Documentos
ISSN 1518-7179
Novembro, 2010
49

Perguntas e Respostas: Fossa Séptica Biodigestora

Embrapa
Instrumentação

ISSN 1518-7179
Novembro, 2010

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Instrumentação
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Documentos 49

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
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação
Rua XV de Novembro, 1452
Caixa Postal 741
CEP 13560-970 - São Carlos-SP
Fone: (16) 2107 2800
Fax: (16) 2107 2902
www.cnpdia.embrapa.br
E-mail: sac@cnpdia.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Débora Marcondes Bastos Pereira Milori,
Washington Luiz de Barros Melo,
Sandra Protter Gouvea,
Valéria de Fátima Cardoso
Membro Suplente: Paulo Sérgio de Paula Herrmann Junior

Supervisor editorial: Victor Bertucci Neto
Revisor de texto: Victor Bertucci Neto
Normalização bibliográfica: Valéria de Fátima Cardoso
Tratamento de ilustrações: Valentim Monzane e Manoela Campos
Foto da Capa: Wilson Tadeu Lopes da Silva, Fossa Séptica Biodigestora montada na ETEC Astor de Mattos Carvalho em Cabrália Paulista-SP.
Editoração eletrônica: Manoela Campos e Valentim Monzane

1ª edição
1ª impressão (2010): tiragem 1500

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Instrumentação

G158p 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.
26 p. - (Embrapa Instrumentação. Documentos, ISSN 1518-7179; n 49).

1. Saneamento básico - Área rural. 2. Fossa Séptica Biodigestora. 3. Biodigestão Anaeróbia. 4. Engenharia Sanitária. I. Silva, Wilson Tadeu Lopes da. II. Novaes, Antônio Pereira de. III. Godoy, Luis Aparecido de. IV. Soares, Márcia Toffani Simões. V. Galvani, Fábio. VI. Título. VII. Série.

CDD 21 ED 628

© Embrapa 2010

Autores

Natália Galindo
Química, Estagiária,
Embrapa Instrumentação
C.P 741, CEP 13560-970,
São Carlos (SP)
nataliag_sc@yahoo.com.br

Wilson Tadeu Lopes da Silva
Química, Dr., Pesquisador,
Embrapa Instrumentação
C.P 741, CEP 13560-970,
São Carlos (SP)
wilson@cnpdia.embrapa.br

Antônio Pereira de Novaes
Medicina Veterinária, Msc., Pesquisador aposentado,
Embrapa Instrumentação
C.P 741, CEP 13560-970,
São Carlos (SP)

Luis Aparecido de Godoy
Educação Física, Assistente,
Embrapa Instrumentação
C.P 741, CEP 13560-970,
São Carlos (SP)
godoy@cnpdia.embrapa.br

Márcia Toffani Simões Soares
Engenharia Agronômica, Dra., Pesquisadora
Embrapa Pantanal,
C.P.109, CEP 79320-900
Corumbá (MS)
mtoffani@cpap.embrapa.br

Fábio Galvani
Químico, Dr., Pesquisador,
Embrapa Pantanal,
C.P.109, CEP 79320-900
Corumbá (MS)
fgalvani@cpap.embrapa.br

Apresentação

A Embrapa Instrumentação, unidade de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, tem como missão "viabilizar soluções sustentáveis de pesquisa, desenvolvimento e inovação em instrumentação agropecuária para benefício da sociedade brasileira".

Dentre as diversas linhas de pesquisa em que esta Unidade atua, o saneamento básico na área rural tem despertado grande interesse da comunidade em geral. Segundo dados publicados nos Indicadores de Desenvolvimento Social (IDS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), no ano de 2008, 92% da população urbana recebeu água tratada, enquanto apenas 31,5 % recebeu o mesmo serviço na área rural. Os números são mais contundentes quando se trata do esgoto (rede coletora ou fossa séptica): 80,5% dos domicílios urbanos contra apenas 24,1% na área rural.

Consciente desta realidade, pesquisadores da Embrapa Instrumentação se debruçaram sobre o tema "Saneamento Básico na Área Rural", trabalhando no desenvolvimento e divulgação da Fossa Séptica Biodigestora, sistema simples em termos de construção e manutenção, que visa o tratamento do esgoto de uma residência rural, por meio de biodigestão anaeróbia. Essa tecnologia de cunho social foi uma das seis agraciadas com o prêmio "Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social" no ano de 2003, entre mais de 600 concorrentes.

As perguntas e respostas descritas neste documento buscam esclarecer, de forma clara e objetiva, os principais questionamentos recebidos pela nossa equipe em diversas apresentações e dias de campo ocorridos em todo o Brasil, bem como no nosso Serviço de Atendimento ao Cidadão (SAC). Para facilitar a busca, o texto apresenta 70 questões divididas em três grandes assuntos: (i) Definição da Fossa Séptica Biodigestora, (ii) Funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora e (iii) Uso do Efluente produzido pela Fossa Séptica Biodigestora. O texto conta com a colaboração de colegas da Embrapa Pantanal, que também trabalham com o tema, em parceria com a Embrapa Instrumentação.

Espero que a leitura seja proveitosa e esclarecedora e, em caso de dúvida, não hesite em contatar o nosso SAC (sac@cnpdia.embrapa.br).

Luiz Henrique Capparelli Mattoso
Chefe Geral

Sumário

Introdução 11

Definição da Fossa Séptica Biodigestora 12

Funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora 19

Uso do efluente produzido pela Fossa Séptica Biodigestora 23

Referências 26

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

Introdução

A Fossa Séptica Biodigestora (Figuras 1 e 2), desenvolvida pela Embrapa Instrumentação, é um sistema de biodigestão anaeróbia que tem como objetivo substituir as fossas rudimentares, potenciais contaminadoras do solo e do lençol freático que são muito utilizadas em propriedades rurais que não tem acesso ao saneamento básico adequado. O sistema tem como vantagens tratar o esgoto sanitário de forma eficiente e com baixo custo para os produtores rurais, além da produção do efluente que pode ser utilizado como fertilizante de alta qualidade na agricultura. A Fossa Séptica Biodigestora trata somente o esgoto do vaso sanitário (fezes e urina humana), não podendo ser incorporado a ele qualquer outro resíduo.
Este documento foi escrito para atender a grande demanda de perguntas sobre o sistema que chegam até a Embrapa Instrumentação. A idéia é orientar o leitor sobre o que é a Fossa Séptica Biodigestora, sobre o seu funcionamento e manutenção, além da correta aplicação do adubo líquido orgânico resultante deste sistema (NOVAES et. al., 2002).

Foto : Wilson Tadeu Lopes da Silva

Figura 1. Fossa Séptica Biodigestora Instalada na ETEC Astor de Mattos Carvalho, em Cabrália Paulista, SP.

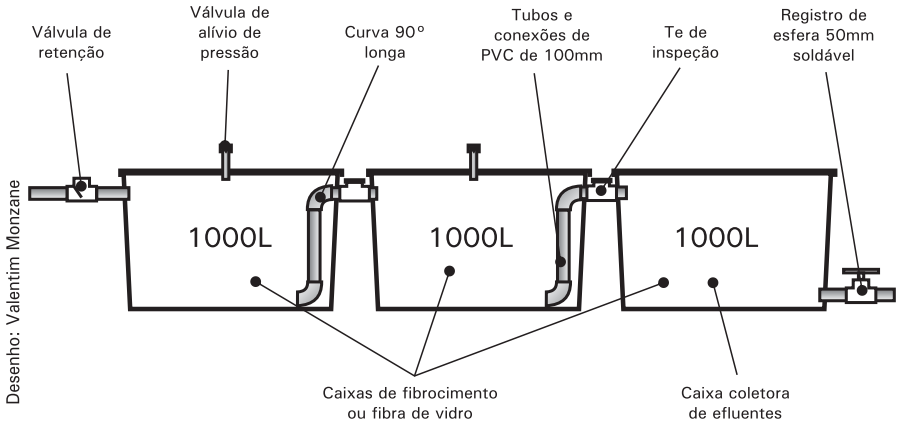

Figura 2. Esquema do sistema da Fossa Séptica Biodigestora.

Definição da Fossa Séptica Biodigestora

1. O que é a Fossa Séptica Biodigestora?

A Fossa Séptica Biodigestora é um sistema de biodigestão anaeróbio para tratar o esgoto sanitário (fezes e urina) de uma residência rural onde moram até 5 pessoas. O efluente líquido tratado que sai da Fossa Séptica Biodigestora (caixa coletora, Figura 2) pode ser utilizado na agricultura como biofertilizante (aplicação no solo) (NOVAES et. al., 2002).

2. Em uma casa onde moram até 5 pessoas qual deve ser a quantidade de caixas d'água para a montagem da Fossa Séptica Biodigestora?

Em uma casa com até 5 pessoas o sistema deve conter no mínimo 3 caixas d'água de 1000 litros cada. Porém a adição de uma quarta caixa torna o sistema mais eficiente.

3. Em uma casa onde moram mais de 5 pessoas, posso aumentar o sistema proporcionalmente ao número de moradores?

Sim, o tamanho das caixas deve ser proporcional ao número de moradores da casa. Por exemplo, em uma casa com 10 moradores, pode-se utilizar 6 caixas de 1000 litros ou 3 caixas de 2000 litros.

4. Se em uma casa moram menos de 5 pessoas, posso diminuir o tamanho do sistema proporcionalmente?

Não, a Fossa Séptica Biodigestora foi dimensionada para que os dejetos depositados nas caixas fermentem por no mínimo 25 dias, que é período suficiente para uma completa biodigestão. Se a Fossa Séptica Biodigestora for pequena, os dejetos poderão fermentar por menos tempo e a biodigestão não será completa. Poderá ocorrer também grande variação de temperatura do sistema, devido ao seu menor volume.

5. Em uma casa onde moram menos de 5 pessoas, posso utilizar caixas d' água menores?

Não, a recomendação é que se monte a Fossa Biodigestora nas dimensões originais (ou seja, uso de caixas d'água com capacidade mínima de 1000 litros), o que não acarretará problemas, pois quanto maior o tempo de permanência do esgoto no sistema, melhor a descontaminação e a qualidade do adubo. Do ponto de vista do custo e do espaço, as diferenças também são muito pequenas, portanto não compensam. Leia também a resposta da questão 2.

6. A que distância do vaso sanitário, a primeira caixa da Fossa Séptica Biodigestora deve ser instalada?

Não existe medida pré-estabelecida, pode ser instalada ao lado da casa (3 a 5 metros). Mas é importante que a distância não seja muito grande (maior que 30 metros), para evitar que os resíduos comecem a fermentar na tubulação, antes de chegar até a primeira caixa do sistema, pois se isso acontecer poderá haver liberação de odores desagradáveis.

7. Pode-se montar a Fossa Séptica Biodigestora com caixas de alvenaria?

A recomendação é que se utilizem caixas de fibrocimento ou fibra de vidro. Como as caixas de fibrocimento estão cada vez mais difíceis de encontrar no mercado, podem-se utilizar outros materiais. As caixas podem ser feitas de alvenaria desde que muito bem vedadas e impermeabilizadas. Existem produtos específicos no mercado para a impermeabilização. Neste caso consulte um engenheiro civil.

8. Posso utilizar caixas d´água de plástico (polietileno)?

Não, as caixas d´água feitas em polietileno são muito frágeis, deformando facilmente com a pressão do solo e sob elevadas temperaturas, não permitindo que fiquem perfeitamente vedadas.

9. As três caixas do sistema devem ser conectadas no mesmo nível ou deve haver um declive?

O ideal é que as caixas estejam em um pequeno declive de 1 a 2 graus, mas podem ser conectadas no mesmo nível.

10. Qual a medida recomendada entre as bordas da caixa e o solo?

As bordas superiores das caixas d´água devem ficar a aproximadamente 5 cm acima do nível do solo, para evitar que água de enxurrada entre no sistema e prejudique a fermentação.

11. A quantos centímetros do fundo das caixas devem ser colocadas as bocas das conexões de saída do efluente (sifão)?

Devem ser colocadas a aproximadamente 5 cm do fundo das caixas. Veja detalhe na Figura 3 (sifão formado por cotovelo e cano longo de 4 polegadas).

Foto: Valentim Monzane

Figura 3. Detalhe de como colocar a tubulação nas caixas da Fossa Séptica Biodigestora.

12. Como deve ser feita a vedação das caixas?

As caixas são vedadas com borrachas macias (NOVAES et. al., 2002), do tipo de "porta de Kombi", que são coladas na borda das caixas com uso de cola de silicone, como ilustra a Figura 4. Não é necessário que a última caixa (que é o reservatório do efluente tratado) tenha sua borda colada à tampa,, mas é preciso um bom fechamento desta a fim de se evitar entrada de insetos. A superfície da borracha que será colada deverá ser lixada para melhor aderência e fixada com cola de silicone. Depois de colada, a borracha deverá ficar presa com fita crepe ou grampos de arame improvisados durante pelo menos 24 horas. Depois de vedadas com a borracha, as caixas não devem mais ser abertas.

Foto: Valentim Monzane

Figura 4. Vedação das caixas da Fossa Séptica Biodigestora com borracha macia.

13. As tampas devem ficar presas às caixas?

As tampas devem ser perfeitamente encaixadas às bordas das caixas d'água para evitar seu deslocamento por ação de vento e de chuva e, com isso, troca de gases com o ambiente (entrada de oxigênio, o que seria prejudicial ao processo de fermentação), e entrada de insetos. Porém não há necessidade de que a terceira caixa seja permanentemente vedada, o que dificultaria a retirada do adubo.

14. No caso de a casa possuir mais de um vaso sanitário, posso construir uma caixa coletora para receber os dejetos de todos os vasos e os transportar até a primeira caixa do sistema?

A Fossa Séptica Biodigestora pode receber dejetos de mais de um vaso sanitário (ou até de mais de uma casa). Não se deve utilizar uma caixa coletora, pois iria favorecer a fermentação dos dejetos antes de sua chegada ao sistema. O mais adequado é montar conexões tipo "Y" ou uma caixa de inspeção para unir os esgotos.
É importante adequar o tamanho do sistema para comportar o esgoto gerado por mais de cinco moradores. Leia também as respostas das questões 1 a 4.

15. A Fossa Séptica Biodigestora é encontrada pronta no mercado?

Não.

16. Onde encontrar os materiais necessários para a montagem da Fossa Séptica Biodigestora?

Todos os materiais necessários (caixas d'água, tubos, conexões, válvulas, etc.), são encontrados facilmente em lojas de materiais para construção.

17. Porque colocar os "Tês" de inspeção entre as caixas?

Os "Tês" de inspeção são colocados entre as caixas para que os tubos e conexões sejam facilmente acessados em caso de entupimento (NOVAES et. al., 2002), sem a necessidade de desmontar o sistema ou abrir as tampas.

18. Os "Tês" de inspeção devem ser tampados?

Sim, com cap's de mesmo diâmetro, como mostra a Figura 5.

Foto: Valentim Monzane

Figura 5."Tê" de inspeção.

19. Qual a importância do sistema de alívio?

O sistema de alívio é um dispositivo pelo qual ocorre a liberação dos gases gerados (biogás) dentro do sistema, impedindo que a pressão no interior do sistema aumente.

20. Como é feito o sistema de alívio?

O sistema de alivio, colocado nas duas primeiras caixas do sistema (NOVAES et. al., 2002), como mostrado na Figura 6, é uma pequena chaminé feita com tubo de PVC de ½ polegada que é ligado por um flange à tampa da caixa d'água e fechada com um "cap" de ½ polegada com dois a três furos de 1 mm (os furos podem ser feitos com uma broca de 1 mm ou com prego aquecido de mesmo diâmetro). O flange e o "cap" são do tipo soldável (sem rosca).

Foto: Valentim Monzane

Figura 6. Fossa Séptica Biodigestora com destaque para sistema de alívio de gases.

21. Qual o diâmetro dos canos usados como "chaminés" nas tampas?

Canos de ½ polegada (12,7 mm) são suficientes.

22. O que é uma válvula de retenção?

A válvula de retenção é um equipamento instalado antes da primeira caixa do sistema e tem como função evitar refluxos de esgoto. Veja a Figura 7. É pela válvula de retenção que será adicionado mensalmente 10 litros de esterco fresco de bovino misturado com água.

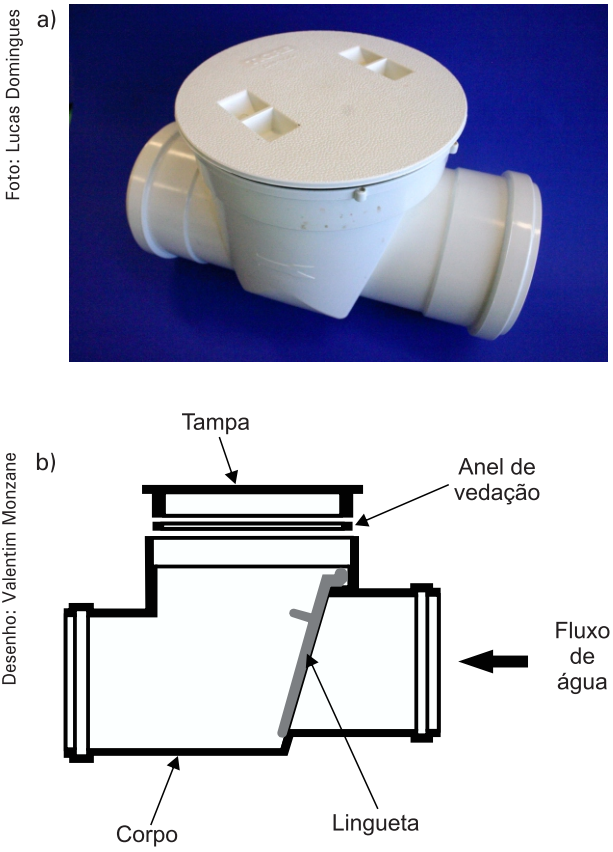

Figura 7. a) Válvula de retenção de PVC, b) Desenho esquemático da válvula de retenção.

23. Poderá ocorrer a deformação das caixas devido à pressão do solo exercida sobre elas?

Depende da caixa e do tipo de solo. Caixas de fibrocimento não deformam, mas caixas de fibra de vidro podem deformar. Para que esse tipo de problema não ocorra, é indicado é que, além de se utilizar caixas de boa qualidade e reforçadas, após a montagem encham-se as caixas com água para que elas contrabalanceiem a pressão exercida pelo solo e assentem melhor, dificultando a deformação. Esse procedimento também é eficaz no caso de ocorrer uma chuva logo após a montagem do sistema, pois neste caso o solo poderá encharcar e as caixas, se estiverem muito leves vão acabar boiando sobre a lama. Recomenda-se, portanto, que a instalação das fossas ocorra no período da seca. Adicionalmente a isto, um procedimento também adequado é fazer uma cruz com caibros de madeira, como ilustrado na Figura 8.

Foto: Wilson Tadeu L. da Silva

Figura 8. Cruz de madeira para evitar deformação da caixa de fibra de vidro.

24. Existe alguma maneira de fixar bem as caixas ao solo?

Locais onde existe a possibilidade de deslocamento das caixas, por fragilidade do solo ou excesso de chuva, podem-se utilizar uma “cinta”, confeccionada com cimento e hastes de ferro para fixar as caixas ao solo.

25. Para o que serve e como montar um filtro de areia?

O filtro de areia montado na terceira caixa do sistema serve para filtrar o efluente caso não se deseje utilizá-lo como adubo, pois ele permite que a água escoe sem excesso de matéria orgânica dissolvida e sólidos suspensos (NOVAES et. al.,2002). Para montá-lo, basta seguir o exemplo ilustrado na Figura 9.

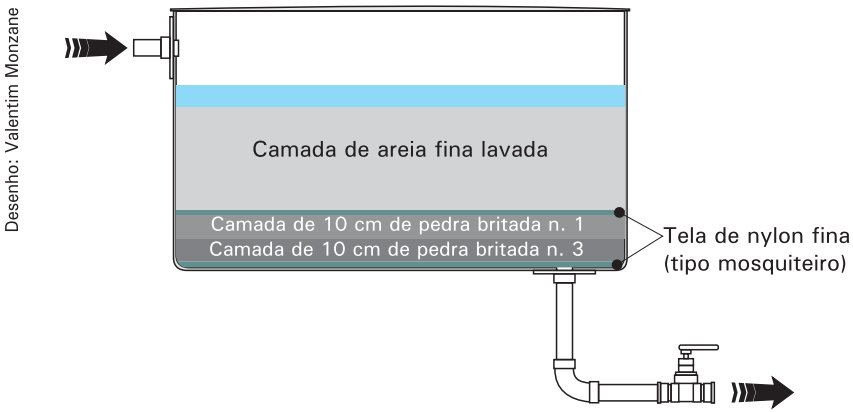

Figura 9. Desenho esquemático do filtro de areia.

26. O sistema pode ser utilizado no mesmo dia em que é finalizada sua montagem?

Sim.

27. É necessário cercar a Fossa Séptica Biodigestora? Por quê?

Sim, para que pessoas ou animais não entrem no local e não subam nas tampas das caixas, correndo o risco de quebrá-las.

28. Como é a cerca de proteção da Fossa Séptica Biodigestora?

É uma cerca bem simples. Pode ser feita com caibros de madeira; eucalipto tratado; palanques de madeira; etc, como suporte e uma tela tipo galinheiro de 1,20 m de altura. A cerca não precisa ser muito resistente, mas precisa dificultar o acesso ao sistema.

29. Posso instalar a Fossa Séptica Biodigestora próxima de rios ou áreas alagáveis?

Não. Áreas alagáveis podem inundar a Fossa Séptica Biodigestora, fazendo com que o conteúdo presente em todas as caixas se misture ao ambiente, podendo contaminá-lo, principalmente com microrganismos patogênicos (que podem transmitir algum tipo de doença). Mesmo em áreas que não são alagáveis, deve-se respeitar Áreas de Preservação Permanente (APP's).

30. No local onde será instalada a Fossa Séptica Biodigestora, devo me preocupar com o nível do lençol freático?

Sim, para o caso do lençol ser muito raso. Se água do lençol freático entrar em contato com as caixas, pode ocorrer o resfriamento do sistema, diminuindo sua eficiência. Para que isso não ocorra, o nível máximo do lençol freático deve estar ao menos 1 metro abaixo do fundo das caixas.

31. Devo utilizar algum tipo de impermeabilizante no sistema?

Para uma melhor impermeabilização recomenda-se a aplicação de uma camada de tinta asfáltica (Neutrol ou similar), somente na parte externa das caixas e nunca do lado de dentro das mesmas, pois tal produto é prejudicial ao crescimento dos microorganismos responsáveis pelo processo de fermentação (biodigestão anaeróbia) do esgoto.

Funcionamento da Fossa Séptica Biodigestora

32. O que é uma biodigestão anaeróbia?

A biodigestão anaeróbia é um processo natural em que, na ausência do ar, microorganismos utilizam a matéria orgânica biodegradável para obter energia para suas atividades e para obter fonte de matéria prima para sua reprodução. Tem como produtos principais o gás carbônico e o gás metano, bem como matéria orgânica sólida ou solúvel estabilizada. As principais funções deste processo são reduzir os sólidos, os organismos patogênicos e estabilizar as substâncias instáveis presentes no esgoto, descontaminando desta forma a água (FAUSTINO, 2007).

33. A Fossa Séptica Biodigestora pode ser instalada em propriedades rurais, como chácaras, que são utilizadas apenas aos finais de semana?

Não, pois a biodigestão é realizada por bactérias anaeróbias que devem ser "alimentadas" com regularidade. Se houver falta de fezes e urina a maioria destas bactérias acabará morrendo, o que causará a perda da eficiência da biodigestão.

34. Posso utilizar válvula hydra?

O problema de se utilizar a válvula hydra é que a quantidade de água utilizada em cada descarga depende da "mão" do usuário, podendo comumente ultrapassar 10 litros de água. O ideal é que se utilize 6 a 8 litros de água por descarga, e nunca mais que 10 litros. Pois e excesso de água dilui os dejetos, diminui a sua permanência dentro do sistema e compromete a eficiência da biodigestão.

35. Haverá acúmulo de resíduos sólidos em alguma das caixas do sistema?

Não, todos os dejetos são consumidos durante o processo de biodigestão. O sistema de "sifão" evita também que ocorra algum acúmulo de sólidos.

36. É preciso realizar a limpeza das caixas periodicamente?

Não é necessário realizar a limpeza das caixas, pois não há acúmulo de resíduos sólidos.

37. Qual a temperatura ideal para o processo de fermentação?

A temperatura ideal para o processo é de 36ºC devido à presença de bactérias mesofílicas[1] provenientes do esterco bovino. Estas bactérias são responsáveis pela degradação da biomassa, e apresentam atividade a partir dos 15°C, mas com maior eficiência entre 30º e 37ºC.

38. Qual a temperatura média dos efluentes durante a fermentação, no interior de uma Fossa Séptica Biodigestora?

Irá depender do local onde o sistema foi instalado e da época do ano. Geralmente varia entre 20º 30ºC.

39. O sistema pode ser montado fora da terra?

Não, pois as caixas são enterradas para manter o isolamento térmico do sistema (NOVAES et. al., 2002). Se houver grandes variações de temperatura o processo de biodigestão será prejudicado. É importante lembrar que a temperatura deve permanecer a mais constante possível, para que o processo seja mais eficiente.

[1]Mesofílicas são bactérias que apresentam maior atividade em temperaturas entre 30º e 37ºC. Vivem bem em temperaturas acima de 15 oC, mas em temperaturas acima de 40 oC começam a morrer. Como o processo de biodigestão anaeróbia gera pouco calor, a temperatura do sistema basicamente é a ambiente mais o calor proporcionado pelo Sol.

40. É necessário aquecer o sistema?

Não há a necessidade de aquecer o sistema, a recomendação é que as tampas das caixas sejam pintadas de preto para que ocorra maior absorção de calor do sol. Esse processo deve ser evitado em regiões muito quentes como o Centro-Oeste, por exemplo, onde tampas pintadas de preto fizeram com que o sistema atingisse temperaturas em torno de 60ºC, o que favoreceu a deformação das tampas.

41. O sistema exala odores desagradáveis?

Se a manutenção da Fossa Biodigestora for feita corretamente, ou seja, for adicionada a cada trinta dias a mistura de 10 litros água e esterco bovino e se não for adicionado em excesso produtos como sabões e detergentes que matam as bactérias, não ocorrerá a exalação de odores desagradáveis.

42. Há proliferação de insetos e pequenos animais?

Não, um sistema em bom funcionamento não prolifera baratas, escorpiões ou roedores que possam transmitir doenças. É importante que a última caixa, de armazenamento dos efluentes tratados, seja bem fechada, a fim de se evitar a proliferação de mosquitos (pernilongos) em seu interior.

43. As saídas de gases instaladas na primeira e na segunda caixa não atrapalham a fermentação, já que pode entrar ar por elas?

Não, pois tais saídas servem justamente para que os gases acumulados dentro das caixas sejam liberados, não causando interferência na fermentação.

44. Qual a função do esterco bovino adicionado antes da primeira caixa do sistema?

O esterco bovino é muito rico em microrganismos anaeróbios (que vivem na ausência do ar) que auxiliam e aceleram a decomposição dos dejetos humanos. Sua correta utilização também retira odores desagradáveis do sistema, pois alguns destes microrganismos eliminam substâncias que dão mau cheiro ao líquido.

45. Porque a incorporação da mistura de 10 litros de água e esterco bovino deve ser repetida todos os meses?

O processo é repetido todos os meses para que a quantidade de microorganismos decompositores mantenha-se constante, assim como a qualidade da biodigestão. Leia também as questões 32 e 44.

46. Como deve ser a qualidade e onde pegar o esterco de bovino?

O esterco a ser utilizado na fossa deve ser o mais fresco possível, para evitar que os microorganismos presentes não morram. São estes microorganismos que aceleram o processo de biodigestão. O ideal é que o esterco seja coletado em pátio de ordenha ou outra área protegida. Esterco coletado no pasto não serve, pois pode estar velho demais.

47. Pode-se utilizar esterco de outro animal, em substituição ao esterco fresco de bovino?

Foi testado o uso de esterco fresco de ovinos no lugar do esterco de bovinos. O esterco de ovino é menos eficiente e, neste caso, a Fossa Séptica Biodigestora deve ter no mínimo 4 caixas de 1000 litros. (SILVA et. al., 2007).

48. O sistema é recomendado para o tratamento de dejetos de outros animais como cachorros, porcos e galinhas?

Como até o momento não foram realizados estudos, não podemos recomendar o uso.

49. Porque o sistema não pode receber águas residuárias da pia e do chuveiro?

Porque os sabões e detergentes presentes nestas águas acabam matando as bactérias anaeróbias, o que interfere na qualidade da biodigestão (NOVAES et. al., 2002).

50. Como limpar o vaso sanitário?

O vaso sanitário pode ser limpo com álcool, detergentes e sabões. Porém deve-se utilizar somente a quantidade adequada sem exageros para que não atrapalhe a biodigestão. Não devem ser utilizados produtos que contenham cloro, como a água sanitária, pois eles matam as bactérias anaeróbias.

51. Posso usar pastilhas desinfetantes ou desinfetantes líquidos?

Não, pois estes produtos contêm cloro e como dito na questão anterior, eles prejudicam o processo de biodigestão e, por consequência, a eficiência da Fossa Séptica Biodigestora.

52. Posso jogar o papel higiênico no vaso sanitário?

Não. O papel higiênico tem um tempo de decomposição relativamente longo. Isso poderá saturar o sistema diminuindo a sua eficiência. O papel higiênico pode também entupir a tubulação de esgoto.

53. Posso adicionar restos de alimento na primeira caixa?

Não. O sistema não foi projetado para isso.

54. A Fossa Séptica Biodigestora trata outra coisa que não seja água com fezes e urina?

Não. O sistema não trata (decompõe) nenhum outro resíduo como papel, alimentos, plásticos, borracha, medicamentos, etc. que jamais devem ser inseridos no sistema, sob o risco de entupi-lo ou saturá-lo, levando à necessidade de abertura das tampas ou até a contratação de um caminhão limpa fossa para limpar todo o sistema.

55. O gás metano produzido no sistema pode ser reaproveitado na cozinha ou utilizado para geração de energia?

O gás metano gerado pela Fossa Séptica Biodigestora é insuficiente para produzir efeito inflamável ou ser utilizado para outro fim. Ele é descartado pelos sistemas de alívio (chaminés das tampas) sem risco.

Uso do Efluente produzido pela Fossa Séptica Biodigestora

56. Porque retirar o efluente somente da última caixa?

Em um sistema bem dimensionado, o efluente a ser tratado permanece no mínimo 25 dias antes de chegar à ultima caixa. Este é o tempo mínimo para que o esgoto tenha sido tratado corretamente.

