



**Programa de Educação
Ambiental da APA
Capivari-Monos Fase II
Tecnologias Socioambientais.**

**Programa de Educação
Ambiental da APA
Cativari-Monos Fase II
Tecnologias Socioambientais.**

Índice

1. Apresentação.....	5
2. O Programa de Educação Ambiental (PEA) da APA Capivari-Monos Fase II.....	7
3. Construção das unidades demonstrativas	11
3.1. Construindo a sua experiência.....	11
3.2. Filtro caseiro.....	13
3.3. Compostagem (Composteira).....	16
3.4. Compostagem (Minhocário).....	18
3.5. Caixa de gordura.....	21
3.6. Círculo de bananeiras.....	24
3.7. Jardim Filtrante.....	28
3.8. Fossa séptica econômica.....	35
3.9. Bacia de evapotranspiração (BET).....	41
3.10. Minicisterna.....	46
3.11. Onde encontrar os materiais?.....	55
4. Receitas para o aproveitamento integral dos alimentos.....	56
5. Tinta de terra - Geotinta.....	60
6. Instituições Locais.....	63
7. Considerações Finais.....	66
8. Glossário.....	69

1. Apresentação

O Programa de Educação Ambiental (PEA) para a Área de Proteção Ambiental (APA) Capivari - Monos Fase II é uma proposta de continuidade das ações educativas realizadas de 2008 a 2010 por Furnas, no âmbito do TAC – Termo de Ajustamento de Conduta, firmado em 15 de dezembro de 2000, entre o MPF, IBAMA, FUNAI, IPHAN e FURNAS, no processo de licenciamento ambiental para a implantação da Linha de Transmissão 750 kV Itaberá-Tijuco Preto III.

Desde então, diversas ações vêm sendo realizadas, dentre elas, o Programa de Educação Ambiental – PEA na APA Capivari Monos, de 2008 a 2010. Em 2010, foi proposto pelo MPF dar continuidade às ações de educação ambiental, considerando que o Programa de Educação Ambiental, realizado na APA Capivari Monos, alcançou resultados positivos.

A APA Municipal Capivari-Monos é uma unidade de conservação de uso sustentável que tem por objetivo principal conciliar as atividades humanas com a conservação da biodiversidade, e foi criada em 2001 por meio da Lei Municipal 13.136/2001. O seu Plano de Manejo foi elaborado entre 2009 e 2010.

No diagnóstico do Plano de Manejo identificou-se a falta de saneamento básico como um dos principais problemas do território e por isso, a continuidade do PEA, intitulada Fase II, tem como foco principal o saneamento ambiental.

A Fase II do PEA vem ocorrendo desde 2015, com término em 2017, e teve como proposta a intervenção na realidade local, por meio de um processo educativo feito de forma participativa, com ênfase em tecnologias socioambientais de manejo de resíduos domésticos, tratamento da água e do esgoto, de modo a utilizar recursos locais e renováveis, de acordo com os princípios da permacultura.

Os modelos alternativos para tratamento de água e esgoto estão previstos em normas brasileiras, como a NBR 13.969, em decorrência da necessidade de saneamento básico efetivo em áreas não abrangidas por sistema

de rede coletora e tratamento de esgotos, como é o caso da APA Capivari-Monos, que está inserida em área rural, com a finalidade de proteção do meio ambiente e manancial hídrico.

Este programa foi realizado no Município de São Paulo, e contou com a parceria da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente – SVMA e da Secretaria Municipal de Saúde-SMS, por meio do Programa Ambientes Verdes e Saudáveis – PAVS, e também com o Conselho Gestor da APA Municipal do Capivari-Monos, em especial com a sua Câmara Técnica de Gestão Socioambiental.

O território da APA é coberto pela Estratégia de Saúde da Família – ESF, cujos agentes são moradores locais que visitam todas as residências. Os agentes são potenciais multiplicadores, podendo levar à população informações diversas, como questões relativas ao saneamento básico. Além disso, a ação dos agentes comunitários de saúde é um importante canal de comunicação, atingindo até as localidades mais distantes, se constituindo em um veículo para a mobilização da comunidade.

Esta cartilha conta a história do percurso trilhado pelo grupo em busca de técnicas de saneamento ambiental de baixo custo adaptadas e adequadas à realidade da região da APA Capivari-Monos, assim como registra o passo a passo para a construção das Unidades Demonstrativas apresentadas ao público participante do programa e serve de orientação para todos que quiserem utilizar estas técnicas e implantar os sistemas em suas casas.

Convidamos o leitor a seguir o percurso deste grupo e explorar esse universo de novas conexões com as pessoas e com o meio ambiente.

Boa leitura e mãos à obra!

2. O Programa de Educação Ambiental da APA Capivari-Monos – Fase II

O PEA da APA Capivari-Monos – Fase II se construiu aos poucos, a partir da motivação de seus idealizadores para levar melhores condições de saneamento e de saúde para os moradores da zona sul de São Paulo, na **APA Capivari – Monos**, que é gerida pela Divisão Técnica de Unidades de Conservação e Proteção da Biodiversidade e Herbário (DEPAVE-8) da SVMA.

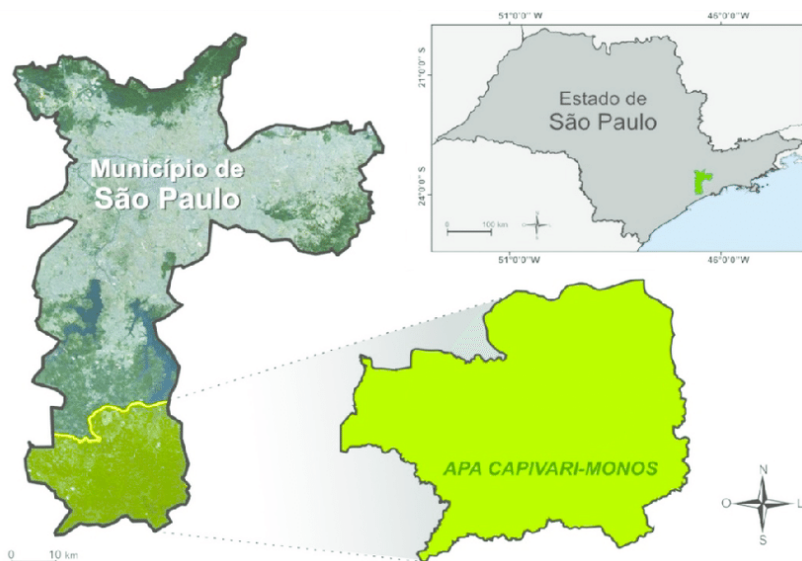


Figura 1 – Mapa de localização da APA Capivari-Monos. Fonte: <https://www.researchgate.net>

A SMS e a SVMA juntaram esforços para oferecer uma alternativa de tratamento de água e esgoto para a população inserida na APA Capivari-Monos. Desenvolveram então um projeto em que o primeiro passo era promover o contato dos profissionais das diferentes áreas para, posteriormente, apresentar-lhes a permacultura como resposta a alguns dos problemas da região e capacitar os interessados no assunto.

Para o segundo passo foi preciso encontrar pessoas dispostas a dialogar e formar um grupo de futuros multiplicadores. Assim foram realizadas ações de mobilização junto aos Agentes Comunitários de Saúde (ACSs),

Agentes de Promoção Ambiental (APAs), conselheiros gestores da APA Capivari-Monos, moradores atuantes e lideranças presentes na APA Capivari-Monos, convidando-os para o **Evento de Lançamento** do programa, onde foi apresentado o que era o PEA e quais ações seriam desenvolvidas.

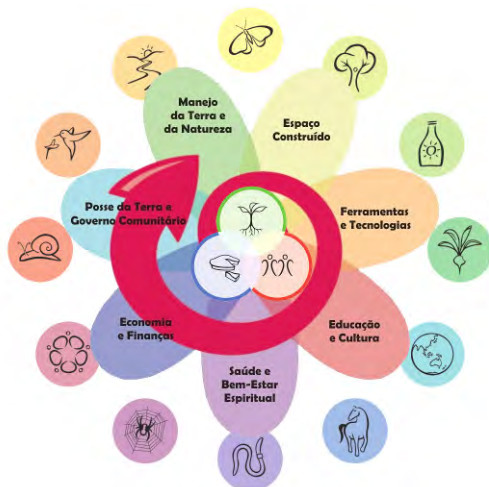


Figura 2 – Flor da permacultura. Fonte: PermaculturanaMeruoca.wordpress.com

Em seguida, com o grupo já formado, foi proposto que se construísse conjuntamente com os participantes um **Diagnóstico Participativo**¹, necessário para conhecer melhor a área, seus problemas e suas potencialidades.

As nove Unidades Básicas de Saúde – UBSs presentes no território da APA Capivari Monos: UBSs Barragem, Colônia, Dom Luciano Bergamini, Jardim das Fontes, Jardim Embura, Jardim Silveira, Marsilac, Nova América e Vargem Grande realizaram as atividades propostas em conjunto. Foram desenvolvidas três atividades para compor o diagnóstico que indicou os problemas e os aspectos positivos de cada área.

Inicialmente foram feitas **Visitas Técnicas** em locais de relevância às situações de saneamento ambiental, conservação da biodiversidade e institutos locais que já desenvolvem a permacultura no território da APA Capiva-

¹Para mais informações sobre o Diagnóstico Participativo ver: www.emater.go.gov.br/intra/wp-content/uploads/downloads/2013/05/DRP.ppt

ri-Monos e apresentam possíveis soluções para os problemas de saneamento da região, como o banheiro seco e o minhocário, que tratam, respectivamente, os dejetos humanos e os resíduos orgânicos, transformando-os em adubo. Com um novo propósito em mente, essas visitas proporcionaram aos participantes a oportunidade de observar a região com outros olhos.



Foto 1 – Público no evento de lançamento do PEA.

E como trazer esse novo olhar também para o território das UBSs?

Por meio das **Oficinas de Mapeamento**, quando os participantes puderam identificar e localizar os problemas relacionados ao saneamento básico no território de cada UBS, assim como as potencialidades que poderiam contribuir para solucionar e/ou minimizar estes problemas.

Propôs-se também que os participantes refletissem sobre a causa dos problemas, seguindo o seguinte processo:

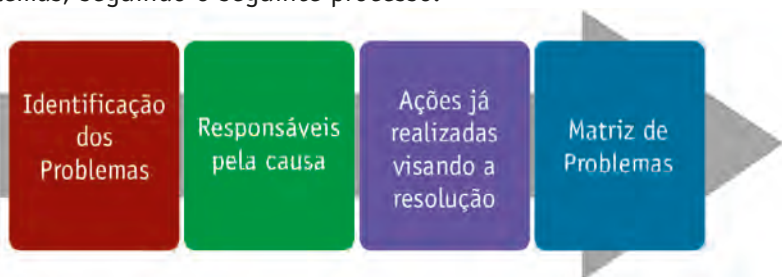


Figura 3 – Matriz de Problemas.

Com este processo de reflexão foi possível aos participantes buscarem os caminhos para possíveis alternativas. Considerando que todos os problemas têm diversos envolvidos, buscou-se formas de elaborar propostas que contemplassem todas as partes, o que foi realizado nas **Oficinas de Propostas**. A partir das proposições foram elaborados **Planos de Ação**, delimitando formas de concretizá-las.

Por meio das Oficinas de Mapeamento e Propostas foi possível confirmar a **permacultura** que é um sistema de planejamento para a criação de ambientes humanos sustentáveis e produtivos em equilíbrio e harmonia com a natureza, como ferramenta adequada para a solução dos problemas identificados na região.

Com a técnica validada, foi possível passar à segunda etapa do projeto: a de capacitação em permacultura, através do **Ciclo de Oficinas**, que englobou temas e técnicas sobre o *Manejo dos Resíduos Sólidos Domésticos*, *Aproveitamento Integral dos Alimentos* e *Manejo da Água e Tratamento de Efluentes*, em cada uma das 09 UBSs. No total foram feitas 25 oficinas, com uma média de 124 participantes para cada tema trabalhado.

Nesta etapa foram apresentados os princípios éticos sobre os quais a permacultura foi pensada – *o cuidado com o planeta, com as pessoas e a repartição dos excedentes*.

O Ciclo de Oficinas proporcionou a aproximação do público aos temas tratados: através das técnicas e sistemas, entendendo suas potencialidades no território. Deste modo, APAs, ACSs e moradores ganharam confiança em seus papéis de agentes de transformação e assim perceberam-se como **multiplicadores** das técnicas aprendidas.

Concluído o Ciclo de Oficinas, o PEA da APA Capivari-Monos propôs a **construção de Unidades Demonstrativas** como atividade final, onde as expectativas puderam ser transformadas em um instrumento para a difusão do conhecimento, celebrando a nova realidade construída e a possibilidade de sua multiplicação. As unidades servirão como referência e como símbolo de que ali existem ações concretas para melhorar a qualidade de vida na região.

Onde encontramos os Modelos Demonstrativos de Captação de Água de Chuva e Tratamento de Esgoto?*

UBS	O que implantaram?	Onde?
Vargem Grande	<i>Cisterna</i>	Rua das Araras, 49
Jardim Silveira	<i>Cisterna</i>	Rua Bonifácio Asioli, 162
Nova América	<i>Cisterna</i>	Rua Eduardo Collier Filho, 14
Barragem	<i>Cisterna</i>	Rua Dois, 3
Dom Luciano Bergamini	<i>Jardim Filtrante</i>	Estrada da Ligação, 1
Colônia	<i>Círculo de Bananeiras</i>	Rua Nossa Sra. Aparecida, 342
Jardim das Fontes	<i>Fossa Séptica Econômica</i>	Entidade Beneficente do Jardim das Fontes – Rua Alcídio Gomes Rua Mabel Normando, 122
Jardim Embura	<i>Bacia de Evapotranspiração</i>	Estrada Benedito Schunk, 8
Marsilac	<i>Fossa Séptica Econômica</i>	ONG A Mão Cooperadora – Estrada do Capivari. Estrada Engenheiro Marsilac, 14487

*Ver mapa nas pgs. 64-65.

