibilita a aplicação desse sistema em locais próximos a moradias ou locais públicos.

Palavras-chave: Esgotos; Biodegradação ambiental; Saneamento urbano.

INTRODUÇÃO

O Brasil detém 12% das reservas de água doce do planeta, perfazendo 53% dos recursos hídricos da América do Sul. São 83 rios, além de bacias hidrográficas e de aquíferos. As bacias de rios transfronteiriços ocupam 60% do território brasileiro. Para o Brasil, a gestão dos recursos hídricos deve estar orientada pela Agenda 21 e referir-se aos princípios contidos na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), em particular ao seu princípio 2º – segundo o qual os Estados têm o direito de explorar seus recursos de acordo com suas políticas ambientais e de desenvolvimento. Por outro lado, os Estados têm a responsabilidade de velar para que as atividades realizadas em suas jurisdições ou sob seu controle não causem danos ao meio ambiente de outros países ou de zonas que estejam fora dos limites nacionais (BRASIL, 2018).

Apesar de abundante o potencial hídrico do país está mal distribuído e também se encontra bastante poluído, sendo um dos principais problemas ambientais da atualidade. Os estados não conseguem atingir a população com a adequada oferta de água tratada e esgotamento sanitário. Para Goulart (2007) apud Brandão e Rodrigues (2015), na maior parte das cidades brasileiras o esgoto é lançado diretamente nos rios, sem nenhuma forma de tratamento acarretando morte de peixes, mau cheiro, impacto visual e proliferação de micro-organismos e doenças de veiculação hídrica

Para que se mantenham os recursos hídricos é necessário que cuidados sejam tomados, ao mesmo tempo em que se deve conhecer profundamente estes recursos, pois o conhecimento leva a mitigação das suas fragilidades e ao levantamento de estratégias para o reaproveitamento (RODRIGUES; BRANDÃO, 2015). O saneamento básico é essencial para que os lenções freáticos, solos e cursos d'água sejam preservados.

A lei de saneamento básico, de 5 de janeiro de 2007, tem como meta a universalização do saneamento básico, incluindo serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e dos resíduos sólidos. Essa política estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico (BRASIL, 2010).

O Brasil tem 57 milhões de residências sem acesso a rede de esgoto de acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, realizada em 2018. Estudos

confirmam que essa deficiência impacta diretamente na saúde dos brasileiros (FÁVERO; CUNHA, 2019). Essa situação sanitária colabora para os altos índices de parasitoses intestinais, diarreias e transmissão de doenças por meio hídricos, levando a morte de 2,5 mil crianças menores de cinco anos (FUNASA, 2017).

Como uma forma de mitigar este impacto, a EMBRAPA desenvolveu duas diferentes tecnologias que podem ser empregadas como alternativas de tratamento do esgoto doméstico: a Fossa biodigestora e o Jardim filtrante (EMBRAPA, 2018). A fossa biodigestora é montada com caixas de fibrocimento e o esgoto do vaso sanitário é desviado para esta estrutura, onde entra em processo de biodigestão anaeróbia (LEONEL; MARTELLI; SILVA, 2013). O jardim filtrante recebe as águas, cinza, provenientes das pias e ralos e são desviadas para um tanque onde plantas macrófitas melhoram as condições físico-químicas do meio aquoso (RODRIGUES; BRANDÃO, 2015). Sendo assim o presente estudo visa analisar a viabilidade de aplicação de fossas biodigestoras e jardins filtrantes como ferramenta mitigadoras de impactos ambientais sociais.

METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo descritivo, realizado através de uma revisão de literatura, relacionada ao uso de biodigestores e fitorremediação para tratamento de esgotos. Para a elaboração deste estudo, foram seguidas as seguintes etapas: busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise dos estudos incluídos e apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

A pesquisa foi realizada de abril a julho de 2019, através de uma busca na literatura científica, de artigos em bancos de dados de ciências da saúde, como LILACS, MEDLINE, PUBMED, SCIELO e CAPES, por serem as principais bases de dados na área da saúde. Foram utilizados os seguintes descritores: fitorremediação, jardim filtrante, biodigestor, tendo sido utilizados os operadores booleanos and e or, pesquisados em língua portuguesa.

Utilizando-se dos seguintes critérios de inclusão: textos completos, com livre acesso a bases de dados, publicados entre os anos de 2009 a 2019, que abordassem o tema de biodigestores e jardins filtrantes. Os dados coletados foram organizados e agrupados nas

categorias temáticas que configuram o escopo central deste estudo.

Após esta etapa, foi realizada a seleção dos artigos que tratassem do tema em questão através da leitura do resumo e se quando escolhido, foi feita a leitura crítica do mesmo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esgoto sanitário é uma denominação para despejos líquidos residenciais, de água utilizada para atividades domésticas, como por exemplo: lavagem de calçadas e carros, utilização no banheiro e lavagem de roupas e louças, podendo também conter resíduos industriais e não domésticos (CONAMA, 2011).

O tratamento de esgoto está diretamente relacionado à saúde pública, o não tratamento dele, traz diversos problemas, sejam eles ambientais, como a degradação do ecossistema natural onde o esgoto é lançado, ou social, gerando diversos problemas de saúde a população que vive sem saneamento básico (MORAIS, 2015).

O esgoto é formado pelas águas negras e águas cinzas. As águas negras é o efluente provenientes dos vasos sanitários, contendo basicamente, fezes e urina, apresentando elevada carga orgânica e presença de sólidos em suspensão (RÊBELO, 2011). Já as águas cinzas são os efluentes domésticos que não possuem resíduos da bacia sanitária e da pia da cozinha, ou seja, apenas os efluentes gerados pelo uso do chuveiro, lavatórios e máquina de lavar (SELLA, 2011).

Perante esse cenário, duas diferentes tecnologias desenvolvidas pela Embrapa Instrumentação para minimizar essa deficiência no meio rural, são: a Fossa Séptica Biodigestora e o jardim filtrante. A fossa séptica, que trata as águas negras, foi inspirada nas experiências desenvolvidas há dois séculos na Ásia, para enfrentar o problema da falta de água tratada e de esgoto canalizado no meio rural brasileiro (EMBRAPA, 2018).

Segundo Rêbello (2011), a temperatura do biodigestor se mantém próxima aos 25°C, esta temperatura afeta os processos biológicos de diversas maneiras, principalmente em relação ao crescimento dos microrganismos. Têm-se um efluente clarificado, estabilizado química e micro biologicamente e redução dos coliformes fecais (PEREIRA, 2018).

O uso dos jardins filtrantes ou wetlands foi desenvolvido para o tratamento das águas cinzas, nesta técnica as plantas e organismos trabalham juntos na depuração da água, sendo uma técnica de baixo custo e produção de biomassa utilizada em biofertilizantes (RODRIGUES; BRANDÃO, 2015).

A escolha das plantas dos jardins é baseada em sua capacidade de “fito extração” dos micro poluentes e nutrientes presentes na água, com a capacidade de autodepuração do meio úmido plantado. Elas não acumulam elementos tóxicos, são selecionadas de forma que as atividades microbianas, a biodegradação, a transformação e a lixiviação dos poluentes sejam favorecidas (ROCHA; SANTOS; CRVALHO, 2016)..

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação de ambas as técnicas em solos contaminados, rios e lagos podem ser solução para a recuperação e revitalização dos mesmos. Isso possibilita a aplicação desse sistema em locais próximos a moradias ou locais públicos, trazendo benefícios tanto na área social quanto nas áreas ambientais e econômicas. Fossa séptica biodigestor e jardins filtrantes, são sistemas que se mostram eficientes na remoção tanto de sólidos como de coliformes, fornecendo um efluente clarificado e com reduzida contaminação biológica, como também, a utilização da fitorremediação auxilia a recuperar solos contaminados, rios e lagos podem ser revitalizados. Tornando-se uma tecnologia sustentável, fácil de ser implantada e que pode trazer benefícios sociais, econômicos e ambientais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007. Casa civil. Acessado em :<<
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>>. Acessado em: 03
de ago. de 2019.
- BRASIL. Ministério das relações exteriores. Recursos hídricos. Disponível
em:<<<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/176-recursos-hidricos>>>. Acessado em: 03 de ago. de 2019.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Estações de tratamentos de esgotos sanitários.
2006.
- FÁVERO, B.; CUNHA, A.R. O saneamento básico no Brasil em 6 gráficos. Disponível em:<<
<https://aosfatos.org/noticias/o-saneamento-basico-no-brasil-em-6-graficos/>>>. Acessado em: 03 de
ago. de 2019.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE – FUNASA. Panorama do Saneamento Rural no Brasil.
2017. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/panorama-do-saneamento-rural-no-brasil>>.
Acesso em: 03 de ago. de 2019.
- LEONEL, L.F.; MARTELLI, L.F.A.; SILVA, W.T.L. Avaliação do efluente de fossa séptica
biodigestora e jardim Filtrante. III SYMPOSIUM ON AGRICULTURAL AND
AGROINDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT. São Paulo, 2013. Disponível em:<<
http://www.sbera.org.br/3sigera/obras/ag_tec_01_LeticiaLeonel.PDF, acessado em: 03 de ago. de
2019.
- MORAES et al. Jardim filtrante como alternativa para o tratamento do riacho águas do ferro, antes
de seu lançamento na praia de lagoa da anta. Ciências exatas e tecnológicas. v. 3, n.1, p. 83-94,
novembro, 2015.
- PEREIRA, M.A.B. Eficiência de fossa séptica Biodigestora no tratamento de esgoto doméstico no
assentamento Vale verde, Tocantins. Tecnol e ciên. Agrop. V.12, n.1, p.7 – 14, 2018.
- RÊBELO, M.M.P.S. Caracterização de águas cinzas e negras de origem residencial e análise da
eficiência de reator anaeróbio em chicanas. 113 f. Dissertação. Mestrado em engenharia: Recursos
hídricos e saneamento. Universidade Federal de Alagoas, 2011.
- ROCHA, M.F.; SANTOS, B.; CARVALHO, G.E. A biotecnologia dos jardins filtrantes na
despoluição da Lagoa da Pampulha/ MG. Semana Acadêmica Revista Científica. V.1, n.85, 2016.
- SELLA, M.B. Reuso de águas cinzas: Avaliação da viabilidade da implantação do sistema em
residências. Graduação em engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011.