57. Quais os cuidados que devo ter ao manusear o efluente tratado?

Mesmo tratado, o efluente não deve entrar em contato direto com a pele e os olhos. Recomendamos o uso de sapatos fechados, luvas de borracha, calça, camisa e óculos.

58. Qual o aspecto do efluente que sai do biodigestor?

O efluente é líquido, levemente amarelado, de odor leve e característico.

59. O efluente pode ser utilizado em qualquer cultura agrícola?

Não. O efluente deve ser utilizado somente no solo, em culturas em que o líquido não entre em contato com o alimento.

60. Qual a dose recomendada para a aplicação dos efluentes no solo? Em qual época?

A dose de efluente, bem como a época mais adequada para a aplicação do efluente dependerá do tipo de cultura a receber o biofertilizante.

61. Como retirar o efluente da última caixa?

Da forma que for mais conveniente para o usuário. Pode ser retirado por gravidade por meio de uma válvula instalada na última caixa, por uma bomba ou simplesmente com um balde ou mangueira.

62. Como aplicar o efluente final no solo?

Na forma de uma fertirrigação, podendo o efluente ser colocado superficialmente ou incorporado ao solo. Depois de aplicado ao solo, existe um processo de depuração final do efluente, que irá liberar nutrientes para as plantas e reciclar a água. Coliformes que porventura existam, serão expostos à ação do sol e das condições do solo, fazendo com que sejam eliminados.

63. O efluente final pode ser utilizado em compostagem? Em que proporção?

Sim. Por ser um líquido, deve ser utilizado para molhar as leiras de compostagem sempre que for necessário. A presença de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio auxiliam a compostagem.

64. Quais os principais constituintes do efluente final?

O efluente final é constituído essencialmente de água e matéria orgânica (rica em carbono), grande quantidade de compostos nitrogenados (especialmente Nitrogênio amoniacal), e demais macro e micronutrientes essenciais às plantas, como potássio, fósforo, cálcio, magnésio, ferro, manganês, zinco e cobre (FAUSTINO, 2007).

65. Por que o uso do efluente final pode trazer benefícios às plantas cultivadas?

O efluente pode aumentar a fertilidade do solo, a nutrição e a produtividade das culturas agrícolas, devido à presença de matéria orgânica e nutrientes essenciais a estas (FAUSTINO, 2007), conforme apresentado na questão 64.

66. O efluente pode ser adicionado diretamente sobre as folhas das hortaliças?

Não. A legislação não permite.

67. O efluente pode ser utilizado em adubação foliar?

Não. O efluente tratado pode ser aplicado somente no solo.

68. O que fazer com o efluente se eu não quiser utilizá-lo na agricultura?

Se o efluente não for utilizado na agricultura, pode-se montar um filtro de areia na terceira caixa do sistema, que permitira a saída de água sem excesso de sólidos suspensos (NOVAES et.al., 2002). O líquido descartado pode correr para uma vala, onde ocorre a infiltração no solo. Para montar o filtro de areia, veja a pergunta 25.

69. Se eu não for utilizar o biofertilizante no solo e não houver condição física ou legal de descarte do efluente no curso d´água, o que devo fazer?

O adequado, depois da filtragem do líquido final (ver pergunta 25), é montar uma vala de infiltração, ou um sumidouro, onde o líquido penetrará no solo. Estas alternativas são mais adequadas que o descarte do efluente tratado e filtrado no curso d´água.

70. O efluente pode ser descartado diretamente em algum curso d' água?

O efluente, mesmo depois de filtrado, ainda contém elementos que podem provocar crescimento desordenado de algas (eutrofização de curso d'água). O efluente pode ser descartado depois de filtrado, se o curso d'água tiver uma vazão grande e não for classificado como classe especial, ou seja, manancial com águas destinadas ao abastecimento para o consumo humano, ou águas destinadas à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, conforme consta no artigo 4o da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) no 357 de Março de 2005 (CONAMA, 2005). O descarte em curso d´água só poderá ocorrer se não houver outra alternativa (uso no solo como fertilizante ou uso de valas de infiltração).

Referências

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **DOU**, Brasília, DF, n. 53, 18 mar. 2005, Seção 1, p. 58-63.

FAUSTINO, A. S. **Estudos físico-químicos de efluentes produzidos por fossa séptica biodigestora e impacto de seu uso no solo**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

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 Agropecuária, 2002. 5 p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Comunicado Técnico, 46).

SILVA, W. T. L. da; FAUSTINO, A. S.; NOVAES, A. P. de. **Eficiência do processo de biodigestão em fossa séptica biodigestora inoculada com esterco de ovino**. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2007. 20 p. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Documentos, 34).

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL