

Sistema simplificado de tratamento de esgoto em propriedades da zona rural da cidade de Três Pontas MG

Edemir de Paula Evangelista
Geisla Aparecida Maia Gomes

RESUMO

Este trabalho trata sobre a possibilidade de implantação de um sistema simplificado de tratamento de esgoto em propriedades da zona rural da cidade de Três Pontas (MG). Tal abordagem é devida ao fato de muitas propriedades rurais não terem um sistema adequado de tratamento de esgoto, despejando o esgoto diretamente nos solos e rios e os poluindo, além de ser fonte causadora de doenças. O propósito deste estudo é fazer um sistema de tratamento de esgoto simples e de baixo custo, possibilitando trazer o impacto positivo no meio ambiente quando o sistema é instalado. Este propósito será conseguido através da revisão bibliográfica e pesquisa de campo no município de Três Pontas, no sul do Estado de Minas Gerais. A pesquisa demonstrou que o modelo da Embrapa é o ideal para a região, pois ele consegue dar conta da média quantidade de efluentes que as propriedades costumam depositar. Além disso, trará ganhos ambientais, uma propriedade mais sustentável, estimulará a produção de biofertilizantes, reduz a transmissão de doenças de veiculação hídrica e trará uma conscientização sobre a importância do tratamento de esgoto na zona rural.

Palavras-chave: Água. Esgoto. Meio Ambiente. Zona Rural.

1 INTRODUÇÃO

O trabalho trata da viabilidade técnica de instalação e manutenção de um sistema simplificado de tratamento de esgoto em propriedades rurais na cidade de Três Pontas, sul de Minas Gerais.

O projeto visa analisar o custo de instalação e manutenção de um sistema de tratamento simplificado de esgoto, evitando que efluentes sejam descartados em cursos de água, a céu aberto ou no solo, contaminando o meio ambiente e podendo trazer riscos à saúde

da população rural. O não tratamento do esgoto na zona rural traz problemas que serão abordados e analisados de forma sistemática e analítica e relacionados à conservação do meio ambiente e a saúde da população rural. O tratamento simplificado de esgoto em questão ainda gera um efluente que pode ser utilizado como um tipo de adubo orgânico, minimizando os gastos com a adubação tradicional química e tornando a propriedade rural mais sustentável.

Técnica e financeiramente, a instalação e manutenção de um sistema de tratamento simplificado de água e esgoto na zona rural na cidade de Três Pontas Minas Gerais deve ter um custo acessível e uma manutenção e instalação bem simples, pois a grande maioria da população rural é de famílias simples. Além da simplicidade do projeto, que está diretamente proporcional ao custo baixo, o tratamento de água e esgoto trás uma redução nas doenças de veiculação hídrica e benefícios referente à preservação do meio ambiente.

É notório que na região de Três Pontas MG, assim como em todo o país, grande parte das propriedades na zona rural não dispõe de um tratamento adequado de água e esgoto, contribuindo para a contaminação do solo, nascentes, lençóis freáticos e artesianos, além de trazer problemas relacionados à saúde pública, visto que a falta de saneamento básico está intimamente ligada à proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Dessa forma, a implementação de um tratamento simplificado de esgoto traz benefícios que não podem ser inventariados ao meio ambiente e a qualidade de vida da população rural.

Outra consideração é que a grande maioria das propriedades rurais no Brasil descartam seu esgoto nos cursos de água ou diretamente no solo, lembrando que a maior parte das nascentes se encontram na zona rural e que é cada vez mais escassa a água não contaminada. O descaso com a preservação das nascentes citadas, além das águas subterrâneas que também são contaminadas nas propriedades rurais através das fossas negras por exemplo, que é como a maioria das propriedades na região de estudo fazem o descarte, contribuem para que se torne ainda mais difícil encontrar água doce não contaminada. Então os resultados do tratamento simplificado de esgoto em questão se mostram satisfatórios referente a preservação do meio ambiente.

É comum o descarte incorreto do esgoto não tratado, principalmente na zona rural, onde as propriedades se encontram mais afastadas umas das outras e das cidades, dificultando a implantação de um sistema de tratamento. Além da falta de conhecimento e da cultura

gerada na população rural, o Brasil demonstra um certo descaso relacionado ao saneamento da população rural.

