

**Fossas sépticas biodigestoras: Estudo de caso voltado para a Escola Santana do Aurá-
Belém/PA**

Biodigestive septic tanks: Case study focused on the Santana do Aurá-Belém / PA School

**Fosas sépticas biodigestivas: Estudio de caso centrado en la Escuela Santana do Aurá-
Belém / PA**

Recebido: 18/04/2020 | Revisado: 18/04/2020 | Aceito: 25/04/2020 | Publicado: 28/04/2020

Fernanda Costa de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8626-8408>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: limaufra@gmail.com

Sarah Brasil de Araújo de Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8955-3362>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: sarahbrasildam@gmail.com

Tadeu Mello Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8465-4711>

Universidade do Estado do Pará, Brasil

E-mail: tadeumello98@gmail.com

Gustavo Francesco de Moraes Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7681-2318>

Instituto Federal do Pará, Brasil

E-mail: gustavo.dias@ifpa.edu.br

Resumo

A falta de acesso à água e saneamento básico é um entrave para prevenção de doenças, uma preocupação que se estende por longos anos devido a transmissão de doenças. Atualmente é visível que a grande maioria das pessoas vive sem acesso ao saneamento básico no Brasil, essa falta de tratamento pode trazer graves consequências socioambientais. Assim, é necessário buscar tecnologias acessíveis para tratar os efluentes doméstico principalmente em comunidades de zonas rurais, para assim minimizar os impactos negativos. Vale ressaltar que o lançamento diretamente nas águas ou solo, resulta com impactos significativos sobre a vida aquática e meio ambiente como todo. Sendo assim, a pesquisa realizada em parceria com Embrapa Amazônia Oriental-Belém/PA busca ressaltar a importância do desenvolvimento de

tecnologia rural como as fossas sépticas biodigestoras, desenvolvida pela Embrapa para tratar o esgoto doméstico rural. O estudo foi realizado na Escola Municipal Santana do Aurá-Belem/PA, com o propósito de levar qualidade de vida para alunos e funcionários e mostrando que tecnologias de baixo custo tem eficiência para melhorar o sistema de esgoto dentro de uma comunidade na zona rural. Com o desenvolvimento do projeto foi possível identificar que a fossa séptica biodigestora pode tratar o esgoto gerado e não o deixou exposto como anteriormente. Vale ressaltar também, que o bairro onde foi instalado o projeto ainda não possui tratamento de esgoto sanitário correto e que outras ações podem se estender além dos muros da escola.

Palavras-chave: Saúde; Tecnologias; Sustentabilidade.

Abstract

The lack of access to water and basic sanitation is a barrier to disease prevention, a concern that extends for many years due to disease transmission. Currently, it is visible that the vast majority of people live without access to basic sanitation in Brazil, this lack of treatment can have serious socioenvironmental consequences. Thus, it is necessary to seek accessible technologies to treat domestic effluents, mainly in rural communities, in order to minimize negative impacts. It is worth mentioning that the launch directly into the water or soil, results in significant impacts on aquatic life and the environment as a whole. Therefore, the research carried out in partnership with Embrapa Amazônia Oriental-Belém / PA seeks to highlight the importance of the development of rural technology such as biodigestive septic tanks, developed by Embrapa to treat rural domestic sewage. The study was carried out at the Santana do Aurá-Belem / PA Municipal School, with the purpose of bringing quality of life to students and employees and showing that low-cost technologies are efficient to improve the sewage system within a community in the rural area. With the development of the project it was possible to identify that the biodigester septic tank can treat the generated sewage and did not leave it exposed as previously. It is also worth mentioning that the neighborhood where the project was installed does not yet have the correct sanitary sewage treatment and that other actions may extend beyond the school walls.

Keywords: Health; Technologies; Sustainability.

Resumen

La falta de acceso al agua y al saneamiento básico es una barrera para la prevención de enfermedades, una preocupación que se extiende por muchos años debido a la transmisión de enfermedades. Actualmente, es visible que la gran mayoría de las personas viven sin acceso a saneamiento básico en Brasil, esta falta de tratamiento puede tener graves consecuencias socioambientales. Por lo tanto, es necesario buscar tecnologías accesibles para tratar los efluentes domésticos, principalmente en las comunidades rurales, a fin de minimizar los impactos negativos. Vale la pena mencionar que el lanzamiento directo al agua o al suelo, tiene un impacto significativo en la vida acuática y el medio ambiente en general. Por lo tanto, la investigación llevada a cabo en asociación con Embrapa Amazônia Oriental-Belém / PA busca resaltar la importancia del desarrollo de tecnología rural como los tanques sépticos biodigestivos, desarrollados por Embrapa para tratar las aguas residuales domésticas rurales. El estudio se llevó a cabo en la Escuela Municipal Santana do Aurá-Belem / PA, con el propósito de brindar calidad de vida a estudiantes y empleados y demostrar que las tecnologías de bajo costo son eficientes para mejorar el sistema de alcantarillado dentro de una comunidad en el área rural. Con el desarrollo del proyecto, fue posible identificar que el tanque séptico del biodigesto puede tratar las aguas residuales generadas y no lo dejó expuesto como antes. También vale la pena mencionar que el vecindario donde se instaló el proyecto aún no cuenta con el tratamiento de alcantarillado sanitario correcto y que otras acciones pueden extenderse más allá de los muros de la escuela.

Palabras clave: Salud; Tecnologías; Sostenibilidad.

1. Introdução

Saneamento, segundo o Trata Brasil (2015), é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população, a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica.

A falta de tratamento de esgotos domésticos traz graves consequências para a saúde da população e também para o meio ambiente. Segundo relatório divulgado em 2010 pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), cerca de 2,6 bilhões de pessoas não utilizam nenhum tipo de sistema de esgotamento sanitário e não são atendidas pelo sistema de rede coletora de esgoto da rede pública.

Deve-se considerar que a maioria da população se encontra em extrema pobreza, com pouco ou nenhum acesso a informações relacionadas à educação ambiental e saneamento básico tornando ainda mais difícil a disseminação dos impactos gerados e modelos alternativos de tratamento (Vettore & Lamarca, 2010).

Baseado nestas informações destaca-se a importância do saneamento básico. Diante disso, um exemplo é o município de Ananindeua-PA, pois de acordo com o Trata Brasil (2010), o município tem o pior saneamento dentre as 100 maiores cidades do país: apenas 28% dos seus habitantes mais de 500 mil habitantes tem água encanada em casa, e somente 2,9% contam com coleta de esgoto domiciliar. A capital Belém, ficou na 90ª posição no ranking do instituto.

Atualmente existem inúmeras cidades que sofrem com a falta de saneamento, água potável e energia elétrica vivendo em situações precárias. Na cidade de Belém no bairro do Aurá, a comunidade de Santana do Aurá, é um exemplo real de pessoas que sobrevivem em condições debilitadas e que retiravam do antigo “lixão do Aurá” seu sustento, através da coleta seletiva.

Observando isso, o projeto “Acreditar no amanhã” fundado pelo tribunal de justiça do estado do Pará (TJPA) em 2017 desenvolveu uma parceria com a Embrapa, no qual, o projeto visa melhorar a qualidade de vida da comunidade através da inclusão social. Inicialmente, o projeto objetivou a criação de uma horta orgânica suspensa para ajudar nos lanches servidos na escola, porém devido a qualidade do solo e o esgoto doméstico estar sendo despejado diretamente no solo e as crianças terem acesso, teve-se que solucionar o esgoto exposto, sendo assim a Embrapa sugeriu a instalação de um sistema de Fossa Séptica Biodigestora na Escola Municipal Santana do Aurá. Trata-se, portanto, de uma tecnologia consolidada para o saneamento básico rural e de impacto significativo na qualidade de vida rural.

O Ministério das Cidades editou em 22 de março de 2017 a Portaria nº 268/2017 que incluiu a Fossa Séptica Biodigestora como referência no Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR), integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida. Além da facilidade de instalação, a tecnologia possui custo acessível e gera um efluente que, pode ser descartado diretamente no solo ou ser utilizado como biofertilizante, sem causar prejuízo à saúde humana ou meio ambiente.

Sendo assim, o objetivo do trabalho foi mostrar a instalação e adaptação das fossas sépticas biodigestoras na escola Santana do Aurá, e o quanto essa tecnologia gerou qualidade de vida para as crianças e funcionários da escola.

2. Metodologia

Descrição da Escola Municipal Santana do Aurá-Belém/PA

A escola municipal Santana do Aurá, localizada no bairro do Aurá atrás do antigo lixão do Aurá, tem aproximadamente 150 crianças com idade entre 5 a 12 anos, filhos dos moradores locais, junto com corpo técnico de 10 professores e funcionários. A escola está localizada em uma área sem saneamento ambiental, próximo ao antigo lixão que esteve em funcionamento por 15 anos e encontra-se atualmente desativado. Esse ambiente contaminado por resíduos oriundos de vários diferentes municípios paraenses abrigou e ainda abriga um grande número de pessoas que retiram seu sustento através da coleta e reciclagem de resíduos sólidos (plástico, papelão, garrafas pets etc).

Em 2016, por meio do Comitê Social do Tribunal de Justiça do Pará (TJPA), sobre coordenação da advogada Laura Coelho, iniciaram-se as ações sociais na comunidade de Santana do Aurá a fim de melhorar a qualidade de vida da população local através do projeto “Acreditar no Amanhã”, levando assistência à comunidade através de apoio de médicos, dentistas, psicólogos, assistentes sociais, cultivo de hortaliças e saneamento em conjunto com a empresa Embrapa.

A princípio o projeto tinha como objetivo levar uma horta orgânica para escola, onde os funcionários da escola plantariam os alimentos para servirem como temperos para ajudar na alimentação das crianças. As mudas (tomates, cebolinha, cheiro verde, couve e pimenta) seriam doadas pela Embrapa, e iriam auxiliar na plantação e os devidos cuidados. Porém a escola não tinha acesso a saneamento básico, e tinha o esgoto exposto, o ideal seria tratar o esgoto para depois colocar a horta em prática.

Com isso em 2017, o projeto “Acreditar no Amanhã” em parceria com a Embrapa, inclui nas atividades o tratamento do esgoto doméstico da escola Santana do Aurá (Figura1) pois foi analisado que a escola apresentava problemas no sistema de esgotamento sanitário que transbordava em épocas de chuvas e contaminava o ambiente local, promovendo doenças e odores, colocando ainda mais em risco a saúde das crianças. Porém com a falta de saneamento básico no local, foi necessário reformular o projeto inicial. A partir da reformulação, foi instalado o primeiro sistema de fossa séptica biodigestor na região metropolitana de Belém.

Figura 1 – Parceria entre TJPA e Embrapa Amazônia Oriental.



Fonte: Os autores (2020).

Descrição da instalação das fossas biodigestoras

Para a instalação do Sistema de Fossa Séptica Biodigestora, foi usado o modelo desenvolvido pela Embrapa (2014) “Como montar uma fossa séptica biodigestora”. Sendo assim para área de instalação foi realizado um levantamento, que levou em consideração o custo, qualidade do solo e também o sistema hidráulico dos banheiros da escola municipal. No início da obra, o sistema antigo de coleta de esgoto da escola foi desativado (Figura 2).

Figura 2 – Desativação do antigo sistema de coleta de esgoto da escola.



Fonte: Os autores (2020).

Foram realizadas escavações no chão para se colocar as caixas d'água de 1000L cada, no total foram utilizadas três caixas. Algumas dificuldades foram encontradas durante a instalação, em decorrência do tipo de solo do local, que é argilo-arenoso com muito pedregulho (Figura 3) que em períodos de chuvas esses solos podem ter uma saturação rápida, causando enchentes no local. Em virtude desse problema, foi definido que o sistema deveria receber manutenções quinzenalmente, para conservar sua durabilidade e eficiência. E para que se chegasse a um resultado satisfatório de instalação, foram realizadas manutenções diárias.

Figura 3 – Modelo da estrutura de um Sistema de Fossa Séptica Biodigestora.



Fonte: Os autores (2020).

A primeira caixa foi ligada ao banheiro, para isso utilizou-se uma válvula de retenção, onde é adicionada uma mistura de esterco e água. Essa solução é responsável por introduzir microrganismos decompositores presentes no esterco, que farão a decomposição do material fecal. Essa reposição da solução água mais esterco deve ser feito mensalmente.

O processo que ocorre nas caixas d'água é a biodigestão anaeróbica, onde a decomposição da matéria orgânica ocorre na ausência de oxigênio. Após o processo de fermentação que ocorre na primeira e na segunda caixa, o efluente final, armazenado na última caixa pode ser reaproveitado como biofertilizante ou pode ser despejado no meio ambiente.

A Embrapa há alguns anos trabalha com a metodologia do “aprender fazendo”, onde a própria população participa na montagem e instalação das tecnologias. No caso de Santana do Aurá, todo o processo foi realizado por pais de alunos frequentadores da escola municipal e colaboradores.

Estimativa do custo de produção e rentabilidade.

Para a instalação do sistema de Fossa Séptica Biodigestora na escola municipal Santana do Aurá foi aplicado o custo estimado de R\$ 2.000,00 em materiais, financiado pelo projeto “Acreditar no amanhã” em parceria com a Embrapa. Não houve custos com mão de obra, pois os responsáveis pela instalação foram técnicos e estagiários da Embrapa e pais dos alunos do bairro do Aurá. A tabela 1 mostra os materiais operacionais utilizados para instalação, e a Tabela 2 mostra as ferramentas usadas da fossa biodigestora na escola Santana do Aurá.

Tabela 1 – Despesas operacionais do sistema de fossas sépticas biodigestora para a escola Santana do Aurá.

Material	Quantidade	Unidade
Caixa de 1000 l	3	Peça
Tubo de PVC DN 100, para esgoto 6 m	6	Metros
Válvula de retenção de PVC DN 10 (100 mm)	1	Peça
Luvas de PVC Luva de PVC DN 100 (100 mm) 2 Peça Curva 90° longa de PVC DN 100 (100 mm)	2	Peças
Tê de PVC DN 100 (100 mm)	2	Peças
Cap de PVC DN 100 (100 mm)	2	Metros
Cap de PVC DN 25 (25 mm)	2	Metros
Anel de borracha para vedação 100 mm (O'ring)	10	Metros
Tubulação de PVC soldável DN 25 (25 mm)	1	Metros
Flange de PVC soldável DN 25 (25 mm)	1	Metros
Flange de PVC soldável DN 50 (50 mm)	2	Metros
Tubulação de PVC soldável DN 50 (50 mm)	1	Metros
Registro de esfera compacto soldável de PVC DN 50 (50 mm)	1	Peças
Cola de silicone de 300 g	2	Bisnaga

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2014).

Tabela 2 – Ferramental utilizado para montagem da Fossa Séptica Biodigestora.

Material	Quantidade	Unidade
Serra de copo	3	Peça
Adaptador (suporte universal) para serra copo em furadeira	6	Metros
Aplicador de silicone	1	Peça
Furadeira elétrica portátil, potência recomendada 600 W	1	Peças
Lixa comum n° 100	2	Peças
Pá	1	Peça
Martelo	1	Peça
Nível	1	Peça
Draga/cavadeira	1	Peça
Trena 5 metros	1	Peça
Estilete/ Faca	1	Peça

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2014).

Foi realizado o procedimento de limpeza do vaso sanitário de acordo com os procedimentos de limpeza do vaso sanitário recomendado pela Embrapa (2014), deve-se evitar o uso de produtos que contenham cloro, uma vez que, tal produto químico, pode matar os micro-organismo responsáveis pela biodigestão. A forma como a limpeza deveria ser realizada, foi repassada as duas funcionárias da limpeza da escola, para assim realizarem tal procedimento, com uso de álcool, detergente ou sabão neutro, desde que sejam usados sem exageros. Além de evitar qualquer despejo de resíduos sólidos (papel higiênico, fraldas descartáveis, etc) dentro do vaso, pois poderá provocar entupimento das tubulações.

Um outro fator que foi repassado para os funcionários é que o sistema das fossas deve ser abastecido mensalmente com mistura de 20 litros de esterco com água, por se tratar de uma escola, com maior quantitativo de pessoas usando o banheiro deve-se realizar tal procedimento. Além de realizar manutenção preventiva, quando necessário, inclusive construção de mureta para evitar acúmulo de água, que poderia prejudicar o sistema, uma vez que, o mesmo fica em nível mais baixo.

3. Resultados e Discussão

A instalação do Sistema de Fossa Séptica Biodigestora na Séptica Biodigestora na escola Santana do Aurá trouxe diversos benefícios, dentre melhoria na qualidade de vida dos alunos e preservação do meio ambiente, através do esgoto tratado além de conscientizá-los da importância do saneamento básico em comunidades, já que o esgoto está sendo tratado corretamente e não despejado sem o tratamento necessário para o meio ambiente. A coloração diferenciada mostra as diferentes etapas (Figura 4) de decomposição do material fecal. A coloração marrom na última caixa pode ser explicada pelo tipo solo do local, que por ocasiões de períodos chuvosos, acabou escorrendo para dentro da caixa.

Figura 4 – Coloração distinta das caixas sépticas biodigestoras.



Fonte: Os autores (2020).

Devido à inexistência de rede coletora de esgotos, nessas localidades, ainda são utilizados métodos inadequados para a destinação dos efluentes, como as fossas negras ou rudimentares, ou seja, são construídas sem nenhum tipo de preocupação quanto à contaminação do solo, das águas superficiais e subsuperficiais, expondo a própria população local ao risco de contrair doenças como diarreia, cólera, hepatite, entre outras, pelo consumo da água ou de alimentos contaminados direta ou indiretamente por esses dejetos (EMBRAPA, 2010).

Segundo Jordão & Pessoa (2011), fossa séptica é um dispositivo de tratamento de esgotos destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios, com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com sua simplicidade e custo. As fossas biodigestoras são tecnologias que foram especificamente desenvolvidas para o meio rural, uma vez que ocorre uma carência no tratamento do esgoto sanitário dessas áreas. Aliando assim, saneamento junto à saúde humana e ecossistemas.

Jordão & Pessôa (2011) ressaltam a importância da implantação no meio rural de fossas sépticas biodigestoras pois estas impedem a poluição de mananciais destinados ao abastecimento doméstico; não alteraram as condições de vida aquática nas águas receptoras; não prejudicam as condições de balneabilidade de praias e outros locais de recreação e esporte; não ocasionam a poluição de águas subterrâneas, de águas localizadas (lagos ou lagoas), de cursos d'água que atravessam núcleos de população, ou de águas utilizadas na dessedentação de rebanhos e na horticultura, além dos limites permissíveis, a critério do órgão local responsável pela saúde pública.

Dentro desse contexto, as fossas biodigestoras ao final de todo processo de tratamento têm o efluente que pode ser reaproveitado como biofertilizante, podendo ou não ser reaproveitado ou despejado no meio ambiente, pois segundo o Conama nº 357 na sua resolução de 2005 estabelece padrões para que o efluente seja despejado em corpos d'água, desde que o efluente seja tratado e não venha causar nenhum impacto para os ecossistemas aquáticos (Brasil, 2005).

4. Conclusão

Foi possível verificar que a fossa séptica biodigestora pode tratar o esgoto gerado e além disso não o deixou exposto como anteriormente. Não foi possível fazer uma análise do efluente, porém evitar que a escola tenha seu esgoto doméstico em contato direto com alunos e funcionários é sem dúvida uma etapa de acesso ao saneamento básico. Vale ressaltar também, que o bairro ainda não possui tratamento de esgoto sanitário correto e que outras ações podem se estender além dos muros da escola.

Referências

Brasil. (2005). *Resolução Conama número 357 de 17 de março de 2005*. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf>. Acesso em 16 de abril de 2020.

Jordão, E. P., & Pessôa, C. A. (2011). *Tratamento de Esgotos Domésticos*. 6ª ed., Rio de Janeiro.

Onu. (2017). *Relatório Nações Unidas 4,5 bilhões de pessoas não dispõem de saneamento*. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-45-bilhoes-de-pessoas-nao-dispoem-de-saneamento-seguro-no-mundo/>. Acesso em 16 de abril de 2020.

Trata Brasil. (2010). *Base de dados de SNIS-sistema nacional de informações de saneamento*. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento>. Acesso em 16 de abril de 2020.

Trata Brasil. (2015). *O que é saneamento*. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento>. Acesso em 16 de abril de 2020.

Vettore, M., & Lamarca, G. (2010). *Censo 2010: uma leitura dos resultados sobre saneamento básico*. Rio de Janeiro: Portal DSS Brasil.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Fernanda Costa de Lima – 30%

Sarah Brasil de Araújo de Miranda – 30%

Tadeu Mello Rodrigues – 20%

Gustavo Francesco de Moraes Dias – 20%