

Capítulo 10

Disseminação de Tecnologias Sociais e percepção da população rural sobre a implantação de Fossas Sépticas Biodigestoras: Estudo de caso

Paulo Eduardo de Aquino Ribeiro
Luciano Cordoval de Barros
Lorena Santos Rodrigues
Diego Assis Mingote
Carlos Renato Marmo

Introdução

O desenvolvimento, o aperfeiçoamento e a disseminação de tecnologias sociais simples e de baixo custo de implementação são fundamentais para garantir à população rural uma convivência mais digna com a escassez de água (CONTI; SCHOEDER, 2013). Nesse contexto, o papel dos agricultores familiares não deve ser de receptor passivo das tecnologias prontas, mas de protagonista na mobilização e apropriação dessas tecnologias nas comunidades, visto que são eles quem melhor conhecem sua realidade e como seu ambiente se comporta.

Nesse capítulo, será abordado um estudo de caso em que, por ocasião da disseminação de Tecnologias Sociais para convívio com a escassez de água, implementaram-se 30 Fossas Sépticas Biodigestoras, uma tecnologia de saneamento básico rural desenvolvida pela Embrapa, em três municípios do Estado de Minas Gerais. A motivação para a inclusão dessa tecnologia entre as demais divulgadas pelo projeto veio da percepção da equipe de que não basta produzir e disponibilizar água em maior quantidade nas regiões semiáridas, mas que a qualidade da água para consumo precisa ser melhorada, assim como o nível de informação da população sobre a importância do saneamento básico rural.

Conhecendo o Projeto

O Projeto “Disseminação das Tecnologias Sociais Barraginhas e Lago de Múltiplo Uso no Semiárido, no Sertão do São Francisco e na Zona Urbana”, patrocinado pela Petrobras, tem proporcionado, através da colheita de água de chuva, agricultura segura para famílias de comunidades rurais de baixa renda de regiões semiáridas e do Cerrado. Além dos benefícios ambientais (controle de erosão e a recarga de lençol freático), as tecnologias viabilizam aos agricultores familiares a produção dos próprios alimentos, a comercialização do excedente e, com isso, a redução do êxodo rural. Com a água armazenada no subsolo pelas Barraginhas, viabiliza-se a construção de Lagos de Múltiplo Uso, que auxiliam na irrigação de pequenas lavouras e possibilitam a criação de peixes por agricultores familiares (BARROS et al., 2013).

O que são Barraginhas?

O solo, em analogia a um telhado, coleta a água das chuvas e a concentra na forma de enxurradas, que vai se avolumando até tornarem-se danosas. Isso provoca erosão dos tipos laminar e sulcada, que degrada o solo e carrega sedimentos e poluentes para os rios, provocando enchentes e diminuindo a sustentabilidade agrícola.

As Barraginhas são pequenas bacias escavadas no solo em formato de prato ou meia lua, com diâmetro médio de 16 m e profundidade média de 1,2 m (sem contar a altura do aterro). O objetivo da implantação do sistema de Barraginhas é colher a água das enxurradas, proporcionando infiltração rápida entre uma chuva e outra. Elas se carregam e descarregam de três a seis vezes durante a estação chuvosa no semiárido e de oito a 12 vezes no sub-úmido, ocupando o espaço poroso do solo, reforçando o lençol freático e funcionando como uma caixa d'água natural (Figura 10.1).

O sistema provoca a elevação do lençol freático, aumentando a disponibilidade de água, que pode ser percebida pela elevação do nível de água nas cisternas, pelo umedecimento das baixadas e mesmo através do surgimento de minadouros. Na prática, tudo isso tem uma grande importância porque ameniza estiagens, propicia sustentar lagos criatórios de peixes, fazer plantios nas áreas umedecidas com lavouras, pomares, irrigar hortas, que possibilitam a produção de alimentos para as famílias e de excedentes para comercializar, gerando trabalho e renda.

Topografia e solos: não é recomendado construir barraginhas em terrenos com inclinações acima de 15%. Em solos porosos, o tamanho indicado é de 16 m de diâmetro por 1,2m de profundidade (sem contar a altura do aterro). Em solos arenosos, as barraginhas são maiores, para não verterem, podendo chegar ao diâmetro máximo de 30m.

Formato: o mais comum é o semicircular (meia-lua).

Localização: as barraginhas devem estar dispersas em todos os lugares dentro da propriedade onde há enxurradas significativas, nas pastagens e lavouras. Mais informações em Barros e Ribeiro (2009).

O que são Lagos de Múltiplo Uso?