3. Construção das Unidades Demonstrativas

3.1. Construindo a sua experiência

Segundo os princípios da permacultura, antes de construirmos qualquer sistema, primeiro devemos **observar** todo o conjunto de elementos necessários para a implantação. Na sequência **planejamos** os passos a serem executados e só após estas duas etapas **implantamos** os sistemas escolhidos. Estas etapas diminuem as possibilidades de erros e tempo desperdiçado em correções.

Por isso, indicamos aqui alguns passos a serem dados antes de efetivamente colocarmos a mão na massa!

O que precisará?

Antes de tudo será importante encontrar pessoas que possam te ajudar: familiares, vizinhos, amigos, coletivos, etc. Junte todo mundo e faça um mutirão! Lembre-se *“uma andorinha sozinha não faz verão”*.

Também será importante você separar um tempo do seu dia para trabalhar na construção do sistema que você quer fazer e analisar os materiais e recursos que você precisará, ou seja, precisará planejar.

Como Planejar?

Basicamente todo projeto deve ter o seguinte ciclo: o **sonho** (o que desejamos fazer), o **planejamento** (como vamos fazer), a **execução** (o fazer); e por fim, a **celebração** (o fechamento do ciclo). Pesquise sobre o *Dragon Dreaming*, método para a elaboração de projetos criativos, colaborativos e sustentáveis².

Durante o planejamento você pode fazer um **Plano de Ação**, que te ajudará no momento da execução. Responder as perguntas abaixo poderá te auxiliar.

O que você quer fazer?	
Por quê?	
Com quem?	
Como?	
Quando?	
Com que recursos?	
Onde?	

²<http://www.dragondreamingbr.org/porta/>

Como enfrentar os desafios que aparecerem?

Os desafios devem ser vistos como importantes para o nosso aprendizado. Quando surgirem, não desanime. Busque ajuda! Na página 63 indicamos alguns institutos locais que já trabalham com permacultura, peça auxílio a eles!

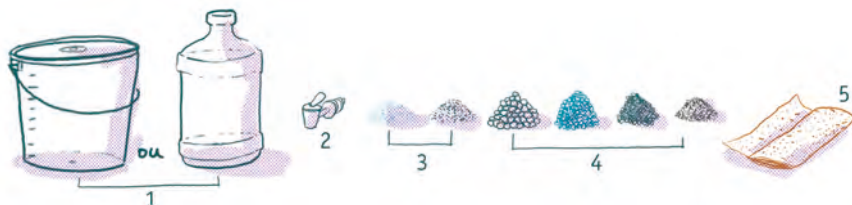
Pronto! Agora que já observamos e planejamos vamos juntos em mutirão colocar a mão na massa! Mãos à obra!

3.2. Filtro caseiro

Por meio da utilização de areia, pedras e carvão ativado o filtro caseiro retira impurezas e melhora o PH da água, melhorando a qualidade da água que vamos beber. *Mas lembre-se! É importante fazer a análise da qualidade da água que irá utilizar (poço, nascente, rio, etc), pois o filtro caseiro não consegue retirar todos os tipos de contaminação. Se estiver em regiões de águas contaminadas também será necessário ferver ou utilizar hipoclorito de sódio (cloro) na água.*

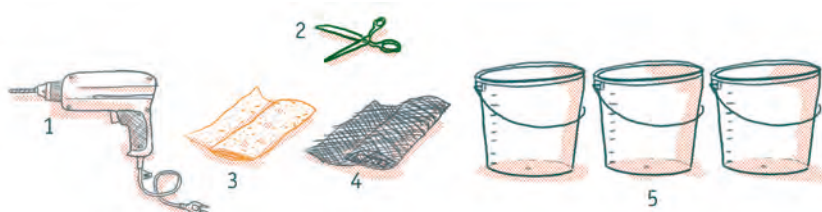
Materiais

1. Recipiente com tampa de 20L [galão de água ou baldes, usados ou novos. Os baldes usados (margarina e de alimentos em geral) tem que ser lavados e nunca utilize os que já carregaram produtos químicos e tóxicos];
2. Torneira para filtro de barro;
3. Areia fina e grossa;
4. Brita, argila expandida, seixos de rios, pedra gravilha e carvão ativado;
5. Tecido voal.



Ferramentas

1. Furadeira;
2. Tesoura;
3. Tecido voal;
4. Tela de mosquito;
5. Três baldes para lavagem dos materiais.



1º Passo – Medidas e dimensionamento: o filtro caseiro pode ser feito em várias medidas, desde caixas d'água de 500 litros a galões ou baldes. O modelo apresentado utiliza dois galões de água de 20 litros acoplados. (Ver foto 4).



Foto 2 – Lavagem da argila expandida com tela de mosquito.

2º Passo – Lavagem dos materiais: coloque água limpa até a metade de três baldes diferentes, um próximo do outro, para que se possa comparar a coloração do líquido durante a lavagem dos materiais. Lave-os com o auxílio de tecido voal (areias) ou de uma tela plástica para mosquito (argila expandida ou brita, seixos de rios, pedra gravilha, carvão ativado) mergulhando os materiais um de cada vez, alternando os três baldes por três vezes, até que fiquem limpos. Quando a água atingir uma coloração escura recomenda-se sua substituição para continuar a lavagem dos materiais.

3º Passo – Esterilização dos materiais: após a lavagem dos materiais deve-se levá-los ao forno para esterilização. A alta temperatura matará as bactérias e fungos que eventualmente poderão ainda estar presentes nos materiais depois da lavagem. Para isso leve os materiais ao forno por 1 hora separadamente em formas retangulares de bolo. Retire com cuidado e deixe esfriar.

4º Passo – Inserção da torneira: instale a torneira de filtro de barro na parte mais baixa do recipiente. O kit que acompanha a torneira possui uma porca de fixação e dois anéis de silicone para vedação, sendo um para a parte interna e outro para a parte externa. São comercializadas torneiras de diferentes modelos e marcas que seguem o mesmo padrão de instalação conforme apresentado abaixo:



Figura 4 – Esquema do filtro caseiro de água.

É importante que o furo seja realizado em uma superfície regular do recipiente, garantindo a fixação correta da torneira. Verifique se não há vazamentos no recipiente, para só então prosseguir para o 5º passo.

5º Passo – Acomodação das camadas dos materiais filtrantes: após a instalação da torneira acrescenta-se os materiais para filtragem da água separando cada uma destas com o tecido de voal. A camada inferior, onde está instalada a torneira, será coberta com os materiais mais grossos, ou seja, a brita ou a argila expandida. Em seguida recobre-se com os seixos de rio, a pedra de gravilha, o carvão ativado e as areias. As camadas devem ser separadas pelo tecido de voal e possuir 10 cm ou mais, conforme apresentado na foto 3:



Foto 3 – Exemplo das camadas mais grossas no fundo e mais finas em cima.



Foto 4 – Exemplo de filtro feito com dois galões de água de 20L.

6º Passo – Retirada de sujeira antes de iniciar o uso: antes de utilizar o filtro é muito importante enchê-lo algumas vezes, desprezando as primeiras águas por meio da torneira, até que a água saia limpa e transparente. Quando chegar neste ponto ele estará pronto para ser utilizado e a água poderá ser consumida.

3.3 Compostagem (Composteira)

A compostagem é uma forma de tratamento dos resíduos orgânicos vegetais, tal como cascas de frutas, restos de comida e das podas de jardim. Este processo é realizado com a decomposição e transformação dos resíduos em adubo e pode ser feito de várias formas. Aqui serão descritos a compostagem por meio da composteira de pilha e do minhocário.

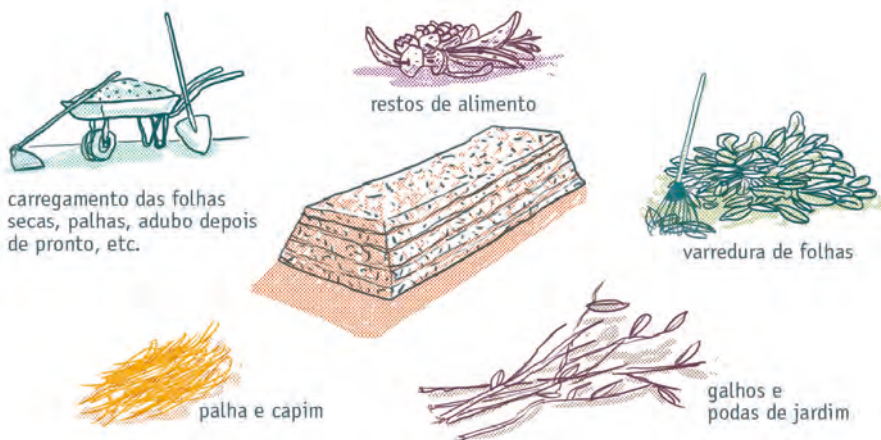
Materiais

1. Restos dos alimentos – restos de frutas, legumes e vegetais. *Não coloque cítricos, carnes, queijos e alimentos gordurosos;*

2. Palha e folhas secas;
3. Terra vegetal;

Ferramentas

1. Pá;
2. Carrinho de mão;
3. Enxada;



1º Passo – Medidas e dimensionamento: recomenda-se que a composteira de pilha tenha de 1,2 a 1,5m de altura, 1,5 a 2m de largura e comprimento de 2 a 4 metros. O local ideal situa-se na penumbra, protegido do vento e com espaço para recolher os materiais.

2º Passo – Acomodação das camadas: para fazer a composteira de pilha deve-se alternar as camadas de materiais orgânicos da seguinte forma: a primeira camada com restos de alimentos (“resíduos úmidos”), a segunda com palha ou folhas secas (“resíduos secos”) e assim sucessivamente, até alcançar a altura máxima de 1,5 metros. É importante seguir a proporção de 3 partes de “resíduos secos” para 1 parte de “resíduos úmidos” e fazer a

rega ao montar cada camada. Revirar a pilha da compostagem semanalmente, para arejar o material da composteira. Em aproximadamente três meses os resíduos terão se transformado em adubo.

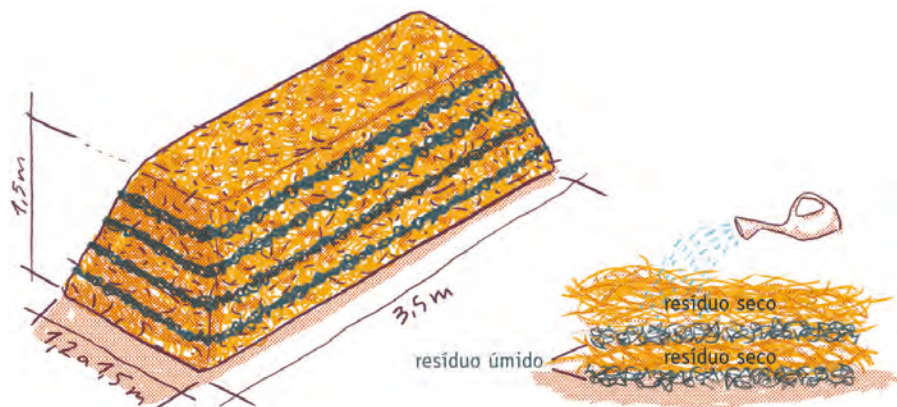


Figura 5 – Composteira de pilha.

3.4. Compostagem (Minhocário)

O minhocário segue o mesmo princípio da composteira, porém a presença das minhocas no sistema acelera o processo de decomposição dos resíduos orgânicos. Além disso, é um sistema compacto e gera um líquido biofertilizante que pode ser usado para adubar as plantas.

Materiais

1. Restos dos alimentos (restos de comida, frutas, legumes e vegetais). *Não coloque cítricos, carnes, queijos e alimentos gordurosos;*

2. Palha e folhas secas;

3. Terra vegetal;

4. Minhocas californianas;

5. Três recipientes com tampas de no mínimo 15 litros* (baldes de margarina, galões de água ou caixas).



*Recipientes com medidas menores demorarão muito para fazer a decomposição dos resíduos orgânicos.

Ferramentas

1. Pá pequena para mexer no minhocário;
2. Tesoura para picar os alimentos;
3. Furadeira e broca de 6 mm.

O minhocário é feito com três recipientes sobrepostos, sendo os dois superiores digestores (A e B), onde ocorre o processo de decomposição e o último, coletor (C) do líquido que se forma no processo de decomposição, o chorume. O local ideal para o minhocário é na sombra. De preferência próximo à cozinha e à horta.

1º Passo – Perfuração das caixas e instalação da torneira: com o auxílio de uma furadeira perfure a parte inferior de dois recipientes que servirão como caixas digestoras (A e B). Na caixa coletora (C) faça a instalação da torneira de retirada de chorume conforme apresentado no 4º passo do filtro caseiro (figura 4).



Figura 6 – Ilustração minhocário. Fonte: agriculturaurbana.org.br (adaptado).



Foto 5 – Caixas do minhocário. Fonte: osjardinsdaana.blogspot.com

2º Passo – Preparação do minhocário: acomode uma camada de terra nas caixas digestoras A e B. No recipiente A serão introduzidas as minhocas. Os furos na caixa superior (A) servirão para a circulação das minhocas, enquanto que os furos no recipiente (B) permitem que o líquido gerado na compostagem escorra para a caixa coletora (C).

3º Passo – Utilização do minhocário: feito isto, na caixa superior (A) devem ser inseridos os restos de resíduos “úmidos”, cobertos por uma camada de resíduos “secos”, sucessivamente, até atingir o limite superior do recipiente ao longo do tempo de utilização:

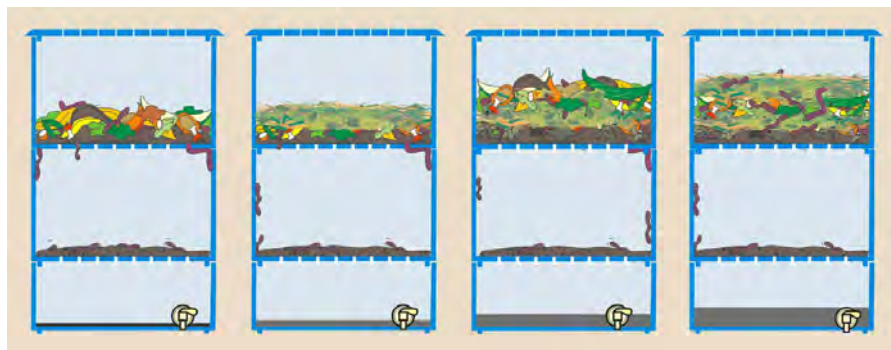


Figura 7 – Ilustração minhocário. Fonte: Agriculturaurbana.org.br

Assim que o recipiente digestor superior (A) estiver cheio, troque de posição com a caixa do meio (B – Digestora). As minhocas continuarão o processo de decomposição da caixa A por cerca de dois meses, enquanto a caixa B estará disponível para receber novos resíduos orgânicos. As minhocas subirão para a caixa superior (B) buscando comida através dos furos, enquanto o líquido da decomposição (chorume) fluirá para a caixa C.

