

De Olho na Água

Guia de Referência

Construindo o canteiro bio-séptico e
captando água da chuva



De Olho na Água Guia de Referência

Construindo o canteiro bio-séptico e
captando água da chuva

Índice

De Olho na Água	2
Tecnologias sociais	2
Captação de água da chuva	3
Reservatórios de água potável	4
Ferrocimento.....	4
Necessidade de armazenamento	5
Calculando sua chuva	5
Dimensionando a cisterna	6
Relação de material.....	6
Construção do tanque.....	7
Tampas para tanques	13
Calhas.....	14
Filtro.....	15
Manutenção do sistema	16
Limpeza do tanque.....	17
Canteiro bio-séptico.....	18
Sabão gel	27
Bibliografia.....	28
Sites.....	28
Equipe técnica do projeto.....	28

Publicação compilada pelo Ecocentro IPEC e Editora +Calango para o projeto **DE OLHO NA ÁGUA**, da Fundação Brasil Cidadão.

Créditos desta publicação:

Texto: André Soares e Lucia Legan
Projeto gráfico e fotos: Felipe Horst
Revisão: Gustavo Carvalho



Ecocentro **IPEC**

www.ecocentro.org



www.maiscalango.com.br

Água limpa é uma necessidade essencial em qualquer lugar onde vivem pessoas. Apesar de sua importância, mais de um bilhão de pessoas não têm acesso à água potável e milhares morrem por dia devido à sua escassez ou baixa qualidade.

Nas comunidades pesqueiras de **Icapuí**, no **Ceará**, O Projeto “**De Olho na Água**” enfrentou este desafio de forma criativa para mais de 200 famílias, implantando soluções nas duas pontas do problema. De um lado garantiu a segurança do suprimento de água potável, instalando sistemas completos de captação e armazenamento de água da chuva. No outro lado da questão, o projeto construiu sistemas de tratamento biológico dos efluentes domésticos, garantindo que a água utilizada não polua o lençol freático.

TECNOLOGIAS SOCIAIS

Os sistemas instalados nas residências das comunidades de **Ponta Grossa**, **Barrinha** e **Requenguela** incluíram diversas tecnologias socialmente apropriadas:

- Cisterna de ferrocimento;
- Sistema de captação e armazenamento de água da chuva;
- Redimensionamento dos esgotos domésticos;
- Canteiro bio-séptico e tratamento biológico de águas servidas.

O projeto “**De Olho na Água**” realizou diversos estudos que viabilizaram a instalação dos canteiros bio-sépticos e cisternas para captação de água, entre eles: análise química e bacteriológica da água, mapeamento dos ecossistemas em escala de detalhe, uso e ocupação do solo, definição das áreas mais susceptíveis à contaminação da água e das áreas potenciais de riscos ambientais.

Todos os dados técnicos foram construídos com a participação da comunidade e disponibilizados para os habitantes e gestão municipal da cidade de Icapuí – CE.

CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA

A água da chuva é um recurso natural de valor ainda subestimado. Ela pode ser facilmente coletada para uso caseiro e reduzir o valor da conta mensal. Ainda pode prover uma água sem resíduos químicos, ótima para consumo humano, e reduzir os custos de infra-estrutura da comunidade.

A captação de água dos telhados é uma solução prática e confiável para o abastecimento de água potável. A água da chuva normalmente precipita limpa. Em zonas industriais a poluição intensa pode impossibilitar o uso de água da chuva. Por isso, avaliar a região é importante antes de instalar um sistema de captação para consumo humano.



Caixa d'água construída na comunidade de Ponta Grossa.

Se captada e armazenada de forma correta, a água da chuva pode suprir as necessidades de uma família durante todo o ano. Assim, diminuimos os gastos com água e ainda evitamos inundações, alagamentos e erosões.

RESERVATÓRIOS DE ÁGUA POTÁVEL

Tanques para armazenamento podem ser criados com diversos materiais. Um dos mais baratos e eficientes é o ferrocimento. O custo final de uma dessas cisternas equivale apenas a 20% do valor de reservatórios de ferro. Além disso, ela não oxida.

FERROCIMENTO

A técnica de ferrocimento é uma forma muito econômica de utilizar o cimento e permite a construção rápida de reservatórios grandes (o Ecocentro IPEC tem experiência com cisternas de até 150.000l, mas há notícias de reservatórios de até 600.000l).

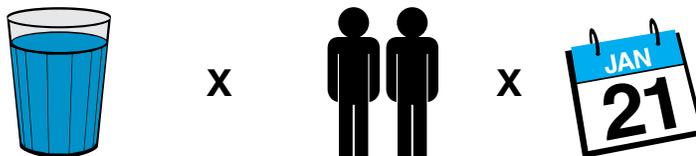
- Tanques de ferrocimento são muito resistentes e permitem reparos e inspeções de vazamento.
- São normalmente mais econômicos e não necessitam mão de obra especializada.
- Cisternas de ferrocimento podem variar em tamanho e forma, adaptando-se às condições locais.

Nesses tanques a coleta de água pode ser feita por gravidade, porém, o tanque precisa estar próximo à casa.

Mas atenção: se a coleta de água para beber for feita em telhados de fibrocimento ou amianto, é recomendado que se espere um ano após a instalação do telhado antes de começar a coleta. Telhados de palha adicionam cheiro e gosto à água.

NECESSIDADE DE ARMAZENAMENTO

O tamanho do reservatório deve ser determinado pela necessidade de consumo e a duração máxima do período de estiagem. Calcula-se que pelo menos 6l por pessoa por dia sejam necessários apenas para **cozinhar e beber**.



Demanda diária (em litros) X número de pessoas X 365 dias =
necessidade de armazenamento (em litros).

Exemplo:

6l x 5 pessoas x 365 dias = 10950l por ano.

CALCULANDO SUA CHUVA



Área de captação (em metros) X pluviosidade (em milímetros): =
volume coletável de água da chuva (em litros).

O cálculo básico para construção das cisternas nas comunidades de Icapuí considerou os seguintes valores:

Exemplo:

Área de captação: 60m²

*Pluviosidade: 800mm/ano**

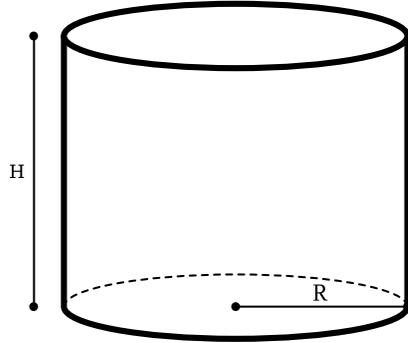
Volume coletável: 48000l por ano

**Índice médio de pluviosidade na cidade de Icapuí - CE.*

DIMENSIONANDO A CISTERNA

Para saber o volume da cisterna que você irá construir é necessário achar a área da base e multiplicar pela altura. A área da base é igual a 3.14 multiplicado pelo raio (em metros) ao quadrado, ou seja,

$$V = 3,14 \times R^2 \times H.$$



Exemplo:

$3,14 \times 1,5m^2 \times 2m = \text{volume da cisterna é de } 14,14ol.$

RELAÇÃO DE MATERIAL

Veja a tabela abaixo para uma estimativa da quantidade de materiais necessários para a construção de cisternas de ferrocimento.

MATERIAIS	VOLUME	
	12.000l	20.000l
Tela de armação	12m	16m
Tela de viveiro	18m	24m
Cimento	8 sacos	12 sacos
Areia	48 latas	60 latas

Observações:

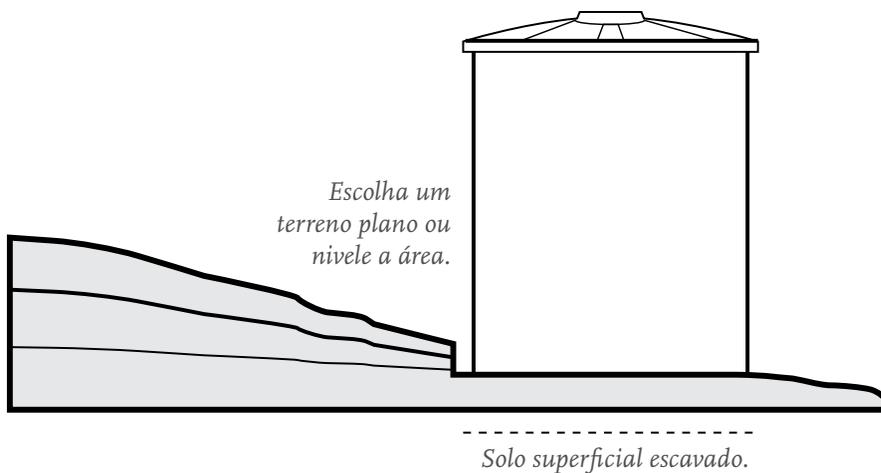
- altura da caixa: 2m;
- largura comum de tela de viveiro: 1m;
- largura comum de tela de armação: 2m;
- 1 lata equivale a 18l.

CONSTRUÇÃO DO TANQUE

Se a intenção é o armazenamento de água potável, o ideal é construir a cisterna próxima à casa e conectada diretamente à calha. Assim você aproveita a água que cai em toda extensão do telhado.

Os materiais necessários para um tanque de ferrocimento de baixo custo são: cimento, areia média lavada, tela de viveiro de pássaros, malha da tela 15x15cm de bitola 4.2, arame recozido, flanges para o ladrão e para o registro, registro de esfera, joelho de 90°, pedaço de cano para o dreno, tampão para o dreno, esponja para o acabamento e vergalhão de bitola 4.2 para a cinta.

O solo nivelado deve estar desobstruído. Remova o solo superficial em uma profundidade de aproximadamente 10cm e soque bem para compactar.

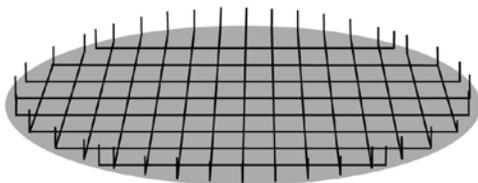


Cubra a área com 5cm de argamassa (2:1) para fazer o contra-piso. Espere secar. Lembre-se de fazer um dreno que seja controlado por fora da caixa. Para isso use um joelho (50mm), um pedaço de cano e um tampão para vedar a saída da água.

Coloque a malha de ferro por cima da argamassa cobrindo toda a área e deixando 15cm de sobra em toda a circunferência. É nessa sobra que a parede será amarrada.

Para a parede, corte a malha no tamanho da circunferência deixando 30cm de sobra. Estique-a no chão e revista com a tela de viveiro amarrando

com o arame recozido. Caso você não for utilizar uma tampa de PVC, lembre-se de deixar 2 ou 3 linhas de quadrados sem a tela de viveiro, elas serão a sobra que formará a tampa.



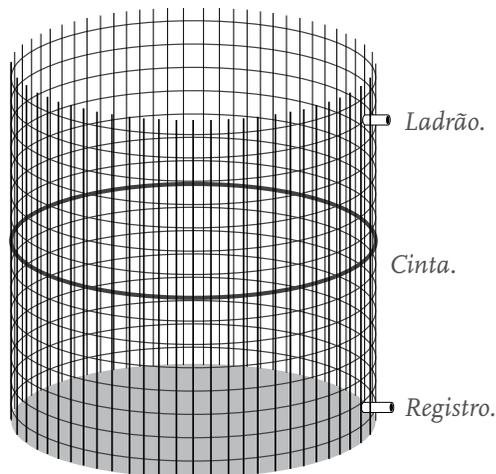
Prenda a tela de viveiro à tela de vergalhão usando arame recozido.

Leve a estrutura da parede para o local determinado e coloque-a em pé sobre a tela que está na base. Depois, comece a dobrar a sobra da tela do chão no lado oposto ao da abertura. Amarre a estrutura da parede na base dobrada com arame recozido duplo. Deixe a parte da abertura por último.

Para fechar e criar mais resistência, faça uma cinta com vergalhão em volta da caixa. Prenda a cinta com arame recozido.

Após, amarre a flange no segundo quadrado de baixo para cima, nela você instalará o registro.

É importante que se instale um ladrão para a saída do excesso de água. Ele pode ser direcionado para um canal de infiltração.



Detalhe da placa de zinco fixada temporariamente à estrutura de ferro da cisterna.

Para aplicar a massa na parede do tanque, use uma placa de zinco ou compensado para conseguir fixá-la. Prenda a chapa na tela.

Caso você tenha apenas uma pequena placa de zinco, uma pessoa poderá segurá-la pelo lado de dentro da cisterna enquanto outra pessoa aplica a massa pelo lado de fora.



Faça a massa na proporção **2 de areia para 1 de cimento**.

Adicione pouca água, somente para que a massa seja “trabalhável”. Se a massa de cimento não estiver flexível ou difícil de ser compactada contra a parede da cisterna, está faltando água. Massa com pouca água provocará vazamentos e não ficará no local onde for aplicada.

Se a massa estiver com muita água, o tanque será fraco e também apresentará vazamentos.

Quando o cimento for aplicado na parte externa da cisterna, utilize uma escada dupla para acessar o interior, que depois também será acimentado.

Compacte bem o cimento, pressionando com força a colher de pedreiro contra a parede da cisterna.



Ao lado, cisterna pronta para receber o acabamento com a esponja. Na foto acima, está sendo aplicada a massa na parte interna da cisterna.

No dia seguinte coloque mais uma mão de massa por dentro e outra por fora. Depois use uma esponja molhada para fechar os poros da massa. Para um bom acabamento e garantir a vedação da cisterna, passe a esponja umedecida fazendo movimentos circulares.

Cole um pedaço de cano na flange e nele instale o registro. Aguarde doze horas e encha o tanque.

Para curar o cimento, encha com água. Este processo de cura é importante para que a cisterna ganhe força e previna rachaduras.

De tempos em tempos, molhe a parte externa da cisterna e cubra-a com juta molhada. Isto vai acelerar o processo de cura do cimento.

Espere mais 15 dias e então esvazie a caixa. Agora ela está pronta para receber a água da chuva.

Se uma pequena fissura aparecer, espere alguns dias, na maioria das vezes o próprio cimento consegue fechá-la. Se isso não ocorrer, esvazie o tanque e passe uma nata de cimento em toda área interna. Espere seis horas e encha novamente.



TAMPAS PARA TANQUES

Para prevenir evaporação, poluição e procriação de mosquitos, os tanques devem ter tampa.



Você poderá construir a tampa de ferrocimento ou comprar uma tampa pré-fabricada de PVC ou fibra de vidro.

Utilizando tampas pré-fabricadas, você agiliza o processo de construção da cisterna. Veja nas fotos acima, como foram fixadas as tampas na parede do tanque, utilizando parafusos em “L”.



Atenção para o cano que vai expulsar o excesso de água (ladrão).

CALHAS

Utilizam-se calhas comuns (de PVC ou metal) conectadas a canos de 100mm que levam a água do telhado até o tanque.

É recomendado colocar uma tela embolada na calha para servir de filtro, evitando a entrada de folhas e animais.



Acima e ao lado, a entrada de água: cano pronto para receber a água do telhado.



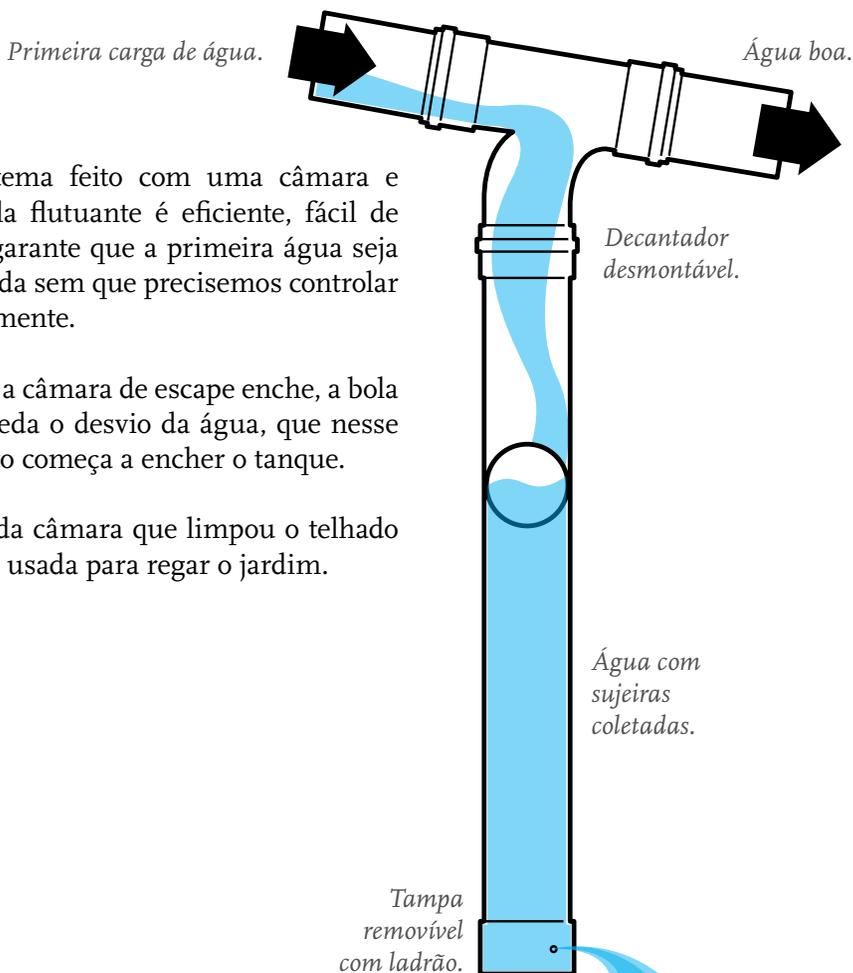
FILTRO

Se a intenção é beber água da chuva é importante descartar os primeiros 20 minutos de água que cai sobre o telhado em cada chuva. Para isso instale um sistema de descarte conforme a ilustração abaixo.

Um sistema feito com uma câmara e uma bola flutuante é eficiente, fácil de fazer e garante que a primeira água seja descartada sem que precisemos controlar manualmente.

Quando a câmara de escape enche, a bola sobe e veda o desvio da água, que nesse momento começa a encher o tanque.

A água da câmara que limpou o telhado pode ser usada para regar o jardim.



MANUTENÇÃO DO SISTEMA

A manutenção regular é muito importante para assegurar que a água da chuva esteja livre de contaminações e sujeira.

Luz estimulará o crescimento de algas, por isso você deve impedir qualquer entrada de luminosidade no interior do tanque. Embora a presença de algas não inutilize a água para consumo humano, elas a deixarão com gosto e cor.

Se luz estiver penetrando no interior do tanque durante um longo período, drene a água, limpe-o e encha-o novamente, assegurando-se que ele está bem vedado.

Importante:

- Cheque o telhado e a calha para remover restos vegetais, ninhos e entulho antes da temporada de chuva.
- O maior risco de contaminação vem de dejetos de pequenos animais, como pássaros, que entram no sistema e não conseguem sair. Por isso é preciso estar sempre atento.
- Use tela nas partes não vedadas para manter afastados mosquitos, pássaros e pequenos animais.
- Mantenha o telhado livre de galhos. Isso evita que os animais tenham fácil acesso ao telhado onde acontece a coleta e ainda diminui a quantidade de folhas no sistema.
- Desenhe o seu tanque de forma que a sobra de água possa ser desviada para o jardim ou valas de infiltração.

LIMPEZA DO TANQUE

Antes da época de chuva, quando o tanque está vazio, dilua 5ml de água sanitária em um balde com água e escove o tanque por dentro com a mistura. Depois lave e retire o excesso. Agora é só esperar pela chuva para encher.

Não deixe a sua cisterna vazia por muito tempo, ela pode trincar ou rachar.

Finalize o trabalho personalizando seu tanque de ferrocimento!



Metade da população brasileira vive a menos de 200km do mar, um fato que tem impacto direto no meio ambiente, principalmente na qualidade das águas dos rios e dos oceanos.

Esgotos domésticos são uma consequência inevitável da forma como as pessoas planejam os assentamentos humanos. São também uma importante causa de poluição marítima. Com a curta distância fica fácil despejar os esgotos, com matérias tóxicas e organismos patogênicos, no mar.

A contaminação da água por fezes traz mais prejuízos à saúde humana que a contaminação química.

As águas contaminadas são responsáveis pela transmissão de diversas doenças, entre elas elefantíase, esquistossomose, cólera, tifoide, hepatite infecciosa, poliomielite e vermes intestinais, que direta ou indiretamente, são responsáveis por milhares de mortes anuais.

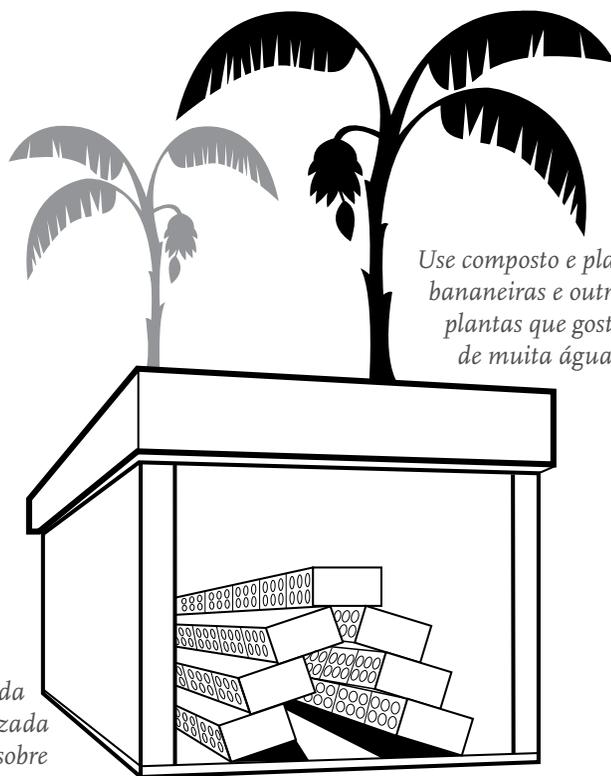
Não é por isso que os dejetos humanos perdem o valor que têm. O problema está na forma como são tratados. Em sua essência são um precioso fertilizante de solos.

Mas, quando desprezados e lançados nos rios, representam a forma mais grave de contaminação das águas.

Todas as moradias são conectadas a algum sistema de esgoto, mesmo que sejam apenas drenos a céu aberto. Atualmente existem diversos modelos de tratamento que você pode usar para transformar o esgoto em algo útil.

As fossas sépticas largamente utilizadas na maioria das residências, apenas removem os sólidos, sem eliminar a contaminação por patógenos humanos. Elas precisam ser esvaziadas regularmente, e quando isto não ocorre a qualidade das águas subterrâneas fica comprometida.

No canteiro bio-séptico o funcionamento é diferente. Ele é um sistema completo, que associa a digestão anaeróbica (sem presença de oxigênio) a um canteiro séptico que digere toda a matéria orgânica na zona de raízes das plantas em conjunto com micro-organismos aeróbicos (com a presença de oxigênio). A água é evapo-transpirada, eliminando totalmente qualquer tipo de resíduo, além de produzir biomassa viva, inclusive frutos!



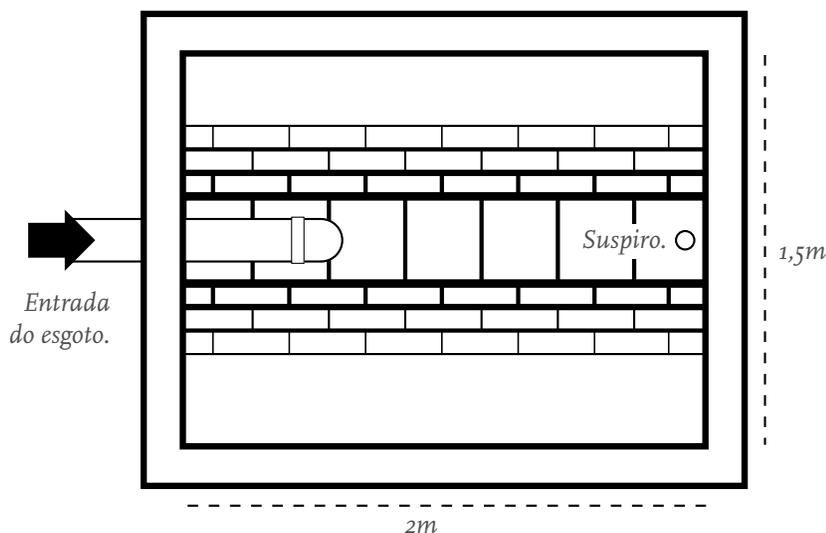
Use composto e plante bananeiras e outras plantas que gostam de muita água.

A vala é escavada e impermeabilizada com alvenaria sobre um contra-piso de aproximadamente 5cm.

As medidas desenvolvidas para esta tecnologia são calculadas para uma casa familiar média, com 6 pessoas. Em sistemas com demanda mais contínua, como restaurantes e pousadas é necessário fazer um ajuste no comprimento das valas e, em alguns casos, no número total de bio-sépticos instalados.

Este volume é estimado pela quantidade total de água que uma família utiliza na cozinha e nos banheiros. Se os hábitos de consumo de água são de desperdício, um sistema maior precisa ser instalado. Se a família é econômica, um modelo pequeno funciona perfeitamente.

Quando o lençol freático é profundo (mais de 2m) o sistema pode ser construído numa vala escavada. Se estiver a menos de 2m, é melhor construir um canteiro acima do nível do solo. Isto pode significar que a altura da instalação hidráulica da casa deva ser modificada.



O bio-séptico deve ser construído como uma caixa impermeável, com uma entrada para o esgoto e um suspiro acima da pirâmide, que serve como saída de ar e inspeção do nível de água. O suspiro pode ficar 2m de altura acima do solo.

O sistema é fácil de construir: faça uma vala ou caixa medindo 1m de profundidade, por 1,5m de largura e 2m de comprimento (*de vão livre*) e impermeabilize com alvenaria.

Dentro desta vala é construída uma pirâmide com tijolos furados, de forma que um espaço seja criado para depositar o efluente.



É importante construir a pirâmide de tijolos de forma que os furos estejam desobstruídos, apontando para as laterais. Assim o efluente pode alcançar as raízes das plantas.

O sistema não entope porque existe um espaço de ar permanente dentro da pirâmide, o que impede o crescimento das raízes das plantas para dentro do espaço de tratamento anaeróbico.

Na parte externa da pirâmide, coloca-se material poroso para encorajar o desenvolvimento de micro-organismos que farão a digestão do efluente.

Este material pode ser cacos de cerâmica ou pedra porosa. Entulho de construção também serve.

É muito importante que seja um material poroso, para abrigar a comunidade de micro-organismos que vai fazer a maior parte do tratamento e da digestão de matéria orgânica.



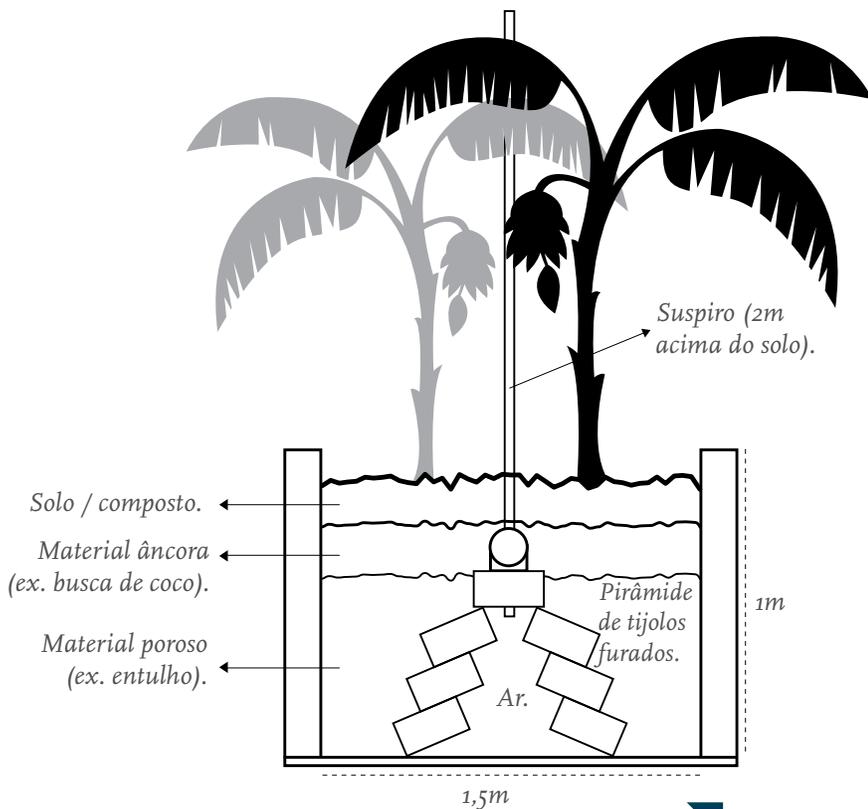
O efluente entra na pirâmide de tijolos e imediatamente inicia um processo de digestão anaeróbica. Ao alcançar os furos dos tijolos, ele entra em contato com o material poroso e as raízes das plantas, sendo digerido aeróbicamente.



A entrada de efluente é construída sobre ou ao lado do topo da pirâmide de tijolos.

Quando existe a possibilidade de uma carga em excesso, construímos dois sistemas em paralelo, assim é possível interromper um para manutenção enquanto o outro continua operando. Em locais onde a chuva é muito intensa isto também pode ser necessário. Em uma casa familiar pequena um canteiro bio-séptico é suficiente.

Acima do material poroso, completamos com uma camada de 20cm de composto ou terra vegetal. É nesta camada que plantamos as plantas que vão fazer a evaporação da água. Alguns materiais podem ser colocados antes desta camada para servirem de “âncora” para as raízes. Estes podem ser orgânicos, como palha, serragem ou madeira picada, ou até mesmo plástico picado.