O lago de múltiplo uso é uma bacia revestida com lona de plástico comum recoberta por uma camada de 25 a 30 cm de terra, para a sua fixação no fundo e proteção contra raios solares, peixes e animais (Figura 10.2). É uma alternativa eficiente, de longa vida e baixo custo. Para fazer o lago e seu revestimento, é necessária apenas uma pá carregadeira ou uma retroescavadeira.

A lona ideal tem espessura de 200 microns e é encontrada nas dimensões de 6 a 12 m de largura por 100 m de comprimento. A dimensão mais comum é a de 8 x 100 m.

Para a construção dos lagos-reservatórios, o formato circular é o ideal, pois facilita o trabalho da máquina. A rampa deve ser suave, com, no máximo, 30% de inclinação. A união entre as faixas de lonas é feita usando cola de sapateiro (adesivo de contato).

As dimensões mais utilizadas são:

Tamanho padrão: formato circular, diâmetro de 30 m, volume aprox. 600 mil litros;

Minilago: formato circular, diâmetro de 14 m, volume aprox. 100 mil litros;

Micro lago: formato oval 12 x 8 m, volume aprox. 30 mil litros.

Os lagos impermeabilizados podem ter vários usos:

Lazer e turismo: lagos ornamentais

Ecológico: acondicionar e tratar dejetos de frigoríficos e suinoculturas

Fazendas: como reservatórios de água

Piscicultura: criatórios e pesque-pagues

Abastecimento: para comunidades rurais e hortas comunitárias

Irrigação: racionalização do sistema



Foto: Pedro Guimarães

Figura 10.1. Sequência de Barraginhas construídas em pastagem, Nazário-GO em 2013.

Fotos: Luciano Cordoval de Barros



Figura 10.2. Lago de Múltiplo Uso: microlago em processo de construção, Jequitibá-MG em 2016 (A) e microlago já concluído, Santana de Pirapama-MG em 2015 (B).

Na primeira fase do projeto, entre 2008 e 2010, foram implantadas 2.400 Barraginhas e 60 Lagos de Múltiplo Uso (LMU), em aproximadamente 40 comunidades de 16 municípios de Minas Gerais, Piauí e Ceará, com a participação de mais de 800 famílias. O avanço trazido nessa primeira fase do projeto foi a adaptação do LMU que inicialmente era construído com cerca de 30 metros de diâmetro, passando a ter dimensões menores, de 14 metros de diâmetro ou menos. Essa adaptação foi uma demanda dos próprios agricultores, de forma a compatibilizar o espaço, o volume de água disponível e a necessidade de cada família, favorecendo sua ampla disseminação.

Entre 2011 e 2013, foi executada a segunda fase do Projeto, com a construção de 2.500 barraginhas, 150 miniLMU, abrangendo 70 comunidades de 30 municípios de Minas Gerais, Sergipe, Piauí, Ceará e Bahia, com participação de mais de 1.000 famílias. Apesar dos recursos liberados para as duas primeiras fases do projeto terem sido praticamente os mesmos, a partir de 2012 a abrangência e o número de unidades construídas aumentou consideravelmente, devido à disponibilidade, como contrapartida dos municípios, de máquinas próprias fornecidas pela segunda fase do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2). Dessa forma, o recurso que antes era gasto com a contratação de máquina da iniciativa privada, passou a ser usado principalmente na aquisição e distribuição de óleo diesel para que as máquinas das prefeituras executassem a construção das barraginhas e dos lagos. Para colocar em números, o custo da hora máquina contratada de terceiros é suficiente para aquisição de óleo para três horas de trabalho com máquina das prefeituras, possibilitando aumentar o número de famílias participantes que receberam as tecnologias sociais em suas propriedades. Outra inovação do Projeto nessa segunda fase foi a criação e distribuição de mais de 500 Kits Irriga Horta (Figura 10.3), como incentivo para que as famílias que possuíam hortas aproveitassem melhor a água produzida pelas Barraginhas, bem como a distribuição de alevinos para peixamento dos lagos (Figura 10.4).

A terceira fase desse Projeto ocorreu entre 2014 e 2016, com a construção de 2.300 barraginhas e 150 microLMU, atendendo 70 comunidades de 31 municípios de Minas Gerais, Bahia e Maranhão. Além da distribuição de Kits Irriga Horta iniciada na segunda fase do Projeto, nessa etapa foram acrescentadas outras duas tecnologias sociais: a Miniestufa para produção de mudas e as Fossas Sépticas Biodigestoras, essa última uma tecnologia social desenvolvida pela Embrapa Instrumentação Tecnológica (CNPDIA). Foram distribuídos kits de lona para a construção de mais de 100 Miniestufas (Figura 10.5), que prestam um grande auxílio ao produtor na preparação das mudas, principalmente de olerícolas, para que cheguem aos canteiros com mais vigor e adaptadas ao sol. Em três municípios onde houve maior mobilização e envolvimento da comunidade foram realizados treinamentos e implantadas 30 Fossas Sépticas Biodigestoras, com apoio e treinamento da Embrapa Instrumentação Tecnológica.