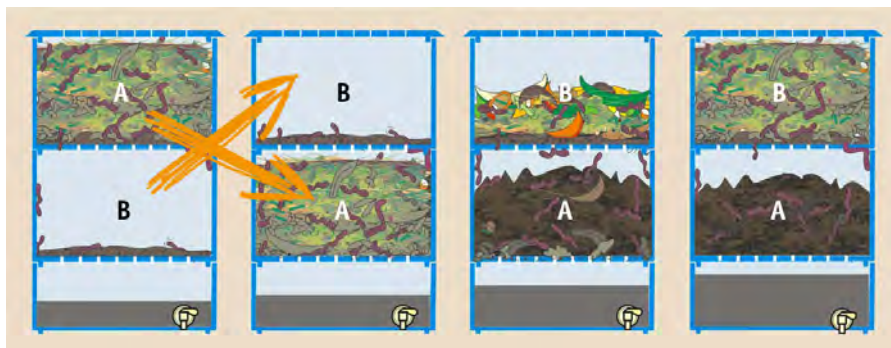


Figura 8 – Ilustração minhocário. Fonte: Agriculturaurbana.org.br

Retira-se o composto sólido gerado na caixa A digestora e líquido do recipiente coletor (C) e se inicia o processo novamente. O composto gerado

na caixa A estará pronto para ser utilizado como adubo e o chorume armazenado poderá ser utilizado como biofertilizante para a rega das plantas, na proporção de 1 parte de chorume para 10 partes de água.

3.5. Caixa de gordura

É o primeiro tratamento das águas cinzas, ou seja, aquelas geradas nas pias, chuveiros e lavanderias. Este sistema serve para a separação dos óleos, restos de alimentos e resíduos sólidos da água. Esta alternativa é mais econômica, mas possui uma base conceitual e está prevista na NBR 8160.

Materiais

1. Recipientes com tampa, com capacidade de reter o volume de água gerado pela edificação. Em geral com mais de 15 litros, tal como galões de azeitona, baldes de margarina ou requeijão, os quais devem ser lavados antes de serem reutilizados;
2. Cano de PVC 50 mm ou 75mm, 1 “Joelho” e 1 “T”PVC 50 ou 75 mm ;
3. Cola de silicone.



Ferramentas

1. Furadeira;
2. Serra copo de 50mm ou 75mm (conforme medida da tubulação utilizada);
3. Nível com mangueira d'água;

4. Serra ou serrote;
5. Enxada, enxada, cavadeira e pá.



1º Passo – Medidas e dimensionamento: o volume da caixa de gordura é definido de acordo com o número de pessoas na casa, utilizando a seguinte fórmula:

Volume em litros da Caixa de Gordura = **(2 x número de pessoas) + 20**

Exemplo: Para uma família de 3 pessoas, de acordo com a fórmula, a caixa de gordura deve ter um volume de 26 litros.

$(2 \times 3 \text{ pessoas}) + 20 = 26 \text{ litros}$

O resultado do volume calculado pode ser dividido em mais de um recipiente, por exemplo: **uma caixa de gordura com volume de 30 litros** pode ser dividida em **dois recipientes de 15 litros**.



Foto 6 – Exemplo de caixa de gordura feita com galão.



Foto 7 – Caixas de gorduras enterradas e com o cano de saída para um Círculo de Bananeiras.

2º Passo – Furo nos recipientes: fure o recipiente com a furadeira, utilizando a serra copo fazendo dois buracos do tamanho do cano de PVC utilizado em posições opostas, sendo que um dos furos deve ter um desnível de no mínimo 2 cm em relação ao outro.

3º Passo – Escavação das valas da tubulação e da caixa de gordura: a partir da saída das águas cinzas da residência escave a vala para a acomodação da tubulação de condução e do recipiente que servirá de caixa de gordura utilizando o enxadão e a pá.

O recipiente que servirá de caixa de gordura deve ser posicionado junto ao encanamento de saída da água cinza com um desnível de 2 centímetros à cada metro. O **desnível** é necessário para que a água flua por gravidade e não retorne para as pias, chuveiros e outros locais de onde vem. Com o auxílio da mangueira de nível d'água realize a escavação. Concluída a escavação posicione os tubos e o recipiente que servirá de caixa de gordura e enterre-os.

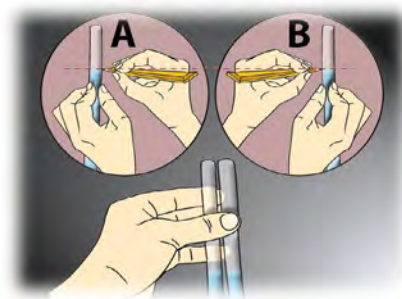


Figura 9 – Ilustração da mangueira de nível.

Fonte: <http://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/nivelar-dois-pontos-distantes/>



Foto 8 – Verificação do desnível entre os galões com a mangueira de nível.

4º Passo – encaixe das tubulações: encaixe o cano que traz a água cinza no buraco mais alto do recipiente, que será o de entrada, com a conexão joelho, que ficará dentro do recipiente, virada de lado. No buraco mais baixo, que será o de saída, encaixe a conexão do tipo “T”, por dentro do recipiente (conforme apresentado na figura 10). Após realizar os encaixes faça a vedação com cola de silicone. Tampe a caixa e comece a utilizá-la. O galão deve ser lixado ao redor dos locais de entrada do cano, para a cola ter mais aderência.

A saída final de água pode ser encaminhada para soluções de tratamento como o círculo de bananeiras e o jardim filtrante, apresentados respectivamente nos itens 3.6 e 3.7 (pgs. 24 e 28) desta cartilha.

Manutenção

A caixa de gordura deve ser limpa a cada seis meses quando ou se apresentar mau cheiro. Para a limpeza basta abrir a tampa, remover a camada de gordura, que fica sobre a água; retirar os materiais sólidos, que se depositam no fundo e voltar a fechá-la para utilização. Os resíduos retirados da caixa de gordura devem ser enviados ao aterro sanitário.

Caso a caixa de gordura necessite de limpezas muito frequentes, **pode ser que seu volume não seja suficiente para a utilização que se tem na casa**. Neste caso, é necessário adicionar outra caixa de gordura na sequência ou substituir a atual por outra com capacidade maior de volume.

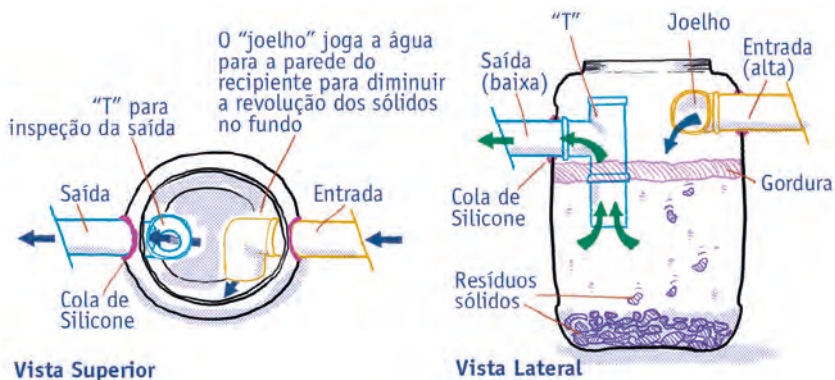


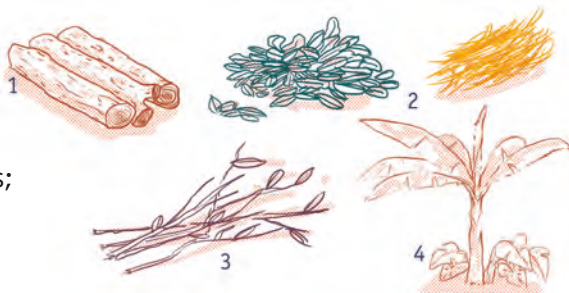
Figura 10 – Caixa de gordura.

3.6. Círculo de Bananeiras

Esta técnica é utilizada para descartar as águas cinzas (pias, chuveiro, lavanderia, com exceção do vaso sanitário) na natureza sem contaminá-la. Para a implantação deste sistema é preciso que antes de ser encaminhada ao círculo de bananeiras, a água cinza passe pela caixa de gordura, assunto que apresentamos no item 3.5 (pg. 21).

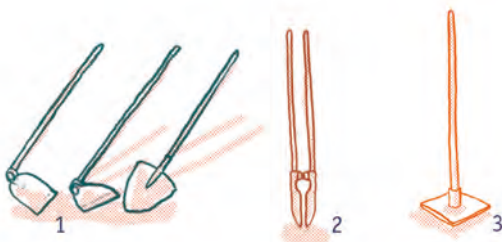
Materialis

1. Troncos;
2. Palha, folhas secas;
3. Galhos;
4. Bananeiras e plantas macrófitas (taboa, papirus, lírio do brejo, entre outras).



Ferramentas

1. Enxada, enxada e pá ;
2. Cavadeira manual;
3. Pilão (opcional).



1º Passo – Medidas e dimensionamento: para uma família de três pessoas, o círculo de bananeiras deve ter 1,50 a 2 metros de diâmetro e 60 cm a 1 metro de profundidade. Para cada 3 pessoas a mais, sugere-se a implantação de outro círculo com a mesma dimensão. Desta forma, para uma casa com 9 moradores, é necessário implantar 3 círculos de bananeiras, a partir da saída da mesma caixa de gordura.



Foto 9 – Escavação do círculo.

2º Passo – Definição do local do círculo de bananeiras e escavação: com a saída da caixa de gordura ainda interrompida, o círculo de bananeiras deve ser delimitado em área do terreno que esteja abaixo do nível da caixa de gordura, para que a água flua por gravidade. Demarque no solo um círculo com a dimensão estabelecida (1,50 m de diâmetro).

Cave o círculo até que alcance a profundidade e os diâmetros indicados. Redistribua a terra retirada na borda do buraco e utilize-a para o plantio das bananeiras.



Foto 10 – Cobertura do buraco com troncos largos no fundo e galhos em cima.

Com o pilão ou com troncos, compacte o fundo do buraco para dificultar a infiltração de água no solo.

3º Passo – Implantação das camadas de matéria orgânica seca e plantio das bananeiras: coloque uma camada de troncos largos no fundo do buraco. Em seguida, cubra-os com galhos. A última camada deve ser feita com palhas e folhas secas.

No entorno do círculo plante as bananeiras e as demais plantas desejadas.



Foto 11 – Círculo de bananeiras já com as bananas plantadas no entorno e a cobertura de folhas secas e palha.

4º Passo – Fixação das raízes: é preciso aguardar a fixação das raízes das plantas antes de começar a encaminhar as águas cinzas para esse tratamento, o que leva de 1 a 2 meses. Enquanto isso, as plantas devem ser regadas com água limpa.

5º Passo – Direcionamento das águas cinzas e utilização dos frutos: Após a fixação das raízes, as águas cinzas da saída da caixa de gordura podem ser direcionadas para o círculo de bananeiras. As bananas e folhas que crescem ali (a exemplo da taioba) podem ser consumidas sem problemas, *porém as raízes neste sistema não devem ser consumidas.*

Manutenção

A manutenção é realizada por meio do manejo e renovação das bananeiras do círculo. Sempre que uma delas dá frutos, depois de colher o cacho é preciso retirá-la do sistema, deixando espaço para o broto da bananeira se desenvolver. Também é necessário monitorar a quantidade de palha e folhas secas, as quais conforme forem se decompondo terão que ser renovadas para evitar o mau cheiro.

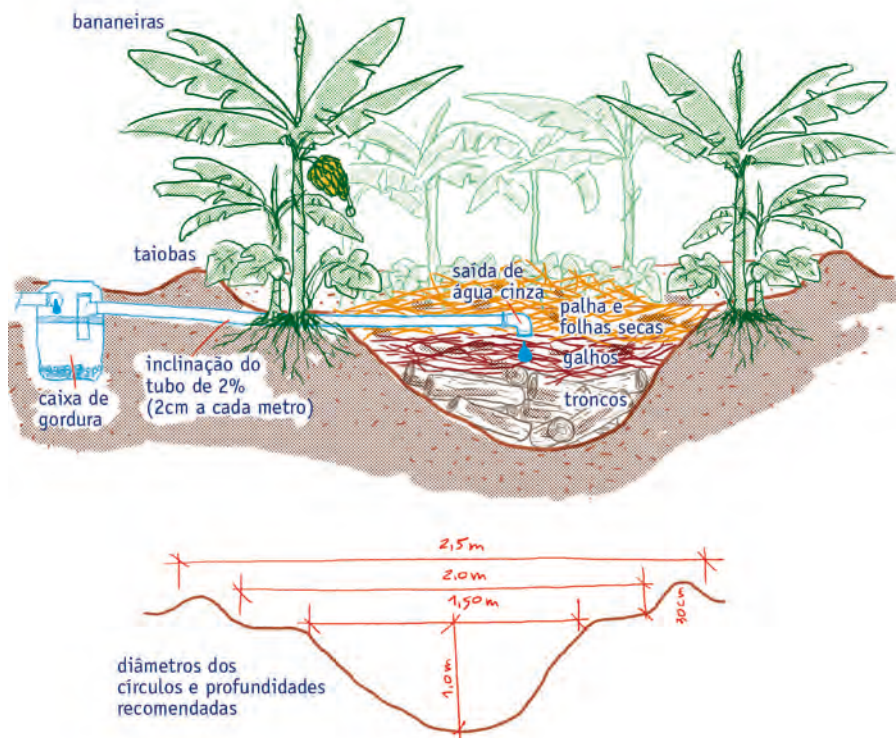


Figura 11 – Círculo de Bananeiras.

3.7. Jardim filtrante

Também chamado de **Zona de Raízes ou Wetland**, este tratamento é direcionado normalmente às águas cinzas (*pias, chuveiro, lavanderia, com exceção do vaso sanitário*). Assim como no círculo de bananeiras, é preciso que a água cinza passe pela caixa de gordura antes de ser enviada ao jardim filtrante. Esta tecnologia está prevista na NBR 13969 e está presente em diversos países para tratamento de esgoto em larga escala.

Materiais

1. Geomembrana (EPDM, PVC, PEAD ou Bidim 5 a 10mm) materiais impermeáveis que impedem a infiltração da água cinza diretamente no solo;

2. Brita nº 2 ou 3;
3. Areia grossa;
4. Plantas macrófitas (aquáticas) da região, como a Taboa, Lírio do Brejo, Taioba, Papirus, Inhame, entre outras;
5. Canos de PVC de 75mm e conexões 75mm tipos “T” e “Joelho” (3x);
6. Abraçadeira de aço.



Ferramentas

1. Enxada, enxada e pá;
2. Serra ou serrote; cola de silicone, chave de fenda e estilete.



1º Passo-Medidas e dimensionamento: o tamanho do jardim filtrante é definido de acordo com o número de pessoas na casa. Ele deve ter aproximadamente 50 centímetros de profundidade e uma área que corresponda a um metro quadrado (1m²) de superfície para cada morador.

Exemplo: Para uma família de 3 pessoas, o jardim filtrante deve ter 3 metros quadrados de superfície – o que é obtido por um retângulo de 1,50 metro de largura e 2 metros de comprimento, ou ainda por um retângulo de 1 metro de largura e 3 metros de comprimento. A profundidade é de 50 centímetros.

2º Passo – Delimitação do local de implantação e escavação: com a saída das águas da caixa de gordura ainda fechadas, o jardim filtrante deve ser delimitado em área do terreno que esteja abaixo do nível da caixa de gordura, para que a água escoe por gravidade até o sistema. Demarque a

área no solo com as dimensões definidas de modo que a saída da caixa de gordura esteja direcionada para o lado mais estreito do retângulo. O lado oposto deverá estar direcionado para a parte mais baixa do terreno.



Foto 12 – Exemplo da vala do jardim filtrante. Foto 13 – Exemplo da vala do jardim filtrante.

Com o auxílio do enxadão, enxada e pá, cave o retângulo até que alcance a profundidade desejada (50 cm).

3º Passo – Impermeabilização da vala e instalação da tubulação: isole o fundo e as laterais do buraco com a geomembrana, garantindo que a manta exceda a vala em alguns centímetros para fora.

Entrada da água no sistema: insira um "joelho" 90° no cano de entrada da água do jardim filtrante, das águas vindas da caixa de gordura.

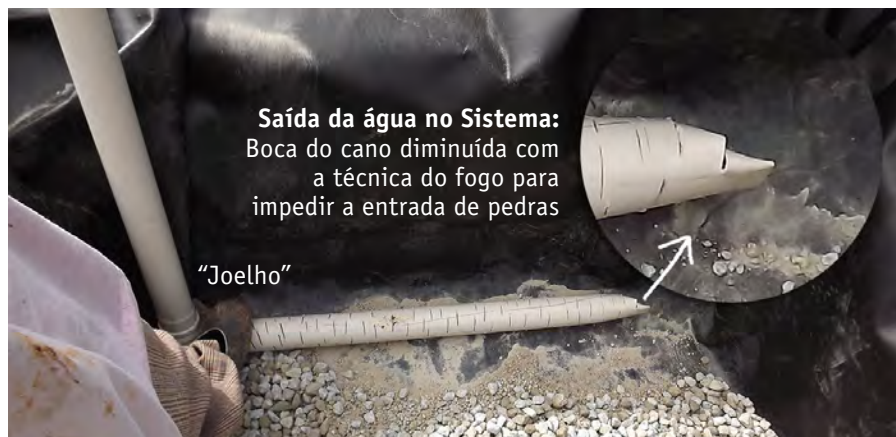


Foto 14 – Detalhe do cano cortado.

Saída da água do sistema: faça cortes em um cano de 75mm, com a serra e reduza a entrada com o auxílio do fogo, para que as britas não entrem nele (veja a foto 14). Coloque-o deitado na parte mais baixa da vala. Conecte-o a um “joelho”. Este deverá estar virado para cima, junto à parede do jardim filtrante, e conectado com um cano de 75mm a cerca de um metro acima do nível do terreno (na foto 15 é o cano indicado na parte de trás).

4º Passo – Depósito das camadas brita e areia: deposite uma camada de brita até preencher metade do buraco. Depois, insira uma tábua de madeira próxima do cano de entrada e outra próxima ao cano de saída, de modo a criar três espaços distintos na vala. No primeiro espaço, próximo à entrada de água, deve ser preenchido com brita, o segundo (central) é completado com areia e o terceiro compartimento, próximo à saída, apenas com brita.

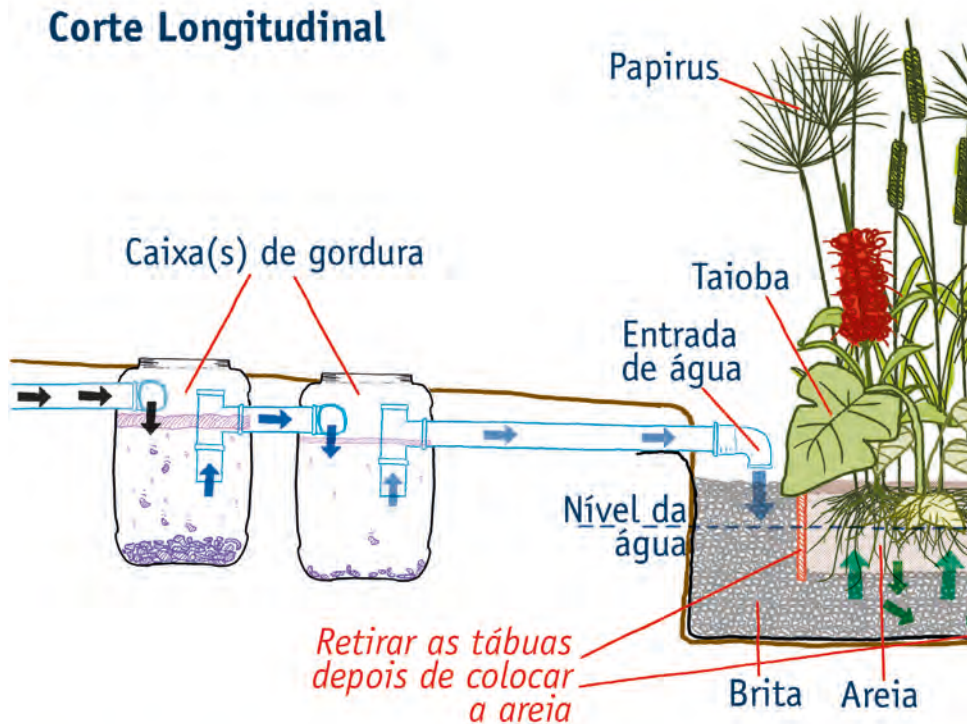


Foto 15 – Preenchimento da vala com brita e areia.

A tábua de madeira tem a função de evitar a entrada da areia no espaço de entrada da água cinza e no de saída, estes que só são preenchidos com britas.

5º Passo – Instalação do tubo de saída da água : corte o cano de saída indicado na foto 15, em nível abaixo da superfície da areia e conecte-o a uma conexão “T”. Faça um orifício na geomembrana no local onde a água sairá. Coloque um cano de 75mm de fora para dentro, faça a ligação à junta “T”. Amarre o cano na geomembrana com uma abraçadeira de aço e impermeabilize ao redor do cano com cola de silicone, para a água não vazar por fora do cano.

Corte Longitudinal



Vista Superior

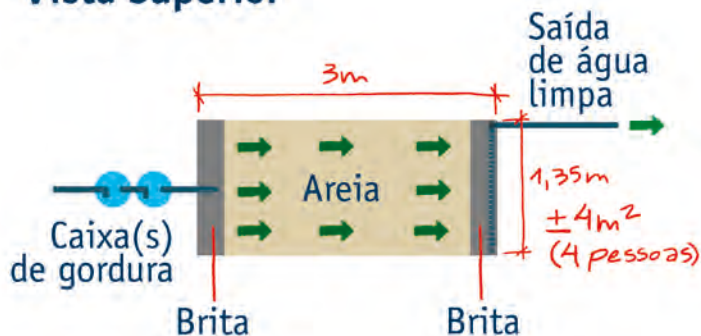
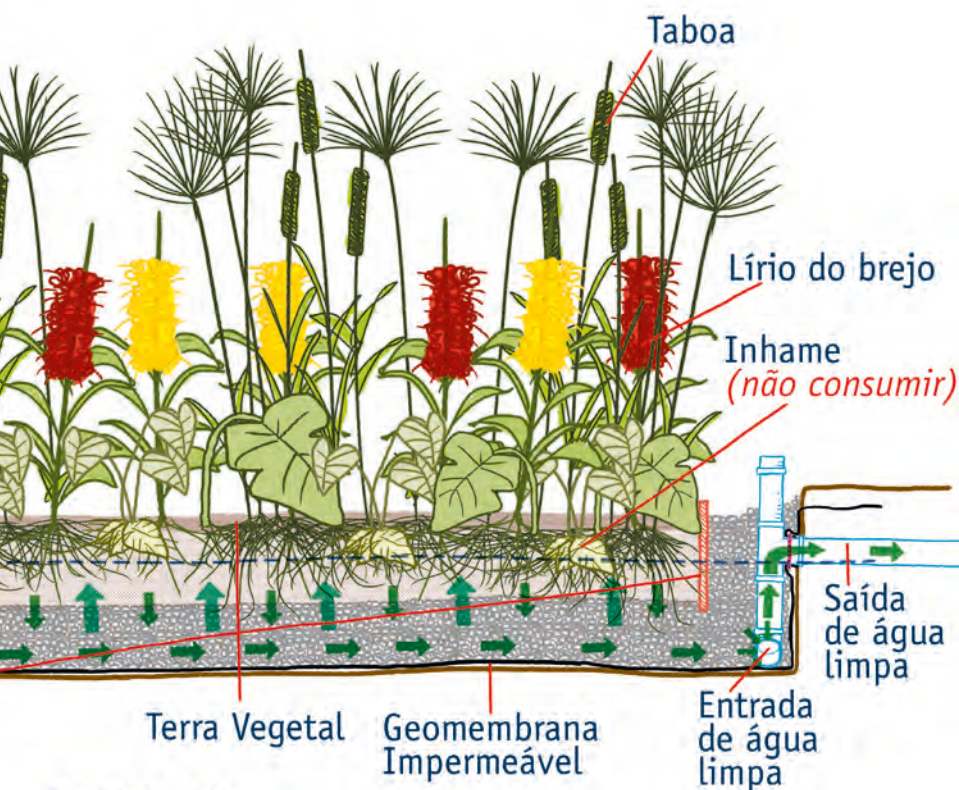


Figura 12 – Jardim filtrante.



Detalhe da saída de água limpa

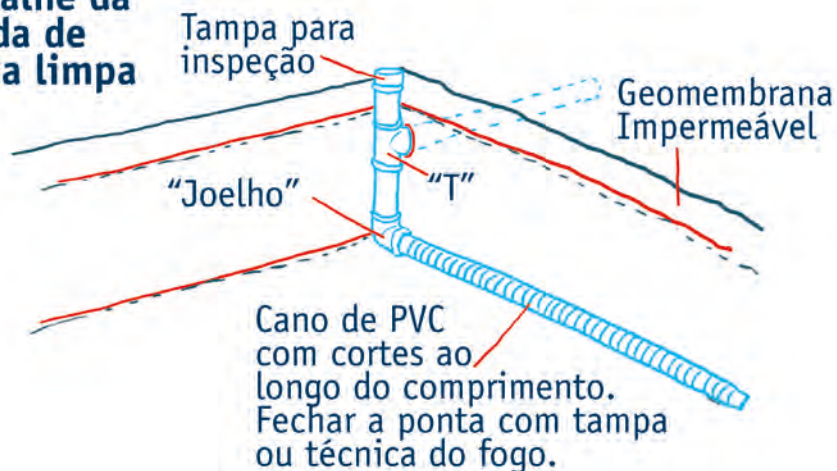




Foto 16 – Preenchimento da vala com brita e areia.

Após encaixar os canos de 75mm com o “T”, conecte um pedaço do cano de 75mm na saída superior acima da brita e insira um tampão nele. Este será o cano de inspeção.

6º Passo – Plantio do jardim: cubra a área de areia com terra e plante espécies de plantas aquáticas. Aguarde a fixação das raízes destas plantas antes de começar a encaminhar as águas cinzas para esse tratamento, o que leva cerca de 1 mês. Enquanto isso, as plantas devem receber água limpa.

O nível da água deve ficar um pouco abaixo da camada de areia, para evitar o acúmulo de uma lâmina d’água, que poderá provocar a proliferação de mosquitos e odores. (Ver figura 12).

Manutenção

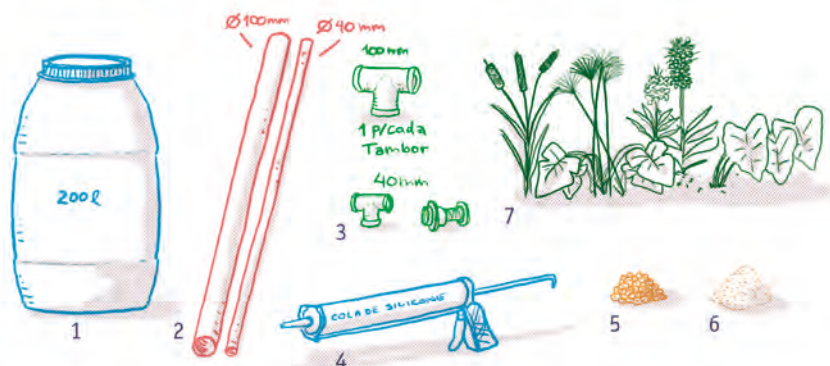
Deve ser feito o manejo das plantas, para que não se reproduzam demais e saturem o sistema e deve-se evitar o uso de produtos químicos e cloro nas pias e tanques direcionados para o jardim filtrante, pois se utilizados com frequência poderão matar as plantas de espécies macrófitas.

3.8. Fossa séptica econômica

A fossa séptica é um sistema que se utiliza de pelo menos três tanques para fazer o tratamento de esgoto por meio da fermentação e da atuação das bactérias na decomposição dos dejetos e está prevista na NBR 7229. A fossa séptica econômica tem a mesma eficiência que a fossa convencional, porém sua vantagem é o baixo custo. Está sendo proposta nesta cartilha com o objetivo de tornar esse sistema mais acessível as pessoas.

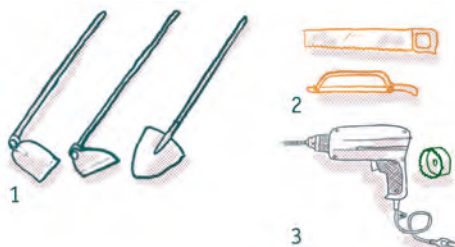
Materiais

1. Galões de 200 litros com tampa de rosca;
2. Tubo de PVC de 100 mm e 40 mm;
3. Conexões de PVC 100 mm (1 “T” para cada tambor) e 40 mm (1 flange e 1 “T”);
4. Cola de silicone;
5. Brita nº2 para a vala de infiltração;
6. Areia para a vala de infiltração (opcional);
7. Plantas macrófitas que absorvem bastante água para a vala de infiltração (opcional).



Ferramentas

1. Enxada, enxada e pá;
2. Serra ou serrote;
3. Furadeira e serra copo.



1º Passo – Medidas e dimensionamento: independente da quantidade de pessoas na residência é necessário ter no mínimo 3 galões de 200 litros. Esta configuração atende uma casa com até 6 pessoas. Para configurações maiores é necessário respeitar a adição de um galão a cada 2 moradores.

Exemplo: Uma casa com 9 pessoas precisa ter 5 galões de 200 litros.

2º Passo – Identificação do cano do vaso sanitário e local de implantação da fossa e da vala de infiltração: o cano que sai do vaso sanitário deve ser identificado, para que seja ligado à fossa séptica. Em seguida deve ser escolhido o local da fossa. O ideal é que seja próximo da casa para evitar encanamentos longos, assim como a vala de infiltração, que também deve estar a 30 metros longe de fontes de água (rios, poços, nascentes, etc), conforme NBR 7229.



Foto 17 – Delimitação da vala para as bombonas.

3º Passo – Instalação e escavação para os galões e a vala de infiltração: definido o local de implantação dos galões, demarque um retângulo com 80 centímetros de largura e com comprimento dependendo da quantidade de galões empregada. Para 3 galões, o comprimento precisa ser de 2,50 metros.

Considerando os galões de 200 litros, que possuem aproximadamente 1,15 metros de altura com a tampa, cave o buraco de modo que as tampas fiquem expostas no nível do terreno ao final da implantação do sistema.

Demarque também uma vala após os galões, que será a saída do sistema. Ela deverá ter pelo menos 4 metros de comprimento e é chamada de vala de infiltração, pois é onde o efluente sairá já tratado para se infiltrar no solo. A vala de infiltração, por sua vez, deve ter profundidade de 60 centímetros.



Foto 18 – Exemplo de vala escavada para as bombonas e da vala de infiltração.

4º Passo – Furo nos galões: fure os galões com o auxílio de uma furadeira com a serra copo de 100mm, fazendo dois buracos do tamanho do cano de PVC (100 mm) em posições opostas. O furo de entrada deve ser realizado na área mais elevada possível, para que se aproveite o volume máximo de cada galão, enquanto o furo para a saída deve estar deslocado em 2cm abaixo do nível de entrada da água.

Na tampa do primeiro galão faça um furo de 40mm com a serra copo, para receber a flange e o cano de mesma medida que irá servir de suspiro para o gás metano acumulado.

A instalação da flange é semelhante à torneira do filtro caseiro, apresentada anteriormente na figura 4 (pg.15). Insira a rosca através do furo feito na tampa. No outro lado da tampa instale a porca de vedação.

5º Passo – Instalação da tubulação: encaixe o cano de saída do banheiro no buraco mais alto do primeiro galão e no buraco de saída encaixe o "T", com um dos orifícios voltados para cima. Na sequência coloque o cano que levará até o próximo galão. Repita esse processo em todos os galões e faça a vedação aplicando cola de silicone na tubulação.



Foto 19 – Exemplo das bombonas com desnível entre as entradas dos canos nos galões.

Vala de infiltração: um cano de 100 mm deve ser furado em toda sua extensão na parte inferior, a qual ficará voltada para o solo conforme a foto 20. Este tubo deverá ser encaixado no furo de saída de água do último galão e também colado com silicone.

Antes de realizar o encaixe do cano, acomode uma camada de brita na vala escavada. Feito isso, encaixe o cano perfurado com os orifícios voltados para baixo, assim o fluxo de saída do último galão será direcionado para a vala de infiltração. Cubra a vala de infiltração com brita, envolvendo o cano e plante plantas que bebem bastante água, como a bananeira, nos dois lados da vala.



Foto 20 – Exemplo do cano furado para a vala de infiltração.

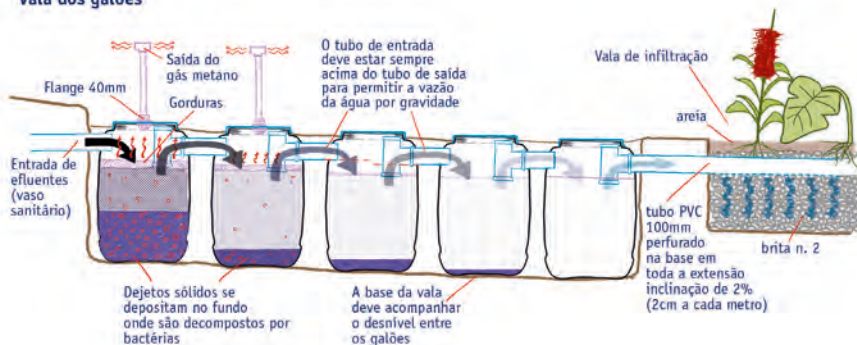


Foto 21 – Exemplo da vala de infiltração coberta com a primeira camada de brita e ainda sem o cano.

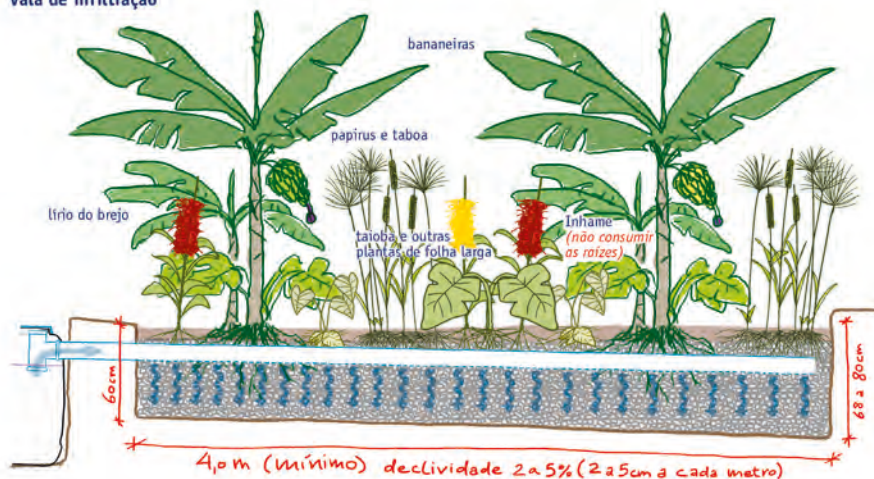
Manutenção

Caso ocorra algum desequilíbrio no sistema, os dejetos poderão não ser totalmente decompostos nos galões e então será necessário chamar um caminhão limpa fossa e depois reiniciar o sistema. Se houver o plantio na vala de infiltração, deve ser feito o manejo das plantas para que não se reproduzam demais e saturam o sistema.

Vala dos galões



Vala de infiltração



Dimensionamento: Mínimo de 3 galões de 200l (para até 6 pessoas)

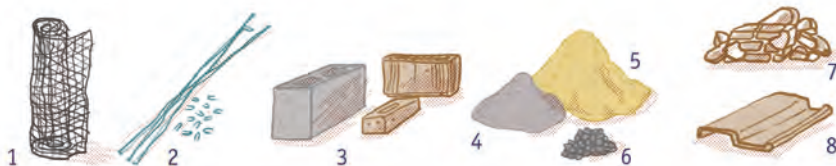
Figura 13 – Fossa séptica econômica.

3.9. Bacia de evapotranspiração (BET)

A bacia de evapotranspiração, ou como é popularmente conhecida: “fossa de bananeiras” é um sistema fechado de tratamento da água do vaso sanitário. Este sistema não gera nenhum efluente e evita a poluição do solo, das águas dos rios e das águas subterrâneas. Nela, as fezes são transformadas em nutrientes para plantas e a água sai por evapotranspiração, portanto, completamente limpa (SETELOMBAS, 2016). Ela está prevista na NBR 13969.

Materiais

1. Tela de galinheiro (Tela Galvanizada Malha Fio 2);
2. Armação de ferro e arame galvanizado;
3. Tijolos para o contorno;
4. Cimento (1 saco de cimento para 3 de areia);
5. Areia;
6. Brita nº2 ou nº3;
7. Entulho de construção civil;
8. Telhas ou tijolos de cerâmica.



Ferramentas

1. Furadeira e serra copo (conforme a espessura do cano de saída do

vaso sanitário);

2. Enxada, enxada, pá quadrada, pá vanga, cavadeira;
3. Colher de pedreiro, desempenadeira e carrinho de mão.



1º Passo – Medidas e dimensionamento: a bacia de evapotranspiração tem duas medidas padrões: **a profundidade de 1m e a largura de 2m. O comprimento deve ser igual ao número de moradores da casa.** Ou seja, para uma casa de 5 moradores o sistema terá 2 metros de **largura**, 1 metro de **profundidade** e 5m de **comprimento** – (LxPxC) que resulta em um volume de 10m³.

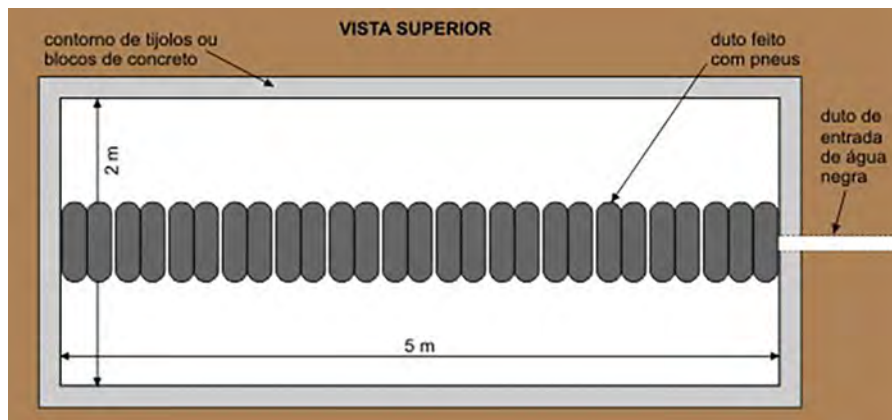


Figura 14 – Vista superior da BET e dimensionamento. Fonte: <https://www.setelombas.com.br/>

2º Passo – Identificação do cano do vaso sanitário e definição do local para a BET: tal como a fossa séptica o cano que sai do vaso sanitário deve ser identificado, para que seja ligado à bacia de evapotranspiração. *Na BET só deve ser enviada a água do vaso sanitário, as águas cinzas (pias, tanque e chuveiro) devem ser enviadas para outro tipo de tratamento, como o círculo de bananeiras e o jardim filtrante, explicados anteriormente.*

3º Passo – Escavação: primeiro é necessário fazer a escavação das paredes da bacia de acordo com o dimensionamento apresentado no 1º passo. Na sequência é necessário realizar a etapa de impermeabilização do solo.

4º Passo – Impermeabilização das paredes: esta etapa é fundamental para evitar que os elementos patógenos se infiltrem no solo e contaminem o lençol freático. Para isso utiliza-se a técnica do **ferrocimento**. Trata-se basicamente do revestimento das paredes laterais com uma estrutura metálica e uma liga de cimento.

A estrutura metálica é composta basicamente por uma tela galvanizada hexagonal malha 2, vendida popularmente como tela de galinheiro. Recobrem-se as paredes da vala da bacia de evapotranspiração com esta tela dobrada no meio para ficar mais firme. Para a fixação da tela na parede utilizam-se grampos de arame galvanizado cravados na parede escavada. No chão também é colocada a tela dobrada e com os arames para fixá-la no solo. As fotos a seguir apresentam a técnica de ferrocimento utilizada para a construção da BET localizada no Jardim Embura.



Foto 22 – Fixação da tela na parede.



Foto 23 – Cobertura da tela com cimento.



Foto 24 – Exemplo da BET impermeabilizada com o cimento.

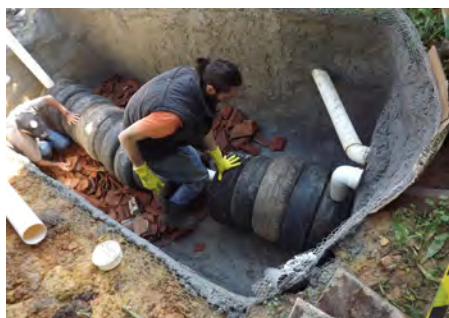


Foto 25 – Instalação do túnel de pneus.

Após instalada a malha de aço recobrem-se as paredes com massa de cimento na proporção de 3 partes de cimento para 1 de areia. Para esta BET foram utilizados aproximadamente 4 sacos de cimento de 50Kg.

5º Passo – Instalação da tubulação e do túnel de pneus: em seguida os pneus são colocados lado a lado formando um túnel de ponta a ponta na vala. Inicia-se o furo no primeiro pneu com a serra copo, e finaliza-se o furo com o auxílio de uma marreta e um ponteiro, para depois encaixar no cano do vaso sanitário. Os pneus utilizados devem estar firmes e unidos uns aos outros de maneira que não existam folgas entre eles. Recomenda-se a implantação de um tubo de inspeção no túnel de pneus para caso de entupimento do sistema. Para isso realiza-se um furo no último pneu e encaixa-se um tubo de PVC de 100 mm que deverá estar acima do nível da Bacia de evapotranspiração.

