

# ebook

# ECO

## SANEAMENTO

**Biofiltro**  
**Filtro Biológico**  
**Círculo de Bananeiras**  
**Jardim filtrante**  
**Paisagismo funcional**  
**Saneamento Ecológico**  
**Ecosaneamento**  
**Permacultura**



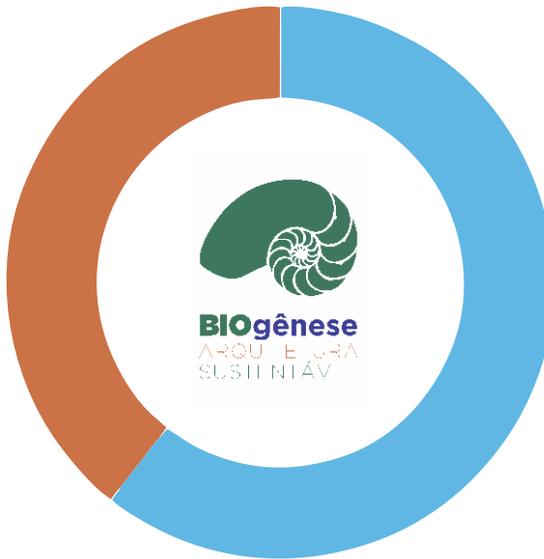
BIOgênese

PERMACULTURA

## INTRODUÇÃO AO SANEAMENTO ECOLÓGICO

Publicada pelo IBGE em 2020, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), constatou que 40% dos municípios brasileiros não contam com serviço primário de esgoto (coleta e tratamento).

**40%**  
DO BRASIL  
**NÃO**  
POSSUI  
SANEAMENTO  
**BÁSICO**



**COLETA E  
TRATAMENTO  
DE ESGOTO**  
**60%**

De acordo com o plano mundial de metas ambientais da Eco92: "aproximadamente 80% de todas as doenças de origem hídrica (cólera, disenteria, hepatite, intoxicação alimentar entre outras) e mais de um terço das mortes em países em desenvolvimento são causadas pelo consumo de água contaminada".

Basicamente os sistemas de tratamento descentralizados atendem aos objetivos da Agenda 21, quando propõem uma solução local, ecológica e sustentável para os problemas ambientais relacionados a poluição (esgotos).



<https://www.em.com.br/>

Uma solução para estes problemas é o tratamento descentralizado dos efluentes, que consiste em remediar o esgoto no local onde ele é gerado, sem necessidade de onerosas redes públicas de coleta e grandes estações de tratamento (ETEs).

Os sistemas de tratamento descentralizados podem ser instalados tanto em locais onde não existe saneamento básico, como também nos locais que já possuem rede de esgoto, mas deseja-se reaproveitar as águas servidas.



O sistema e nível de tratamento das águas servidas dependem diretamente da qualidade das águas residuais disponíveis para o reuso.

