

## IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO RURAL NA ESCOLA DO PRÉ-ASSENTAMENTO DEUS ME DEU, BELMONTE/BA

Mário Sérgio Santana Cruz<sup>1</sup>

Érica Santos Oliveira<sup>2</sup>

Aline Carvalho<sup>3</sup>

Vitor Alencar de Matos<sup>4</sup>

Vanessa Aparecida Macedo da Silva<sup>5</sup>

Danielly Crespi<sup>6</sup>

João Dagoberto dos Santos<sup>7</sup>

**Resumo:** O acesso restrito ao saneamento básico adequado é uma realidade na maioria dos assentamentos rurais, expondo os moradores locais ao contágio de doenças como diarreia, cólera, verminoses, tifo, hepatite A, entre outras. Com o objetivo de minimizar esses fatores nocivos, visando à melhoria da qualidade de vida dos habitantes locais, o Projeto Assentamentos Agroecológicos da ESALQ/USP implantou uma fossa séptica biodigestora e um jardim filtrante para tratar os resíduos gerados na escola rural do Pré-assentamento Deus me Deu, localizada no município de Belmonte/BA. Essas duas ações foram baseadas em tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA Instrumentação. A implantação dessas tecnologias foi discutida e planejada juntamente com os agricultores, que foram os protagonistas em toda a sua execução. A proposta é que esse sistema de saneamento se consolide como uma unidade demonstrativa que será utilizada como uma ferramenta de extensão rural, possibilitando aos agricultores a replicação em suas residências. Para além disso, também pode tornar-se uma referência para as demais escolas rurais da região, caracterizando-se como um modelo de saneamento básico rural na região do Extremo Sul da Bahia. Estas tecnologias, portanto, contribuem para a construção de assentamentos rurais da reforma agrária com bases mais sustentáveis.

Palavras-chave: saneamento básico; pré-assentamento; fossa séptica biodigestora; jardim filtrante.

<sup>1</sup>Biólogo, ESALQ/USP; <sup>2</sup>Eng. Agrônoma, ESALQ/USP; <sup>3</sup>Eng. Agrônoma, ESALQ/USP; <sup>4</sup>Eng. Agrônomo, ESALQ/USP; <sup>5</sup>Eng. Agrônoma, ESALQ/USP; <sup>6</sup>Gestora Ambiental, ESALQ/USP; <sup>7</sup>Eng. Florestal, Doutor em Recursos Florestais, ESALQ/USP.

## **1. INTRODUÇÃO**

A restrição ao saneamento básico adequado é uma realidade na maioria dos assentamentos rurais. O descarte inadequado do lixo, a deposição dos dejetos a céu aberto, o acúmulo da água da chuva, são fatores que propiciam a ocorrência de doenças dentro da comunidade. As medidas que são adotadas visando à melhoria da qualidade de vida e da saúde dos habitantes locais, minimizando os fatores nocivos, são chamadas de saneamento básico (SILVA, 2014).

O Projeto Assentamentos Agroecológicos tem, entre suas metas, o objetivo de contribuir com as medidas alternativas de saneamento ambiental e estruturação de espaços coletivos dentro das comunidades, com o intuito de contribuir com a conservação ambiental da área e propiciar a melhoria das condições de vida dos agricultores assentados.

Nesse sentido, para a implantação do primeiro sistema de saneamento básico rural dentro do Projeto, foi escolhido o pré-assentamento Deus me Deu, localizado no município de Belmonte/BA. Esta comunidade fica próxima ao povoado de Santa Maria Eterna. A fazenda apresenta uma área de 253,53 hectares, onde encontram-se cerca de 64 famílias acampadas. A proposta inicial consiste na implantação do modelo de fossa séptica biodigestora e do jardim filtrante, elaborados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

A propriedade está sendo ofertada para o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) a fim de tornar-se um assentamento da reforma agrária. Até o momento, portanto, as famílias ainda não possuem os lotes individuais delimitados. A maioria das famílias encontra-se aglomerada em uma área coletiva de moradia.

A fazenda apresenta dois cursos d'água principais em seu território, onde a água, em muitos casos, ainda é coletada em vasilhames, com auxílio de animais. As moradias consistem em barracos, a maioria não possui banheiro, e os poucos que possuem, usam a fossa negra para o descarte dos dejetos.