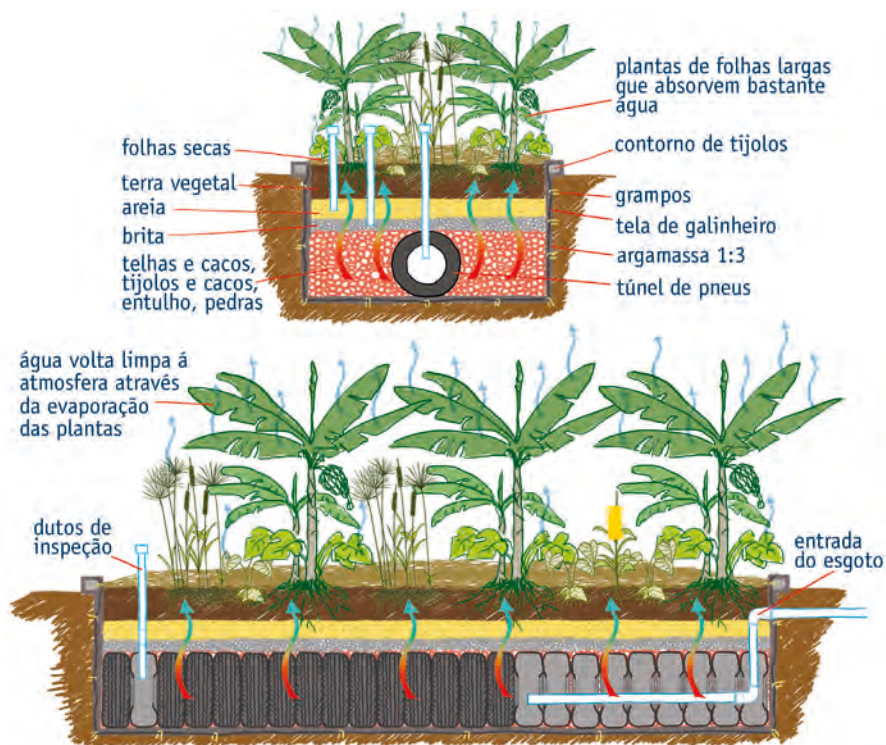


Figura 15 – Bacia de Evapotranspiração (BET).

6º Passo – Preenchimento da bacia de evapotranspiração: a etapa seguinte consiste em preencher o buraco com telhas ou tijolos de cerâmica até a altura dos pneus. Em seguida cobrem-se os pneus com tijolos triturrados. Por fim, coloca-se uma camada de brita, outra de areia e finaliza-se com terra vegetal, onde serão plantadas as bananeiras. Do mesmo modo como no túnel de pneus recomenda-se a instalação de um ou dois tubos de inspeção em diferentes camadas para se realizar a inspeção caso ocorram problemas no interior da BET e assim sugar os dejetos com o caminhão limpa fossa, como indica a figura 15, onde é possível ver também a camada de terra (marrom), areia (amarela) e brita (cinza). Ressalta-se que qualquer sistema está sujeito a necessidade de manutenção, através a utilização do caminhão “limpa fossa”.



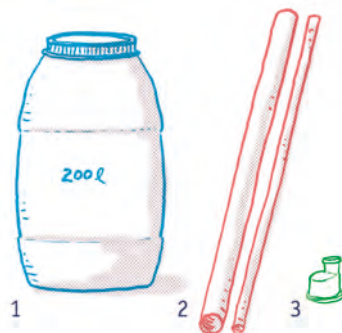
Foto 25A – BET – Bacia de Evapotranspiração na UBS Jardim Embura

3.10. Minicisterna

Por meio dela é realizada a captação da água da chuva, que pode ser usada para lavar pisos, carros, irrigar as plantas e nas descargas sanitárias. Com a cisterna, você estará economizando água e dinheiro!

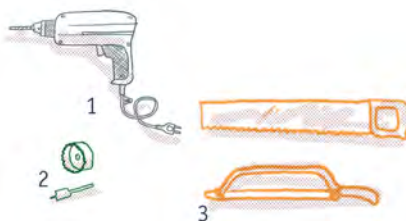
Materiais

1. Galões com tampa de 200 litros;
2. Cano de PVC de 75 mm e 100 mm;
3. Redução de 75 mm/100 mm;
4. Bola de Isopor de 75 mm;
5. Cola de silicone;
6. Conexões de PVC de 100 mm (joelho e "T");
7. Tela de mosquitoireiro;
8. Flange para caixa d'água de $\frac{3}{4}$ polegadas;
9. Torneiras plásticas de $\frac{3}{4}$ polegadas.



Ferramentas

1. Furadeira;
2. Serra copo de 100 mm e 20mm;
3. Serra ou serrote.



Antes de iniciar a construção da cisterna lembre-se de medir o telhado de captação, para então poder calcular o dimensionamento da água de descarte, avaliar o posicionamento do galão e estimar a extensão de tubulação necessária.

1º Passo – Dimensionamento da água de descarte: o dimensionamento é realizado para o descarte da água da primeira chuva, que são águas que contêm as impurezas presentes no ar e no telhado. Conforme recomenda o manual do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT é recomendável o descarte de 2 litros de água da chuva por cada metro quadrado de telhado de captação.

Assim, a conta que se faz é: se 1 mm de chuva em um 1 metro quadrado de telhado corresponde a 1 litro de água, então é necessário 2 mm de chuva em 1 m² para se atingir 2 litros.



Figura 16 – Quantidade de litros de água captados no telhado por metro quadrado.

Portanto, devemos multiplicar a área total (m²) captada pelo telhado por 2:

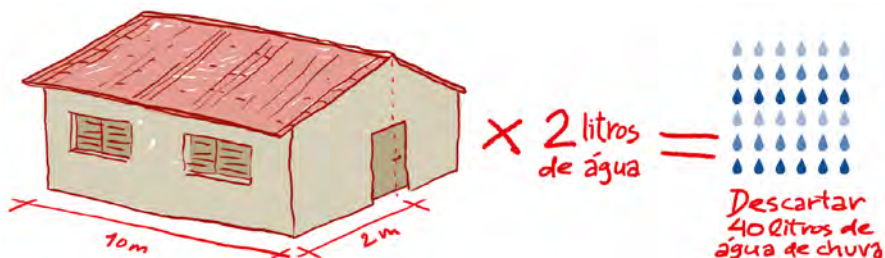


Figura 17 – Cálculo da quantidade de água de descarte.

Exemplo: para um telhado de 10 m de comprimento e 2 m de largura, resulta em 20 m², ou seja, capacidade de reter 20 mm e, consequentemente,

20 litros de água. Assim para a utilização das águas da cisterna é necessário descartar 40 litros de água.

2º Passo – Filtro de folhas: o filtro de folhas impossibilitará que folhas e sujeiras mais grossas entrem no galão da cisterna. Para construí-lo, em um dos canos de 100 mm deverá ser aberta uma “boca” com dois cortes: o primeiro, à aproximadamente 2cm da saída, até a metade do tubo; enquanto o segundo deve ser realizado à aproximadamente 45° de maneira a encontrar o primeiro corte realizado, conforme a foto 26. Em outro tubo cortaremos a saída na diagonal em um ângulo de 45°. Depois, com o auxílio do fogo, deforma-se o cano cortado na diagonal para encaixá-lo no tubo com a abertura. Realizada esta etapa, encaixam-se as duas peças com a tela entre elas. A sequência de fotos apresenta esta etapa.



Foto 26 – Exemplos do corte nos canos para fazer o filtro de folhas.

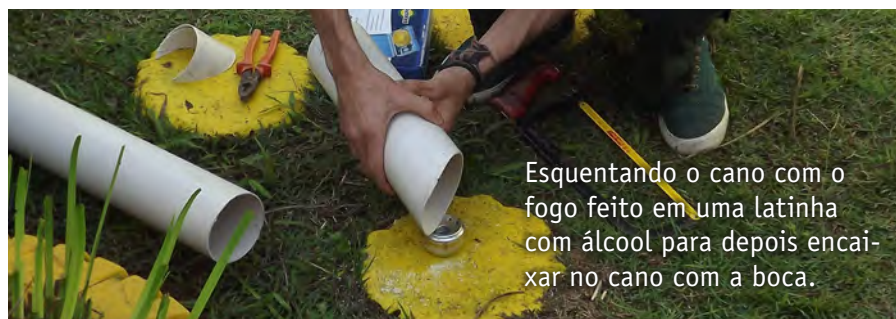


Foto 27 – Utilização da técnica do fogo para encaixar os canos e fazer o filtro de folhas.



Cano com a boca encaixado no cano cortado na diagonal com a tela de mosquiteiro. Filtro de folhas pronto!

Foto 28 – Filtro de folhas pronto.

3º Passo – Sistema de separação das águas de descarte e das águas armazenadas: considerando o exemplo da figura 17, onde é necessário o descarte de 40 litros são propostos dois métodos: um galão de 40 litros ou quatro colunas de canos de PVC de esgoto de 100 mm, uma vez que **cada 1 metro de cano de PVC esgoto de 100 mm armazena 10 litros de água**, porém o volume a ser descartado deve considerar a área do telhado onde será instalada a cisterna.

O sistema de descarte é constituído por uma “válvula” composta de duas reduções de 100 mm para 75 mm de PVC, uma bola de isopor e uma junção em “T” de 100 mm. Para a construção faça a união das entradas de 75 mm das duas reduções, com um pequeno pedaço de cano de 75mm entre elas. Em seguida encaixe o “T” de 100 mm em uma das extremidades da redução, enquanto a outra extremidade será destinada ao sistema de armazenamento da água de descarte. Conforme a foto 29 a seguir.



Foto 29 – Detalhe do “T” e das duas reduções de 100mm para 75mm.



Foto 30 – Detalhe da retenção da bola de isopor com “três garras”.

Em sistemas de descarte compostos por mais de um cano de 100mm é necessário fazer o sistema de retenção da bola de isopor através de três “garras” que não deixarão a bola de isopor passar para os demais canos de armazenamento da água cinza. É preciso atenção, pois este processo deve ser realizado na primeira coluna antes de colar e fixar o restante do sistema de descarte. Esta bola de isopor tem a função de fechar a entrada da água nas reduções de 100/75mm apenas quando a última coluna estiver cheia, fazendo com que a água comece então a encher o galão pelo cano de 100 mm (nº6 da foto 31).



Foto 31 – Detalhamento da cisterna.

Para tirar o ar do sistema e descartar automaticamente a primeira água da chuva, perfura-se o tampão das colunas com uma broca de 1 mm e os joelhos inferiores do sistema de descarte, faremos um furo embaixo deles com cerca de 2 mm.

4º Passo – Perfuração dos galões e da tubulação: o galão deverá possuir dois furos opostos feitos com o auxílio da serra copo. Um destes servirá como entrada da água, vinda do telhado, enquanto o outro servirá de saída quando o galão encher (ladrão). Estes furos deverão ser realizados na parte mais alta possível do recipiente

de modo a proporcionar maior volume de armazenamento. Em seguida, na parte inferior do galão, realiza-se o furo com a serra copo de 20 mm para a instalação da flange e da torneira. O anel de vedação da flange deverá ser colocado na parte interna do galão com a rosca para fora, que será fixada com a porca de vedação. A conexão da flange à torneira deverá ser feita com fita veda rosca para evitar vazamentos.



Foto 32 – Furos de 100mm para o encaixe dos canos.



Foto 33 – Furo de 20mm para encaixe da flange.

Um cano de 100mm deverá atravessar o galão de um lado ao outro através dos furos de 100mm. Neste cano, faça dois furos um em sequência do outro, de modo que, no interior do galão, um se posicione logo após a entrada no galão e outro antes da saída. Estes furos no cano devem estar voltados para baixo do galão. Conecte este cano de saída à um joelho já por fora do galão. Depois raspe o entorno dos furos de entrada e saída do galão e passe a cola de silicone.

Nos joelhos que se conectam ao cano de entrada e saída do galão coloque um anel de borracha para vedação, pois estes canos não serão colados, para permitir a retirada do galão quando for fazer a manutenção.



Fotos 34 e 35 – Detalhe dos furos no cano interno da cisterna, que depois será virado para baixo.

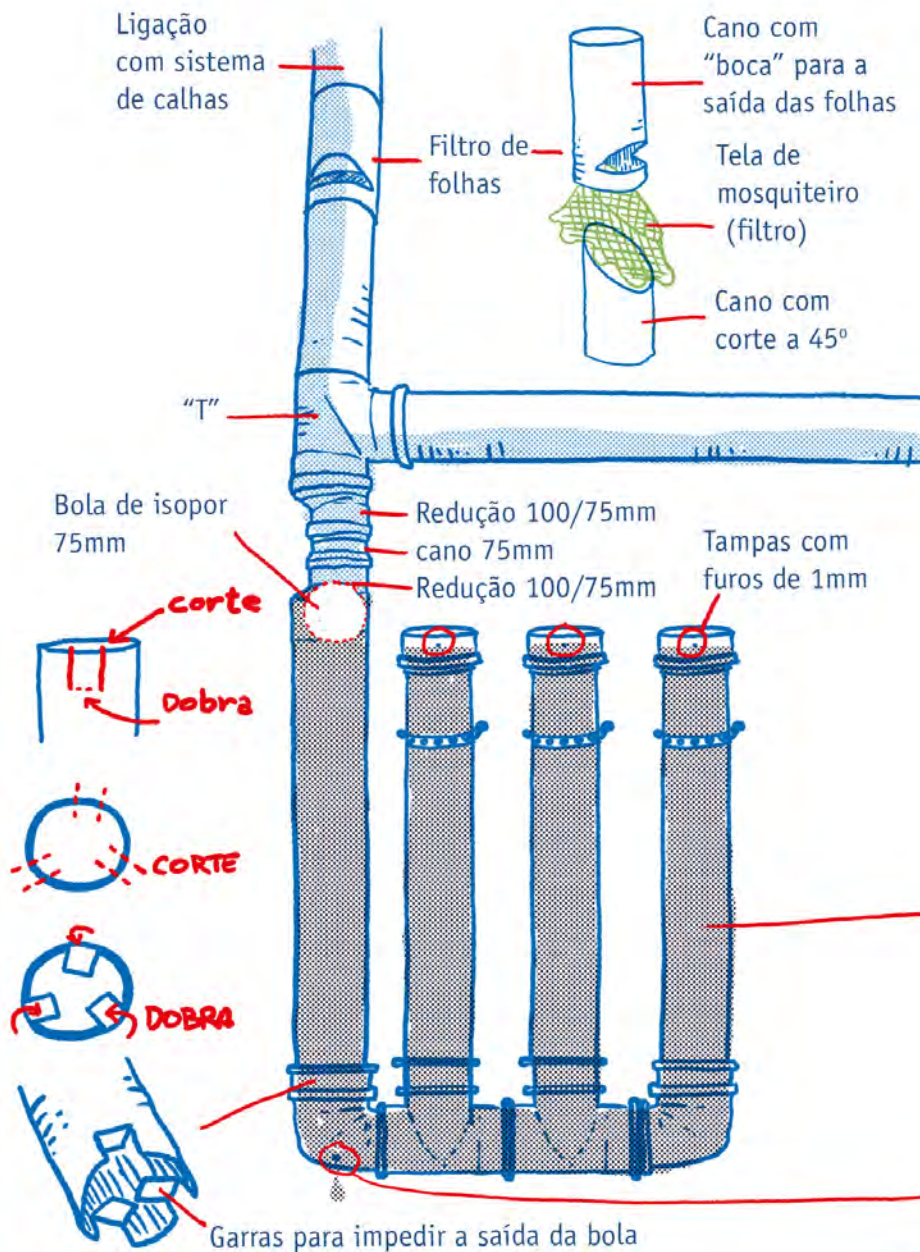


Figura 18 – Esquema da Minicisterna.

Esquema Minicisterna

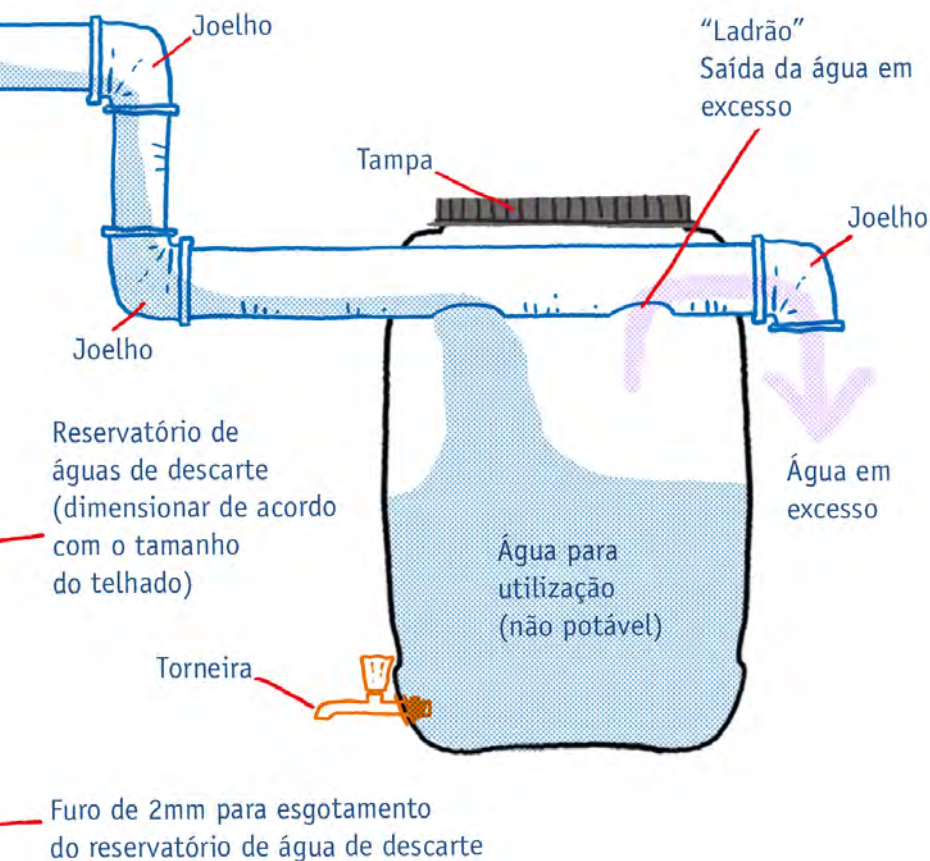




Foto 36 – Detalhe dos encaixes do filtro de folhas até o sistema da água de descarte.

ma de descarte com a bola de isopor. A figura 18 apresenta o encaixe da cada elemento do sistema.

A última etapa consiste na ligação da saída da calha do telhado à entrada de água da cisterna.

Manutenção

A manutenção do sistema consistirá na limpeza da tela que retêm as folhas, caso fique entupida e também na limpeza do fundo do galão a cada seis meses, para tirar sujeiras acumuladas. Para realizar esta limpeza primeiramente esvazie totalmente a cisterna, depois desconecte o galão do filtro de folhas e do sistema de descarte e deite-o, para então limpá-lo por dentro com água e sabão de coco.

5º Passo – Montagem da minicisterna: consiste no posicionamento e na fixação de todo o conjunto, inclusive do galão, antes da ligação ao cano da calha. Em geral esta fixação é realizada nas paredes da residência. Como dica deve-se fazer a conexão de todas as tubulações e por último daquela que ligará à calha da água da chuva.

A instalação deve seguir a seguinte sequência: 1 – Filtro de Folhas; 2 – conexão em “T”; 3 – Saída de água para Cisterna; 4 – conjunto de redução 100 mm/75 mm e; 5 – siste-

3.11. Onde encontrar os materiais?

Materiais	Onde encontrar
Galões com tampa (também chamados de tambor plástico ou bombonas) para a caixa de gordura e para as fossas sépticas e baldes de margarina (15l) para o minhocário.	<i>Restaurantes, padarias, nos depósitos e armazéns da Zona Cerealista, no galpão de reciclagem do Mercado Municipal de São Paulo, Mercado Livre.</i>
Troncos, galhos, palha e folhas secas	<i>Chácaras da região, terrenos baldios, parques e praças depois de poda e varrição.</i>
Bananeiras	<i>Chácaras da região, terrenos baldios, produtores locais, áreas de várzea.</i>
Plantas aquáticas	<i>Lojas de jardinagem, áreas alagadiças e de brejos da região.</i>
Canos de esgoto, conexões Joelho e Te, flange, torneiras de PVC, areia, brita, ferramentas em geral.	<i>Lojas de construção civil.</i>
Geomembrana EPDM, PEAD, PVC ou Bidim.	<i>Lojas de Lacos e Cia, Mercado Livre.</i>



Foto 37 – Participantes da oficina de Aproveito Integral dos Alimentos na UBS Colônia.

4. Receitas para o aproveitamento integral dos alimentos

Uma das atividades realizadas durante o Programa de Educação Ambiental da APA Capivari-Monos foi capacitar os participantes a aproveitar de maneira integral os alimentos, utilizando cascas, folhas e raízes, geralmente desprezadas pela população. Vamos indicar aqui as receitas da oficina de Aproveitamento Integral dos Alimentos. Delicie-se com estas saborosas, saudáveis e ecológicas receitas!

- ***Refogado de casca de banana***

Ingredientes: cascas de banana, berinjela, abobrinha, tempero chimichurri, azeite e sal marinho.

O ***chimichurri*** é um mix de ervas e pimentas utilizado como tempero para diversos alimentos. Pode ser encontrado nas feiras, Zona Cerealista e Mercado Municipal de São Paulo.

Preparo: pique as cascas de banana, berinjela e abobrinha e jogue um fio de azeite na panela ou frigideira. Quando o óleo estiver quente jogue primeiro as cascas de banana que demoram mais para cozinhar e depois a abobrinha e a berinjela. Acrescente sal marinho e chimichurri (ou outros temperos) a gosto. Desligue o fogo quando os legumes e a casca de banana estiverem cozidos.

Dica: *utilize bananas orgânicas, pois as convencionais podem ter agrotóxicos na casca.*

- ***Panqueca de arroz integral ou de farinha de trigo de kibe***

Ingredientes: arroz integral cozido ou farinha de trigo de kibe, aveia, água, sal marinho e azeite.

Preparo: insira o arroz integral cozido ou a farinha de trigo de kibe no liquidificador, acrescente um copo de água, uma colher de aveia para dar liga, sal marinho e bata tudo até virar uma massa. Na sequência jogue um fio de azeite na frigideira e quando estiver quente insira a massa. Espere a massa cozinhar para mexer e virar do outro lado. Assim que os dois lados estiverem cozidos a massa de panqueca estará pronta.

- ***Patê de arroz***

Ingredientes: resto do arroz integral, cebolinha, salsinha, chimichurri e sal marinho.

Preparo: pique a salsinha e a cebolinha e acrescente no copo do Mixer junto com o arroz e o chimichurri. Bata até virar uma pasta e o patê estará pronto.

Dica: *antes de inserir o sal marinho experimente, pois o arroz já estará temperado e salgado e pode ser que não seja necessário acrescentar o sal.*

- **Leite de amendoim**

Ingredientes: amendoim sem sal.

Preparo: bata o amendoim no liquidificador e depois insira em um tecido de voal e coe até tirar todo o líquido do amendoim. Após a retirada de todo o líquido do amendoim o leite estará pronto para consumo.

Dica: *não consuma em excesso, pois o leite do amendoim é gorduroso e guarde o amendoim triturado para fazer a ricota do amendoim.*

Você pode acrescentar cacau ou achocolatado no leite de amendoim.

- **Ricota de amendoim**

Ingredientes: amendoim sem sal, azeite, cebolinha, salsinha, sal marinho e chimichurri.

Preparo: o amendoim que sobrar depois de ter sido coado no tecido Voal deve ser inserido em uma bandeja ou prato, onde será acrescentado o sal marinho, chimichurri, a salsinha e a cebolinha picadas e azeite a gosto. Misture tudo e a ricota de amendoim estará pronta.

- **Sorvete de banana**

Ingredientes: bananas e açúcar mascavo.

Preparo: coloque as bananas no freezer inteiras e com cascas. Após terem congelado, corte e bata no liquidificador, acrescentando açúcar mascavo a gosto. Quando se tornar uma massa o sorvete estará pronto para o consumo.

Dica: *utilize bananas orgânicas, pois a convencional pode conter agrotóxico na casca.*

- **Brigadeiro de abacate**

Ingredientes: abacate maduro, açúcar mascavo e cacau.

Preparo: em uma bacia coloque a polpa do abacate maduro e acrescente cacau e açúcar mascavo a gosto. Misture bem tudo até ficar homogêneo e o brigadeiro estará pronto.

- **Suco da terra**

O suco da terra deve conter as 5 partes de uma árvore: a folha, a flor, o fruto, a raiz e a semente. Use a criatividade e faça com o que você tem disponível em sua casa! Aqui vamos apresentar uma opção.

Ingredientes: folhas da cenoura e beterraba, flor da capuchinha, maçã (fruto), cenoura e beterraba (raízes) e gergelim (sementes).

Preparo: insira todos os ingredientes no liquidificador e bata até se tornar uma mistura homogênea. Depois insira a mistura no tecido Voal e coe até extrair todo o líquido. O suco estará pronto para o consumo.

Dica: *insira gelo no liquidificador, assim o suco fica gelado e refrescante. Não demore para tomar o suco, pois se ficar guardado na geladeira perderá parte de suas propriedades.*

5. Tinta de Terra – Geotinta

A geotinta é feita de elementos naturais e não contém elementos tóxicos presentes nas tintas convencionais. Contém terra mineral obtida do solo da própria região, cola atóxica, água e por isso a geotinta é uma opção ecológica para colorir sua casa!



Foto 38 – Detalhes da parede do CEDESP (Centro Comunitário Jardim Autódromo) Anna Lapini pintados com a tinta de terra.

Materiais

- Cola branca de PVA;
- Terra mineral;
- Água;
- Corante líquido atóxico (opcional).

Ferramentas

- Balde de água;

- Pincel;
- Rolo de espuma;
- Fita crepe
- Jornais.

1º Passo – Medidas e dimensionamento: a preparação da tinta de terra é feita na seguinte proporção 1 parte de cola para duas partes de terra e de água. *Se você utilizar o galão de 18 litros de tinta para fazer a mistura, a proporção será de 4 kilos de cola, 8 litros de água e 8 kilos de terra.*



Fotos 39, 40 e 41 – Materiais e ferramentas para a elaboração da tinta de terra.

2º Passo – Escolha da terra: para fazer a tinta de terra você precisará primeiramente coletar a terra da sua região. Dê preferência para terra de barrancos e locais com o solo exposto, tais como ao longo das estradas. Evite a terra vegetal, ou seja, aquela encontrada no meio da mata.

3º Passo – Elaboração da tinta: após a coleta da terra você deverá retirar as pedras, cristais e objetos, deixando-a mais fina possível. Na sequência misture em uma lata de tinta de 18 litros, 6 litros de água e 4 kg de terra. Misture bem com um cabo de vassoura deixando na consistência de creme e depois acrescente os 4kg restante de terra, misturando novamente até voltar a consistência de creme. Por fim, adicione a cola a mistura de terra e água, bata bem, utilize uma peneira para remover os sólidos da tinta de terra e ela estará pronta para uso.

