

UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS

Julio Cesar Ferreira Duarte

**SANEAMENTO RURAL**

**JUIZ DE FORA  
2014**

Julio Cesar Ferreira Duarte

## **SANEAMENTO RURAL**

Monografia apresentada ao curso tecnológico em gestão ambiental da Universidade Presidente Antonio Carlos – UNIPAC, como requisito parcial para obtenção de título tecnólogo em gestão ambiental.

Orientador: Prof. Sérgio Augusto Jorge Guedes

**JUIZ DE FORA  
2014**

## **Agradecimento**

Meu maior agradecimento é a minha Tia Virginia Maria Domingos Duarte, que por forma espontânea veio aparecer em minha vida e com todas as dificuldades corriqueiras e seu esforço pode me proporcionar todo o amor materno e paterno, com paciência, muita conversa e principalmente uma educação de qualidade, e me ensinou a ser a pessoa de hoje.

Agradeço a minha namorada Mayara que me acompanha e me ajuda durante todo o tempo em que estamos juntos e pode me dar meu maior presente meu filho Francisco, ao meu primo Felipe que sempre me ajuda quando preciso e aos familiares e amigos que tanto gosto, e finalmente agradeço a Deus que me deu forças para seguir esta caminhada.

Dedico este trabalho a minha Tia Virginia, a Mayara que puderam me orientar nesta caminhada para a conclusão do curso.

Os poderosos podem matar uma, duas ou três rosas, mas jamais conseguirão deter a primavera inteira.

(Che Guevara)

## **Resumo**

A água é um recurso natural indispensável à vida no planeta Terra. Possui um enorme valor econômico, ambiental e social, fundamental à sobrevivência do Homem e dos ecossistemas no nosso planeta.

Este trabalho teve como objetivo demonstrar a importância de se ter água de qualidade para o consumo humano, através da captação, do tratamento e descarte de forma correta.

Aborda também precariedade dos sistemas de saneamento em regiões rurais demonstrando a importância da educação ambiental. Ao mesmo tempo mostrar que com maneiras simples e de baixo custo pode-se conquistar uma qualidade de vida melhor tanto para a população quanto para o meio ambiente.

O saneamento rural adequado além de proporcionar melhor qualidade de vida, previne a população da proliferação de doenças.

**Palavras-chave:** Água, Saneamento, Rural, Ambiental.

## Lista de ilustrações

Figura 1: Saneamento básico .....	8
Figura 2: Tipos de construção de poços. ....	12
Figura 3: Formação de Poço artesiano e freático no solo.....	13
Figura 4: Esquema de filtração.....	144
Figura 5: Parâmetro de filtração lenta .....	15
Figura 6: Cloroscópio portátil .....	17
Figura 7: Esquema da fossa biodigestora .....	18
Figura 8: Terceira caixa como opção de filtração para o descarte da água no solo.....	19
Figura 9: Esquema de fossa séptica.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Figura 10: Esquema de Fossa Séptica e Sumidouro.....	22
Figura 11: Tipos de resíduos e condições para a compostagem .....	24
Figura 12: Condições do Sistema de Compostagem .....	25

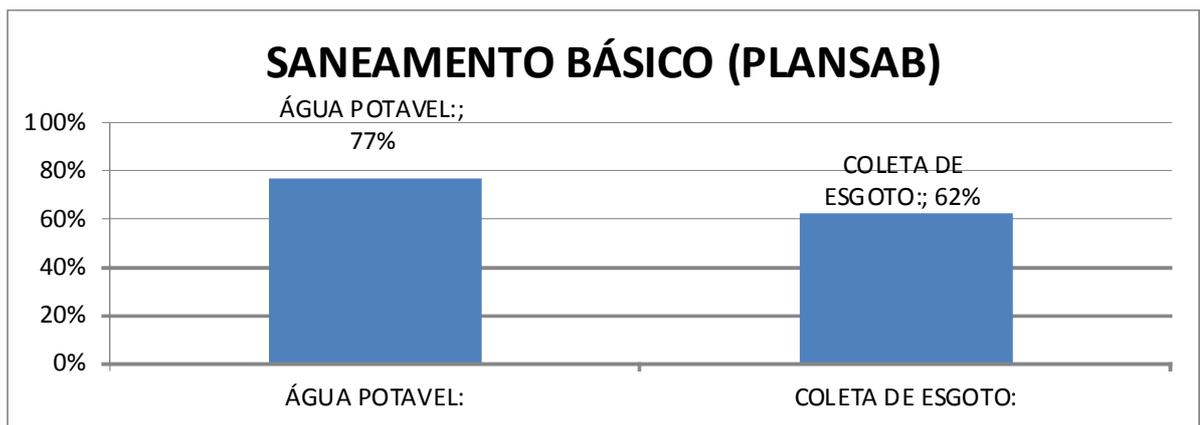
## Sumário

<b>Introdução:</b> .....	Erro! Indicador não definido.
<b>1- Abastecimento de Água:</b> .....	<b>9</b>
1.1. Mananciais: Águas superficiais, água subterrânea e chuvas: .....	<b>9</b>
<b>2. Formas de captação:</b> .....	<b>10</b>
2.1. A captação por águas superficiais: através de nascentes, rios, lagos e chuva. ....	<b>10</b>
2.2. A captação de águas subterrâneas: através do poço freático, poço artesiano, aquíferos, entre outros.....	<b>11</b>
<b>3. Tratamento</b> .....	<b>14</b>
<b>4. Fossas Biodigestora:</b> .....	<b>17</b>
<b>5. Fossas Sépticas:</b> .....	<b>19</b>
<b>6. Biodigestor:</b> .....	<b>23</b>
<b>7. Compostagem:</b> .....	<b>23</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>26</b>
<b>BIBLIOGRAFIAS:</b> .....	<b>27</b>

## Introdução

A situação do saneamento básico no Brasil é dramática. De todas as mazelas ambientais do país nada se compara ao enorme impacto à natureza e ao cidadão causado pela ausência dos serviços de saneamento básico em todo o território. Porém o problema é mais complexo nas áreas rurais do país. Segundo fontes da revista de sustentabilidade: “*Mesmo que conseguíssemos cumprir as metas do Plano Nacional de Saneamento Básico, em discussão pelo Ministério das Cidades para resolver o problema no país em 2030, a previsão é que nas áreas rurais os indicadores chegassem, no máximo, a 77% da população com água potável e 62% com coleta de esgotos. Significa que a universalização do saneamento básico nas áreas rurais nem sequer é prevista num futuro mais longo*” (PLANSAB, 2010).

**Figura 1**  
Saneamento básico



Disponível em: <<http://www.revistasustentabilidade.com.br>> Acesso em 23 de setembro de 2014.

Com esse elevado déficit de cobertura, o sistema de tratamento usado com maior frequência é a fossa séptica e a fossa rudimentar.

O problema não está somente no esgotamento sanitário, existe também uma grande precariedade no sistema de abastecimento de água. A população rural utiliza água de mananciais sem nenhum tratamento.

O saneamento ambiental inadequado é uma das principais causas de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças no Brasil, sendo responsável por diversas internações hospitalares implicando em gastos públicos.

## **1. Abastecimento de Água:**

O sistema de abastecimento de água tem significativa participação na qualidade de vida das comunidades e, portanto deve garantir água de boa qualidade a população. Nas áreas urbanas o sistema de abastecimento de água é através de empresas que dispõem de estação de tratamento para tornar a água potável.

Porém em áreas rurais o abastecimento de água é bem rudimentar, onde se verifica uma ausência total de mecanismos de remoção de poluentes. O abastecimento de água potável não chega por empresas de tratamento. Nesses locais é preciso encontrar formas independentes de captação de água para o consumo. Por não restar alternativas acabam optando por uma forma natural de abastecimento. Em alguns locais possuem as opções de nascentes, rios, aquíferos, poços freáticos e artesianos.

É importante assinalar que a maioria dos poços existentes não apresenta as características esperadas de uma obra de engenharia geológica, isto é, construída e operada dentro de padrões técnicos recomendados. A falta de fiscalização e controle necessário nos níveis federal, estadual e municipal tem, sem dúvida, grande responsabilidade pelo quadro de improvisação e empirismo, ainda muito frequente, atribuindo-se sorte lotérica ao bom resultado de um poço.

No Brasil, apesar da existência de mecanismos de regulamentação dos níveis de qualidade da água para o consumo humano, presentes na Resolução do CONAMA 357/2005 e nas Portarias do Ministério da Saúde, de número 1.469/2000, que apresenta diretrizes para controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de portabilidade e 518/2004, que normatiza a qualidade da água para o consumo humano, o modelo de abastecimento de água e saneamento, é centrado nas companhias estaduais, o que induziu a uma atenção maciça para as sedes municipais, sem que a população rural receba atendimento significativo.

### **1.1. Mananciais: Águas superficiais, água subterrânea e chuvas:**

A superfície do nosso planeta é composta por 70% de água. Essa água tem um ciclo natural, que começa com sua evaporação, formando as nuvens que depois vão retornar para a terra através das chuvas. Porém, de toda água existente no planeta grande quantidade está nos oceanos, uma outra parte nos polos (geleiras e icebergs), ficando apenas disponível uma

pequena parte para nosso consumo, sendo que a maior quantidade esta em leitos subterrâneos, atmosfera, plantas e animais. Atualmente usamos para nosso consumo os mananciais.

Mananciais são todas as fontes de água, subterrâneas ou superficiais, isso inclui rios, lagos, represas.

As águas superficiais são aquelas que não penetram o subsolo, correndo ao longo da superfície do terreno e acabando por entrar nos lagos rios ou ribeirões. Já as águas subterrâneas são aquelas que ocupam todos os espaços vazios de uma formação geológica, os chamados aquíferos.

Apesar de todas essas fontes de água, nós, seres humanos, corremos o risco de ficarmos sem esse precioso bem, pois a poluição cada vez maior do ar, da terra, das nascentes, dos lagos, dos rios e dos oceanos, tornam as águas cada vez mais contaminadas, exigindo uma enorme preocupação para sua preservação, pois sem água natural a vida como conhecemos não tem como existir.

## **2. Formas de captação:**

Sem a água os seres humanos não teriam as mesmas condições de vida. A água é o bem mais precioso que a população possui.

Neste trabalho iremos abordar com mais ênfase as formas de captação no meio rural, onde a população lida com a precariedade de recursos para tal função.

Para dispor da água contamos com algumas formas de captação, nos mananciais quais sejam: águas superficiais, águas subterrâneas e da chuva.

### **2.1. A captação por águas superficiais: através de nascentes, rios, lagos e chuva.**

Quando precisamos usar o abastecimento por rios, lagos, açudes e outros, têm o processo de sucção direta usando um mangote e uma bomba onde a água é transportada chegando à caixa d'água da propriedade, existem alguns problemas em usar este sistema porque muito material encontrado no fundo pode atrapalhar a passagem da água até ocasionando um entupimento isto pode se agravar mais ainda com a época de estiagem. Outra forma encontrada e a construção de um poço em uma área onde não ocorra inundações para não entrar no poço seu diâmetro deve ser de 1,5 a 2,0 metros de diâmetros seu comprimento devera passar do nível mínimo do rio para não haver a falta de água que será feito uma valeta neste nível e canalizado por uma tela de proteção para ser transportada direta ao poço. O poço

deve ser vedado por manilhas e suas emendas rejuntadas para evitar a perda da água, construir uma laje na boca do poço para colocar a bomba para transportar a água.

- Para começar a usar nascentes devemos seguir toda a norma de proteção do olho d'água fazendo uma cerca com um raio de 30 a 50 metros evitando que animais passem por ela e não contaminem a área, manter a mata envolta para proteger a nascente, pois por ser exposta fica mais vulnerável para contaminações. A água deve ser transportada por gravidade que passam por tubos ligando diretamente a caixa d'água da residência, ou se for abaixo do nível da casa construir uma caixa d'água no solo e transportá-la por bomba para o alto da casa. Costuma-se aparecer um lodo vermelho pela alta concentração de ferro e manganês sendo recomendada limpeza periódica.

- O uso de água de chuva é uma maneira rápida de se obter água para consumo, desde que haja ocorrência de chuvas, as formas mais encontradas para o abastecimento e pela utilização dos telhados, ou usar encostas cobertas por plásticos essas formas sendo canalizada até uma caixa ou reservatórios, a quantidade de água a ser usada depende de vários fatores para a construção da caixa podendo ser grande ou pequena.

A construção da caixa ou reservatório de captação devera ficar abaixo do nível do telhado e até da encosta para que a água possa caminhar por gravidade, não construir próximo de árvores ou arbustos para que as raízes não danifiquem a caixa, manter uma distância de 10 a 15 metros de segurança para que não haja contaminação por fossas, currais e depósitos de lixo. De preferência a solos arenosos onde não tenha pedras grandes obtendo uma caixa no tamanho ideal.