Visto a preocupação ambiental da sociedade atual, projetos que visam a sustentabilidade e preservação do meio ambiente podem conscientizar a população a respeito da importância do tema. O tratamento de esgoto assume destaque pelas suas vantagens, que podem ser na qualidade de vida, vantagens ambientais e sua simplicidade de implementação e manutenção.

Este artigo evidencia a importância do papel social do engenheiro civil na transformação do cenário de sustentabilidade que vivenciamos nos dias atuais, e as transformações que podem ser feitas na sociedade como um todo.

2 A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

A água é um recurso natural com grande importância para a sobrevivência de todas as espécies animais e vegetais do nosso planeta . Apesar da maior parte da superfície do planeta ser coberta por água, ao se tratar de água não contaminada potável, esse dado traz preocupação para a sociedade atual.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006), aproximadamente 97,5% da água disponível é salgada e não potável e apenas 2,5% corresponde a água doce. A parte de água doce está dividida nas geleiras e calotas polares (68,9%), aquíferos subterrâneos (29,9%), presente na umidade do solo (0,9%) , a porcentagem de água na superfície, que constitui represas, córregos, lagos e rios é de aproximadamente (0,3%) (MMA, 2005), que muitas vezes é poluída pela ação do homem. A água potável disponível é um problema que pode ser considerado antigo, que tende a piorar no futuro. A questão da escassez pode ter uma relação direta com o aumento indiscriminado da população, falta de conscientização da sociedade, que contribui com o desperdício e contaminação, distribuição geográfica da população, poluição de nascentes e mananciais, utilização indiscriminada, comprometendo desta maneira as futuras gerações. A expansão das indústrias e das grandes cidades contribuem para as mudanças climáticas, que modificam a distribuição das chuvas, também são considerados fatores que acrescentam no agravamento do problema da falta de água potável (HAGEMANN, 2009). Entre as diversas finalidades para a utilização da água no

planeta, chama a atenção o abastecimento, geração de energia elétrica, irrigação de culturas, limpeza das cidades, construções de engenharia civil, entre outros. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, cerca de 70% de toda a água utilizada é consumida na zona rural em agricultura e pecuária, cerca 22% para o setor das indústrias e aproximadamente 8% para as atividades cotidianas das pessoas(MMA, 2005). O relatório mundial das Nações Unidas sobre o desenvolvimento dos recursos hídricos (2015) indica que as alterações no meio ambiente provenientes da expansão urbana, uso da água em práticas agrícolas, desmatamento e despejo de efluentes nos corpos hídricos sem tratamento, estão entre as causas que ameaçam a capacidade do meio ambiente.

O aumento desgovernado da população do planeta, que é diretamente proporcional ao aumento do consumo de água potável, causa a redução da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos (MARINOSKI, 2007). Estudos dizem que se este aumento fora de controle da população não for controlado de forma analítica, causará problemas no abastecimento de água para cerca de 70% da população do planeta(CHRISTOFIDIS, 2003). A má distribuição da população preocupa em se tratando de disponibilidade de água (MARINOSKI, 2007). Mesmo países e regiões que possuem este recurso em maior quantidade, como é o caso do Brasil e da nossa região do sul de Minas Gerais, não estamos fora do alcance deste problema, pois a disponibilidade do recurso altera de região para região, trazendo desequilíbrio de oferta e demanda. As regiões mais populosas têm ao seu dispor pouca água e o inverso também é verdadeiro: regiões com menores populações dispõem de uma maior quantidade de água disponível.

Segundo dados da Agência Nacional de Águas (ANA), o Brasil possui grande parte da água superficial e doce, possui aproximadamente 13,7% da água doce superficial disponível no planeta e ainda sim está sujeito a escassez deste recurso.

2.1 A conservação da água

A água é um bem público, um recurso natural limitado e dotado de valor econômico. Em situação de escassez, a prioridade do consumo é o consumo humano e de animais (BRASIL, 1997).

No desenvolvimento sustentável, a gestão dos recursos hídricos podem ser definidos como ações para administrar o uso consciente visando a conservação da água, garantir a

qualidade e gerenciar o aproveitamento sem comprometer o meio e o bem estar da sociedade no geral. O planejamento do projeto de tratamento de esgoto em propriedades rurais tem papel importante na gestão sustentável dos recursos hídricos, proporcionando economia para os usuários e conseqüentemente a conservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

2.2 Leis e NBRs

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), através da NBR 7229, que seria a Norma Brasileira para o projeto, construção e operação de tanques sépticos, nos orienta e estabelece condições para um projeto seguro, com foco em preservar a saúde da população e conservar o meio ambiente, além de visar o conforto, a segurança dos habitantes das áreas que têm estes tipos de sistemas.

No Brasil, a lei ambiental 11.445/2007 nos orienta a respeito do descarte de resíduos líquidos sobre os corpos hídricos, com a intenção de limitar a carga poluidora encaminhada ao meio ambiente. Outro critério levado em conta, é a classificação do corpo d'água onde os efluentes serão descartados.

A Resolução Conama n° 430, de 13 de maio de 2011, nos fala a respeito das condições de descarte dos efluentes, complementa e altera a Resolução n° 357/2005, definindo em seu artigo 4°, especificamente, a capacidade de suporte do corpo hídrico receptor como o valor permitido de poluente que o corpo d'água pode receber, sem comprometer a qualidade da água, a vida no local e seus usos determinados pelo enquadramento do corpo hídrico.

No projeto também foi estudada a resolução CNRH n° 140, de 21 de março de 2012, que nos fornece critérios gerais para nos orientar sobre lançamento de efluentes com fins de diluição em corpos d'água.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do projeto de tratamento simplificado de esgoto em propriedades rurais foram realizadas as seguintes etapas:

1º etapa - Pesquisa

Foram realizadas pesquisas, estudos e verificação de alternativas para o melhor desenvolvimento do projeto em questão, através de livros, normas, legislações, manuais e trabalhos técnicos, que tenham relação com o tema central do trabalho, com o propósito de tratar o esgoto das propriedades rurais. As informações e dados necessários referentes ao projeto como modelo de sistema histórico, foram pesquisados para que o projeto esteja de acordo com as legislações e normas. De posse das informações levantadas, foi realizado o dimensionamento do reservatório seguindo o modelo Embrapa, foi feito o levantamento de custos para verificar a viabilidade econômica do sistema de tratamento simplificado de esgoto.

2º Etapa - Legislações e resoluções

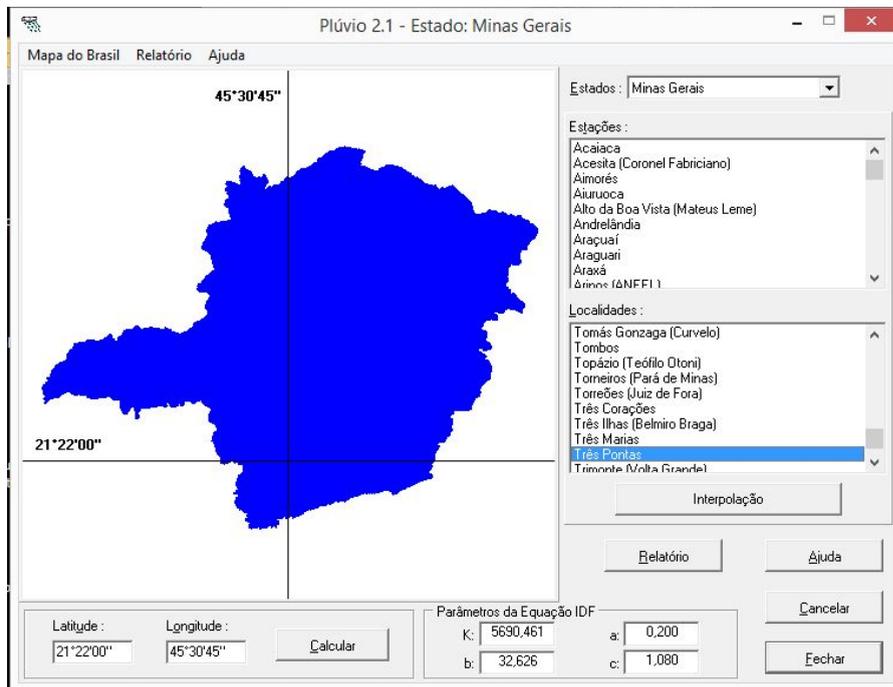
Foi efetuado um estudo referente às legislações pertinentes para o lançamento de efluentes em corpos hídricos. Como já mencionado, o descarte de esgoto sanitário deve atender a aspectos legais para o seu descarte, então foi observada a resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 que trata das condições e diretrizes para gestão do descarte de efluentes em corpos hídricos, complementando a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

3º etapa - Estudo de campo

Estudo sobre o local a ser implantado o sistema, definição do sistema simplificado de tratamento de água e revisão bibliográfica. Foram verificadas as precipitações na cidade em estudo, para prevenir inundações, visto que a propriedade rural tem um curso d' água.

O município de Três Pontas está localizado no sul do Estado de Minas Gerais. Apresenta latitude 21°22'00" S, longitude 45°30'45" W (Sistema de Coordenadas: WGS – 84 Fuso 22S; Projeção: Universal Transversa de Mercator) e altitude média de 905 m e conta com área total de aproximadamente 689 km².

Figura 1 - (Dados do Plúvio programa hídrico)



Fonte: ([GPRH - Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos - Universidade Federal de Viçosa](#))

4º etapa- Definição do sistema

Através do projeto de tratamento simplificado de esgoto na zona rural da cidade de Três Pontas, o tratamento se dará baseado nos projetos da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias), o estudo foi desenvolvido pelo falecido pesquisador Antônio Pereira de Novaes). A proposta contará com o dimensionamento de um sistema de tratamento de resíduos dos banheiros em residências rurais.

O artigo consiste no tratamento dos resíduos através de um processo simplificado mais efetivo, através do processo de biodigestão, onde ocorrerá a decomposição orgânica dos efluentes do vaso sanitário, que ocorre quando falta o oxigênio que gera um resíduo muito rico em minerais, que pode ser utilizado como biofertilizante ou para que estes efluentes possam voltar ao meio ambiente sem prejuízos para o mesmo, ou ainda se utilizar o resíduo do processo como um biofertilizante, tornando a propriedade rural mais sustentável e gerando uma economia nos custos referentes a adubação.

3.4.4 Local de instalação do sistema

Segundo pesquisas da Embrapa realizadas pelo pesquisador Antonio Pereira de Novaes (Cartilha Fossa Séptica biodigestora, 2010), a distância recomendada entre o sistema e a casa é de 10 a 15 m, então o sistema consome um espaço considerável, lembrando que são três caixas d'água de 1000 L e um espaço de cerca de 70 cm entre elas. O local deve ser de preferência plano, onde não exista muita movimentação de pessoas e animais, onde não existam árvores por perto, pois as raízes podem danificar o sistema, ou galhos podem cair e avariá-lo. Deve-se evitar locais com risco de alagamentos e se possível o sistema deve ser cercado.

3.4.1 Caixas de água

O projeto é composto por materiais de fácil acesso no mercado, basicamente são 3 caixas d'água de 1000 litros, que servem de recipiente, onde a primeira é ligada diretamente ao sanitário, que é ligada a segunda caixa, onde nas duas ocorre o processo de biodigestão. A terceira caixa recebe o efluente produzido pela biodigestão, que se transforma em adubo orgânico. O sistema deve ficar abaixo do solo, para manter uma temperatura adequada

3.4.2 Tubos de PVC e curvas de 90°

As caixas devem ser conectadas por tubos de pvc de 100 mm e curvas de 90°, além de tês de inspeção instalados entre as caixas, estes devem ser vedados junto a caixa, pois os componentes têm a função de transportar o material de uma caixa para outra .

3.4.3 Válvula de retenção

O projeto ainda conta com a válvula de retenção que deve ser instalada no fim da tubulação do vaso, com a função de não deixar o cheiro do processo voltar e contribui para manter a ausência de oxigênio nas caixas, onde ocorrerá o processo de biodigestão. Se a fossa estiver funcionando corretamente não haverá retorno de cheiro.

3.4.5 Tês de inspeção

Outro componente do sistema são os tês de inspeção, que são instalados entre as caixas, e se acontecer algum entupimento ele dará acesso a tubulação para verificação.

3.4.6 Registro de esfera

O sistema conta ainda com o registro de esfera, que é instalado na última caixa em cano de pvc rígido na base da caixa, este registro tem a funcionalidade de extrair o adubo orgânico que se acumula no recipiente da terceira caixa.

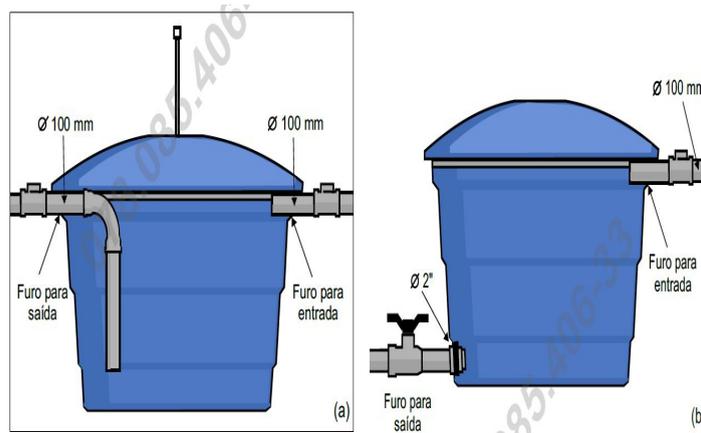
3.4.7 Suspiros

É necessário equipar as duas primeiras caixas com suspiros, que são colocados na parte central da tampa, estes suspiros tem a finalidade de liberar a pressão, caso ocorra a formação de gases, o suspiro é um sistema de segurança.

3.4.8 Conexão das caixas

Nas duas primeiras caixas serão necessários dois furos próximos da borda, um para entrada e outro para saída dos efluentes, já na terceira caixa deverá ser feito um furo próximo a borda e outro próximo a base, com diâmetro suficiente para se conectar um cano rígido de pvc de duas polegadas

Figura 1- Esquema de conexão dos reservatórios



Fonte: Tratamento de esgoto na zona rural CPT UOV

3.4.9 Inicialização do sistema

Para inicialização do sistema, é necessário colocar uma mistura de 10 litros de água e a mesma proporção de esterco bovino, esta mistura deve ser adicionada a fossa séptica a cada 30 dias, porém em uma quantidade menor, metade da primeira sendo 5 litros de água e a mesma proporção de esterco bovino.

O tratamento simplificado de esgoto na zona rural, é uma opção de desenvolvimento sustentável de muitas vantagens, permitindo uma qualidade de vida melhor, com a prevenção de doenças, animais também com uma melhor qualidade de vida, gerando uma economia e também a economia com o uso de adubos, além da preservação das águas.

Este estudo apresenta os componentes do sistema de tratamento de esgotos rurais, bem como um estudo de custos na cidade de Três Pontas para o tratamento.

3.4.10 Levantamento quantitativo e de custo

Foi realizada na cidade de Três Pontas MG uma cotação de preço em três lojas de materiais de construção diferentes, gerando uma média de preço dos componentes do sistema, onde se calculou seguindo a fórmula abaixo:

$$\text{Preço Médio do material} = \frac{\text{preço loja 1} + \text{preço loja 2} + \text{preço loja 3}}{3}$$

3

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Foi feito o levantamento de informações a respeito das leis e resoluções de lançamentos de efluentes em corpos hídricos no estado MG.

Através da resolução do CONAMA (Conselho nacional do meio ambiente) número 430, de 13 de maio de 2011, foram observadas a média de quantidade de efluentes geradas pela propriedade, para analisar se não afetaria a qualidade da água e seus usos, de acordo com a classificação do curso d' água (Classe 3: destinadas ao consumo humano após tratamento

convencional, à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e à dessedentação de animais, além de também não afetar a reprodução ou sobrevivência de organismos.)

Segundo estudos e pesquisas realizados pela Embrapa através do pesquisador Antonio ferreira de Novaes (2014), a média de esgoto sanitário produzido por uma família de 5 pessoas seria em média de 50 L/dia, convertendo para horas temos o valor 2,083 L/hora, então, teríamos uma vazão de efluentes de cerca de $5,787 \times 10^{-4}$ L/s, uma vazão de efluentes muito baixa se comparada a vazão do corpo hídrico que passa pela propriedade.

Através do método do flutuador (método para verificação de vazão de corpos hídricos de pequeno porte) que foi aplicado no curso de água que passa na propriedade, onde existe a possibilidade de descarte do esgoto tratado, verificou-se que o corpo hídrico tem uma vazão de 25, 630 L/s, além de possuir uma largura média 3m e uma profundidade média de 0,31 m.

Este método de medição de vazão consiste em determinar a velocidade de um flutuador do centro do curso de água para se chegar à vazão.

Dados do curso de água:

Largura= 3 metros

área de secção transversal= $0,504 \text{ m}^2$

Distância= 3,20 metros

Profundidade média:

1° $(0,4+0,35+0,20)/3=0,31\text{m}$

2° $(0,35+0,38+0,4)/3= 0,30 \text{ m}$

3° $(0,30+0,28+0,20)/3= 0,26 \text{ m}$

Logo a profundidade média é de 0,29m

A média de tempo para o flutuador percorrer a distância determinada (3,20 m):

1° 10,698 s

2° 10,880 s

3° 11,008 s

Média de tempo = 10,862 s

Calculando a velocidade média:

$$V=d/t$$

$$V=3,20/10,862$$

$$V= 0,294 \text{ m/s}$$

Calculando a vazão:

$$Q= 0,294*0,29*3,00$$

$$Q=0,256\text{m}^3/\text{s}$$

$$Q=25,630 \text{ l/s}$$

Com os dados coletados referente a vazão do corpo hídrico receptor, com a fórmula abaixo foi verificado a concentração do efluente no corpo receptor.

A Concentração do Efluente no Corpo Receptor (CECR) é dada pela fórmula abaixo:

$$CECR = \frac{Vazão \text{ do Efluente}}{Vazão \text{ do Efluente} + Vazão \text{ de referência do Corpo do Receptor}} \times 100$$

$$CECR = \frac{0,0005787}{0,0005787 + 25,630} \times 100$$

$$CEC \approx 0,002\%$$

Desta forma a quantidade de efluentes gerados não afetariam a qualidade da água caso fosse descartada no corpo hídrico, visto ainda que a grande maioria ou a totalidade dos resíduos gerados podem ser utilizados como adubo orgânico, os efluentes não poderão conferir características de contaminação e estarão de acordo com as metas obrigatórias progressivas.

Analisando as características da propriedade, do corpo hídrico, características físicas do local de implantação, foi verificado que o sistema simplificado de tratamento de esgoto que melhor atende às necessidades do projeto seria o modelo Embrapa. O modelo de fossa Biodigestora modelo da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias), foi desenvolvido para atender propriedades rurais de até cinco pessoas, no tratamento de esgoto sanitário, fezes e urina.

Figura 3 - Imagem fossa biodigestora modelo embrapa



Fonte: Imagem de Maria Fátima Vieira , setembro de 2020

Este modelo é simples de fácil instalação e manutenção, mas ao mesmo tempo atende com excelência os objetivos do projeto.

Na escolha do local após um estudo topográfico simplificado, foi necessário um nivelamento da área em que o sistema será aplicado, respeitando uma distância de 15 m da residência. O local de escolha apresentou características importantes que foram: Local de fácil acesso para manutenção do sistema, com um solo de tipo areno argiloso, definido por uma análise simples de toque e visual, que ajudou nos cortes do terreno. O local mesmo com o histórico de precipitações está livre de possíveis inundações, por ter um desnível de 9,22 metros em relação ao corpo hídrico.

O projeto de tratamento de esgoto simplificado na zona rural de Três Pontas tem como base a fossa séptica biodigestora modelo Embrapa, onde a mesma recebe efluentes apenas do banheiro, vaso sanitário. Não deve receber águas da cozinha e restante da casa, pois as águas da cozinha podem conter detergentes e desinfetantes com ação bactericida, o que pode comprometer o funcionamento da fossa biodigestora.

Este projeto foi pensado para uma família de cerca de 5 pessoas, que em média produziria resíduos de esgoto próximo de 50 L/dia segundo pesquisas da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária). O volume das duas caixas biodigestoras é de cerca de 1750 L, o que nos leva a conclusão que o descarte sanitário ficará cerca de 35 dias fermentando até chegar na terceira caixa.

$$\frac{1750 \text{ L}}{50 \text{ L por dia}} = 35 \text{ dias}$$

Quando chegar na terceira caixa depois dos 35 dias teremos um biofertilizante líquido. Estudos feitos pela EMBRAPA (Cartilha como montar e usar fossa séptica modelo Embrapa, 2014), mostram que o biofertilizante produzido na terceira caixa atende as normativas para ser considerado um biocomposto, conforme INSTRUÇÃO NORMATIVAS DA Nº25, de 23 de julho de 2009, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério Da Agricultura e também atende à RESOLUÇÃO CONAMA 357, que trata da qualidade da água, do tratamento de esgoto e do lançamento de efluentes em cursos d'água.

Foram levantados através de pesquisas, o custo médio dos materiais em três lojas da cidade de Três Pontas MG, e de posse das informações foi levantado um custo médio de cada componente, junto com o levantamento quantitativo de materiais.

Tabela 1- Quadro de materiais e custo

Material	Quantidade	Custo	Total (R\$)
Caixa d'água 1000 L	3	R\$307,84	R\$923,52
Tubos de pvc de 100 mm (6 metros)	4	R\$53,54	R\$214,16
Válvula de retenção	1	R\$49,90	R\$49,90
Tês de inspeção	2	R\$28,49	R\$56,98
Registro de esfera 2 polegadas	1	R\$ 120,00	R\$120,00
Cano de Pvc rígido (para o registro de esfera)	1	R\$8,70	R\$8,70
Cano de PVC para suspiro	1	R\$ 8,34	R\$ 8,34
Parafusos para vedação da caixa	27	R\$ 0,30	R\$ 8,10

Silicone (vedação das caixas)	1	R\$ 14,50	R\$ 14,50
TOTAL			R\$ 1477,10

Fonte: Pesquisa realizada na cidade de Três Pontas MG

Economicamente a instalação do sistema simplificado de tratamento de esgoto simplificado é viável, pois além de trazer vários benefícios à saúde do meio ambiente e a população, o sistema tem um custo de instalação baixo.

O sistema é de fácil instalação e ainda conta com uma manutenção simples, que pode ser realizada por qualquer pessoa.

-A cada 30 dias alimentar o sistema com uma mistura de 5 L de água mais a mesma proporção de esterco bovino fresco

-Limpeza do sistema 1 vez ao ano

-Manter o entorno da instalação limpo, sem árvores onde suas raízes podem danificar o sistema, ou acontecer avarias por queda de galhos.

-Em casos extremos liberar a pressão do sistema através dos suspiros que foram instalados

Embora o projeto tenha um custo relativamente baixo, principalmente se comparado aos benefícios e economia que o mesmo traz, existem propriedades e famílias que não dispõem do recurso financeiro para a instalação do sistema, não só famílias, como comunidades inteiras podem ser privadas do tratamento de esgoto.

Em muitos casos, com consciência dos benefícios que o tratamento de esgoto retorna, o governo faz parceria para atender esta parte da população.

Como exemplo podemos citar a EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural- MG), conselho municipal e agricultores familiares juntamente com a prefeitura de Lima Duarte que fizeram uma parceria para fornecer um tratamento de esgoto através de fossa séptica para parte da população que não dispunha de saneamento básico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos verificar que o Brasil tem um tratamento de água e esgoto precário na zona rural, ou às vezes nem mesmo existe este tratamento, trazendo vários problema para esta

população como doenças nas pessoas e animais, que além de gerar gastos, afetam a qualidade de vida dos mesmos. E a falta de tratamento ainda contamina as nascentes e lençóis que, na sua maioria, estão presentes justamente na zona rural.

O tratamento simplificado de esgoto se mostrou muito eficiente em sua proposta, que é tratar de maneira simples, sem muita manutenção e ao mesmo tempo de modo eficiente o esgoto das propriedades rurais, trazendo melhor qualidade de vida a população rural, prevenindo doenças de veiculação hídrica, colaborando para a preservação das nascentes, lençóis freáticos e artesianos, tornando a propriedade mais sustentável e gerando uma economia, mesmo que baixa para a população rural.

De forma simplificada e eficiente, o projeto trata o esgoto evitando o descarte indiscriminado em corpos hídricos.

O projeto é de baixo custo, com componentes encontrados facilmente e de fácil instalação e manutenção.

O projeto também traz uma maior conscientização a respeito da conservação da água, por parte da população rural, traz também em evidência a importância da preservação da água e como ela é um bem precioso para toda a vida na terra.

É também importante citar a importância do engenheiro civil e o seu papel social na atualidade, como o mesmo pode fazer a diferença para mudar a sociedade.

SIMPLIFIED WATER AND SEWAGE TREATMENT SYSTEM IN RURAL AREA PROPERTIES IN THE CITY OF TRÊS PONTAS MG

ABSTRACT

This article deals with the possibility of implementing a simplified sewage treatment system in properties in the rural area of the city of Três Pontas (MG). Such an approach is due to the fact that many rural properties do not have an adequate sewage treatment system, dumping sewage directly into soils and rivers and polluting them, in addition to being a source of disease. The purpose of this study is to bring a positive impact on the environment when installing the simplified sewage treatment system. This purpose will be achieved through bibliographic review and field research in the municipality of Três Pontas, in the

southwest of the State of Minas Gerais. Research has shown that Embrapa's model is ideal for the region, as it manages to account for the average amount of effluents that the properties usually deposit in addition to bringing environmental gains, a more sustainable property, stimulating the production of biofertilizers, reducing transmission disease due to lack of sewage treatment and awareness of the importance of sewage treatment.

Keywords: Water. Sewer. Environment. Countryside.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA, **Cartilha como montar e usar fossa séptica modelo Embrapa, 2014.** Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116734/1/Cnpgl-2014-Cartilha-Fossa-Septica-completa.pdf>. Acesso em: 29 de Outubro de 2020.

NOVAES, Antônio Pereira. **Cartilha fossa Séptica biodigestora.** Disponível em: <http://www.ecoagri.com.br/web/wp-content/uploads/Fossa-Septica-Biodigestora.pdf>. Brasília 2010 Acesso em: 29 de Outubro de 2020.

ANDRADE, Diego. **Alternativas facilitam tratamento de esgoto em áreas rurais.** Disponível em: <https://paineira.usp.br/aun/index.php/2017/12/13/alternativas-facilitam-tratamento-de-esgoto-em-areas-rurais/>. Acesso em 29 de outubro de 2020. 2017.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. ANA – **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.** Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo & SINCUSCON-SP – Sindicato da Indústria da Construção do Estado de São Paulo. **Conservação e reuso de água em edificações.** São Paulo: Prol Editora Gráfica. 2005. 152 p. Disponível em: <https://www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=161985>. Acesso em 29 de outubro de 2020.

ANNECCHINI, K. P. V. **Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis na cidade de Vitória (ES).** 150p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005. Anuário estatístico do Brasil – IBGE. Volume 74. 2014.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357 de 18 de março de 2005.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 29 de outubro de 2020.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 29 de Outubro de 2020.

CHRISTOFIDIS, Demétrios. **Água, ética, segurança alimentar e sustentabilidade ambiental**. Bahia Análise e Dados, Salvador, v.13, p.371-382, 2003. Número especial. Disponível em: <https://silo.tips/download/agua-etica-segurana-alimentar-e-sustentabilidade-ambiental>. Acesso em: 29 de outubro de 2020.

CURSOS CPT. **Tratamento de Água e Esgoto na Propriedade Rural**. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/central-do-aluno/meus-cursos-online>. Acesso em: 29 de outubro de 2020..

PRH - GRUPO DE PESQUISA EM RECURSOS HÍDRICOS – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Dados do Plúvio 2.1 para o programa hídrico**. 1 fotografia. Disponível em: <http://www.gprh.ufv.br/?area=softwares>. Acesso em 29 de outubro de 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/tres-pontas.html>. Acesso em: 29 de outubro de 2020.