

# **TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO**

**BELO HORIZONTE  
EMATER-MG  
AGOSTO DE 2014**

# FICHA TÉCNICA



## Autora

Engenheira Ambiental

**Jane Terezinha da Costa Pereira Leal**

Departamento Técnico da Emater-MG



## Fotos e desenhos

arquivo da Emater-MG

## Revisão

Lizete Dias

Ruth Navarro

## Projeto Gráfico

Cezar Hemetrio

## Diagramação

Igor Bottaro

## Emater-MG

Av. Raja Gabaglia, 1626. Gutierrez - Belo Horizonte, MG.

[www.emater.mg.gov.br](http://www.emater.mg.gov.br)

Série Ciências Agrárias

Tema Meio Ambiente

Area Saneamento

LEAL, Jane Terezinha da Costa Pereira. **Tanque de evapotranspiração**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2014. 15 p. il.

I. Saneamento. II. Tanque séptico. III. Título.

CDU 628.352

# APRESENTAÇÃO

Há grande preocupação dos moradores residentes em áreas rurais quanto ao destino a ser dado aos efluentes pela ausência de sistema de coleta de esgoto. Além disso, a disposição final incorreta desses efluentes acarreta danos ambientais, sobretudo nos solos e recursos hídricos.

Ciente de que o saneamento ambiental nas propriedades rurais é primordial para que seja realizada a manutenção da saúde da população e da qualidade dos recursos hídricos, nesta

cartilha será apresentada uma alternativa para o tratamento do efluente gerado nos vasos sanitários de tais propriedades, a saber: o Tanque de Evapotranspiração.

As águas oriundas do vaso sanitário, por apresentarem alto potencial poluidor, devem ser tratadas. O Tanque de Evapotranspiração é uma alternativa para isso. Tal técnica é de fácil construção, necessita de baixa manutenção e requer baixo investimento financeiro, além, é claro, de possuir alta eficiência no tratamento dos efluentes.

# SUMÁRIO

PARÂMETROS BÁSICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS .....	5
DIVISORES DE ÁGUA.....	5
HIERARQUIA FLUVIAL.....	6
DENSIDADE DE DRENAGEM.....	8
GRADIENTE DE CANAL FLUVIAL.....	9
PADRÕES DE DRENAGEM.....	10
COEFICIENTE DE SINUOSIDADE .....	11
MORFOLOGIA DE LEITO FLUVIAL.....	12
LEITOS MAIOR E MENOR .....	13
PERFIL DE DESENVOLVIMENTO FLUVIAL E MORFOLOGIA DE VALES .....	14
DINÂMICA FLUVIAL HORIZONTAL .....	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	18
BIBLIOGRAFIA .....	19

## TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO

O maior potencial poluidor do esgoto doméstico provém do vaso sanitário. Tal fato motiva a necessidade de seu tratamento. Uma alternativa para o tratamento dos efluentes oriundos do vaso sanitário é o Tanque de Evapotranspiração (Tevap).

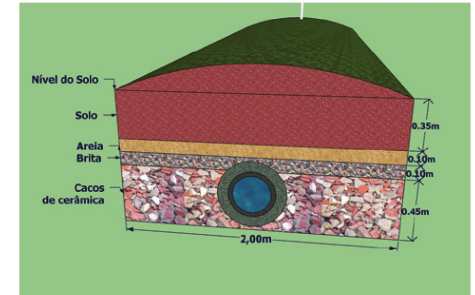


Imagem 1: Esquema de um Tevap

### O QUE É O TEVAP?

O Tevap, **Imagem 1**, é um sistema de tratamento e reaproveitamento dos nutrientes do efluente proveniente do vaso sanitário, criado e amplamente utilizado por permacultores. Trata-se de uma solução funcionalmente simples, pois não se faz uso de processos mecanizados, e as estruturas são de fácil construção e manutenção, além de apresentarem baixos custos de implantação.

Trata-se de uma trincheira com as paredes e fundo impermeabilizados, **Imagem 2**, onde não há saída de efluente via infiltração no solo. Ao longo da trincheira, são colocadas camadas de materiais com diferentes granulometrias.



Imagem 2: Impermeabilização das paredes e fundo do Tevap

O preenchimento do tanque aberto no solo é realizado com materiais de diferentes granulometrias, divididos em camadas. A primeira camada é composta de entulhos (tijolos, telhas, pedras, etc.), a segunda de brita, a terceira de areia e a última de solo. No decorrer

deste material, as características de cada camada serão detalhadas.

A última camada é formada por solo enriquecido, como composto orgânico, onde são cultivadas espécies com grande demanda hídrica. A água é absorvida pelas raízes das plantas e liberada no ambiente pela respiração e pela transpiração. O restante é evaporado diretamente na camada superior do solo.

## COMO FUNCIONA O TEVAP?

O efluente lançado no tanque é decomposto por processo de fermentação (digestão anaeróbia), realizado pelas bactérias na câmara de fermentação e nos espaços criados entre os materiais colocados ao redor desta câmara.

### Capilaridade

Como a água está contida no tanque, ela se move por meio de capilaridade de baixo para cima e, com isso, depois de separada dos resíduos, percorre pelas camadas de brita, areia e solo, chegando até as raízes das plantas.

### Evapotranspiração

A evapotranspiração é realizada pelas plantas e possibilita o tratamento final da água, que só sairá do sistema em forma de vapor, sem contaminante.

Além disso, as plantas, principalmente as de folhas largas, como caetés, copo-de-leite, etc., consomem os nutrientes em seu processo de crescimento, permitindo que o Tevap não encha.

No interior do tanque, **Imagem 3 e 4**, o efluente é recebido na câmara de fermentação ou câmara anaeróbia. Nela ocorrem a decomposição anaeróbia da matéria orgânica, a mineralização e a absorção dos nutrientes e da água pelas raízes dos vegetais. Os nutrientes deixam o sistema, incorporando-se à biomassa das plantas, e a água é eliminada por evapotranspiração.



Imagem 3: Tubo de entrada do esgoto



Imagem 4: Tubo de entrada do esgoto

## COMO CONSTRUIR O TEVAP?

### Orientação em relação ao sol

Como a evapotranspiração é potencializada pela incidência solar, o tanque deve ser orientado, quando possível, no sentido leste-oeste, em local sem sombra e ventilado.

Tabela 1: Dimensões, em metro, do Tevap em função do número de usuários.

Número de pessoas	Largura (m)	Profundidade (m)	Comprimento (m)	Volume (m <sup>3</sup> )
2	2	1	2,5	4,8
4	2	1	5	9,6
6	2	1	7,5	14,4

Fonte: (GALBIATI, 2009)

## Dimensionamento

O dimensionamento do Tevap é realizado considerando-se 2m<sup>3</sup> de tanque por usuário. A forma comum de dimensionar a bacia é de 2m de largura e 1m de profundidade, com comprimento variável, de acordo com número de usuários. No entanto Tevaps muito compridos deverão ser evitados.

A Tabela 1 apresenta as dimensões mais utilizadas na construção do Tevap.

## Tanque

Pode-se construir o tanque de diversas maneiras, no entanto, visando a economia, o método mais indicado de construção das paredes e do fundo é o ferrocimento, **Imagem 5 e 6**. Isso permite que as paredes fiquem mais leves, pois demandam menor quantidade de material.



Imagem 5: Utilização da técnica de ferrocimento



Imagem 6: Utilização da técnica de ferrocimento

*Ferrocimento: técnica de construção com grade de ferro e tela de “viveiro”, coberta com argamassa. A argamassa da parede deve ser composta de duas partes de areia (lavada média) por uma parte de cimento. Já a argamassa do piso por três partes de areia (lavada) por uma parte de cimento, com espessura de 2cm. Caso o solo não seja muito firme, pode-se usar uma camada de concreto no piso. Deve-se chapiscar a*

*parte interna do tanque, logo após colocar uma tela ao longo da cava, e fazer o reboco (2 cm) sobre ela.*

### Câmara anaeróbia

Após a construção do tanque e assegurada a sua impermeabilidade, inicia-se a construção da câmara anaeróbia, **Imagem 7**, que será feita com pneus usados e entulho de obra.

A câmara é composta de um duto de pneus, **Imagem 8**, sem nenhum tipo de rejunte, e de cacos de tijolos, telhas e pedras, colocados até a altura dos pneus, **Imagem 9**. Isto cria um ambiente com espaço livre para a água percolar e beneficia a proliferação de bactérias, que transformarão os sólidos em moléculas de nutrientes.



Imagem 7: Construção do duto de pneus da câmara anaeróbia



Imagem 8: Duto de pneus da câmara anaeróbia



Imagem 9: Preenchimento da câmara anaeróbia com camada de entulhos

No momento em que a camada de entulhos estiver com a mesma altura do nível de pneus, deve-se cobrir a câmara com sacos rafia, com o intuito de impedir a entrada de areia na câmara anaeróbia, **Imagem 10**.



Imagem 10: Câmara anaeróbia coberta com saco rafia

### Camadas porosas e tubo de inspeção

Nesta etapa, preenche-se o tanque com os seguintes materiais e na ordem a seguir: uma camada de brita (10cm), uma camada de areia (10cm) e uma camada de solo (35cm), **Imagens 11, 12 e 13**. Recomenda-se utilizar um solo rico em matéria orgânica na última camada.



Imagem 11: Preenchimento com camada de brita



Imagem 12: Preenchimento com a camada de areia



Imagem 14: Tubo de entrada do efluente posicionado para dentro da câmara anaeróbia



Imagem 13: Preenchimento com camada de solo

O tubo de entrada (100 mm de diâmetro) de esgoto deve ser posicionado para dentro da câmara anaeróbia, **Imagem 14 e 15**, penetrando a camada de pneus.



Imagem 15: Tubo de entrada do efluente posicionado para dentro da câmara anaeróbia

### Proteção e tubo de extravasamento

Como o tanque não tem tampa, a superfície do solo deve ser arqueada (mais alta no centro, acima do nível da borda), com o objetivo de evitar um possível alagamento causado pelas águas da chuva.

Para evitar o escoamento superfi-

cial da água da chuva para dentro do sistema, deve-se construir uma proteção, mais elevada do que o nível do solo, ao redor do tanque, **Imagem 16**.



Imagem 16: Proteção contra o escoamento superficial

Para maior segurança, é indicado que o Tevap esteja ligado a um sumidouro ou vala de infiltração, por meio de um tubo ladrão, com 50mm de diâmetro, que deve ser posicionado 10cm abaixo da superfície do solo do tanque, **Imagem 17 e 18**.

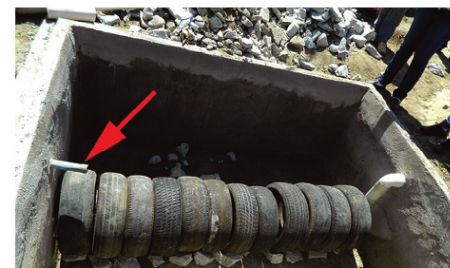


Imagem 17: Tubo ladrão (tubo do lado esquerdo)



Imagem 18: Tubo ladrão (tubo do lado esquerdo)

### Plantio

Algumas espécies recomendadas à cobertura vegetal do Tevap, **Imagem 19**, são ornamentais, dentre elas destacam-se: *Zantedeschia aethiopica* (copo-de-leite), *Impatiens walleriana* (maria-sem-vergonha), *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo), *Heliconia* spp. (heliconias) e *Zizania bonariensis* (junco) (VENTURI, 2004; MANDAI, 2006).



Imagem 19: Cobertura vegetal do Tevap



Imagem 20: Cobertura vegetal do Tevap um ano após sua implantação

A Imagem 20 retrata o mesmo Tevap apresentado na Imagem 19, um ano após sua implantação. Note o rápido crescimento das plantas e o impacto visual positivo causado por sua construção.

### Quais são as vantagens de se utilizar do Tevap?

- estruturas de fácil construção;
- baixos custos de implantação;

- baixa necessidade de manutenção;
- alta eficiência no processo de tratamento;
- fácil dimensionamento;
- evita a contaminação do lençol freático;
- harmonia paisagística

### Fique atento!

- A eficiência do Tevap é verificada apenas para tratamento do efluente proveniente do vaso sanitário.
- O Tevap não é indicado para locais com altos índices de precipitação.
- Evite o risco de contaminação. Não utilize plantas comestíveis no sistema.
- O Tevap é indicado para descargas acopladas de no máximo seis litros por descarga.
- Para os casos em que o comprimento do tanque ultrapasse 7,5 m, recomenda-se a construção de dois tanques de menores;
- Solicite auxílio de um técnico da Emater-MG para orientações durante a construção do Tevap.

### Considerações finais

Atualmente, a maioria da população brasileira reside nas zonas urbanas, e são essas as áreas responsáveis por captarem os maiores investimentos financeiros para implantação de sistemas de sane-

amento ambiental. No entanto a ausência do saneamento, sobretudo a falta de um sistema de coleta e tratamento de esgoto, nas propriedades localizadas nas zonas rurais, também apresenta riscos e gera impactos ambientais negativos. Tal deficiência acaba por acarretar prejuízos para a qualidade do solo e dos recursos hídricos. Sendo assim, esta cartilha buscou apresentar alternativas para que essa situação se torne menos agressiva ao meio ambiente.

Deseja-se que, após a leitura deste material, os residentes em propriedades rurais tomem consciência a respeito da importância do tratamento dos efluentes gerados em suas residências. A utilização da técnica nele apresentada minimizará

os impactos ambientais negativos gerados pela ausência do tratamento de esgoto no meio rural e contribuirá para a preservação dos solos e cursos d'água.

Como já citado, o Tanque de Evapotranspiração é de fácil construção, baixa manutenção, baixo custo e alta eficiência. Portanto será de extrema importância que os moradores adotem essa alternativa, para que a qualidade dos solos e dos recursos hídricos seja mantida. Cabe ressaltar ainda que a preservação ambiental assume papel de protagonista atualmente. Um meio ambiente preservado acarretará promoção da saúde, benefícios ambientais, sociais e, tudo isso, uma melhor qualidade de vida à população.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LEAL, J. T. C. P; FERNANDES, M. R.; PEREIRA, R. T. G. **Boas práticas ambientais na cafeicultura**. Belo Horizonte: Emater–MG, 2012.
- GALBIATI, A.F. **Tratamento domiciliar de águas negras através de tanque de evapotranspiração**. Mato Grosso do Sul: UFMS, 2009.