Nestas fotos vemos um sistema semi-acabado, antes do plantio. Pode-se ver o suspiro e o tubo de entrada de esgoto ainda não coberto.

O plantio de espécies que gostam de muita água é feito imediatamente. Estas plantas podem ser bananeiras, taiobas, bambus, entre outras.

Não plante nenhum alimento de raiz, como mandioca ou batata doce, pois os tubérculos estariam em contato com o efluente e não são comestíveis.

Os frutos (bananas, por exemplo) podem ser comidos, pois não existe perigo de contaminação.

Lembre-se que é necessário regar estas plantas até que estejam bem estabelecidas, mesmo que o sistema entre em funcionamento imediatamente, pois é necessário um tempo até que o líquido do esgoto alcance o nível das raízes.

O canteiro bio-séptico funciona como uma horta, porém recebe água de baixo para cima. Quando esta água (o esgoto) é pouca, é necessário regar para não deixar as plantas morrerem.



Instalando o suspiro.



Cobrindo com uma última camada de composto ou terra fértil.



O resultado é um sistema sem efluentes, pois toda a água é absorvida e evaporada pelas plantas enquanto a matéria sólida (0,1% do volume total) é transformada em minerais inertes, que são alimentos para as plantas. É assim que a natureza sempre trabalhou para limpar a água poluída.

Se aparecerem minhocas e outros organismos do solo, como cascudos e insetos, não se assuste, isto é sinal de que o seu sistema de tratamento está funcionando muito bem e o solo está ficando mais fértil! Estes organismos auxiliam na digestão.

Você sabia que uma única gota de óleo pode deixar 25l de água impróprios para beber?

Uma boa saída para evitar a poluição é fazer o seu próprio sabão utilizando óleo de cozinha usado. Sabão gel é perfeito para lavar louças e, ainda, deixa as mãos suaves.

Atenção: use uma máscara quando estiver mexendo com a soda cáustica e faça o sabão caseiro em um lugar ventilado. Use um balde de plástico, pois a soda cáustica corrói os potes de metal!

Você vai precisar de:

- 2 baldes de plástico;
- 2l de água morna;
- 3l de óleo vegetal usado;
- 500g de soda cáustica;
- 1/2l de álcool;
- 300g de fubá.

Como fazer:

- Em um balde, coloque a água morna e o óleo vegetal. Misture bem.
- No outro balde coloque a soda cáustica. Cuidado para não queimar suas mãos! Adicione uma mistura de água e óleo na soda cáustica. Novamente misture bem.
- Feito isso, coloque o álcool e mexa vigorosamente.
- Em um pote separado dilua o fubá com um pouco de água.
- Agora, adicione a massa de fubá ao balde.
- Misture bem por 10 minutos.

Deixe o sabão descansar por 10 dias antes de usar. Isso é importante para neutralizar o efeito da soda cáustica.

BIBLIOGRAFIA

Legan, L. Soluções Sustentáveis - Água na Permacultura. Pirenópolis - GO, Editora Mais Calango, 2007.

Mollison, B. Permaculture: A Designer's Manual. Tyalgum, Tagari Publications, 1988.

Mollison, B. Introdução à Permacultura. Tyalgum, Tagari Publications, 1991.

Fundação Brasil Cidadão, O Que Você Precisa Saber Para Ficar de Olho na Água - Projeto "De Olho na Água", Editora Fundação Brasil Cidadão, 2007.

SITES

Ecocentro IPEC – www.ecocentro.org

BioConstruindo – www.bioconstruindo.com.br

Escola Sustentável – www.escolasustentavel.com.br

Permacultura Brasil – www.permacultura.org.br

Fundação Brasil Cidadão – www.brasilcidadao.org.br

Projeto De Olho na Água – www.deolhonaagua.org.br

EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO “DE OLHO NA ÁGUA”

João Bosco Priamo Carbogim

Presidente da Fundação Brasil Cidadão

Antônio Jeovah de Andrade Meireles

Coordenador Científico

André Luis Jaeger Soares

Coordenador Técnico

Rejane O. de Santana

Geraldo Magela Costa de Moraes

Arquitetos

Maria Leinad Vasconcelos Carbogim

Diretora Executiva da Fundação Brasil Cidadão



Realização:



Implantação:



Patrocinio:



Aliança estratégica:



Apoio:



SEMPRE COM AÇÃO EM
PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE
800-70-0000