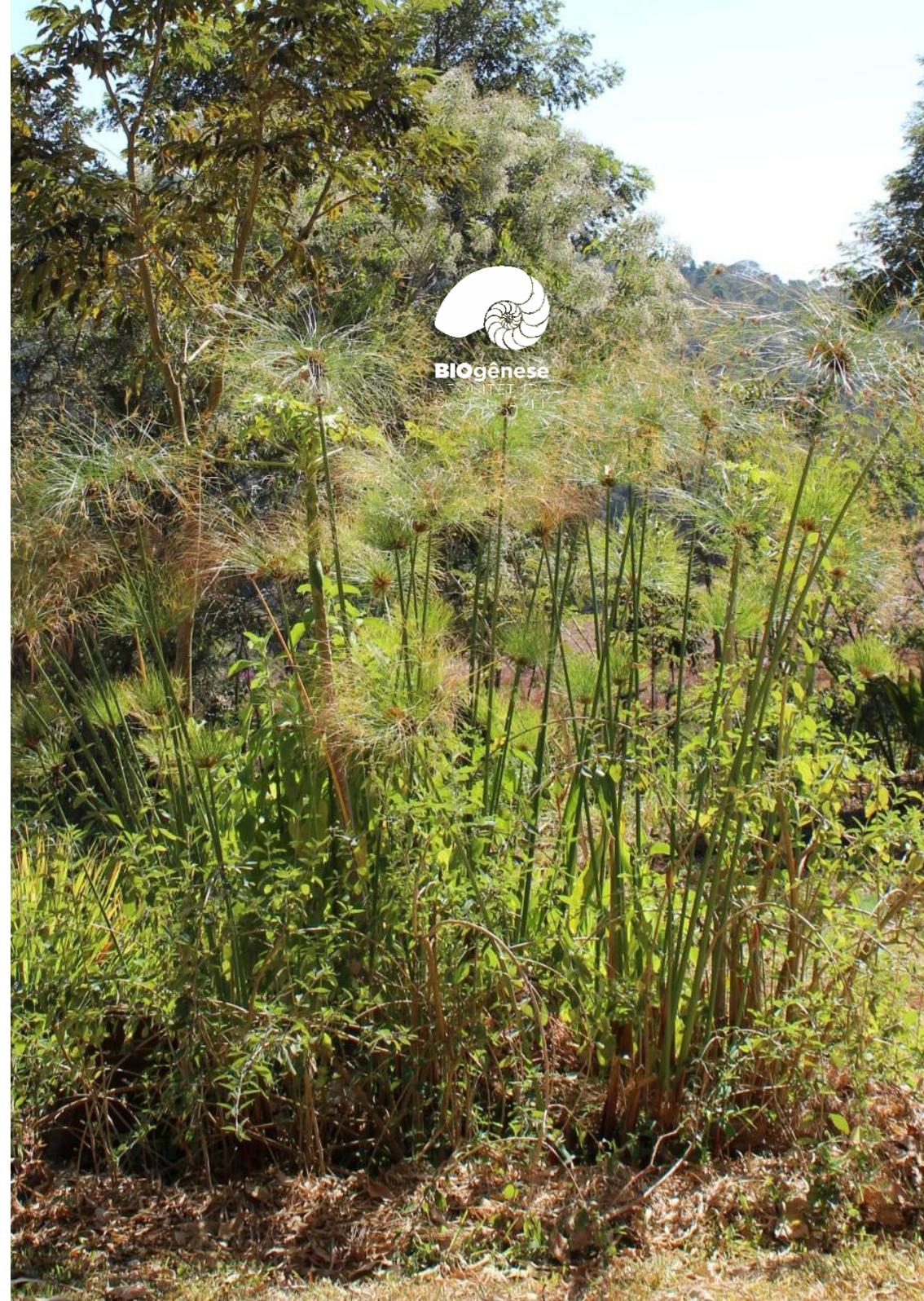
**GLOSSÁRIO:** águas servidas, águas residuais e efluentes, são nomes técnicos para esgoto.



# TRATAMENTO BIOLÓGICO DAS ÁGUAS CINZAS

Consiste na decomposição da matéria orgânica presente na água.

Para tratamento biológico das águas cinzas podemos usar meios filtrantes alternados, que geram diferentes ambientes propícios para que os contaminantes, sujeiras e os patógenos sejam retidos, retirados e decompostos por microorganismos anaeróbicos e aeróbicos.



## CAIXA DE PASSAGEM E INSPEÇÃO

As dimensões das caixas de inspeção variam, podem ser premoldadas ou construídas no local.

É destinada para a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declives e/ou direção das tubulações dentro da planta do sistema de tratamento de esgoto.



## CAIXA DE GORDURA

É utilizada para a retenção de gorduras e óleos provenientes do preparo de alimentos da pia da cozinha.

A caixa de gordura previne o entupimento dos ramais e tubulações de esgoto, evitando a colmatação dos leitos filtrantes do sistema de tratamento. Além disso, a contenção da gordura é essencial para minimizar o índice de contaminação dos efluentes, potencializando a eficiência dos sistemas de tratamento.



# CÍRCULO DE BANANEIRAS

A técnica se resume em escavar um berço circular com diâmetro variando entre 1,5m e 2m. A terra retirada é amontoada e compactada nas margens do buraco, conformando uma borda mais alta que o nível do terreno em aproximadamente 30cm.

Esta borda impedirá que a camada de material orgânico seco, encontrada na superfície do Círculo de Bananeiras, seja levada pela enxurrada da chuva, evitando possíveis inundações e o transbordamento do sistema de filtragem.



## CÍRCULO DE BANANEIRAS

Compreende em criar condições ambientais específicas para que a microfauna encontrada nas raízes das plantas (bactérias, algas e protozoários), realize a decomposição da matéria orgânica e outros componentes indesejáveis do efluente, por intermédio da FITOREMEDIÇÃO.



## ONDE PLANTAR?

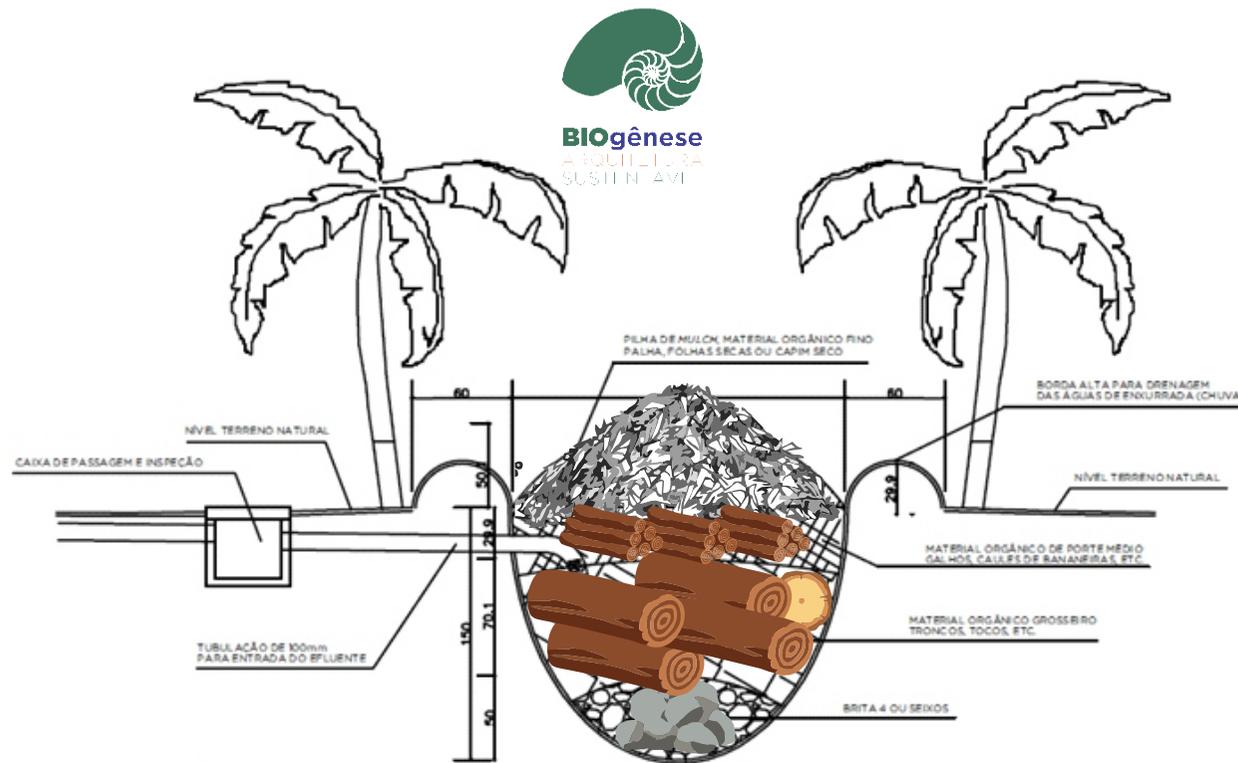
As mudas das bananeiras deverão ser plantadas radialmente ao berço central (biofiltro).

Dessa maneira as raízes crescerão em direção aos fluidos, se alimentando dos nutrientes encontrados nas águas servidas, possibilitando o contato com os resíduos e a absorção dos contaminantes do esgoto.

(Veja no desenho a seguir).



# CÍRCULO DE BANANEIRAS



**BIOgênese**  
A SOLUÇÃO PARA  
SUSTENTABILIDADE

**CÍRCULO BANANEIRAS**  
CORTE | SEM ESCALA

# PASSO A PASSO



O ideal é dividir o berço central em três partes. Primeiramente é depositada uma camada de brita 4, seixos ou entulho. Este material impedirá a compactação indesejável do fundo.

Posteriormente, adiciona-se uma porção de tocos, troncos, pedaços grosseiros de bambus, talos de bananeiras, etc. É importante que esta faixa seja de 50 cm de altura, no mínimo.

A terceira categoria é de materiais orgânicos mais finos, como galhos e gravetos. Esta camada pode chegar até o nível do terreno natural.

Finalmente acrescenta-se a cobertura final de material orgânico seco (mulch), capim, palha, aparas ou outro material orgânico que possa cobrir toda a superfície, impedindo a aproximação de insetos e animais. É importante que se forme uma pilha de aproximadamente 40cm de altura, acima da superfície do solo.



**BIOgênese**  
A QUALIDADE DA  
SUSTENTABILIDADE

# CONSTRUINDO O BIOFILTRO



# CONSTRUINDO O BIOFILTRO



# NOTA

Para que este sistema funcione é necessário alimentar o berço central com matéria orgânica sempre que o nível diminuir, devido a decomposição do material colocado anteriormente.

A vida útil do Círculo de Bananeiras é encerrada quando a compostagem do material orgânico depositado no centro do berço é interrompida, significando que o biofiltro chegou ao ponto de saturação. Quando isto ocorrer o berço deverá ser encoberto com material orgânico seco, desviando o efluente para outro sistema, previamente executado.



## ADEQUAÇÃO AMBIENTAL

Este Jardim Filtrante também pode ser instalado em locais onde já existem as bananeiras, fazendo somente a adequação ambiental.

As águas cinzas não podem ser despejadas na superfície do solo.

Para evitar mau cheiro e animais transmissores de doenças, as águas servidas precisam ser lançadas a aproximadamente 50cm abaixo do nível do solo. Dessa maneira o efluente fica encoberto e abafado pelo material orgânico.



## O QUE PLANTAR?

É importante dar preferência para plantio de espécies que dispõem de elevada taxa de evapotranspiração. Por exemplo, a bananeira é capaz de evaporar até 80 litros d'água, dependendo do clima e local.

Bananeiras, helicônias, lírio do brejo, taboa, junco, papiro, taioba, inhame, costela de adão, lírio, sombrinha chinesa, cana do brejo, biri, capim rosário são algumas possibilidades de vegetação que gostam de áreas úmidas e alagadas.

Você também pode associar outras plantas neste jardim filtrante e acompanhar o feedback, avaliando o resultado.



## REFERÊNCIAS

### Livros, Apostilas e Artigos

- BUENO, Mariano. O Grande Livro da Casa Saudável. São Paulo. 1995.
- BUENO, Mariano. Viver em Casa Saudável. as radiações cosmotelúricas e sua influência nos seres vivos: introdução à Geobiologia. São Paulo. 1997.
- BUENO, Mariano. Como hacer um buen compost. 2003.
- CAMPBELL, S. Manual de Compostagem para Hortas e Jardins. 1995.
- CARNEIRO, Hélio. A arte Milenar da construção com terra. Bloch. Rio de Janeiro.1982.
- DOAT, Patrice . "Construire en Terre" . CRATerre. 1979.
- DOCZI , Gyorgy. O Poder dos Limites. Mercuryo. São Paulo. 1990.
- GERARD, Edde. La salud por el habitat. Indico. Barcelona. 1991.
- JENKINS, Joseph. The humanure hand book, A Guide to Composting Human Manure.1999.
- LA MAYA, Jacques. Medicina da Habitação: como detectar e neutralizar as ondas nocivas para recuperar o bem-estar e a vitalidade. São Paulo. 1994.
- LENGEN, V. Johan. Manual do arquiteto descalço. 2004
- MINKE, Gernot. Techos verdes. Planificación, ejecución, consejos prácticos. Uruguay. 2004
- PIRES, Allan Lopes; SAEZ, Juan. Geobiologia: a arte do bem sentir. São Paulo: ed. Triom, 2006.
- PORTO, D. David. STEINFELD, Carol. The Composting Toilet System Book. 2000.
- RAUL, de La Rosa. Contaminacion electromagnetica Terapien. 1994.
- SÁNCHEZ, Cristian. Abonos orgânicos e lombricultura. 2003
- VASCONCELOS,S. Arquitetura no Brasil: Sistemas Construtivos. UFMG, Minas Gerais. 1979.
- VON SCHIRNDING, Yasmin. Health in Sustainable Development Planning: The Role of Indicators. Geneva: World Health Organization, 2002.

### Sites

- IBN - Institut für Baubiologie + Ökologie - [www.baubiologie.de/site/institut/grundregeln.php](http://www.baubiologie.de/site/institut/grundregeln.php)
- Craterre - Centre international de la construction en terre - [www.craterre.org/](http://www.craterre.org/)
- Pegada Ecológica - [www.wwf.org.br/](http://www.wwf.org.br/)
- Ministerio do Meio mambiente - [www.mma.gov.br/](http://www.mma.gov.br/)

