

CEIVAP AGEVAP

Fontes alternativas: Ecosaneamento e aspectos legais



MSc. Monica Pertel
EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Introdução

- Ciclo comum da água nos sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário:
 - Captação de água;
 - Tratamento;
 - Distribuição;
 - Usos...
 - Geração de água residuária;
 - Coleta;
 - Transporte ;
 - Tratamento e disposição final.



EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Usos ...

- Consumo urbano de água
 - Consumo comercial;
 - Consumo público;
 - Consumo industrial;
 - Consumo residencial



Potável

Não potável

O consumo de água residencial pode constituir mais da metade do consumo total de água nas áreas urbanas.

Região metropolitana de Minas Gerais → 83%
Região metropolitana de São Paulo → 84,4%
Vitória → 85%

Fonte: Rodrigues, 2005 e Penna et al., 2006

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Distribuição do consumo de água na residência

Em média, 40% do total de água consumida em uma residência é destinado aos **usos não potáveis**;
A bacia sanitária representa em média 23% do total. (GONÇALVES, 2006).

EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Tratamento de Esgoto Sanitário

Produção de águas residuárias em residências:

Consumo de água potável:  Produção de águas residuárias: 

Modelo Convencional
Centraliza a distribuição e tratamento de esgoto






EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

ECOSAN

Produção de águas residuárias em residências:

Consumo de água potável:  Produção de águas residuárias: 




EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

CEVAP **AGEVAP**

Distribuição do consumo de água na residência

- Qual é a qualidade da água utilizada na bacia sanitária?
- Qual deveria ser?




EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEVAP **AGEVAP**

ECOSAN – Saneamento Ecológico

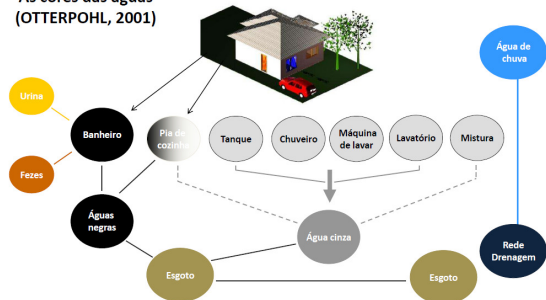
Proposta: segregação das águas residuárias, com o objetivo de eliminar e reutilizar os efluentes do esgoto doméstico (urina, fezes e água cinza).



Fonte: Adaptado de GANROT, 2005

CEVAP **AGEVAP**

As cores das águas (OTTERPOHL, 2001)



CEIVAP AGEVAP

Normatização de usos de fontes alternativas de água nas edificações

Manual de "Conservação e reuso de água em edificações"
Classe 1 (FIESP, 2005)

Parâmetros	
pH	6,0 - 9,0
Cor (UH)	= 10
Turbidez (NTU)	= 2
Óleos e Graxas (mg/l)	= 1
DBO (mg/l)	= 10
Coliforme Fecal (NMP/100ml)	não detectáveis
Compostos Orgânicos Voláteis	ausentes
Nitrato (mg/l)	= 10
Nitrogênio Amoniacal (mg/l)	= 20
Nitrato (mg/l)	= 1
Fósforo Total (mg/l)	= 0,1
SST (mg/l)	= 5
SDT (mg/l)	= 500

<http://www.fiesp.com.br/publicacoes/pdf/ambiente/reuso.pdf>

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Águas cinza

REÚSO DE ÁGUA DO BANHO FAMILIAR PARA O VASO SANITÁRIO

30% de economia de água potável

www.sociedadeodosol.org.br/agua.htm

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Águas cinza

Água cinza → Água de reúso

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP **AGEVAP**

Aguas cinza

Produção de Água Cinza em residências:

Produção de água cinzas ↔ Consumo de água Potável

Variável:
Clima Costumes da população
Cultura Classe social
Disponibilidade de água

Corresponde de 50 a 80% de todo o esgoto doméstico.

Fonte: Al-Jayyousi (2003)

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP **AGEVAP**

Aguas cinza

- Sistema hidro sanitário
 - Duplo;
 - Água potável – concessionária;
 - Água de reúso – Estação de Tratamento de Águas Cinza - ETAC.

Edificação educacional – Parque experimental ETE-UFES.

Fonte: Bazzarela, (2005).

CEIVAP **AGEVAP**

Águas cinza

Água potável → Lavatório → Águas cinzas → ETAC

Água potável → Chuveiro → Águas cinzas → ETAC

Água de reúso → Vaso sanitário → Esgoto primário → Rede de esgoto

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Aplicação



Edificação dotada de reuso – Núcleo Água

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Aproveitamentos

SulAmérica
associada ao ING

Racional



- Empreendimento comercial
- Alto padrão de acabamento
- Ed. Torre Norte – Centro/RJ
- Área: 21.500 m²
- 2 sub-solos e 8 andares
- Auto nível de automação predial