Devemos ter muito cuidado, pois temos que conservar todo o sistema, quando não há chuva o telhado fica exposto a qualquer forma de contaminação de poeira, papéis folhas, insetos e animais. Sempre fazer uma limpeza e verificar se a rachaduras em toda a caixa e nas tubulações a cada ano, recomenda-se colocar um coador antes de entrar na caixa para evitar a passagem do material contaminado da chuva inicial. Orienta-se construir um tanque de decantação dentro ou fora da caixa para diminuir as impurezas que dessem com a água.

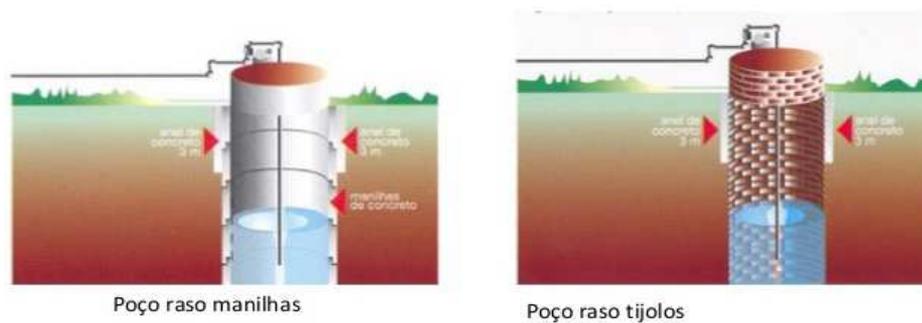
## **2.2. A captação de águas subterrâneas: através do poço freático, poço artesiano, aquíferos, entre outros.**

As formas de captação de águas subterrâneas são realizadas através da utilização de diferentes métodos, são eles:

- O poço freático também conhecido como cacimba, não precisa chegar a grandes profundidades quando encontrado a água já pode ser usado, e geralmente é o mais usado, principalmente em áreas rurais, porém tem um grande problema, por não ser muito funda, sua água acaba ficando vulnerável a contaminação. Quando há ocorrência de chuva as impurezas encontradas na superfície são levadas para dentro do solo, não conseguindo ser filtrado de forma natural e acabam contaminando a água, então deve se procurar ter muito cuidado com esse tipo de captação. Para procurar diminuir algumas contaminações no poço recomenda-se colocar anéis de concreto mais conhecido como manilhas, na superfície do solo deverá ser feita uma elevação de 50 cm a 70 cm sendo opcional o uso de tijolos ou concretos. Para finalizar na proteção é importante a tampa em cima da elevação para evitar que passe pela boca do poço alguma forma de contaminação para a água. Vejamos a ilustração das duas formas de poço freático citadas:

**Figura 2**

Tipos de construção de poços



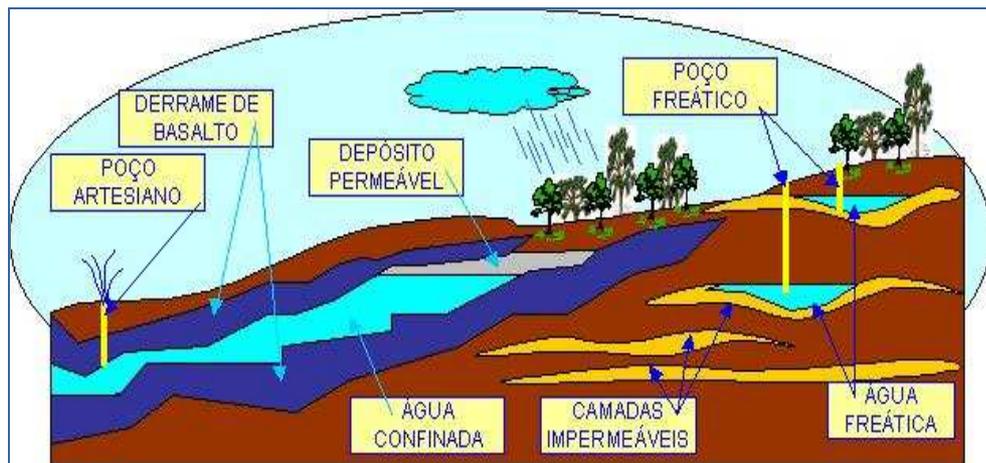
Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/marcelootenio/gua-na-propriedade-rural>> Acesso em 15 de setembro de 2014.

- O poço artesiano é também conhecido como tubular, quando este é considerado a perfuração da água sai com alta pressão chegando a jorrar na superfície ou sem pressão quando se é utilizado bomba d'água para trazer a água até a superfície, sendo classificado como semi-artesiano, sua água chega a não ser contaminada, pois quando desce pelo solo passando por varias camadas que as filtram. Quando encontramos rochas cristalinas sua perfuração e de 60m a 80m com diâmetro de 4'' a 6''. Havendo pouca vazão não é utilizado filtro e pré-filtro. Em rochas sedimentares sua perfuração pode chegar até 1000m de profundidade com um diâmetro de 4'' a 22''. Quando ocorre grande vazão é comum a utilização de filtros e pré-filtros e revestimento para proteção.

- As águas da chuva conseguem entrar nessas camadas e ficam ali armazenadas. Por isso que para se obter um poço artesiano há necessidade de furar a camada de basalto que é mais dura que granito, necessitando de brocas especiais.

Veja a imagem abaixo demonstrando a formação de Poço Freático de Poço Artesiano:

**Figura 3**  
Formação de Poço artesiano e freático no solo



Fonte Disponível em: <<http://www.laerciobeckhauser.com/blog.php?idb=16467>>. Acesso em: 23 de setembro de 2014.

- Aquífero é toda formação geológica em que a água pode ser armazenada e que possua permeabilidade suficiente para permitir que esta se movimente. Vê-se, portanto, que para ser um aquífero, uma rocha ou sedimento tem que ter porosidade suficiente para armazenar água, e que estes poros ou espaços vazios tenham dimensões suficientes para permitir que a água possa passar de um lugar a outro, sob a ação de um diferencial de pressão. Os aquíferos se dividem em dois tipos: Livre ou freático e Confinado ou artesiano.

O livre é um extrato permeável, parcialmente saturado de água, cuja base é uma camada impermeável ou semipermeável. O topo é limitado pela própria superfície livre da água também chamado de superfície freática, sobre pressão atmosférica. Ele tende a ter um perfil mais ou menos semelhante ao perfil da superfície do terreno. O lençol freático está geralmente perto da superfície, em vales de rios e a maiores profundidades em altos topográficos.

Já o confinado, é um aquífero completamente saturado de águas, cujo limite superior (teto) e inferior (piso) são extratos impermeáveis. A água desse aquífero chama-se artesianas ou confinadas e sua pressão é, geralmente, mais alta que a pressão atmosférica. Por isso

quando se perfura o aquífero, a água sobe para um nível bem superior, podendo até transbordar na superfície.

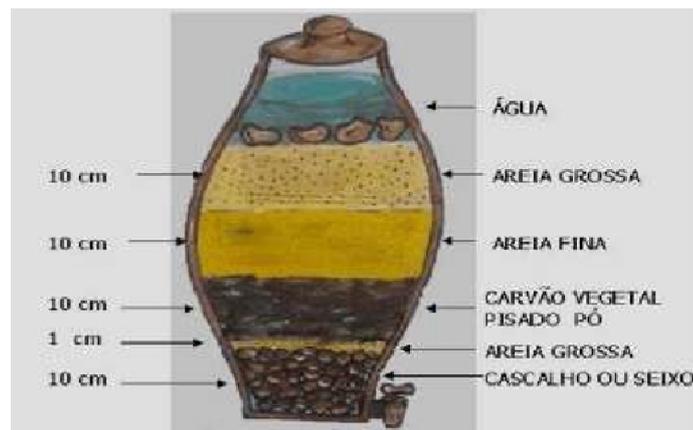
### 3. Tratamento

Poucos projetos de tratamento de água têm sido apresentados a fim de desenvolver tecnologias para o tratamento de água em propriedades rurais. A população rural dispõe de poucas opções. Por isso, atualmente, vem aumentando o interesse por tecnologias convencionais, como a filtração lenta, pois é um processo de simples construção, operação e manutenção, sendo desnecessária a mão de obra qualificada.

A filtração lenta é um processo que possui a capacidade de remoção de microorganismos, toxinas produzidas por cianobactérias, agroquímicos e matéria orgânica natural.

O filtro lento apresenta águas com características menos corrosivas, além de ser um dos processos de tratamento e abastecimento de água que produz menos quantidade de lodo. No processo de filtração lenta, a água passa lentamente por camadas de areia, observada de acordo com a imagem a baixo:

**Figura 4**  
Esquema de filtração



Fonte Disponível em: <[http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos\\_53.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_53.pdf)>. Acesso em: 23 de Outubro 2014.

Porém para que esse sistema funcione de forma adequada, não poderá haver qualquer alternância na vazão, e a turbidez da água deverá estar controlada, caso contrário o filtro poderá entupir rapidamente.

A remoção de turbidez ocorre predominantemente nos 10 cm iniciais do leito filtrante, onde se concentram os mecanismos de retenção de sólidos em suspensão. A variação da cor aparente em relação à profundidade do leito filtrante apresenta um decaimento rápido de seus valores até os 15 cm iniciais do leito filtrante (MURTHA & HELLER, 2003).

Outro fator indispensável é a limpeza dos filtros, após o funcionamento, normalmente realizada através da raspagem da camada superior de areia, lavagem e reposição.

A filtração tem sido apontada como mais efetivo meio para a eliminação de cistos e oocistos do que o tratamento convencional. A remoção de cistos de giárdia pela filtração lenta é bastante elevada, 99,99% de remoção (MURTHA et al., 1997).

Na tabela a seguir, observa-se a eficiência da filtração lenta de areia, já usada em várias comunidades rurais no Brasil.

**Figura 5**  
Parâmetro de filtração lenta

<b>Parâmetro</b>	<b>Performance do Filtro Lento</b> <b>Efeito do Filtro Lento</b>
Cor	Redução de 30 – 100%
Turbidez	Redução para < 1 NTU
Coliformes Fecais	Redução 95 – 100% até 99 – 100%
Cercárias	Virtual remoção de cercárias de schistosoma, cistos e ovos
Vírus	Virtual completa remoção
Matéria Orgânica	60 – 75% de redução
Ferro e Manganês	Largamente removidos
Metais Pesados	30 – 95% de redução

Fonte Disponível em: <[http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos\\_53.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_53.pdf)> Acesso em: 23 de Outubro de 2014.

Contudo, não se pode haver dúvidas da eficiência desse sistema, e além de apresentar um baixo custo de construção, operação e manutenção. O que torna o processo bem acessível à população rural.

A filtração rápida surgiu para aumentar a vazão de água para atender grandes regiões e o aproveitamento de águas superficiais mais próximas para consumo levando a exigir um controle mais intensificado no processo, e mão de obra qualificada. O que há diferença da filtração lenta e que toda as impurezas encontradas não ficam retidas só no topo ficam em todo o meio filtrante. A filtração rápida subdivide-se da seguinte forma:

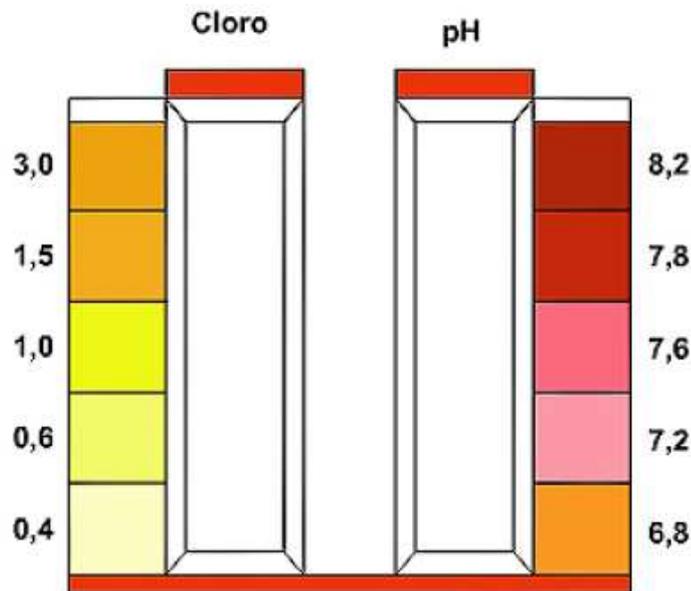
Fluxo ascendente a filtração e de baixo para cima, que é de sentido contrário, não precisa utilizar floculação e decantação, a água encontra um material mais grosso na camada de baixo e um material mais fino na parte de cima. Para manter o meio filtrante usa-se a lavagem por uma corrente de água no mesmo sentido. Em alguns minutos antes da filtração inserir um coagulante, e desinfetada antes da distribuição.

Fluxo descendente é de cima para baixo do material mais fino para o mais grosso, a lavagem do filtro é de sentido contrário “ascendente” em um período de 20 a 40 horas para cada lavagem, tem por finalidade a remoção de sólidos e turbidez para garantir que a água atenda o padrão de potabilidade, para garantir esse padrão é necessário observar alguns critérios como, por exemplo: quantidades menores de microrganismos, uma aparência mais aceitável da água levando a um desempenho melhor no tratamento sem a presença de sólidos.

Dentro da clarificação ocorrem algumas operações:

- Coagulação é o processo que as partículas minúsculas que vão se unindo e se transformando em pedaços maiores que são os flocos.
- Floculação é a concentração de coloides suspenso sobre a água.
- Sedimentação é o processo onde e separado os flocos dos sólidos por gravidade.
- Desinfecção e mais conhecida como cloração que é o uso de cloro para eliminar os microrganismos que são encontrados na água melhorando o odor, gosto e coloração. Pode ser usados produtos à base de cloro líquidos ou sólidos, para volumes menores, orienta utilizar os cloradores por difusão ou flutuadores do tipo piscina, com pastilhas de cloro seu nível de cloro deve estar entre 0,2 e 0,4 mg/L. Para descobrir a quantidade de cloro na água usa-se o cloroscópio, segue abaixo a imagem do aparelho:

**Figura 6**  
Cloroscópio portátil



Fonte disponível em: <<https://www.itambe.com.br/download/1257/radarTecnico.aspx>> Acesso em: 05 de novembro de 2014.

O uso abusivo de cloro na água pode levar a complicações renais e até cancerígenas, então devemos levar muito a sério o tratamento, uma forma de diminuir a concentração de cloro e o uso de Filtro de Carvão Ativado, que é composto por um vaso metálico à pressão com uma camada de carvão ativado, disposto internamente sobre um fundo falso provido de coletores. Tem o funcionamento semelhante ao de um filtro simples: a água entra pela parte de cima, passa pelo carvão ativado e flui pelo bocal inferior.

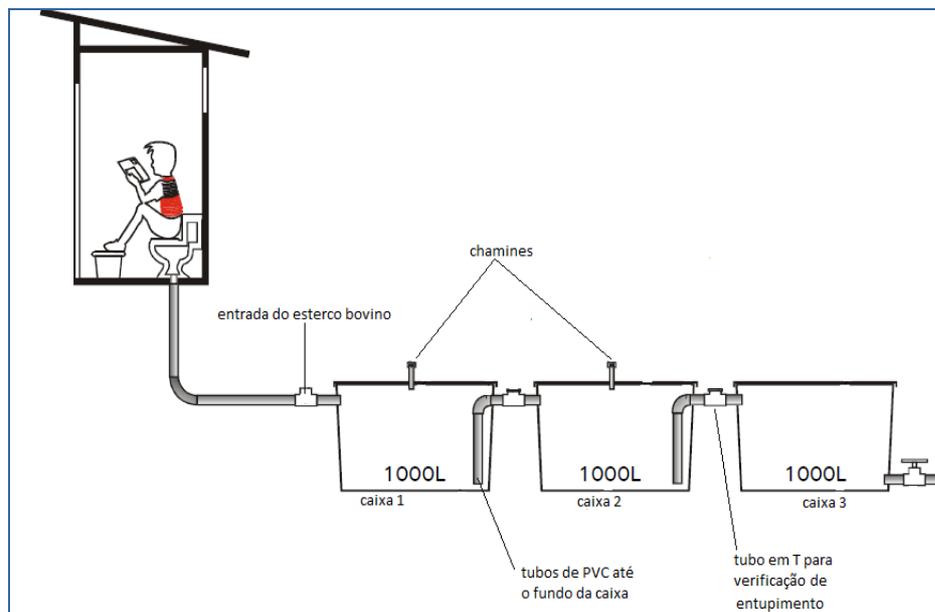
#### **4. Fossas Biodigestora.**

A fossa séptica biodigestora desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA – São Carlos tem uma grande importância para o produtor no cultivo de sua lavoura, pois produz adubos orgânicos, sem contaminações de lençóis freáticos e rios, já nos casos das doenças como hepatite, diarreia e salmonelose. A técnica usada é de baixo investimento e possui um sistema bem simples de instalação proporcionando um adubo orgânico líquido para plantações.

Para montagem do sistema são utilizadas 3 caixas d'água de 1000 litros cada, podendo ser de fibra de vidro ou de cimento, interligadas com um tubo de PVC e todo o sistema enterrado no solo e as tampas pintadas de preto para manter aquecimento constante. Os tubos

deveram atingir até o fundo de cada caixa e as conexões serão vedadas com silicone, e deverá ainda ser instalado para cada caixa um tubo em T de inspeção para o caso de entupimento. Já nas duas primeiras caixas deverão estar parafusadas e coladas e ainda ser instaladas chaminés, sobre cada uma delas, por onde será liberado o gás metano, que será produzido nas caixas, pela fermentação do material utilizado.

**Figura 7**  
Esquema da fossa biodigestor

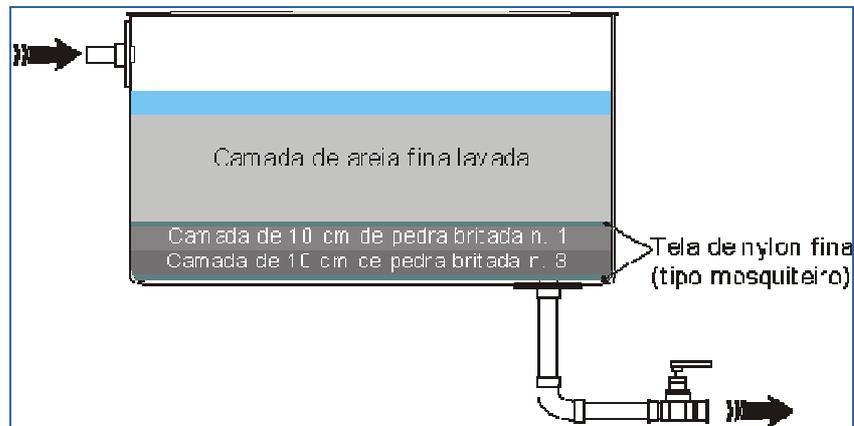


Disponível em: <<http://www.cnpdia.embrapa.br/produtos/fossa.html>> Acesso em: 17 de outubro de 2014.

A primeira caixa recebe uma vez por mês 5 litros de água e 5 litros de esterco bovino fresco, misturados entre si e transformados em 10 litros, onde será misturado com as fezes humanas e começará a fermentação. Após a fermentação, este material passa para a segunda caixa, onde continua no processo de fermentação. Finalmente, o material chega a terceira caixa, que pode ser aberta para a coleta do adubo líquido que é encontrado sem patógenos e micróbios bons para adubagem das plantações.

Na hipótese de não utilizar o adubo liberado pela terceira caixa, poderá ser feito um filtro de areia colocando as seguintes camadas: no fundo uma tela de nylon, sobre esta 10 cm de pedras britadas de numeração três e 10 cm de numeração um, em seguida, mais uma tela de nylon e, finalmente, uma camada de areia fina lavada. A água, após passar por este filtro sairá da terceira caixa, sem excesso de matéria orgânica, podendo ser liberada no solo ou subsolo.

**Figura 8**  
Terceira caixa como opção de filtração para o descarte da água no solo



Disponível em: <<http://www.cnpdia.embrapa.br/produtos/fossa.html>> Acesso em: 17 de outubro de 2014.

O sistema tem que ser utilizado somente em vasos sanitários, pois os resíduos decorrentes de pias, chuveiros possuem sabão, detergente e xampu que inibem a fermentação.

## 5. Fossas Sépticas:

As fossas sépticas são dispositivos de tratamento de esgotos domésticos, destinadas a receber resíduos de uma ou mais edificações, sendo fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias. Essas unidades são consideradas primárias porque é onde ocorrem as transformações físico-químicas do material sólido contido no esgoto. As fossas sépticas são de fundamental importância, pois evitam os lançamentos dos dejetos humanos lançados em rios, lagos, nascente ou mesmo na superfície do solo. Sua construção é bem simples e de baixo custo, consiste apenas em um tanque enterrado onde recebe esgotos, em decorrência dessa exaustão a fossa não deve ficar localizada próximo das moradias para evitar odores desagradáveis, porém não é aconselhado dispor em local muito distante das moradias para evitar tubulações extensas e curvas, a distância recomendada é de aproximadamente 4m do banheiro. Outra observação relevante é que as fossas devem ser instaladas em um nível mais baixo da edificação, distante de cisternas ou de qualquer fonte de captação de água, para evitar qualquer tipo de contaminação dessas fontes, em caso de vazamentos.

As fossas sépticas podem variar de tamanho, porém não deve ser inferior a 1000 litros, mas quando houver necessidade de tamanhos superiores sua dimensão é calculada de acordo com do número de habitantes de cada moradia, sendo constituída em função de um consumo médio de 200 litros de água por dia, para cada pessoa.

As fossas sépticas contribuem para a melhoria das condições de higiene da população rural e de localidades não servidas por redes de coleta de esgoto. A fossa é projetada de modo a receber todos os despejos domésticos (cozinhas, lavanderias domiciliares, lavatórios, banheiros, mictórios, ralos de piso de compartimentos interiores, etc.), ou qualquer outro despejo, cujas características se assemelham às do esgoto doméstico. Em alguns locais é obrigatória a intercalação de um dispositivo de retenção de gordura (caixa de gordura) na canalização que conduz os despejos das cozinhas para a fossa.

Essa fossa recebe o esgoto *in natura*, para que com um fluxo menos intenso de água a parte sólida possa se decantar liberando a parte líquida, sendo que esta retenção pode variar de 12h as 24h. Depois se inicia o processo biológico, quando as bactérias anaeróbicas (sem oxigênio) agem sobre a parte sólida (constituída de lodo e espuma) que entra em processo de decomposição. Este processo é importante, pois torna o esgoto residual com menor quantidade de matéria orgânica, material volátil e organismos patogêneses porque a fossa remove cerca de 40% da DBO (demanda bioquímica de oxigênio). A digestão anaeróbica resulta em gases líquidos e uma grande diminuição de volumes sólidos, presos e absorvidos, adquirindo características que permitem ao efluente líquido das fossas sépticas ser lançado de volta à natureza com melhores condições de segurança. A parte sólida deve ser retirada com o auxílio de um caminhão limpa fossas, e levada há um aterro sanitário, quando localizada em áreas urbanas, e, em zonas rurais o mesmo deve ser enterrado.

Alguns cuidados são indicados quando se constrói uma fossa séptica, como por exemplo, a área deve estar sempre limpa, as plantas e árvores de raízes muito profundas devem ser evitadas, pois podem danificar o sistema, a construção de piscinas, calçadas e estacionamentos também não devem ser planejadas sobre a área. Não permitir que tintas, óleos de motor de automóvel, pesticidas, fertilizantes e desinfetantes entrem no sistema séptico. Essas substâncias podem atravessá-lo diretamente, contaminando os terrenos em volta da fossa e matando os microrganismos que decompõem os resíduos. Vale ressaltar que não é aconselhável deixar equipamentos pesados em cima do local onde estão localizadas as fossas.

Existem fossas sépticas pré-moldadas e as feitas no local.

As fossas sépticas pré-moldadas são encontradas no mercado em um formato cilíndrico, e a partir de mil litros. Sua montagem é especificada de acordo com as orientações do fabricante.

**Figura 9**  
Esquema de instalação da fossa séptica



Disponível em: <<http://anjoazulfabiana.blogspot.com.br/2011/08/fossa-septica.html>> Acesso em 7 de Março 2014.

Já as fossas sépticas feitas no local são em formato retangular ou circular. Para garantir um bom funcionamento elas devem ter dimensões determinadas por meio de um projeto específico de engenharia.

Para a sua construção é necessário perfurar um buraco, o fundo do buraco deve ser compactado, nivelado e coberto com uma camada de cinco centímetros de concreto magro, sobre o concreto magro é feita uma laje de concreto armado de seis centímetros de espessura, malha de ferro 4,2 a cada vinte centímetros.

As paredes são feitas com tijolo maciço, ou cerâmico, ou com bloco de concreto. Durante a execução da alvenaria já devem ser colocados os tubos de entrada e saída da fossa (tubos de cem milímetros) e deixadas ranhuras para encaixe das placas de separação das câmaras, no caso de fossa retangular.

A fossa séptica circular é a que apresenta maior estabilidade, utiliza retentores de espuma na entrada e na saída. Na fossa séptica retangular a separação das câmaras (chicanas) e a tampa da fossa são feitas com placas pré-moldadas de concreto.

Para garantir o bom funcionamento de qualquer uma dessas fossas é necessária uma ligação bem elaborada da rede de esgoto doméstico com a fossa. O esgoto da moradia deve passar inicialmente por uma caixa de inspeção que serve para fazer a manutenção do sistema, facilitando o desentupimento. Essa caixa deve ter 60 cm X 60 cm e profundidade de 50 cm e construída cerca de 2 metros de distância da casa, garantindo assim o funcionamento ideal de todo o sistema.

Após todos os processos citados acima há necessidade da criação de técnicas para distribuição e infiltração dos efluentes no solo.

São encontradas como principais técnicas as valas de infiltração e os sumidouros. A utilização de um ou outro depende do tipo de solo e dos recursos disponíveis para a sua

execução. O sistema das valas de infiltração consiste na escavação de uma ou mais valas, nas quais são colocados tubos de dreno com brita ou bambu preparado para trabalhar com dreno retirando o miolo ao longo do seu comprimento, escoar para dentro do solo os efluentes provenientes da fossa séptica. O comprimento total das valas vai de acordo com o tipo de solo e a quantidade de dejetos a serem tratados. Para um bom funcionamento do sistema cada linha de tubos não deve ter mais de trinta metros de comprimento. Portanto, dependendo do número de pessoas e do tipo de terreno, pode ser necessária mais de uma linha de tubos. Esse sistema é recomendado para locais onde o lençol freático é muito próximo à superfície.

**Figura 9**  
Esquema de Fossa Séptica e Sumidouro



Disponível em: <[http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmae/default.php?p\\_secao=185](http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmae/default.php?p_secao=185)>. Acesso em 01 de novembro de 2014.

No sumidouro não é necessário uma laje de fundo, para permitir que haja a infiltração (penetração) efluente da fossa séptica no solo, o diâmetro e a profundidade dependem quantidade de efluentes e do tipo de solo tendo do no mínimo 1 metro de diâmetro e 3 metros de profundidade. Sua construção começa com a escavação do buraco a uma distância de 3 metros da fossa séptica e com um nível mais baixo para os efluentes descerem por gravidade até o buraco. O buraco deverá ser 70 cm maior que a altura final do sumidouro permitindo a colocação de uma camada de pedra no fundo para ter uma infiltração mais rápida no solo. As paredes do buraco podem ser feitas com tijolo maciço ou blocos de concreto ou com anéis pré-moldados de concreto, devendo ser assentados com argamassa de cimento e areia nas juntas horizontais, de forma a permitir o escoamento de efluentes pelas juntas verticais, sem

nenhum rejuntamento. A tampa pode ser feita de tela ou com placas pré-moldadas de concreto.

## **6. Biodigestor:**

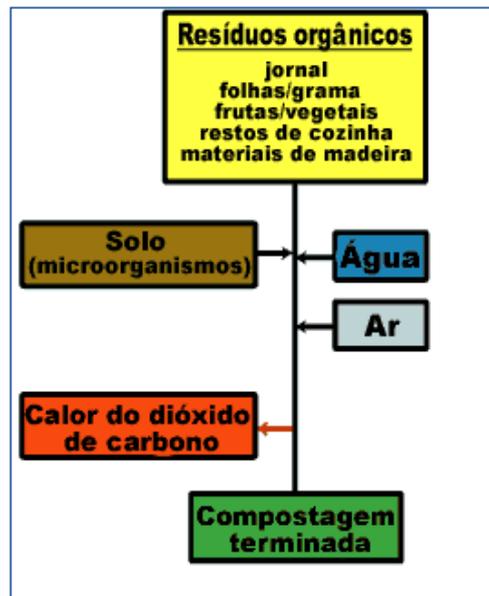
A utilização dos biodigestores anaeróbicos é a forma mais eficiente que permite que os dejetos de animais que viram gases causadores do efeito estufa e afetam a camada de ozônio e poluem o solo e toda forma de captação de água superficial, quando encontrados em áreas rurais sejam recolhidos e tratados transformando em biogás, que viram produção de energia e biofertilizante para ser usada nas lavouras, sua forma de coleta é na maioria utilizado por dejetos de animais suínos, bovinos, aves e vegetais sendo os mais encontrados em áreas rurais, quando utilizado ajuda ao meio ambiente transformando poluição de dejetos em fontes de energia em áreas rurais melhorando a qualidade de vida dos moradores.

O Biodigestor é composto por uma caixa fechada onde é colocado restos de animais misturado com palhas e vegetação que é fermentada anaeróbica gerando o biofertilizante que precisa ser armazenado em um recipiente que passe por transformação anaeróbica que os transformam em fertilizantes, o biogás sai para o gasômetro e vira energia para geradores de biogás, e a biomassa acumulada é retirada e feita outra recarga para produção. O tempo para essas transformações duram de 30 a 40 dias.

## **7. Compostagem:**

A compostagem é um processo de biodecomposição de matéria orgânica aeróbica, sendo a melhor alternativa para tratamento de resíduos orgânicos em países tropicais. A compostagem comparada aos custos de métodos convencionais de disposição de resíduos pode ser economicamente favorável, existindo vários métodos para esta realização, como a compostagem artesanal, compostagem envolvendo reviramento mecânico, compostagem em pilhas estáticas com aeração forçada, e em recintos fechados com aeração forçada.

**Figura 10**  
Tipos de resíduos e condições para a compostagem



Disponível em: <<http://ecoamigos.wordpress.com/2007/08/31/biologia-na-compostagem/>> Acesso em 17 de outubro de 2014

O tratamento de compostagem é afetado por processos físicos e bioquímicos mostrando ser de origem biológica, e de ecologia complexa, por envolver grupos variados de micro organismos, os transformando em decomposição. Esse processo ocorre de maneira diferente do processo de decomposição simples, porque nele é usado um método de micro organismos mesófilos que possuem atividades até a temperatura de 45 °C, e os termófilos que atuam numa faixa acima de 45 °C chegando até 65 °C, o oxigênio quando entra em ação na degradação biológica transforma o carbono em substrato orgânico para obter energia, o que libera CO<sub>2</sub>, água e gera calor, que leva a um produto estável semelhante ao húmus de minhoca, denominado de composto orgânico diminuindo assim problemas ambientais e sanitários associados a grandes quantidades desses resíduos.

Diferentes métodos de compostagem buscam promover e controlar este processo biológico intenso que se reflete na temperatura. O mais comum deles é a montagem de leiras em camadas, dos diferentes materiais orgânicos, de resíduos vegetais, esterco, resíduos orgânicos industriais, serragens, entre outros, com revolvimentos ou aeração passiva ou forçada. A compostagem sofre diferentes estágios, como a fase termófila, mesófila e maturação (KIEHL, 2002).

**Figura 11**  
Condições do Sistema de Compostagem



Disponível em: <<http://maesso.wordpress.com/2011/09/22/compostagem-aproveitamento-do-lixo-organico-2/>> Acesso em 25 de outubro de 2014.

Na primeira fase ocorre a expansão das colônias de micro-organismos mesófilos, onde intensifica a ação de decomposição, a liberação de calor e a elevação rápida da temperatura. Essa fase no interior das leiras pode levar 24h para atingir a temperatura de 45°C, porém, dependendo do método e do material orgânico utilizado. Em alguns casos pode ocorrer do processo ter uma menor duração aproximadamente 15 horas, ou até mesmo ser mais duradoura, chegando há até três dias.

Já na fase termófila as temperaturas são entre 50°C e 65°C, quando ocorre a ação de micro-organismos termófilos com uma grande decomposição do material.

A fase mesófila ou maturada caracteriza-se pela degradação de substâncias orgânica mais resistente por micro-organismos mesófilos, a redução da atividade microbiana e queda de temperatura das leiras e umidade.

Em todos esses processos é necessária a manutenção adequada da umidade. A água é importante no metabolismo microbiano, pois ela concorre com o oxigênio pelo mesmo espaço na matriz da leira. Podemos constatar então que o excesso ou a escassez da água são capazes de estancar a atividade microbiológica. Essa oxigenação pode ser feita através do reviramento mecânico ou manual.

Tem se observado um grande desenvolvimento desses processos em todo o mundo, e aumentando cada vez mais na área tecnológica. No Brasil a compostagem, está intimamente ligada a eliminação de resíduos orgânicos domésticos, por isso não esta relacionada a um processo industrial.

Além dessa evolução podemos citar uma série de vantagens que o processo de compostagem apresenta como a redução do lixo destinado ao aterro a céu aberto, com uma considerável economia dos custos do aterro e um aumento de sua vida útil, aproveitamento agrícola do composto formado, além de ser um processo ambientalmente seguro, com custo de implantação baixo, e pode controlar algumas doenças e pragas, entre outros.

*A compostagem pode ser economicamente favorável como alternativa de tratamento de resíduos quando comparada aos custos dos métodos convencionais de disposição de resíduos.* (EPSTEIN, 1997)

**Considerações finais:**

O saneamento básico de má qualidade pode acarretar vários problemas à população. Infelizmente no Brasil a população rural é desfavorecida nesse sistema de tratamento, enquanto os habitantes da zona urbana dispõem de grandes estações de tratamento de esgoto e formas modernas de captação de água, os moradores das zonas rurais se adaptam para tentar ter uma água de qualidade.

As formas de saneamento de captação de água usadas pelo meio rural são muito eficientes, mas temos algumas dificuldades, pois as residências não podem ficar aonde querem construir, e sim tem que ficar próximo de alguma formação de água para facilitar a instalação e os custos. Se instaladas de maneira correta ainda tem que passar pelo tratamento básico para que a água possa ser de consumo humano evitando o aparecimento de doenças provenientes da água mal tratada.

Outra situação que vemos é que não encontramos é o sistema de esgoto igual há de área urbana o próprio morador rural tem que saber aonde vai descartar sua água que foi usada em casa então encontramos algumas soluções para que o morador possa construir a melhor forma de tratar e descartar a água e ajudando o meio ambiente.

Os restos de alimentos também podem ser reutilizados podendo transformar em adubo para que o morador rural possa melhorar sua terra para plantações por meio de compostagem.

O biogás vem ganhando seu espaço e tornando-se e já pode ser encontrado em pequenas residências.

Como observado ao longo deste trabalho o saneamento ambiental é favorável a todos, melhorando a qualidade de vida das pessoas, e preserva o meio ambiente, ou seja, um fator indispensável para o ser humano.

## Bibliografia:

CARLESSO, MANICA VARGEM; RIBEIRO, ROSECLER; HOEHNNE, LUCÉLIA. Tratamento de resíduos através de compostagem e vermicompstagem. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/255/212>. Acesso em: 05 de novembro de 2014.

CAROLINA. **A compostagem**. Disponível em: <http://ciencias-compostagem.blogspot.com.br/>. Acesso em: 20 de outubro de 2014

COMERCIO, FK. **Dicas para instalação de fossa séptica e sumidouro**. Disponível em: [http://www.fkcomercio.com.br/dicas\\_de\\_fossa\\_septica.html](http://www.fkcomercio.com.br/dicas_de_fossa_septica.html). Acesso em: 26 de setembro de 2014.

Cultura e Sociedade. **Como fazer a captação de água**. Disponível em: <http://www.assimsefaz.com.br/sabercomo/como-fazer-a-captacao-de-agua>. Acesso em: 15 de outubro de 2014

ECYCLE. **O que é compostagem? Como funciona? Quais são os benefícios para o meio ambiente e para a sociedade?** Disponível em:

<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/67/2368-o-que-e-como-fazer-compostagem-compostar-composteira-tecnica-processo-reciclagem-decomposicao-destino-util-solucao-materia-organica-residuos-solidos-lixo-organico-urbano-domestico-industrial-rural-transformacao-adubo-natural.html>. Acesso em: 05 de novembro de 2014.

Fossa Séptica. **Dimensionamento de Fossas**. Disponível em: <http://www.cabv.com.br/pdf/PDF-DETEC/Dimensionamento-Fossas%20S%C3%A9pticas.pdf> Acesso em: 26 setembro, 2014.

Gestão no Campo. **Modelo de Biodigestor**. Disponível em: <http://www.gestaonocampo.com.br/biblioteca/modelos-de-biodigestores/> Acesso em: 23 de setembro de 2014.

GONÇALVEZ, E. FERNANDA HERIKA; LIMA, DOS SANTOS RUBILÉIA; WEISS, B. ADALINA VALÉRIA; MENEZES, DA SILVA VANESSA. **O Biodigestor como princípio de sustentabilidade de uma propriedade rural**. Disponível em: <http://catolicao.edu.br/portal/portal/downloads/docsgestaoambiental/projetos2009-1/1periodo/o-biodigestorcomoprincipiodesustentabilidadedeumapropriedaderural.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2014.

GUIMARÃES, RIBEIRO CAMILA. **Tratamento de captação de água no campo**. Disponível em: <http://www.cpt.com.br/cursos-meioambiente/artigos/tratamento-e-captacao-de-agua-no-campo>. Acesso em: 15, outubro, 2014.

LAREDO, GUSTAVO. Fossa Nova. **O sistema biodigestor desenvolvido pela Embrapa tem dupla função: elimina doenças e produz adubo orgânico de qualidade**. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC921359-4528-1,00.html>. Acesso em: 23 de setembro de 2014.

MACHADO, GLEYSSON. **Processo de geração do biogás em biodigestores**. Disponível

em: <http://www.trsolidos.com/2013/03/processo-de-geracao-de-biogas-em.html>. Acesso em: 25 outubro, 2014.

Manual de tratamento de fossas. **Você sabe por que uma fossa séptica transborda?** Disponível em: <[http://www.bosquedojambreiro.com.br/sma/Manual\\_tratamento\\_fossa.htm](http://www.bosquedojambreiro.com.br/sma/Manual_tratamento_fossa.htm)>. Acesso em: 26 de setembro de 2014.

PLANETA ORGANICO. **Compostagem**. Disponível em: <http://planetaorganico.com.br/site/index.php/compostagem/>. Acesso em: 05 de novembro de 2014.