Em 2016, o pré-assentamento foi contemplado com a construção de uma escola rural. A escola possui duas salas, cozinha, secretaria, pátio e dois banheiros. O espaço tem sido utilizado para as aulas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), para formações técnicas voltadas aos agricultores e para realização de eventos da comunidade. A proposta foi fazer a implantação do sistema de saneamento nessa escola, para que estes espaços coletivos possam trazer exemplos de tecnologias viáveis e sustentáveis aos agricultores.

Por esta razão, a equipe do Projeto Assentamentos Agroecológico propôs, primeiramente, a implantação da fossa séptica biodigestora, ainda no ano de 2016. Os passos para construção dessa tecnologia são cedidos gratuitamente pela EMBRAPA Instrumentação. O planejamento para implantação da fossa, portanto, foi baseado no material disponibilizado pela EMBRAPA.

A ideia é que esta construção se torne uma unidade demonstrativa, possibilitando às famílias, ao terem seus lotes definidos, possuírem um modelo de captação e depuração de efluentes que seja ambientalmente adequado e financeiramente viável. Permitindo-os, assim, replicar a tecnologia, com facilidade, em suas futuras residências.

## **3. METODOLOGIA**

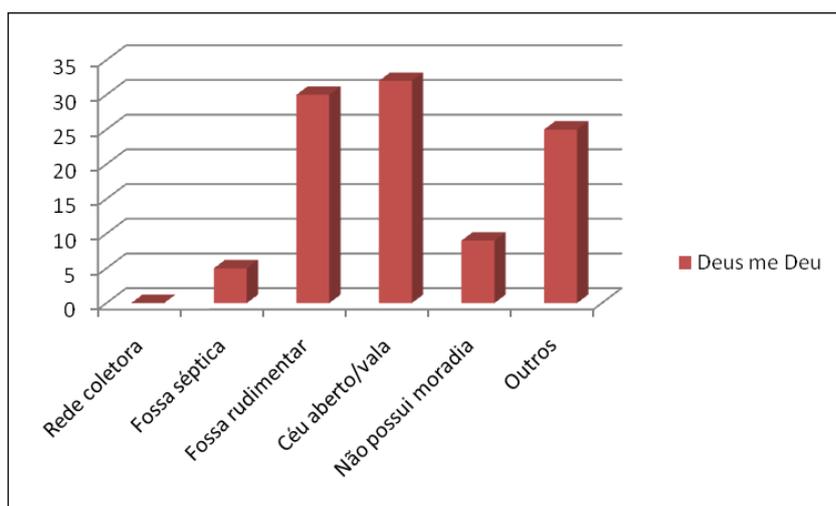
### **3.1. Diagnóstico inicial**

O Projeto Assentamentos Agroecológicos realizou entrevistas semiestruturadas com os acampados do pré-assentamento, objetivando compor um diagnóstico sócio ambiental e

produtivo da comunidade. Dentre outras questões presentes nos questionários, estavam as que se referem ao saneamento básico. De posse do diagnóstico das condições reais de saneamento e meio ambiente do acampamento, preparou-se um programa mínimo de ações e projetos embasados na literatura especializada, nas normas vigentes e na própria experiência dos técnicos, para análise e discussão junta à comunidade.

As entrevistas foram realizadas em dias diferentes, com a maioria das famílias presentes na comunidade durante o período do diagnóstico. Dentre 50 famílias entrevistadas, todas relataram que não possuíam banheiro em suas moradias. Grande parte possuía apenas o que os agricultores chamam de “casinha”: estrutura improvisada de lona, no fundo da casa, onde são realizadas as necessidades fisiológicas, sendo os dejetos descartados diretamente em fossas negras.

Na figura abaixo, é possível avaliar a realidade local através de gráficos gerados a partir de entrevistas semiestruturadas realizadas na comunidade. Trinta e cinco (35) famílias responderam à questão referente ao destino dos dejetos. Pelo menos quatro (04) famílias alegaram possuir fossa séptica, contudo, em outro momento foi percebido que se tratava de um equívoco de interpretação por parte dos entrevistados. Pois, na realidade, não há nenhuma fossa séptica construída no acampamento. A maior parte descarta os resíduos em fossas negras ou a céu aberto. Algumas pessoas relataram que ainda não possuíam uma estrutura fixa de moradia e que quando estão trabalhando no assentamento realizam as necessidades fisiológicas na área da mata. Sendo esta resposta incluída no gráfico abaixo, dentro do item ‘outros’.