6. Instituições locais:

Instituição	Atribuição	Contato
CEDESP Anna Lapini	<i>Atende jovens gratuitamente e dá cursos profissionalizantes, entre os quais de meio ambiente e agroecologia.</i>	Fone: 11 5921-6943 End: Jardim Silveira Email: annalapini@ig.com.br
PAVS – Programa Ambiente Verdes e Saudáveis vinculado a Secretaria Municipal de Saúde.	<i>Desenvolve projetos socioambientais relacionando saúde x meio ambiente.</i>	Procure os gestores locais PAVS nas UBSs do território.
Ecoativa	<i>Centro cultural localizado na Ilha Bororé, às margens da represa Billings. Desenvolve atividades culturais e de permacultura.</i>	End: Estr. Velha do Bororé, 3.000 – Jardim Santa Tereza, São Paulo Site: https://www.facebook.com/casaecoativa/
UMAPAZ	<i>Universidade Aberta de Meio Ambiente e da Cultura de Paz onde está sediado o Departamento de Educação Ambiental da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) de São Paulo. Oferece cursos e palestras.</i>	Fone: 11 5908-3800 End: Av. Quarto Centenário, 1268. Parque Ibirapuera. Site: prefeitura.sp.gov.br/umapaz
Conselho gestor da APA Capivari-Monos	<i>Órgão presidido pela SVMA. Sua função é articular a gestão participativa para integrar os órgãos públicos e sociedade civil para interagir no território da APA e buscar um desenvolvimento sustentável.</i>	Fone: 11 5187-0322/0321 Site: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/unid_de_conservacao/apa_capivari-monos/index.php?p=41966
Sítio 13 Luas	<i>Centro de permacultura, que está formando uma Ecovila.</i>	End: Estrada do Capivari, 1.500. Responsável: Jonatas Cordeiro Contato: 11 94105-2848



1. Jardim Embura
Bacia de Evapotranspiração



2. Jardim das Fontes
Fossa Séptica Econômica



3. Jardim Silveira
Cisterna



4. Vargem Grande
Cisterna



5. Colônia
Círculo de Bananeiras



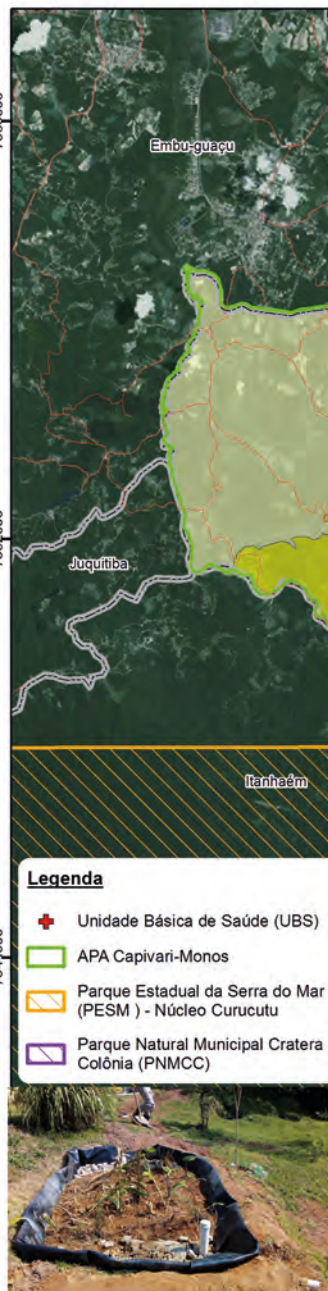
6. Nova América
Cisterna

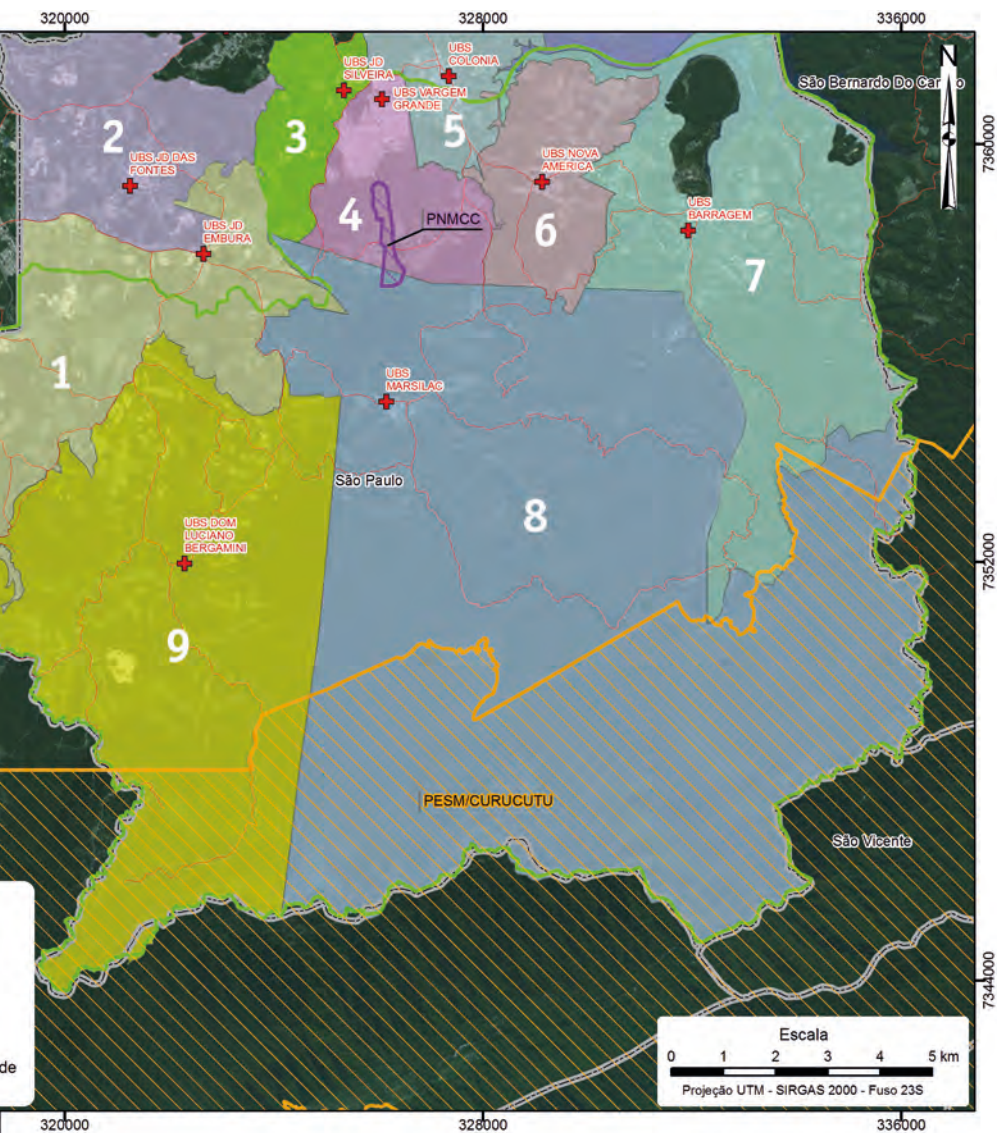


7. Barragem
Cisterna



8. Marsilac
Fossa Séptica Econômica





Ver endereços completos e contatos na tabela das pgs. 62 e 63.

9. Dom Luciano Bergamini
Jardim Filtrante

Figura 19 – Mapa ilustrativo da APA Capivari-Monos e localização das unidades demonstrativas.



Foto 42 - Alongamento coletivo na UBS Vargem Grande.

7. Considerações finais

Desejamos que esta cartilha contribua para a multiplicação das técnicas compartilhadas durante as oficinas do PEA e que os moradores da região consigam, por meio da implantação das tecnologias apresentadas, cuidar da região, pois ao cuidar da região estarão cuidando das pessoas e ao cuidar das pessoas se aproximarão e estarão unidos como uma comunidade, onde haverá abundância e excedentes, que poderão ser repartidos.

Ficamos felizes de ver que a realização desta fase do PEA foi o pontapé inicial para uma transformação da região, uma vez que os participantes começaram a acreditar na mudança da realidade e perceberam que esta mudança se faz em comunhão: *“Gostei do despertar de que é possível fazermos algumas mudanças, quando **juntos** buscamos por soluções”*; Quando nas suas falas identificamos a repartição do excedente: *“Fazer parte da mudança. **Levar o que aprendi aos outros.** Aplicar*

na vida. *Aprender com os erros do passado*"; Quando perceberam que o conhecimento é um grande aliado na busca pela transformação: *"Conhecimento é tudo para crescer profissionalmente e **ir à busca de melhoria e direitos.**"* Ou seja, a multiplicação, o pertencimento dos moradores ao seu território e a possibilidade de melhoria das condições de vida da comunidade.

Percebemos que a semente da mudança já foi plantada e está gerando frutos; *"Estou fazendo o tratamento delas (águas cinzas) antes de solta-las no solo"; "Estou praticando em minha casa, multipliquei para minha família, orientei a receita de patê de cenoura e tomate no grupo Pense Livre UBS Fontes"; "Fizemos um filtro para água, pois a água que bebemos é de poço".*

A cada novo encontro os participantes traziam novidades: uma convenceu a mãe a fazer o minhocário; outra comprou três baldes, começou a fazer a compostagem; outro disse que nunca mais comprou iogurte depois que aprendeu a fazer em casa na oficina de alimentos; outra disse ter largado o vício em Coca-Cola depois da oficina de alimentos; outros descobriram a Zona Cerealista, foram até lá juntos e fizeram compras coletivas e passaram a ter uma alimentação mais saudável; outra mostrou as apostilas das oficinas para o marido, que se encantou com as técnicas da permacultura ali apresentadas e passou a incorporá-las durante a obra que estava fazendo em sua casa, mais outros e tantos outros que não conseguiremos citar aqui.

Identificamos que se depender da expectativa dos participantes as ações vão continuar a se multiplicar ao longo do tempo: *"São as melhores possíveis, em breve implantar em outros locais na comunidade"; "Que todos possam por em prática o que foi aprendido nas aulas e que seja escola de vida para as outras pessoas que ainda não tiveram estes conhecimentos e possam levar para outra região e dar educação e consciência para as pessoas".*

E como a natureza nos ensina, tudo tem começo, meio e fim. Por isso, embora as atividades da fase II do PEA tenham encerrado seu ciclo em setembro de 2017, fica aqui uma pergunta para todos refletirem: ***Como vamos dar continuidade e multiplicar o conhecimento que aprendemos durante o programa?***



Que tal continuarmos unidos? Esperamos que os participantes do PEA se unam novamente e façam outros mutirões, grupos de trabalho, coletivos, festas para arrecadar recursos para tocar novos projetos, feiras de trocas para repartir excedentes, oficinas nas escolas da região compartilhando os conteúdos que aprenderam durante o programa.

Empoderados com todo o conhecimento construído durante o programa saberão construir a própria vara de pescar e pescarão peixes do tamanho de seus sonhos.

8. Glossário

Águas Cinzas: aquela que sai das pias, do banho, do tanque e da lavagem de roupas. Esta água tem sabão, fibras e outros resíduos, mas não tem fezes humanas.

Dejetos: fezes e urina.

Diagnóstico participativo: é um método de diagnóstico utilizado para fazer levantamento da realidade local envolvendo a comunidade, as lideranças locais, ou por qualquer outro integrante de um grupo definido, que podem apresentar os principais problemas da localidade. Devemos observar questões importantes em todas as áreas (social, econômica, cultural, ambiental, físico-territorial e político-institucional) e estar atentos no levantamento dos dados do diagnóstico para as potencialidades locais. Pois elas dinamizarão os objetivos pretendidos e contribuirão para que a comunidade envolvida possa superar os problemas identificados e atingir o desenvolvimento sustentável, caminhando com as próprias pernas.

Diâmetro: A distância entre os dois lados de um círculo.

Efluentes: Água ou outra substância líquida (esgoto) liberada de um sistema doméstico, industrial ou agrícola.

Geomembrana: manta de diversos tipos de material (PVC, PEAD, EPDM) que tem função impermeabilizante.

Minhocas californianas: Espécie de minhoca utilizada nos minhocários para acelerar o processo de decomposição dos resíduos orgânicos.

Penumbra: Ponto de transição da luz para a sombra.

Permacultura: um sistema de planejamento para a criação de ambientes humanos sustentáveis e produtivos em equilíbrio e harmonia com a natureza, baseado em três princípios éticos: cuidar da terra, cuidar das pessoas e repartir os excedentes.

PH – Potencial hidrogeniônico: Indica a quantidade de hidrogênio que

a água possui e varia em uma escala de 0 a 14, sendo que uma água e solo equilibrados têm o PH 7. Abaixo de 7 o PH vai ficando ácido e acima alcalino.

Plantas Macrófitas: plantas aquáticas que vivem em brejos até ambientes verdadeiramente aquáticos e são utilizadas para purificação da água.

Saneamento ambiental: Ações que buscam a melhoria das condições de ar, da água e do solo, isto é, os recursos naturais necessários à manutenção da vida e da saúde das pessoas que vivem em locais onde essas condições estão ausentes.

Tecido Voal: Tecido permeável utilizado como coador na preparação de sucos e alimentos, para lavagem de areia, separação da areia das pedras no filtro caseiro, entre outros fins.

Tecnologias Socioambientais: Tecnologia que não agride o ambiente, uma vez que é menos poluente e utiliza os recursos de maneira sustentável, reciclando e tratando seus resíduos.

Unidades demonstrativas: Sistemas alternativos de tratamento de água, captação de água da chuva e tratamento de esgoto, construídos durante o PEA para servir como modelo demonstrativo, para que a população local possa reproduzir nas suas casas.

Realização



Furnas Centrais Elétricas S.A.

www.furnas.com.br

Gerência de Gestão de Meios Socioeconômico e Cultural

Katya Christina Pereira

Responsável Técnico

Beatriz Rodrigues

Execução



Walm Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda.

www.walmambiental.com.br

Sócio Diretor

Jacinto Costanzo Júnior

Gerente do Meio Socioeconômico

Laura Castro

Coordenador do Projeto

Lucas Camba Garcia

Equipe Técnica

Jonatas Cordeiro Knupp, Mary Lima, Natália Margarido, Ronei Pacheco

Ilustração e Projeto Gráfico

Fernando de Almeida

Parceiros



**Associação
Saúde da
Família**



PAVS
Programa Ambientes
Verdes e Saudáveis



**PREFEITURA DE
SÃO PAULO**

Revisão da SVMA – Secretaria do Verde e Meio Ambiente

Débora Gomes Assis, Luccas Guilherme R. Longo, Sonia Joana Jabur Salomão

Acompanhantes Técnicos da SVMA – Secretaria do Verde e Meio Ambiente

Luccas Guilherme R. Longo e Vinicius Martuscelli Ramos

Acompanhantes Técnicos do PAVS – Programa Ambientes Verdes e Saudáveis

Alan Sabino e Neusi Rolim



realização



execução



apoio



A realização do PEA da APA Capivari-Monos Fase II é uma medida de compensação exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA.