



EMATER-MG

Tanque de Evapotranspiração



TANQUE DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO

**BELO HORIZONTE
EMATER-MG
JANEIRO DE 2016**

FICHA TÉCNICA

Autora

Engenheira Ambiental

Jane Terezinha da Costa Pereira Leal

Departamento Técnico da Emater–MG

Fotos e desenhos

arquivo da Emater–MG

Colaborador

Diogo Araújo Teixeira

Revisão

Lizete Dias

Ruth Navarro

Projeto Gráfico

Cezar Hemetrio

Diagramação

Igor Bottaro

Emater–MG

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

Belo Horizonte – Janeiro de 2016

www.emater.mg.gov.br

EMATER–MG/MCTI/CONV.
01.0191.00/2008

Série Ciências Agrárias

Tema Meio Ambiente

Área 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

Tanque de Evapotranspiração	7
O que é o Tenvap?	7
Como funciona o Tenvap?	8
Como construir o Tenvap?	9
Referências Bibliográficas	17

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).

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.

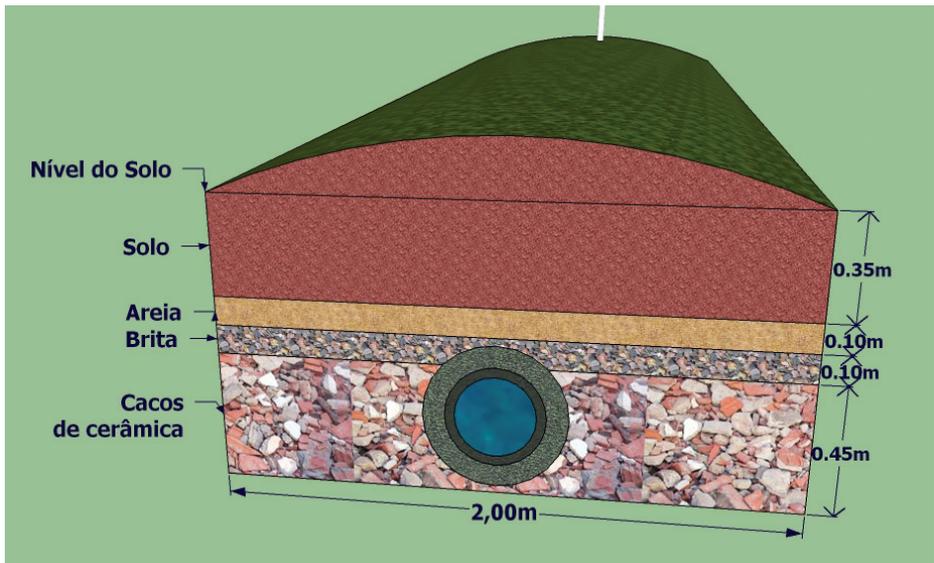


Imagem 1: Esquema de um Tevap



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 a última camada é formada por solo enriquecido, com 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

Dimensionamento



Imagem 4: Tubo de entrada do esgoto

O dimensionamento do Tevap é realizado considerando-se 2m^3 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.

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.

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.

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

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

Fonte: (GALBIATI, 2009)



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.

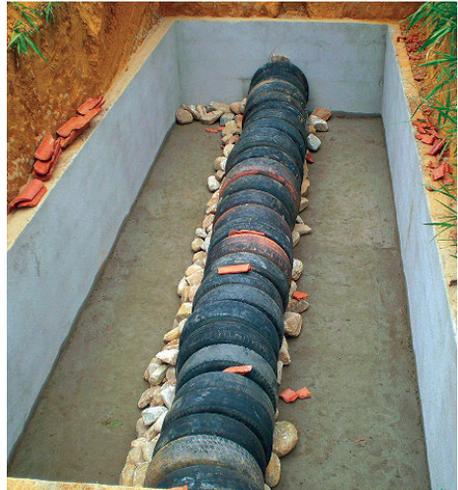


Imagem 8: Duto de pneus da câmara anaeróbia



Imagem 7: Construção do 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 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 14: Tubo de entrada do efluente posicionado para dentro da câmara anaeróbia



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 superficial 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



Imagem 17: Tubo ladrão (tubo do lado esquerdo)

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**.

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 18 Tubo ladrão (tubo do lado esquerdo)



Imagem 19: Cobertura vegetal do Tevap

- 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 menores;
- Solicite auxílio de um técnico da Emater–MG para orientações durante a construção 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;

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 saneamento ambiental. No entanto a ausên-

cia 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.





Ciências
Agrárias



SECRETARIA DE
AGRICULTURA,
PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO

