

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA COMUNIDADE DE SÃO JOÃO, NA CIDADE DE ITAOBIM, MINAS GERAIS

IMPLEMENTATION OF THE SANITARY SEWAGE SYSTEM IN THE COMMUNITY OF SÃO JOÃO, IN THE CITY OF ITAOBIM, MINAS GERAIS

Kaique Fernandes da Silva

Graduando, Faculdade Presidente Antônio Carlos, Brasil.

E-mail: kaiquefersilva@gmail.com

Queila Gomes Chaves

Graduando, Faculdade Presidente Antônio Carlos, Brasil.

E-mail: euqueila@hotmail.com

Altamiro Junio Mendes Silva

Mestre, Faculdade Presidente Antônio Carlos, Brasil.

E-mail: altamirojms@gmail.com

Resumo

O Brasil é um país classificado entre aqueles que estão em desenvolvimento, o qual sofre o grande desafio de remediar as disparidades sociais enfrentadas pelos cidadãos brasileiros. Grande parte da população brasileira enfrenta a falta de tratamento de água e esgoto, que é uma realidade notavelmente desafiadora para a maioria, composta por pessoas de classe baixa e com pouco poder financeiro para a aquisição de materiais aptos a sanar este óbice. Através deste texto, os autores visam clarificar a ideia de que o tratamento de água e esgoto é imprescindível à estabilidade social. De maneira geral, pode-se dizer que o foco do tratamento de esgoto é promover a saúde dos moradores e proteger o meio ambiente, principalmente para garantir a qualidade das águas das lagoas, rios, oceanos e até reservatórios subterrâneos. Toda a proposta, explanada adiante, fora elaborada com fundamento fático e científico, tomando por partida dados estatísticos que revelam a precariedade da atual situação relativa ao saneamento básico na comunidade de São João, em Itaobim, Minas Gerais.

Palavras-chave: Tratamento de esgoto; jardim filtrante; fossa séptica biodigestora; saneamento básico.

Abstract

Brazil is a country classified among those that are in development, which suffers the great challenge of remedying the social disparities faced by Brazilian citizens. A large part of the Brazilian population faces the lack of water and sewage treatment, a fact notably faced by the majority, made up of low-class people and with little financial power to purchase materials able to remedy this obstacle. Through this text, the subscribers aim to clarify the idea that the treatment of water and sewage is essential to social stability. In general, it can be said that the focus of sewage treatment is to promote the health of residents and protect the environment, especially to ensure the quality of water in lagoons, rivers, oceans and even underground reservoirs. The whole proposal, explained below, was elaborated on a factual and scientific basis, based on statistical data that reveal the precariousness of the current situation regarding basic sanitation in the community of São João, in Itaobim, Minas Gerais.

Keywords: Sewage treatment; filter garden; septic tank biodigester; sanitation.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país entre os considerados continentais. Os territórios brasileiros compõem o 5º maior país do planeta em área geográfica. Em termos de habitantes, o Brasil é o 7º do ranking, contando com mais de 200 milhões de habitantes.

Com o aumento populacional desordenado, principalmente em um país subdesenvolvido industrializado (ou em desenvolvimento), alguns elementos básicos ao nivelamento social acabam que por entrar em colapso. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com dados levantados em 2.019, cerca de 35,7% dos brasileiros vivem sem esgoto tratado, o que se torna uma problemática tangível, já que se trata de mais de 60 milhões de brasileiros. Destes dados, urge a proposta de melhoria social no sentido de proporcionar, de forma geral, o acesso a este elemento, não imprescindível apenas para a natureza, mas diretamente ligado à estabilidade social.

Nisto, os governos não se direcionam no sentido de administrar o controle de lixo que é, indubitavelmente, um estorvo mundial hoje em dia. Com isso, agravam-se as problemáticas ambientais e, conseqüentemente, o tratamento e destinação final dos resíduos produzidos não são sistematicamente estudados. Isto posto, a

produção desordenada de lixo e material residual acabam que por contaminar as propriedades aquáticas e lacustres se contaminam, situação esta que se torna mais grave nas regiões menos abastadas do Brasil.

A Constituição Federal, por meio do art. 23, inc. IX, indica como atribuição cumulativa à União, Estados, Distrito Federal e Municípios, a manutenção e melhoria das condições de habitação e de saneamento básico, dentre as quais destaca-se o esgotamento sanitário.

Através da Lei N° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, são estabelecidas as diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil. Essa lei conceitua o saneamento básico como o fornecimento amplo de serviços como o esgotamento sanitário, o abastecimento de água e também a limpeza urbana, sendo essenciais a todos os brasileiros (BRASIL, 2007).

Segundo Freitas *et al.* (2019), três a cada dez pessoas no mundo não possuem acesso ao saneamento básico, o que permite a maior probabilidade de adquirirem doenças, muitas vezes mortais. Tais condições torna a ausência de saneamento básico um dos principais problemas da população, o que faz com que órgãos de nível internacional fiquem atentos à essa problemática.

É de essencial importância o tratamento e destinação correta de água e esgoto para que seja mantida a qualidade de vida. Quando não implantado corretamente o sistema de esgotamento sanitário, resulta-se como consequência a afetação direta e agressiva aos recursos hídricos e, como efeito, ocorre a transmissão de doenças que são vinculadas ao uso de água (NERVIS, 2019).

Para Camargo *et al.* (2017), a transmissão dessas enfermidades é ocasionada pelo uso e contato direto das águas aos resíduos que estão contaminados, e também por mosquitos que transmitem parasitas, por decorrência da exposição ao esgoto.

1.1. OBJETIVO

1.1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do presente tratado é propor o estudo de viabilidade da implantação de um sistema de esgotamento sanitário na comunidade de São João, na cidade de Itaobim – MG.

1.1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

O presente trabalho tem como objetivos específicos:

- Diagnosticar a atual situação da comunidade local do estudo;
- Coletar dados sobre o local de estudo;
- Localizar os pontos viáveis para a implantação do sistema de esgotamento sanitário;
- Analisar as possibilidades que podem ser empregadas no local de estudo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. SANEAMENTO BÁSICO

De acordo com Junior *et al.* (2019), o saneamento básico consiste na união de medidas que são tomadas para que haja a conservação e a preservação do meio ambiente, unido com a prevenção de doenças causadas pela falta do saneamento. A ausência de um fornecimento adequado de saneamento básico, com carência de tratamento da água distribuída para a população e também das características dos efluentes, afeta contundentemente o estado da saúde pública. Quando há um descarte inapropriado do esgoto e dos resíduos, os mananciais das águas e os solos acabam por ser contaminados.

Quando exposto à ausência de saneamento, o ser humano pode ser acometido de doenças parasitárias e infecciosas, tornando assim, o saneamento necessário para a população, sendo assegurado pela Lei Nº 11.445/2007, no Brasil (SANTOS, 2019).

Conforme Camargo *et al.* (2017), quando existe um contato das águas com os resíduos que estão contaminados, ou quando nelas existe a proliferação e

reprodução de mosquitos transmissores de parasitas, ocorre a transmissão de doenças.

O Quadro 1 a seguir apresenta sobre as principais doenças causadas pela falta do saneamento.

Quadro 1 - Doenças Relacionadas com a Ausência de Rede de Esgoto.

DOENÇAS	FORMAS DE TRANSMISSÃO	DOENÇAS RELACIONADAS
Insetos vetores relacionados com as fezes	Insetos que se reproduzem em lugares que possuem contaminação das fezes.	Filariose (elefantíase)
Helminthos que são transmitidos através do solo	Alimentos contaminados ingeridos e exposição ao solo.	Ascaridíase (lombriga), Tricuríase Ancilostomíase (amarelão)
Feco-orais (bacterianas)	Contato entre pessoas, alimentos e águas contaminadas que são ingeridos.	Febre tifoide, Febre paratifoide, Diarréias e disenterias bacterianas, como a cólera
Helminthos que estão associados à água	Exposição da pele com águas que estão contaminadas	Esquistossomose
Tênias (solitárias) na carne de boi e de porco	Carnes que não estão no cozimento adequado.	Teníase, Cisticercose
Feco-orais (não bacterianas)	A ligação entre as pessoas, caso não haja higiene pessoal e familiar adequada.	Poliomielite, Hepatite tipo A, Giardíase, Disenteria

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA *et al.*(2015).

2.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL

No Brasil, constata-se uma grande desigualdade social e, por conseguinte, há desigualdade no alcance e na qualidade do saneamento básico, sendo resultado da escassez de políticas públicas e de uma estrutura social com diferentes acessos à distribuição de serviços de qualidade, principalmente quando se trata de direitos fundamentais à sociedade, como um exemplo claro, a água, que em muitas regiões brasileiras, é escassa para muitos, e suficiente para poucos (CUNHA e BORJA, 2018).

Em uma comunidade carente, necessária é a análise de quais os tipos de esgotos são lançados no meio ambiente, buscando a eliminação adequada desse material. Quando o descarte é feito de maneira correta, é possível se evitar a contaminação do território e de seus habitantes, bem como a proliferação de doenças e a propagação do mau odor.

No Brasil, 53% da população tem acesso a sistemas de coleta de esgoto, enquanto apenas 46% do esgoto do Brasil é tratado. Além disso, 3,1% das crianças e jovens não possuem banheiro em casa. Aproximadamente 13 milhões de crianças e jovens não têm acesso ao serviço de coleta de esgoto e aproximadamente 100 milhões de brasileiros não têm acesso a esse serviço. No norte do país, 10,49% da população pode utilizar esgoto, enquanto no nordeste 28,01% da população pode utilizar esgoto. A proporção da população com coleta de esgoto no sul é de 45,17%, 52,89% nas regiões centro e oeste e 79,21 no sudeste. (TRATA BRASIL, 2019).

Em 2010, em censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em Itaobim, onde situa-se a comunidade de São João, apenas 23% do esgotamento sanitário é adequado. Assim sendo, a cada 10 residências urbanas, apenas 2 usufruem de esgotamento sanitário, o que dissona com a taxa nacional, que se aproxima de 64 %.

2.3 ESGOTO DOMÉSTICO E ESGOTO INDUSTRIAL

É de extrema relevância conhecer as diferenças entre o esgoto doméstico e o esgoto industrial, uma vez que existem substâncias diferentes em cada um dos esgotos, necessitando cada um de meios específicos e alternativos para o tratamento correto, bem como sua destinação.

O esgoto proveniente das residências e estabelecimentos, como as águas vindas do vaso sanitário, do banho, cozinhas e lavanderias, é o esgoto doméstico. O esgoto industrial são os resíduos orgânicos lançados pelas fábricas. (JUNIOR, 2019).

2.4 TIPOS DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO

As estações de tratamento são aquelas pelas quais se procede a destinação das águas residuais, lançadas pelas indústrias ou pelas residências. No Brasil, as estações de tratamento mais comuns são a aeróbia e a anaeróbia. Cada estação possui sua característica própria. (JUNIOR, 2019).

2.4.1 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO ANAERÓBIO

Conforme Miranda *et al.* (2017), no processo anaeróbio, microorganismos anaeróbios que não precisam de oxigênio são usados para converter a matéria orgânica em biomassa, o dióxido de carbono, que produzirá um cheiro peculiar. Este processo requer pouco consumo de energia e atinge uma área menor.

Com fundamento em tratado elaborado por Chernicharo (2007), o processo Anaeróbio possui vantagens e desvantagens, que serão explanadas adiante.

Vantagens

- Possibilidades de diminuição dos custos;
- Consumo menor energético;
- Menor produção de iodo;
- Diminuição do volume dos reatores;
- Menor exigência dos nutrientes;
- Resistência a altas cargas orgânicas.

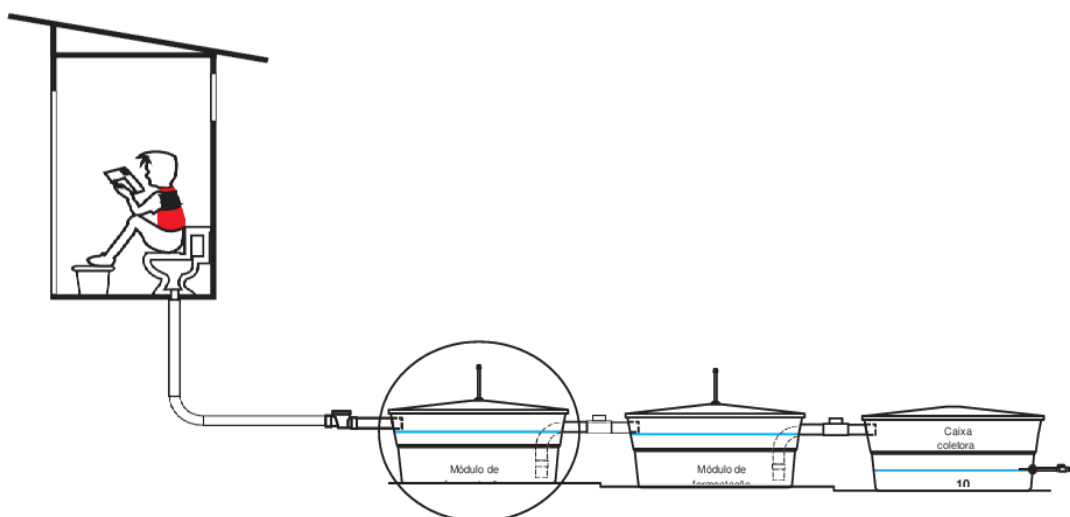
Desvantagens

- Produção de gases corrosivos;
- Não alcance das exigências de lançamentos de acordo com os padrões;
- Maior sensibilidade às mudanças de temperaturas;
- Maior tempo de partida no desenvolvimento de biomassa.

2.4.1.1. Fossa Séptica Biodigestora

De acordo com SILVA, MARMO e LEONEL (2017), a fossa séptica biodigestora foi desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Instrumentação, com o objetivo de tratamento de esgoto proveniente dos vasos sanitários. Consiste na fermentação anaeróbia (com a falta de oxigênio), através de microorganismos existentes no esgoto. Os microorganismos consomem a matéria orgânica por meio da temperatura correta, nutrientes e tempo da permanência no sistema transformando o esgoto em esgoto tratado, para que esse esgoto tratado seja utilizado como fertilizantes para o solo. Esse tratamento pode ser utilizado apenas para as “águas negras”, que são águas vindas das descargas (urina e fezes), como demonstrado na figura 01.

Figura 01 – Demonstração Fossa Séptica Biodigestora.



Fonte: SILVA, MARMO e LEONEL (2017)

2.4.2 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO AERÓBIO

O processo aeróbio é realizado por meio de uma temperatura determinada, por oxigênio e pelo controle de pH . Não exala odores, contendo maior quantidade de retirada da matéria orgânica. (MIRANDA *et al.* 2017).

Com base em estudo realizado por Chernicharo (2007), serão explanadas, a seguir, as vantagens e desvantagens deste processo.

Vantagens:

- Tempo de partida mais rápido;
- Alta remoção de matéria orgânica;
- Menor sensibilidade às mudanças climáticas;
- Efluentes finais de boa qualidade;
- Elevada remoção de nutrientes.

Desvantagens:

- Alto nível de mecanização;
- Complexidade operacional
- Produção de iodo instável
- Alto consumo energético para promoção mecanizada da aeração.

2.5 ETAPAS DO PROCESSO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Existe a extrema necessidade de que o esgoto seja tratado, através das estações de tratamento de esgoto (ETE), para que logo depois, seja devolvido de forma reutilizável à natureza.

Quando feito um tratamento da maneira adequada, como demonstrado anteriormente, tal aproveitamento se torna essencial, já que problemas de saúde, bem como prejuízos ambientais são evitados (TRATA BRASIL, 2019).

O tratamento de esgoto, por ser um método que demanda de um processo, é constituído por algumas etapas a serem cumpridas de forma cronológica e consecutiva, até que culmine no resultado esperado. Tais etapas serão exploradas adiante:

- **Gradeamento:** etapa onde ocorre a retenção dos resíduos sólidos de maior escala que são transportados das casas através de grades, com espaçamento entre cinco e dez centímetros através de uma filtragem;

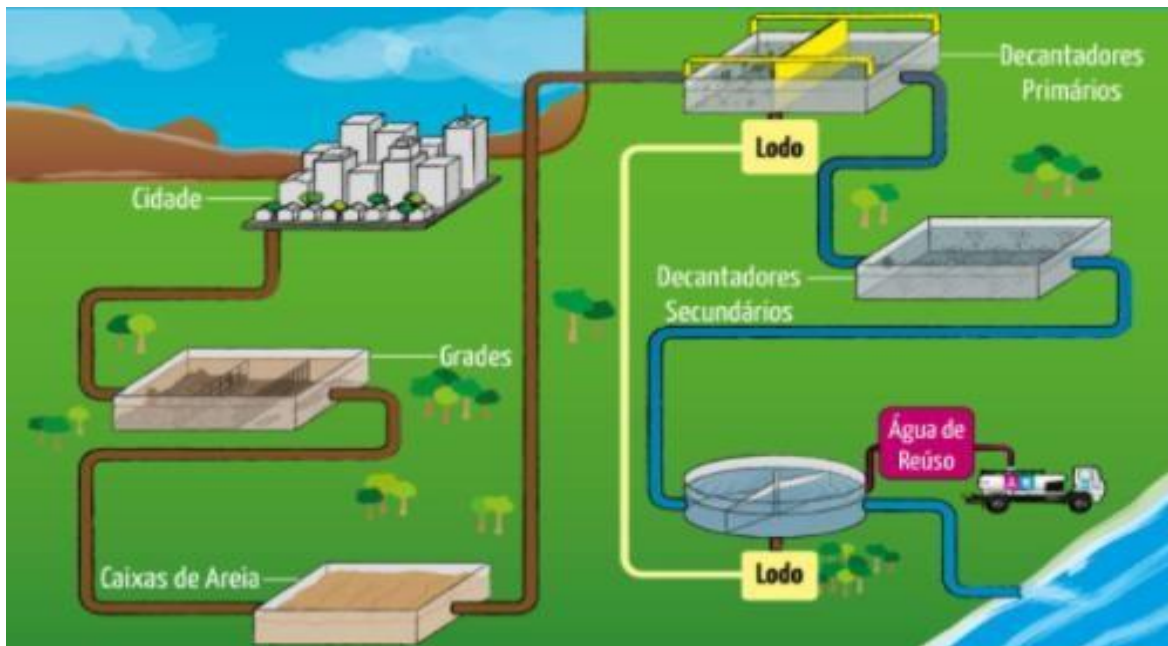
- **Desarenação:** trata-se de um tanque onde são separados os organismos menores e maiores, e no seu fundo fica a areia, que pela caixa de areia são retirados os materiais sólidos;

- **Decantador primário:** O material orgânico sólido é misturado pelo tanque, até se transformar em um lodo;

- Peneira rotativa: Peneira utilizada para separação e filtragem do material;
- Decantador secundário: Onde são separados os sólidos que restaram por meio da sedimentação, diminuindo a matéria sólida em lodo;
- Adensamento do lodo: Ocorre a filtração do lodo, de forma que diminua a quantidade de água para que transpareça o material sólido, para que em seguida, ocorra outra filtragem;
- Digestão anaeróbia: Tanque de aeração que serve para converter resíduos orgânicos em gás carbônico condensado em flocos de lodo por processos bioquímicos;
- Condicionamento químico do lodo: Acontece a ação de desidratação e coagulação da matéria;
- Filtro prensa de placas: Acontece a filtração do lodo por placas prensadas, eliminando o resto do líquido
- Secador térmico: O restante do lodo é evaporado por temperaturas altas, anulando mais líquidos;
- Descarte: O restante do lodo que foi produzido é levado para o aterro sanitário que é especializado, para que logo após todo o processo, seja entregue de volta para a natureza. O esgoto que foi tratado poderá ser utilizado em meios agrícolas ou industriais.

Adiante, é apresentada uma figura a demonstrar este tratamento acima mencionado.

Figura 02 – Demonstração do Tratamento de Água em uma E.T.E



Fonte: SABESP (2016).

2.6 JARDIM FILTRANTE

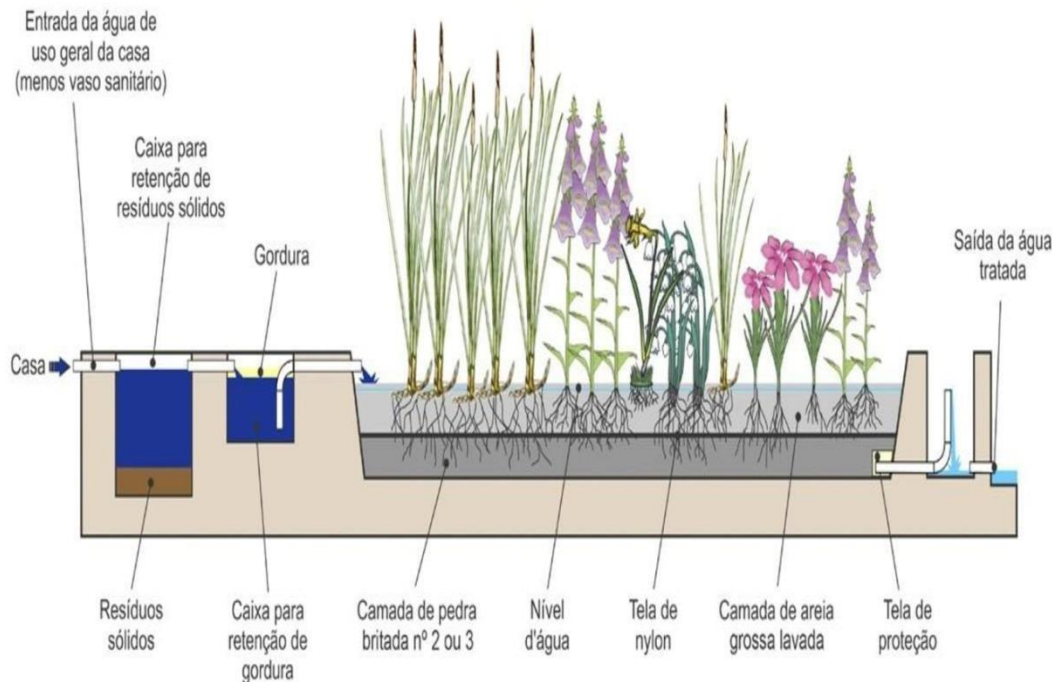
O jardim filtrante consiste no tratamento do esgoto resultante dos resíduos conhecidos como "água cinza", que são as águas dos tanques, pias, chuveiros, detergentes, gorduras e resto dos alimentos. É composto de um lago pequeno, com areias, plantas aquáticas e pedras.

Esse tratamento exige um pequeno custo para que seja construído, onde o líquido produzido pode ser reutilizado para limpeza e irrigação. O líquido vindo do tratamento do jardim filtrante pode ser reutilizado na limpeza de máquinas agrícolas, galpões, nas lavouras através de irrigação e na lavagem de janelas e pisos.

(EMBRAPA, 2013).

A figura a seguir apresenta um esquema para demonstrar o funcionamento do jardim filtrante.

Figura 03 – Demonstração do Jardim Filtrante



Fonte: EMBRAPA (2015).

3. METODOLOGIA

O presente artigo foi realizado através de um estudo de caso, tendo como base consulta às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), decorridos de consultas a artigos publicados e sites de órgãos públicos relacionados que possuem relação com os problemas da falta de esgotamento sanitário, doenças proporcionadas pela ausência de seu tratamento, bem como possíveis meios de implantação de um sistema de esgotamento sanitário mais viável para a comunidade de São João, capazes de aplacar os efeitos agressivos à saúde dos moradores e ao meio ambiente.

De tal forma, o presente tratado visa demonstrar as várias possibilidades de tratamento de esgoto e fornecimento de saneamento básico à comunidade de São João, a fim de que tais elementos sejam explorados pelo Poder Público e, por consequência, desmistificar a teoria de que seria dificultosa a prestação de tais serviços à sociedade por inteiro.

Visa também fornecer informações atinentes ao tratamento da água, bem como fomentar o dever de cuidado individual e coletivo na preservação do meio ambiente, para que localidades como São João, pouco abastadas, não sofram tão

contundentemente os impactos da falta de fornecimento de tratamento de esgoto, entre outros elementos vinculados ao saneamento.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O estudo visa aprofundar a situação atual do local de estudo, que é a Comunidade de São João, em Itaobim, Minas Gerais, mostrada na figura 04, onde o escopo é a ausência de saneamento básico, como demonstrado nas figura 05 e 06, buscando proporcionar uma rede coletora de esgoto sanitário adequado para a comunidade de São João.

Abaixo, na figura 4, há a demonstração geográfica da comunidade supramencionada, captada por meio de satélite.

Figura 04 – Comunidade de São João em Itaobim-MG



Fonte: GOOGLE MAPS (2020).

Aqui, na figura 05, é possível perceber o que a ausência de tratamento de esgoto proporciona às comunidades, de forma a tornar impuras águas absolutamente naturais.

Figura 05 – Esgoto Lançado no Córrego São João.



Fonte: Autoria Própria (2020)

Figura 06 – Esgoto Lançado no Córrego São João.



Fonte: Autoria Própria (2020)

3.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

Os levantamentos de dados do local em estudo foram concebidos através de agentes de saúde do Programa Saúde da Família (PSF) da comunidade de São João, pela prefeitura da cidade de Itaobim, através da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e pelo IBGE.

O presente trabalho, através de análises e por meio de pesquisas bibliográficas, objetiva apresentar proposta de tratamento adequado e de um sistema de esgotamento sanitário na comunidade, como forma de controlar o esgoto doméstico que é lançado ao céu aberto, para que seja feita a coleta adequada do esgoto gerado na comunidade para tratamento e reaproveitamento. Os tratamentos escolhidos para a localidade de estudo são: a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante.

Teoricamente, seria realizado na comunidade um dimensionamento da quantidade de residências sem o tratamento adequado de esgoto residencial e quais os materiais que serão utilizados para o tratamento, buscando saber se seria viável as implantações desses métodos de tratamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, serão explanados os resultados advindos da pesquisa elaborada, de modo a identificar os métodos utilizados para a conclusão dos levantamentos matemáticos apontados.

Ainda, aqui há de se levantar a discussão no sentido de relacionar os dados estatísticos aos pareceres teóricos, bibliográficos e científicos, de modo a demonstrar uma maior probabilidade de acerto do plano proposto.

4.1. ESTUDO DE VIABILIDADE

Conforme apuração do local estudado, foi localizada uma Estação de Tratamento de Esgoto na cidade de Itaobim, Minas Gerais, que possui cerca de 19 quilômetros de distância da comunidade em análise, São João, sendo que na

própria comunidade ainda não há nenhum meio de tratamento que capte o esgoto doméstico e que proceda o seu trato.

Visando os problemas abordados, a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante são as soluções viáveis para a comunidade, pois além de melhorar a qualidade de vida dos moradores e circunvizinhos, o esgoto tratado através da fossa séptica biodigestora pode ser reaproveitado como fertilizante para o solo e o esgoto tratado pelo Jardim Filtrante pode ser reutilizado na lavagem de janelas e pisos, galpões e na irrigação de lavouras. Tais aproveitamentos proporcionariam grandes benefícios aos habitantes da mencionada comunidade, de forma que colaboraria para a maior produtividade rural inerente às famílias que dela dependam.

Com tais procedimentos, o córrego São João não receberia os resíduos deixados pelo esgoto gerado pela comunidade, diminuindo assim a poluição e doenças potencialmente transmissíveis, além de proporcionar novamente o lazer sem riscos, visto que o córrego possui uma barragem que é o ponto turístico da comunidade.

4.2. DADOS DO LOCAL DE ESTUDO

No último censo realizado em 2010 pelo IBGE, na cidade de Itaobim, a quantidade de residentes na cidade era de 21.001 pessoas, sendo 15.779 moradores da zona urbana e 5.222 moradores na zona rural.

Atualmente, a comunidade de São João possui cerca de 500 habitantes, 313 imóveis, entre imóveis residenciais e lotes de terreno e 17 quadras cadastradas.

Nas residências da comunidade, o esgoto cai no córrego, ou até mesmo preenche com facilidade e saem por meio das ruas, uma vez que o esgoto sanitário das residências da comunidade é despejado por meio de fossas conhecidas por “fossas negras”, um buraco criado pelos próprios moradores em seus quintais para armazenamento dos resíduos, já que não contém outros meios para tal feito.

A referida comunidade não dispõe de um sistema de saneamento básico, fazendo com que o descarte do esgoto ocorra de forma incorreta, sendo lançado em ruas, áreas verdes e rios, sem nenhum mecanismo de tratamento. Esses efluentes, ao serem despejados no Córrego São João, passam a constituir uma potencial gama de doenças, tendo em vista que o esgoto se situa a céu aberto, em

contato direto com a população. Além disso, tal situação representa um risco também para a região vizinha, uma vez que esses dejetos, ao serem lançados no rio da comunidade, irão alcançar outras populações na mesma situação.

Segundo dados coletados em 2020, pelo PSF da comunidade de São João, as principais doenças decorrentes da falta de saneamento básico são as verminoses, como por exemplo, a Schistosoma.

4.3. LOCAL DE IMPLANTAÇÃO

As figuras 7 e 8 identificam o quintal de uma casa na comunidade de São João, que pertence à moradora Maria Gomes da Silva.

Nesse quintal, seria implantada a fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante, o que demandará a limpeza e o nivelamento do local, efetuando-se as escavações para a implantação das caixas e dos demais materiais. As tubulações do vaso sanitário deverão ser ligadas ao sistema da fossa séptica biodigestora e, as demais tubulações da casa serão ligadas ao jardim filtrante para o tratamento do esgoto residencial.

Figura 07 – Local de Implantação da Fossa Séptica Biodigestora e do Jardim Filtrante



Fonte: Autoria Própria (2020)

Figura 08 – Local de Implantação da Fossa Séptica Biodigestora e do Jardim Filtrante



Fonte: Autoria Própria (2020).

4.4 INSTALAÇÃO DA FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA

Como proposta, será feita a implantação da fossa séptica biodigestora em cada residência da comunidade para o tratamento do esgoto proveniente dos vasos sanitários. Cada residência terá uma fossa séptica biodigestora dimensionada para cinco moradores.

Conforme SILVA, MARMO e LEONEL (2017), a fossa séptica biodigestora é constituída por pelo menos três caixas d'água de fibra de vidro de 1000 litros, sendo a primeira e a segunda caixa para o processo de fermentação e a terceira para o armazenamento. Para os casos em que as residências possuam mais que cinco moradores, é necessário que haja mais uma caixa para processo de fermentação a cada dois moradores e meio e duas a cada três moradores. Para a instalação da fossa séptica biodigestora, deverão ser escavados três buracos onde serão assentadas as caixas, com distância de 50 cm entre elas. Deverá ser nivelado o fundo, com uma diferença de nível de 1% a 2%. As bordas superiores das caixas deverão estar acima de 10 centímetros do nível do solo, evitando assim que a água da enxurrada entre no sistema de tratamento.

4.5 INSTALAÇÃO DO JARDIM FILTRANTE

O jardim filtrante será utilizado para o tratamento do esgoto da comunidade de São João, proveniente das pias (caixa de gordura), chuveiros e tanques. Uma vez feito o tratamento, o jardim filtrante possibilitará o reaproveitamento para lavagem dos pisos e janelas e na irrigação de plantações que possuem na comunidade, fazendo com que gere economia no uso de água da comunidade.

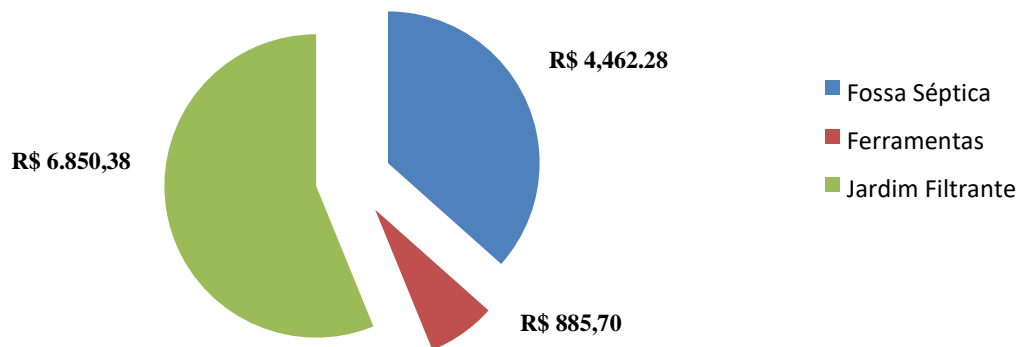
Para a instalação do jardim filtrante, é necessário que haja duas caixas, sendo uma de decantação e outra de gordura, no início do jardim filtrante, a instalação das tubulações de esgoto da casa de acesso às caixas. A abertura e a lateral das covas devem ser impermeabilizadas. Será adicionada uma quantidade de brita, plantas aquáticas e areia, para que possa ser efetuado o tratamento (SILVA, 2014).

4.6 PREÇO DOS MATERIAIS E FERRAMENTAS

Os materiais e ferramentas utilizados para as instalações são comumente conhecidos no ramo da construção civil e possuem grande economia, sendo também de simples e fácil manuseio. Todos os materiais e ferramentas que serão utilizados na instalação da fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante estão descritos nos Anexos I, II e III.

Os gastos dos mesmos se escalam numa estimativa por residência de aproximadamente R\$ 4.562,28 em materiais para instalação da fossa séptica biodigestora e R\$ 885,70 em ferramentas, bem como o montante de R\$ 6.850,38 para a instalação do jardim filtrante. Tal demonstrativo será figurado no gráfico a seguir.

Figura 09 – Montante demandado para a efetivação da proposta



Fonte: Autoria Própria (2020).

Entretanto, há de se observar que ainda que comparado aos outros serviços, a instalação dos instrumentos mencionados não seria possível de ser adquiridos pela maioria dos habitantes da comunidade. Neste sentido, viável seria a intervenção do Poder Executivo para o fornecimento da mão de obra de instalação do serviço ou, ainda, a possibilidade de se permitir o financiamento de tal serviço, de acordo com as condições salariais de cada família, sem interferir na sobrevivência delas.

5. CONCLUSÃO

Levando em consideração o estado da falta de esgotamento sanitário na comunidade de São João, fora constatado a possibilidade da instalação da Fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante por residência, como forma de melhoria de qualidade de vida dos moradores. O principal objetivo deste estudo fora avaliar a melhor ideia a ser adotada na comunidade para que fosse fornecido adequadamente o sistema de tratamento de esgoto no local.

A maneira encontrada como solução para o problema da comunidade é uma forma bastante conhecida e utilizada em algumas localidades brasileiras, principalmente nas áreas rurais. A fossa séptica biodigestora e o jardim filtrante foram os mais apropriados, devido aos espaços contidos no local e os materiais

não terem grande complexidade de manuseio. Assim sendo, são instalados rapidamente e sem grandes demandas.

Embora tenha custos para a instalação, é de suma importância a sua adequação, tendo em vista as condições atuais do local, que não proporciona grande poder aquisitivo aos potenciais usuários. Entretanto, aqui há de se levar em conta que esta seria uma medida menos onerosa em relação às outras, de modo que haveria, ainda, o apoio do Poder Público para a materialização deste projeto.

É de grande relevância a percepção desta ideia, haja vista a recorrente necessidade de se proporcionar a todos os membros da sociedade o acesso aos elementos básicos da vivência com dignidade, bem como determina a Constituição Federal.

Assim sendo, aqui almeja-se que a proposta abordada seja de serventia para a comunidade de São João, de maneira que o município possa acatar e implementar um sistema de esgotamento sanitário potencialmente apto a atender às necessidades sanitárias no local.

REFERÊNCIAS

ABC DA AGRICULTURA FAMILIAR. **Saneamento Básico Rural**. Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128259/1/ABCSaneamento-basico-rural-ed01-2014.pdf>> . Acesso em: 18 de out. 2020.

CHERNICHARO, C. **Reatores Anaeróbios**. 2 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG. Pg. 54, 2014.

CUNHA, Mateus Almeida; BORJA, Patrícia Campos. **O programa de aceleração do crescimento no estado da Bahia e os desafios da universalização do saneamento básico**. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 10, p. 173-185, 2018.

DA SILVA, Davi Farias et al. **Transparência e universalização dos Índices de Água e Esgoto no Estado do Pará, Brasil**. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, 2020.

DA SILVA, W. T. L.; MARMO, C. R.; LEONEL, L. F. **Memorial descritivo: Montagem e operação da fossa séptica biodigestora**. Embrapa Instrumentação Documentos (INFOTECA-E), 2017.

DE CAMARGO, Danilo Mangaba et al. **Modelagem Geoespacial para identificação de áreas vulneráveis ao contágio por doenças relacionadas à falta de saneamento: o caso da região metropolitana de Campinas**. Revista Brasileira de Cartografia, v. 69, n. 3, 2017.

EMBRAPA. Agricultura **Inteligente Saneamento Básico Rural**. Jardim Filtrante. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/documents/1355311/13729367/jardim+filtrante++flyer/3d037f3e-7ff3-44ea-85b8-86682f01dafa>>. Acesso em: 13 de out. 2020.

EMBRAPA. **Soluções Tecnológicas. Jardim Filtrante.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produtoservico/1307/jardim-filtrante>>. Acesso em: 13 de out. 2020.

FERREIRA, Ana Sofia et al. **Estações de tratamento de águas residuais urbanas - Remoção de matéria orgânica.** 2017.

GOOGLE MAPS. **São João Grande, Itaobim – MG.** Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/S%C3%A3o+Jo%C3%A3o+Grande,+Itaobim+-+MG/@-16.69015,-41.4974042,751m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x74c624d9b22ac59:0xeddfa9c3b57c2ce2!8m2!3d-16.690696!4d-41.4973582>>. Acesso em: 23 de out. 2020.

IBGE: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Itaobim, Minas Gerais, Brasil.** Panorama. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itaobim/panorama>> . Acesso em: 11 de out. 2020.

Lei nº 11.445/07. Estabelece **diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm> . Acesso em 29 de ago. de 2020;

NASCIMENTO, Raimundo Jovenildo do. **Melhorias no processo de tratamento do sistema de esgotamento sanitário de Tabuleiro do Norte-CE.** 2018.

NERVIS, Ingrid Rodrigues. **Viabilidade de implantação de um sistema de esgotamento sanitário no município de Santa Maria do Oeste-PR.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2019.

NICÁCIO, Jéssica; JUNIOR, Antonio Pereira. Saneamento básico, meio ambiente e a saúde pública em Açailândia-MA. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 8, n. 1, p.

123-136, 2019.

SILVA, Brendha Sousa; DE LIMA NETO, Jacob Santana; DE FREITAS, Vantuil Moreira. ANÁLISE DE CASO: O ESGOTAMENTO SANITÁRIO E A SOCIEDADE MINEIRENSE. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2019.

OLIVEIRA, Janine Patrícia Melo et al. Saúde/doença: as consequências da falta de saneamento básico. **Informativo Técnico do Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 23-29, 2015.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Demonstração do Tratamento de Água em uma Estação de Tratamento de Esgoto**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://www.site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=49>>. Acesso em: 25 set. 2020.

SANTOS, Lincoln Alves Batista et al. **Relações entre saneamento básico e indicadores de saúde no Nordeste**. 2019.

SIQUEIRA JÚNIOR, Cícero Ronaldo de et al. **Sistema alternativo de tratamento de esgoto para residências unifamiliares em uma comunidade carente no município de Maceió-AL**. 2019.

TRATA BRASIL. **Esgoto**. 2019. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/esgoto>> . Acesso em: 19 set. 2020.

TRATA BRASIL. **Você sabe como é tratado o esgoto que geramos?** 2019. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/blog/2019/08/13/voce-sabe-como-tratado-o-esgoto-que-geramos/>>. Acesso em: 20 set. 2020.

Anexo I –Materiais Para Construção da Fossa Séptica Biodigestora

Quantidades	Materiais	Preços Unitários
3	Caixa d'água de 1000 litros de fibra de vidro ou fibrocimento	R\$ 1.077,00
6	Metros deTubulação de PVC DN 100 (100 mm) para esgoto	R\$ 72,90
4	Luva de PVC DN (100 mm)	R\$ 5,60
1	Válvula de retenção de PVC DN (100 mm) para esgoto	R\$ 98,90
2	Curva 90° raio longo de PVC DN 100 (100 mm)	R\$ 31,50
2	Tê de PVC DN 100 mm ou Tê de inspeção PVC DN 100 mm	R\$ 9,20
2	CAP de PVC DN 100	R\$ 6,00
10	Anel de borracha para vedação 100 mm	R\$ 2,60
0,7	Metros de Tubulação de PVC soldável DN 25 mm	R\$ 21,50
2	CAP de PVC soldável DN 25 mm	R\$ 0,80
2	Flange de PVC soldável DN 25 mm	R\$ 10,20
1	Metros de tubulação de PVC soldável DN 50 mm	R\$ 76,50
1	Flange de PVC soldável DN 50 mm	R\$ 16,90
1	Registro de esfera compacto soldável de PVC DN 50 mm	R\$ 18,50
2	Cola de silicone de 300 g com aplicador	R\$ 19,50
1	Pasta lubrificante para juntas elásticas em PVC rígido de 400 g	R\$ 11,60
60	Prego 17x21 para fixar a tela	R\$ 15,50
25	Metros de tela tipo galinheiro 1,5 m largura	R\$ 15,50
10	Estacas ou mourões com 2,10 m (2)	R\$ 24,22
16	Arruela lisa M4	R\$ 0,14
8	Porcas extavada M4	R\$ 0,07
8	Parafuso de fenda cabeça redonda M4x30mm	R\$ 0,28
12	Metros de guarnição esponjosa de borracha - espessura 10x10 mm	R\$ 8,97
1	1 litro de emulsão asfáltica tipo Neutrol	R\$ 31,90
1	Lata de cola de contato 100 mL	R\$ 17,30
1	tubo de adesivo para PVC 100 g	R\$ 4,60

Fonte: Adaptado de SILVA, MARMO e LEONEL (2017)

Anexo II–Ferramentas Para Construção da Fossa Séptica Biodigestora

Quantidades	Ferramentas	Preços Unitários
1	Grosa	R\$ 29,90
1	Régua de nível em alumínio	R\$ 39,00
1	Nível	R\$ 32,50
1	Trena de 5,0 metros	R\$ 14,30
1	Martelo	R\$ 23,90
1	Pá	R\$ 29,90
1	Serra copo de 100 mm	R\$129,80
1	Adaptador (suporte universal) para serra copo em furadeira	R\$ 49,90
1	Serra copo de 76 mm	R\$ 76,70
1	Serra copo 38 mm	R\$ 49,00
1	Aplicador de silicone	R\$ 14,60
1	Arco de serra com lâmina de 24 dentes	R\$ 25,50
1	Furadeira elétrica , potência recomendada 600 W	R\$319,00
1	Lixa comum número 100	R\$ 1,00
1	Pincel de 4 polegadas	R\$ 15,20
1	Pincel de ¼ polegada	R\$ 2,60
1	Estilete	R\$ 7,00
1	Cavadeira	R\$ 25,90

Fonte: Adaptado de SILVA, MARMO e LEONEL (2017)

Anexo III – Materiais Para Construção da Fossa Séptica Biodigestora

Quantidades	Materiais	Preços Unitários
2	Membranas geotêxteis (7 metros x 4 metros).	R\$ 800,00
1	Geomembrana de EPDM ou equivalente (7 metros x 4 metros).	R\$ 4.074,00
2	Flanges para geomembrana (100 mm)	R\$ 37,90
2 m³	Pedrabritadano número 2 ou 3	R\$ 66,50
1	Tela de nylon (1,2 m x 10 m)	R\$ 59,00
2,5 m³	Areia grossa	R\$ 60,00
20	Plantas aquáticas e ornamentais (macrófitas).	R\$ 19,90
1	Caixa d'água (50 a 100 litros)	R\$ 196,78
1	Caixa de gordura (DN 100) com tampa	R\$ 96,98
6 m	Tubulações e conexões (PVC 100 mm – esgoto)	R\$ 69,00

Fonte: Adaptado de SILVA (2014)