**Figura 01** – Gráfico indicando os tipos de instalações sanitárias presente nas áreas de moradia do acampamento. (N=35)

### 3.1. Escolha da tecnologia

Para efetivação das ações de saneamento básico nesta comunidade a equipe do Projeto teve como princípio priorizar tecnologias simples e que possibilitassem o reaproveitamento dos recursos ou rejeitos, além da participação das famílias no processo de tomada de decisões.

A disposição de dejetos a céu aberto é, certamente, um problema que pode trazer riscos à saúde das famílias. Aproveitando o ensejo da construção da escola do pré-assentamento, a equipe do Projeto, em consonância com a coordenação da comunidade, discutiu a possibilidade de implantação de um modelo de fossa ecologicamente viável, que por sua vez, viesse a tornar-se uma unidade demonstrativa.

A fossa séptica biodigestora desenvolvida pela EMBRAPA Instrumentação caracteriza-se, justamente, por ser uma solução tecnológica simples e viável. Por meio dela o esgoto do vaso sanitário é tratado por um processo de biodigestão que resulta, ao final, em um efluente rico em nutrientes que pode ser aproveitado como fertilizante no solo (SILVA, 2014).

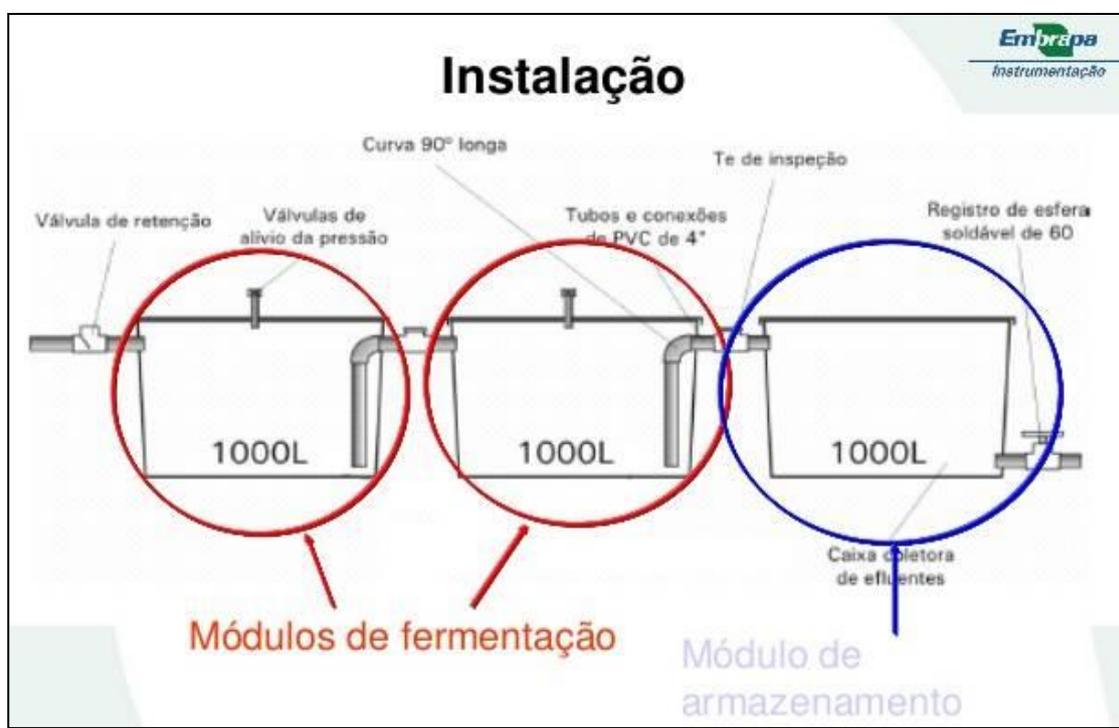
Esta fossa, contudo, deve receber apenas o efluente oriundo dos vasos sanitários, conhecidos como água negra. O efluente proveniente das torneiras e ralos dos chuveiros, chamado de água cinza, não pode ser despejado na fossa biodigestora, uma vez que o sabão ou o detergente possuem propriedades antibióticas que inibem o processo de biodigestão (NOVAES et. al., 2002).

Diante disso, além da fossa séptica biodigestora, foi realizada a implantação de um jardim filtrante. Trata-se de uma tecnologia de saneamento complementar à fossa biodigestora, e tem como objetivo filtrar a água cinza proveniente das pias, chuveiros e tanques, dando um destino mais adequado a estes efluentes.

### 3.2 Sobre a fossa séptica biodigestora

O modelo da fossa biodigestora consiste em três caixas d'águas interligadas onde o efluente passa por um processo de biodigestão nas duas primeiras caixas. Estas duas caixas possuem um sistema de exaustão, canos fixados ao centro da tampa, para liberação dos gases. Um balde de esterco bovino fresco deve ser adicionado a cada mês, a fim de potencializar o processo de biodigestão. O esterco fresco é rico em microorganismos anaeróbios que irão auxiliar e acelerar a decomposição dos dejetos. Após, no mínimo, 25 dias, a terceira caixa conterá um biofertilizante livre de partículas sólidas e de contaminantes (GALINDO, 2010).

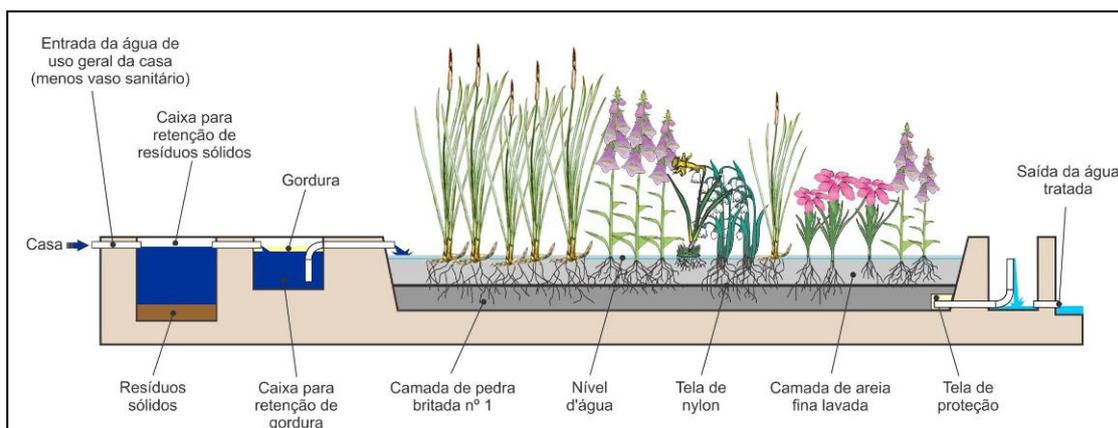
A fossa biodigestora caracteriza-se, portanto, por ser uma alternativa mais barata do que alguns modelos de fossas sépticas convencionais. Além disso, o efluente proveniente do processo de biodigestão é rico em nutrientes, e pode ser utilizado como fertilizante para culturas anuais. O que pode ser útil para os agricultores que desejam realizar o processo de substituição de adubos sintéticos por orgânicos (NOVAES et. al., 2002).



**Figura 2** – Modelo de fossa séptica biodigestora disponibilizado pela EMBRAPA. Fonte: EMBRAPA Instrumentação.

### 3.3 Sobre o jardim filtrante

O jardim filtrante é descrito por Leonel; Martelli; da Silva (2013) como um filtro, cavado no solo, impermeabilizado e preenchido com uma camada de brita número 02 e areia grossa. Este jardim receberá a água cinza proveniente dos chuveiros e das pias. Antes de chegar ao filtro, a água passa por uma caixa de retenção de sólidos e por uma caixa de gordura. A profundidade do jardim é de aproximadamente 50 cm, adotando-se a medida de 2m<sup>2</sup>/morador, para cálculo da área da superfície a ser utilizada. A camada superficial do jardim filtrante consiste em um substrato onde são plantadas espécies de plantas adaptadas a ambientes encharcados e que irão proporcionar um visual agradável.



**Figura 3** – Modelo de jardim filtrante elaborado pela EMBRAPA. Fonte: EMBRAPA Instrumentação.

A brita e areia servem como um filtro para material particulado do esgoto gerado (tratamento físico), enquanto que as plantas macrófitas aquáticas servem como absorventes de nutrientes e contaminantes (tratamento químico e biológico). Ao final do tratamento, a ideia é que o resultado seja uma água tratada que pode ser utilizada para irrigação.

O planejamento do jardim filtrante foi feito em parceria com a Professora Doutora Gabriela Narezi, da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Está prevista a participação de estudantes da UFSB, que farão estágios visando o monitoramento das unidades demonstrativas e formações com a comunidade para discutir as questões pertinentes ao tema do saneamento básico rural.

### 3.4 Implantação da fossa séptica biodigestora

Conforme a orientação da EMBRAPA, para uma casa com até cinco moradores, serão suficientes três caixas de fibra de vidro com capacidade para 1000 litros. Contudo, foi necessário realizar um cálculo (regra de três), a fim de implantar uma fossa cuja capacidade fosse proporcional à demanda da escola. Sendo assim, em 2016, a fossa biodigestora da escola foi construída com três caixas de 2.000 litros. Estas dimensões possibilitam o uso das descargas dos vasos sanitários em até 10 vezes ao dia.



**Figura 4** – Nivelamento das caixas. Início da montagem da fossa séptica biodigestora.

Dois dias antes da montagem, dois agricultores cavaram os buracos para o alojamento das caixas. Após o nivelamento dos buracos, as caixas foram instaladas juntamente com o encanamento, interligando as mesmas. Também foi instalada a tubulação que liga os vasos sanitários da escola às caixas. A discriminação dos materiais necessários para a montagem pode ser facilmente encontrada nas publicações da EMBRAPA.



**Figura 5** – Detalhe da tubulação interna e de ligação entre as caixas.

Embora seja uma atividade que requer muita atenção, principalmente para seguir a montagem correta das tubulações, a montagem da fossa séptica é simples. Sendo possível concluí-la em apenas um dia.



**Figura 6** – Preparo do filtro na última caixa. Duas camadas de brita separadas por uma tela e uma camada de areia ao final.

O filtro da última caixa consiste em uma camada de 10 cm de brita número 03, outra camada de 10 cm de brita número 01 e, por fim, uma camada de areia lavada. As camadas são separadas por uma tela fina de nylon. Este filtro é feito quando não há irrigação ou captação direta do efluente. Ele possibilita a redução da matéria orgânica e dos sólidos suspensos do efluente final (NOVAES et. al., 2002).



**Figura 7** – Montagem da fossa séptica biodigestora finalizada.

### **3.5 Implantação do jardim filtrante**

Como complemento ao sistema de saneamento básico da escola, em novembro de 2017, foi feita a implantação do jardim filtrante, para o tratamento da chamada ‘água cinza’ (água das pias e chuveiros). A construção do jardim filtrante também foi feita de acordo com as recomendações da EMBRAPA Instrumentação. Para uma casa com 05 pessoas, a sugestão é fazer um jardim com as dimensões de 2 x 5 m (largura e comprimento, respectivamente) e profundidade de 0,5 m. Para a escola, contudo, foi adaptado um novo cálculo, com dimensões de 1 x 2,5 m, mantendo a profundidade. Nesse planejamento concluiu-se que não era necessária a instalação de uma caixa de retenção de resíduos sólidos, mas somente a de retenção de gordura que recebe a água cinza.

A abertura do buraco para instalação do jardim foi feita no dia anterior à instalação do restante dos materiais. Também foi feita a abertura de um outro buraco, menor, para alocar o cano de saída do efluente final, depois de tratado pelo sistema.

Os materiais necessários foram:

- 880 kg de brita nº 02;
- Areia;
- Tela hexagonal;
- Lona de caminhão;
- Caixa de gordura;
- Materiais de encanamento (canos, luvas, abraçadeiras, joelhos, adaptadores, redutores, cola, etc);
- Cinza para o plantio;
- Mudas de plantas.

A sequência da montagem seguiu conforme as figuras 08 e 09. Primeiramente foi colocada a lona no buraco, depois a brita, a tela hexagonal (para manter a brita separada da areia), a areia, a terra com cinza - proveniente do forno da farinha da comunidade - e por último, o plantio das mudas.



**Figura 8** – Implantação do jardim filtrante.



**Figura 9** - Esquema da montagem do jardim filtrante.

Em seguida foi realizado o plantio de mudas macrófitas (figura 10), ou seja, que se desenvolvem em ambientes com solo encharcado. Dentre elas estão o papiro, inhamé, cavalinha, hortelã, alecrim e algumas flores ornamentais. A adubação de plantio foi realizada com esterco de gado curtido e calcário.



**Figura 10** - Plantio das mudas do jardim filtrante.

Após 1 mês de implantação do jardim, em janeiro de 2018, foi observado que as mudas se desenvolveram muito bem, com nenhuma mortalidade, conforme consta na figura 11. Os agricultores participaram ativamente de toda a implantação. Foram plantados, ainda, 50m<sup>2</sup> de grama esmeralda na área total compreendida da fossa e do jardim, visando a proteção do solo contra a ação da água das chuvas, além de fazer um efeito embelezador no local (figura 12). Para esse plantio o terreno foi limpo, nivelado e adubado com esterco e fosfato natural reativo.



**Figura 11**- Jardim filtrante estabelecido após 1 mês de implantação.



**Figura 12** - Plantio da grama esmeralda na área total do sistema.

Nota-se que foi construída uma pequena mureta em torno das caixas d'água da fossa séptica biodigestora, conforme a figura acima. Isso foi feito alguns meses após a sua implantação devido à ação das chuvas, que formou uma enxurrada de água e causou uma erosão no entorno das duas primeiras caixas. Junto com essa mureta foi colocado também cimento, para ajudar na fixação das caixas no lugar exato para que não se movessem com as futuras chuvas ou enxurradas.

#### **4. RESULTADOS**

A unidade demonstrativa da escola foi montada com sucesso. A implantação da estrutura foi realizada com a participação efetiva dos agricultores assentados. Foi realizada uma apresentação para toda a comunidade esclarecendo o funcionamento dessa tecnologia e as razões pela qual foi escolhida.

Para além da contribuição do sistema de saneamento na diminuição da incidência de doenças na comunidade, os agricultores envolvidos, ao protagonizarem todas as etapas de implantação, puderam verificar na prática que se tratavam de tecnologias fáceis de instalar, com materiais de fácil acesso e custo relativamente baixo. Futuramente, eles poderão instalar o sistema em suas próprias áreas, e contribuir como multiplicadores da tecnologia, podendo tornar-se referência para os demais e vizinhos de outras comunidades.

Na perspectiva do processo de aprendizagem, a construção de estruturas em que as etapas são planejadas, vivenciadas e construídas com a comunidade são de extrema importância uma vez que o compartilhamento de saberes é parte importante para que estas estruturas se multipliquem no assentamento. Além disso, por meio da construção de uma estrutura como esta é possível abordar temas como conservação do meio ambiente, política pública, reforma agrária, trabalho coletivo e tantos outros temas relevantes para a construção de Assentamentos Agroecológicos.



**Figura 13** – Unidade demonstrativa de saneamento básico finalizada, com a grama já estabelecida. Foto de abril de 2018.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação do sistema de saneamento básico rural para a escola do pré-assentamento Deus me Deus, com a fossa séptica biodigestora e jardim filtrante, foi um passo importante para a comunidade observar e ver de perto que é possível fazer o tratamento do esgoto com essas tecnologias simples.

Para o próximo período, está previsto a implantação de outras tecnologias como o clorador da EMBRAPA, que possibilita aos agricultores realizarem a cloração da água das caixas de reservatório de água, garantindo o abastecimento das famílias com água clorada, própria para consumo. Além disso, há planos para a construção de uma lavanderia coletiva e dois banheiros sociais, próximo à farinha do pré-assentamento. Estas construções irão proporcionar um ganho significativo ao bem-estar das famílias.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALINDO, Natalia. **Perguntas e respostas: fossa séptica biodigestora.**/Natália Galindo, Wilson Tadeu Lopes da Silva, Antônio Pereira de Novaes, Luis Aparecido de Godoy, Márcia Toffani Simões Soares, Fábio Galvani. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2010.

LEONEL, L.F.; MARTELLI, L.F.A.; DA SILVA, W.T.L. (2013) **Avaliação do efluente de fossa séptica biodigestora e jardim filtrante.** In: III Symposium on Agricultural and Agroindustrial Waste Management. São Pedro, São Paulo.

NOVAES, A. P.; SIMOES, M. L.; MARTIN-NETO, L.; CRUVINEL, P. E.; SANTANA, A.; NOVOTNY, E. H.; SANTIAGO, G.; NOGUEIRA, A. R. A.

**Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica.** São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuárias, 2002. 5p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Comunicado Técnico, 46).

SILVA, Wilson Tadeu Lopes da. **Saneamento básico rural.** / Wilson Tadeu Lopes da Silva. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 68 p.; il.; 11 cm x 15 cm. – (ABC da Agricultura Familiar, 37). ISBN 978-85-7035-376-4 1. Segurança ambiental. 2. Propriedade rural. I. Silva, Wilson Tadeu Lopes da. II. Embrapa Instrumentação. III. Coleção.