Figura 10.3. Kit irriga-hortas: entrega e treinamento para montagem de kit irriga-hortas para os participantes do Projeto, São Gonçalo do Rio Preto-MG em 2014 (A) e sistema em funcionamento, Araçá-MG em 2011 (B).



Figura 10.4. Peixamento dos Lagos de Múltiplo Uso, Santana de Pirapama-MG em 2015.

Fotos: Luciano Cordoval de Barros

Foto: Luciano Cordoval de Barros

Fotos: Luciano Cordoval de Barros



Figura 10.5. Miniestufas para auxílio na produção de mudas em Jequitibá-MG em 2016: em construção (A) e já concluída (B).

Fossa Séptica Biodigestora

A Fossa Séptica Biodigestora (FSB) é formada por um conjunto de, no mínimo, três caixas d'água de 1.000 litros conectadas por tubulações que promovem o tratamento do esgoto doméstico de um domicílio de até 5 pessoas (Figura 10.6). O sistema é ligado à tubulação da saída do vaso sanitário, recebendo o efluente proveniente das descargas (fezes e urina), classificado tecnicamente como “água negra”. O esgoto proveniente das pias, lavabos, chuveiros, ralos, área de serviço e cozinhas, identificado como “água cinza”, não deve ser lançado na Fossa Séptica Biodigestora pois possui sabões, detergentes e gorduras que prejudicam o processo de tratamento, além de tratar-se de um resíduo líquido muito diluído.

O princípio do funcionamento da FSB é a fermentação anaeróbia (ausência de oxigênio) realizada por um conjunto de microrganismos presentes no próprio esgoto. Sob condições adequadas de temperatura, tempo de permanência no sistema e nutrientes, os microrganismos consomem a matéria orgânica e transformam o esgoto bruto em um líquido adequado para ser utilizado no solo como um fertilizante. Todo esse processo é realizado naturalmente, sem o uso de energia elétrica, aplicando-se na primeira caixa uma mistura de 5 litros de esterco bovino fresco e 5 litros de água uma vez por mês. As fezes dos ruminantes contêm uma seleção de bactérias que aumentam a eficiência da biodegradação, tratam o esgoto, reduzem odores e auxiliam na qualidade do líquido da saída do sistema.

O efluente obtido na saída da última caixa poderá ser utilizado na fertirrigação de culturas frutíferas, capineiras e de outros alimentos que não são consumidos *in natura*. Não se deve aplicar em hortaliças em folhagens. A forma de aplicação não deve ser por aspersão, mas usando mangueiras, gotejadores ou regadores direto no solo. O efluente

contém nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, matéria orgânica e outros elementos químicos vitais para o crescimento de culturas agrícolas.

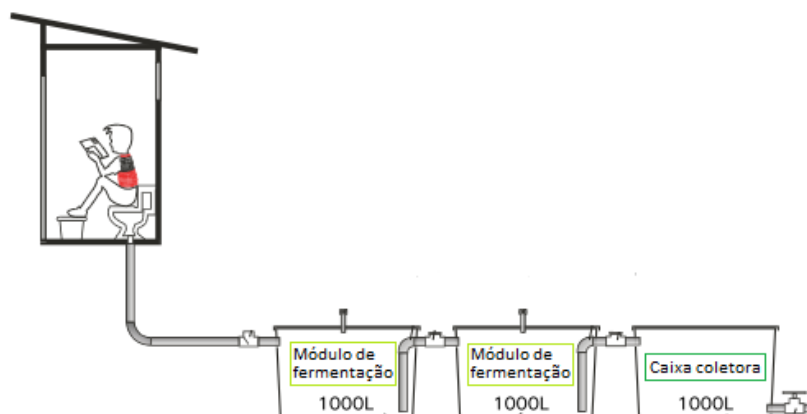


Figura 10.6. Esquema de montagem da Fossa Séptica Biodigestora.
Elaboração: Antônio Pereira de Novaes.

O Brasil tem mais de 23 milhões de pessoas na zona rural sem coleta ou tratamento de esgoto, o que corresponde a 75% da população rural (COSTA; GUILHOTO, 2014). Estudo do BNDES estima que 65% das internações em hospitais de crianças com menos de 10 anos sejam provocadas por males oriundos da deficiência ou inexistência de esgoto e água limpa (MOREIRA, 2012). Costa e Guilhoto (2014) demonstraram que a construção do sistema de saneamento básico proposto pela Embrapa poderia reduzir, anualmente, cerca de 250 mortes e 5,5 milhões de infecções causadas por doenças diarreicas. Comprovaram também que cada R\$ 1,00 investido na adoção dessa tecnologia poderia retornar à sociedade, na forma de economia, R\$4,69.

Com a instalação da fossa FSB, é possível desativar a fossa negra (fossa rudimentar) e/ou lançamento de esgoto nos córregos (em rio, lago ou mar), que é uma prática comum nas propriedades rurais sem saneamento básico. O uso dessa tecnologia evita a contaminação do lençol freático, dos córregos e das nascentes em seu entorno, contribuindo para o saneamento básico da população rural. Considerando a dispersão da população nas áreas rurais, a implementação de redes de coleta de esgotos nesses locais é um modelo de saneamento economicamente inviável. Dessa forma, a FSB é uma solução adequada para as famílias de áreas rurais, pois trata o esgoto sanitário no local onde ele é produzido e possui área para aproveitamento e reuso da água e dos nutrientes presentes no efluente. Essa foi a motivação para inclusão da FSB no Projeto:

agregar tecnologias simples, eficientes e que promovessem a qualidade de vida no campo.

Um levantamento realizado recentemente pela Embrapa Instrumentação revela que mais de 11 mil unidades da FSB já foram instaladas em mais de 250 municípios brasileiros (EMBRAPA, 2016), nas cinco regiões do País, gerando benefícios para 57 mil pessoas. Entretanto, sabe-se que mais de 50% de toda a população rural do país ainda não tem acesso a sistema de coleta ou tratamento de esgotos adequados (mais detalhes no Capítulo 4: “Esgotamento Sanitário nos Domicílios Urbanos e Rurais do Brasil em 2010”).

Apesar de haver um grande número de tecnologias sociais disponíveis, nem sempre o agricultor familiar tem acesso a elas e nem está bem informado sobre a importância de dar o destino correto aos efluentes sanitários. Pesquisa realizada por Araújo et al. (2011) em uma comunidade de Ibimirim, em Pernambuco, demonstrou que a maior parte da população rural desconhece o significado das palavras meio ambiente, problemas ambientais e saneamento básico. No mesmo estudo, também se constatou que 44% da população consultada não foi capaz de associar a falta de coleta e de tratamento de esgoto com a ocorrência de doenças.

Percepção da população rural sobre saneamento básico

No que se refere ao treinamento à e construção das FSB no Projeto em discussão nesse capítulo, antes da implantação da tecnologia nos municípios, foi realizada uma pesquisa de percepção da população atendida sobre questões relacionadas ao saneamento básico. Além de conhecer a percepção prévia dos participantes do Projeto sobre o benefício que estariam recebendo, a equipe do projeto se propôs a esclarecer a importância do saneamento básico rural para preservação da qualidade das águas. Dessa forma, seria potencializada a adesão e compreensão da população atendida para a importância de receber e manter a tecnologia das FSB em funcionamento.

A pesquisa foi realizada com a aplicação de um questionário com catorze perguntas, com a condução de voluntários locais do Projeto e de agentes de saúde (Apêndice IV). Foram entrevistadas 34 pessoas da zona rural do município de Jequitibá, na região Central de Minas Gerais, 10 do município de Itaobim, no Norte do Estado e 14 na região periurbana de Santa Luzia, na região metropolitana da capital mineira. As respostas foram compiladas e são apresentadas nos gráficos a seguir.

O número de pessoas nos domicílios entrevistados variou de 1 a 11 moradores, com uma média de 4,2 moradores, predominando adultos de 25 a 60 anos. Os entrevistados afirmaram morar no local há 30 anos, em média.

No que se refere à fonte de água potável, mais da metade dos domicílios (39 de 58) recebem água proveniente de um sistema público de abastecimento (Figura 10.7) sendo que 59% utilizam água exclusivamente dessa fonte. Por outro lado, 33% dependem exclusivamente de água de poços ou cisternas, demonstrando que pelo menos um terço dos entrevistados está vulnerável à contaminação via água subterrânea (Figura 10.8). Apesar disso, 73% dos que dependem exclusivamente de água não tratada (cacimba, nascentes, córregos, poços) confiam em sua qualidade. Considerando todos os entrevistados, 47% afirmaram não confiar na qualidade da água que consomem.

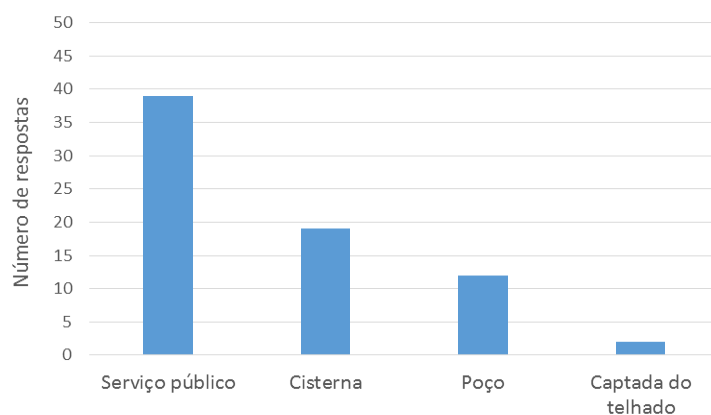


Figura 10.7. Fontes de água nos domicílios rurais citadas pelos entrevistados.
Fonte: elaboração original.

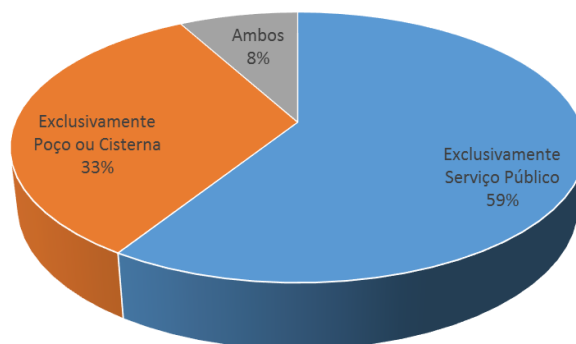


Figura 10.8. Fonte de água nos domicílios rurais dos entrevistados.
Fonte: elaboração original.

No que se refere ao destino do esgoto, moradores de 47 dos 58 domicílios afirmaram utilizar fossas negras (fossa rudimentar) e/ou lançar o esgoto a céu aberto e 45 informaram que queimam o lixo (os resíduos sólidos) produzido em sua propriedade (Figuras 10.9, 10.10 e 10.11). Deve-se destacar que, em alguns casos, a existência de sumidouros com tampas de concreto ou fossas inadequadas (não revestidas, sem fundo ou sem tratamento posterior) é considerada pelo morador como “fossa séptica”, o que agrava a situação.

Esses dados são preocupantes, pois demonstram que boa parte da população rural não conhece ou negligencia os riscos para a saúde provenientes dessas duas fontes de contaminação (esgoto e resíduos sólidos). Apesar dessa postura, 76% dos entrevistados afirmam ter consciência das consequências da falta de saneamento básico para a saúde e para o meio ambiente (Figura 10.12).

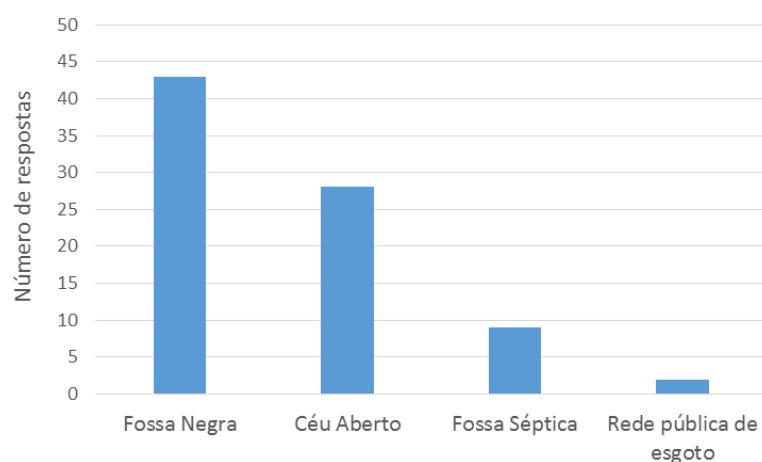


Figura 10.9. Destinos do esgoto sanitário dos domicílios rurais citados pelos entrevistados. Fonte: elaboração original.

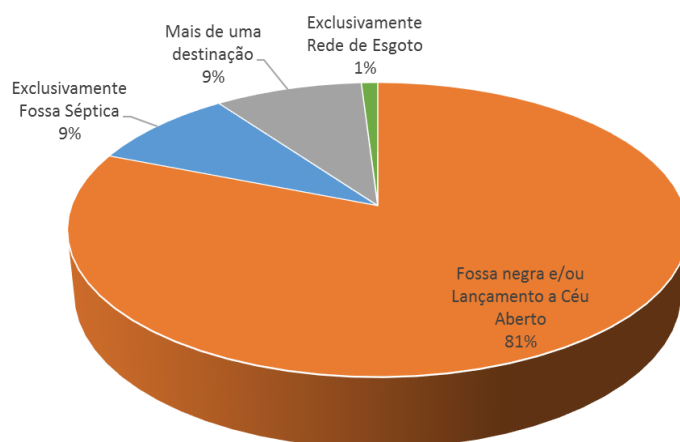


Figura 10.10. Destino do esgoto sanitário nos domicílios rurais dos entrevistados. Fonte: elaboração original.

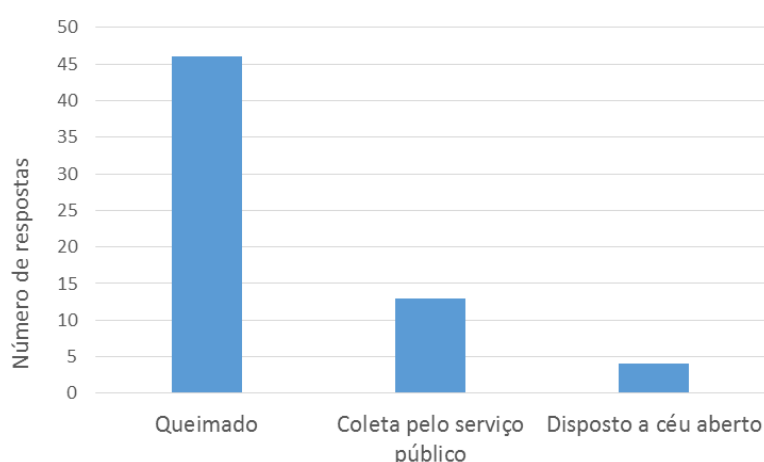


Figura 10.11. Destino dos resíduos sólidos produzidos nos domicílios rurais dos entrevistados.
Fonte: elaboração original.

De uma forma geral, foi levantado que não é frequente a ocorrência de doenças gastrointestinais nos locais estudados, com queixas em 12 domicílios, que representam 21% da amostragem. Quando questionados, com livre resposta, sobre o que poderia ser feito para reduzir a ocorrência desse tipo de doença, as respostas mais ouvidas foram: tratamento de água (35) e tratamento do esgoto (11). Outras respostas foram: construção de rede de esgotos, coleta de lixo, tomar soro e remédio (3 citações cada), saneamento básico, fossa séptica (2), higiene, construir banheiro, não sabe (1). Percebe-se, pelas respostas espontâneas, que a população rural consultada, de uma maneira geral, sabe o que precisa ser feito para evitar os efeitos da contaminação do solo e da água, mas ainda dão mais importância a ações corretivas, como é o tratamento da água, do que para ações preventivas, que são o tratamento do esgoto e a coleta de resíduos sólidos.

Isso também se reflete na atuação do poder público, tendo em vista que o número de ligações de água é muito maior do que os de sistemas de tratamento de esgotos adequados. Determinadas comunidades, inclusive, pressionam mais o poder público para a instalação de Centros de Saúde do que ações de saneamento básico.

Quando questionados se já ouviram falar o que é fossa séptica biodigestora, 66% dos entrevistados afirmaram não ter conhecimento sobre o assunto. Após explicar do que se tratava essa tecnologia social, 95% admitiram que o tratamento de esgotos poderia melhorar a saúde das pessoas em seu domicílio, o que é muito positivo, pois indica que a população rural se preocupa com a melhoria de sua qualidade de vida e confia nas tecnologias sociais para atingir esse objetivo.

Num momento final da entrevista, foi avaliada a intenção do morador em participar do projeto, recebendo a instalação de uma fossa séptica biodigestora sem ônus. A intenção de receber a tecnologia em sua propriedade foi de 86% (Figura 10.12). Essa diferença entre a consciência sobre as consequências da falta de saneamento e a ação prática de receber a tecnologia saneadora pode ser explicada pelo receio do entrevistado em ceder uma área de seu terreno em caráter permanente para a construção da FSB ou, simplesmente, pela desconfiança natural de uma novidade que está chegando à região.

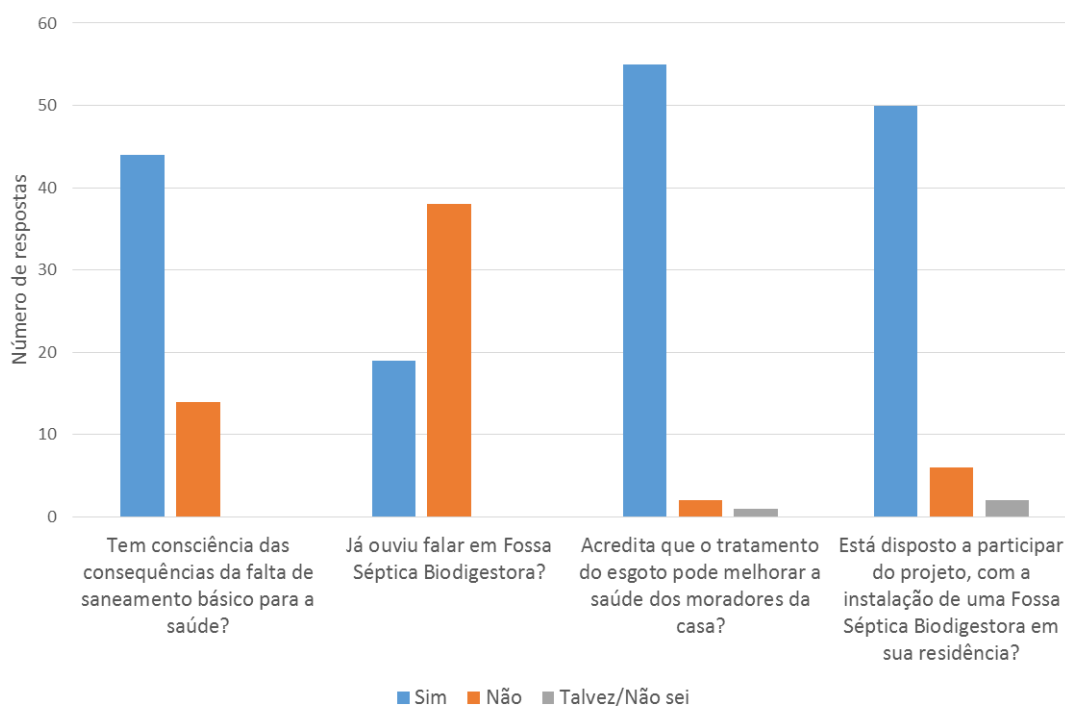


Figura 10.12. Percepção da população rural entrevistada sobre a importância do saneamento básico rural. Fonte: elaboração original.

Aspectos culturais também devem ser levados em consideração: as fossas negras (fossas rudimentares) ou valas “afastam” o esgoto das propriedades, muitas vezes sem prejuízos evidentes ao morador, tais como mau cheiro ou insetos. Desta forma, o agricultor imagina que tal situação já está resolvida, uma vez que todos os dejetos vão para um buraco no solo. Normalmente não se percebe, na visão deles, a relação direta entre o lançamento de esgoto em valas e a contaminação do lençol freático.

A contaminação das águas subterrâneas ou superficiais não é evidente ou visualmente perceptível, pois o meio rural ainda tem a visão de que, nessas situações, a fonte é protegida. Isso se reflete, inclusive, na resistência dos moradores em aplicar cloro ou realizar outro procedimento de desinfecção de água. Nestas condições, as doenças diarreicas são tidas como normais no dia-a-dia e a contaminação por helmintos, tais

como as ascaridíases e teníases (vermes), promovem o enfraquecimento das condições de saúde, sem a percepção direta do infectado.

Após a realização da pesquisa de percepção, foram realizados cinco treinamentos para instalação de FSB, sendo o primeiro ministrado em Santa Luzia-MG pela equipe da Embrapa Instrumentação Tecnológica e os demais nos municípios de Jequitibá-MG (região de Cerrado) e Itaobim-MG (região semiárida), ministrados pelos membros treinados das comunidades, já como efeito multiplicador do primeiro treinamento (Figura 10.13). O Projeto promoveu a instalação de 22 FSB no município de Jequitibá-MG, 7 em Itaobim-MG e 1 em Santa Luzia-MG, como forma de divulgar e incentivar a adoção dessa tecnologia social, que muito pode contribuir para a melhoria da qualidade de vida no campo (Figuras 10.14 e 10.15).



Figura 10.13. Treinamentos para construção de Fossas Sépticas Biodigestoras em 2016: em Santa Luzia-MG (A) e em Itaobim-MG (B).



Figura 10.14. Fossas Sépticas Biodigestoras em construção pela equipe do Projeto e voluntários em 2016: em Jequitibá-MG (A) e em Itaobim-MG (B).

Fotos: Manardio Alcantara Soares



Figura 10.15. Utilização, pelos participantes do Projeto, do biofertilizante líquido produzido pelas Fossas Sépticas Biodigestoras (A) para regar fruteiras (B) em Itaobim-MG em 2016.

Considerações finais

Após a instalação das FSB, alguns relatos demonstram o sucesso da incorporação dessa tecnologia ao Projeto. Em depoimento à equipe do projeto, o Sr. Armando da comunidade de Perobas, em Jequitibá-MG recebeu em sua propriedade um microLMU, uma Miniestufa e uma FSB. Perguntado sobre qual das três ele considerou mais importante de ter recebido, para surpresa da equipe, respondeu que foi a FSB, pois preocupa-se com a saúde de sua família e das crianças da comunidade.

Na comunidade de Batista, em Jequitibá-MG, uma moradora que não tinha como manter um LMU em sua propriedade propôs que, em troca, ela recebesse uma FSB, pois achou muito interessante e benéfica, após assistir à divulgação dessa tecnologia em um programa de TV.

A equipe do Projeto percebeu que a instalação das FSB nas comunidades de Jequitibá já está gerando uma demanda difusa de sítios da região, demonstrando que a mobilização gerada pelas outras tecnologias sociais está contribuindo concretamente para a difusão das FSB.

As tecnologias sociais Barraginhas e Lago de Múltiplo Uso são de domínio público, têm grande capilaridade por todo o país (LANDAU et al., 2013) e muito demandadas pelos efeitos que proporcionam nas propriedades rurais. Diante desses fatores, elas têm o potencial de agregar outras tecnologias de grande valor para a população rural, com benefícios sistêmicos. Pode-se afirmar que a mobilização que

envolve as tecnologias Barraginhas e LMU prepara as comunidades para receber outras ações de saúde e educação provenientes do poder público.

De fato, com a agregação da tecnologia Fossa Séptica Biodigestora ao projeto, estabeleceu-se um pacote tecnológico social de grande valor para os produtores rurais, pois cada uma das tecnologias sociais implantadas nas comunidades, desempenhando seu papel, garantem aos produtores familiares água em quantidade (Barraginhas) para produção de alimentos (LMU, Kits Irriga Horta e Miniestufas) e em qualidade (Fossas Sépticas Biodigestora). Outras tecnologias ainda podem ser agregadas, como o Kit de Irrigação por Gotejamento, o Clorador de Água e o Jardim Filtrante, de forma a melhorar a qualidade de vida no campo.

Os benefícios relativos à saúde e ao meio ambiente também devem ser levados em consideração, pois o homem não pode ser visto de forma desagregada do contexto no qual está inserido. Deve-se frisar que a fixação do homem no campo tem relação direta com a qualidade de vida para sua permanência. As pequenas propriedades familiares são a maioria do contexto rural brasileiro e desempenham papel fundamental na produção de alimentos e, obviamente, na proteção dos mananciais que fornecem água para as atividades agrícolas e para as cidades.

Agradecimentos

A Andreia Miranda, Dilson Resende, Gustavo Fernandes, Humberto Reis, José de Oliveira, Marden Macedo, Múcio da Silva, Renata Oliveira, Robson Machado e equipe de Agentes de Saúde de Jequitibá, pelo apoio na obtenção dos dados da pesquisa de percepção e a todos que, espontaneamente, se dispuseram a responder o questionário.

Referências

- ARAÚJO, G. V. R.; SILVA, R. C. P.; PAZ, D. H. F.; OLIVEIRA, B. M. C.; EL-DEIR, S. G. Ausência de saneamento básico no semiárido pernambucano: a percepção de moradores da comunidade de Poço da Cruz, em Ibimirim-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2., 2011, Londrina. **Gestão ambiental nas organizações**: anais. Bauru: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento, 2011.
- BARROS, L. C. de; RIBEIRO, P. E. de A. **Barraginhas**: água de chuva para todos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 49 p. il. (ABC da agricultura familiar, 21).

BARROS, L. C. de; TAVARES, W. de S.; BARROS, I. de R.; RIBEIRO, P. E. de A. Integração das tecnologias sociais Barraginhas e Lago de Múltiplo Uso. In: BALSADI, O. V.; CRUZ, M. C. da; VERNE, M. C.; PEREIRA, V. da F.; SICOLI, A. H. (Ed.). **Transferência de tecnologia e construção do conhecimento**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 243-248.

CONTI, I. L.; SCHOEDER, E. O. **Convivência com o semiárido brasileiro**: autonomia e protagonismo social. Brasília-DF: IABS, 2013. 208 p.

COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M. Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestora. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, p. 51-60, 2014. Edição especial.

EMBRAPA. **Fossa séptica biodigestora beneficia 57 mil pessoas no campo**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/14221866/fossa-septica-biodigestora-beneficia-57-mil-pessoas-no-campo?link=agencia>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

LANDAU, E. C.; BARROS, L. C. de; RIBEIRO, P. E. de A.; BARROS, I. de R. **Abrangência geográfica do Projeto Barraginhas no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 45 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 159).

MOREIRA, T. **Saneamento básico**: desafios e oportunidades. Rio de Janeiro: BNDES, 2012.