• IMPLANTAÇÃO: 2008 e 2009

CEIVAP AGEVAP

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT
1	Estação de Tratamento de Águas Cinzas (ETAC)	V2230	70 m ³ d
	Cx Distribuição + FBAS + DEC Secundário + Filtro de Teia + automação	qj	1
	Potência instalada	CV	3,5
2	Estação de Tratamento de Água de Chuva	vazão	26m ³ /h
	Decantação + Filtro de Teia + automação	qj	1
	Potência instalada	CV	1,5



EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP

AGEVAP

BR PETROBRAS

Racional



- Empreendimento comercial
- Alto padrão de acabamento
- Ed. Sede da BR no RJ, Centro
- Área: 52.425 m²
- 3 sub-solos e 7 andares
- Auto nível de automação predial

• IMPLANTAÇÃO: 2006 e 2008

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP

AGEVAP



Vazão nominal 70m³/d



Vista Geral da ETAC



Automação (Turbidímetro on-line)



Dupla Filtração

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP

AGEVAP

Aproveitamentos

A estação foi dimensionada para uma vazão nominal de 0,52m³/h e possui dimensões totais de 2,10m x 2,10m x 2,50m (largura x comprimento x altura).

O custo de implantação do sistema de reúso correspondeu a 0,5% do valor investido na construção do hotel, estimando-se que este valor será amortizado em no máximo 6 anos, aportando economia ao empreendedor e preservação do meio ambiente.



Fachada Hotel em Macaé - RJ



ETAC em escala real

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL




COMFORT SUITES

Comfort Suites Macaé/RJ

ATLANTICA
CONSTRUTORA

Construtora
Paes Erlacher

- 126 apartamentos (28 m² apartamento)
- 2 salas de convenções; 2 restaurantes,
- sala de descanso
- sala de reuniões
- piscina na cobertura

• IMPLANTAÇÃO: 2004 e 2005



Av. Atlântica,
Praia dos Cavaleiros







EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL




Comfort Suites Macaé/RJ








EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL




Aproveitamentos

ED. LUIZ NOGUEIRA		
População atendida	160	peessoas/dia
Consumo de água	24	m ³ /d
Produção de águas cinzas (55%)	11,22	m ³ /d
Produção de águas negras (45%)	9,18	m ³ /d
Economia de água potável	30%	







EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP **AGEVAP**

Aproveitamentos

- Localizado na Capital do Espírito Santo;
- Vazão média 11,22m³/dia;
- Atende uma população de cerca de 160 pessoas.



Fachada do edifício e ETAC em escada real

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP **AGEVAP**

ETAC Ed. Royal Blue / Vitória (ES)



Consumo de água = 31,2 m³/d
Economia de 25 a 30% de água

Implantação = R\$ 120.000,00
Período de retorno < = 7 anos

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP **AGEVAP**

Modelos de aplicação



- 1 Térreo
- 1 Pavimento técnico (ETAC)
- 2 Pavimentos de garagem
- 15 Pavimentos de apartamentos
- 1 Cobertura (área de lazer)


UASB

30 aptos (2 por andar)

20 pavimentos

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

ETAC



6 módulos + Filtro terciário
27 m²

Tratamento Anaeróbio → Reator anaeróbio compartimentado (RAC)

Tratamento Aeróbio → Filtro Biológico Aerado Submerso (FBAS) + Decantador

Tratamento Terciário → Filtro terciário + Desinfecção

Condições Operacionais da ETAC

Condições Operacionais	RAC	FBAS	DEC	FT
TDH (h)	27,2 ± 15	9,3 ± 5,6	9,3 ± 5,6	0,1
Velocidade Ascendente do Fluxo (m/h)	0,1 ± 0,04	0,3 ± 0,13	-	
Carga Superficial Aplicada (m ³ m ⁻² dia ⁻¹)	2,3 ± 1,01	6,8 ± 3,0	6,8 ± 3,1	
Carga Orgânica Volumétrica (Kg DQO m ⁻³ dia ⁻¹)	0,3 ± 0,24	0,3 ± 0,22	0,16 ± 0,13	

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL
Della Valentina, 2009

Eficiências de remoção – Turbidez, sólidos e cor

Eficiências médias de remoção da ETAC			
Turbidez	SST	SSD	Cor
89%	82%	98%	82%

Vaz, 2009.

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Eficiência de remoção da ETAC – Matéria Orgânica

Eficiência média de remoção da ETAC	
DQO	DBO ₅
91%	89%

Vaz, 2009.

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Água cinza, Efluente Anaeróbio, Efluente aeróbio, Efluente filtrado, Efluente clorado, Vaso sanitário

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

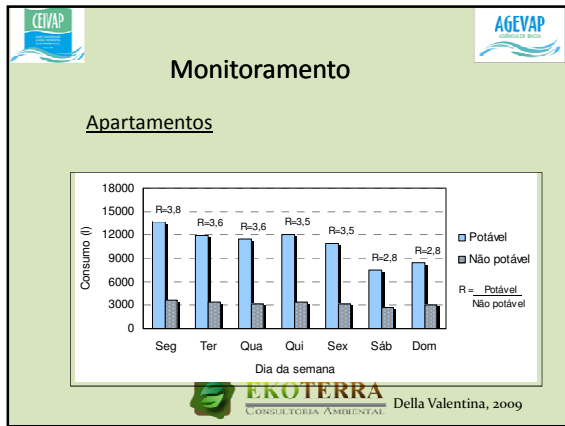
Setorização do consumo - (m³/dia)

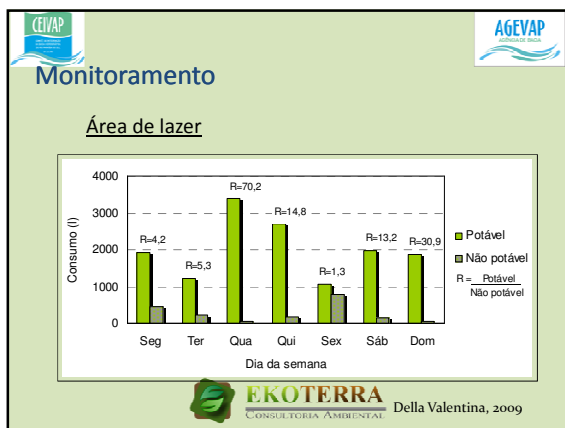
- Todos os setores da edificação

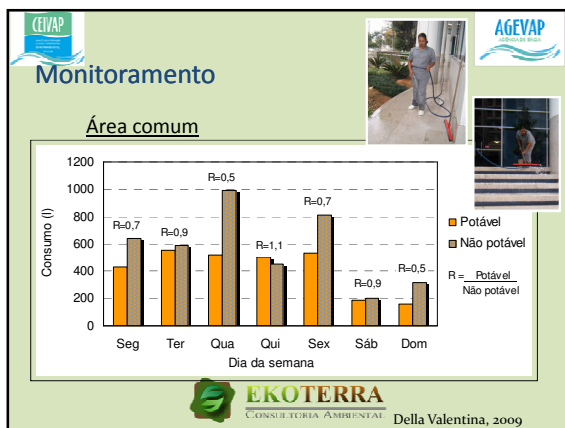
Setor	Porcentagem
Apartamentos potável	68%
Apartamentos reúso	19%
Lazer potável	7%
Comum potável	2%
Comum reúso	3%
Lazer reúso	1%
Bacia sanitária Limpeza externa	-

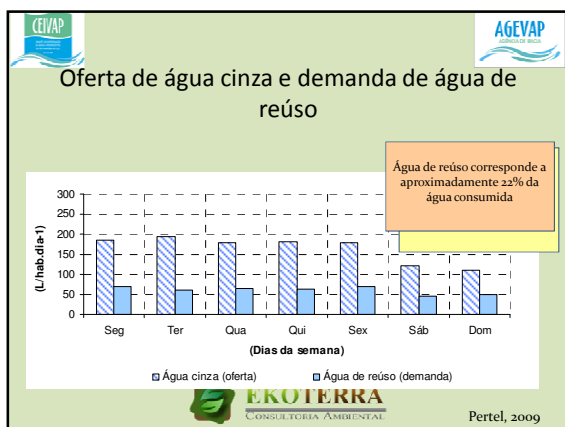
EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

Pertel, 2009













CEIVAP

Águas amarelas

AGEVAP



EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP

Águas amarelas

As residências são fontes de consumo de água e desperdício de nutrientes



URINA

FONTE

N-P-K

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP

Águas amarelas

AGEVAP

FLUXO CIRCULAR



Alimentação

Excretas

Destruição dos patógenos

Fertilizante seguro

Plantações

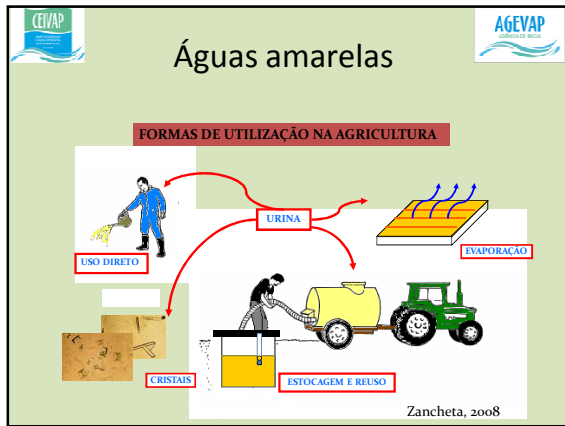
Transporte e estocagem

Fertilizantes Químicos

35 a 45%

Saneamento Ecológico

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL





Águas Amarelas

Etapas do gerenciamento proposto pelo Ecosan → **Tratamento**

Temperatura de estocagem (°C)	Tempo de estocagem (meses)	Possíveis patógenos presentes na urina após estocagem	Cultivos recomendados
4	≥ 1	Vírus e protozoários	Alimentos cultivados e forragem que serão processados.
4	≥ 6	Vírus	Alimentos cultivados que serão processados, forragem .
20	≥ 1	Vírus	Alimentos cultivados que serão processados, forragem .
20	≥ 6	Provavelmente nenhum	Todo tipo de cultivo .

Fonte: (SCHÖNNING, C., 2004). Adaptado de: Zancheta, 2008

EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

Águas Amarelas

Disposição na Agricultura

Nutrientes na urina humana e a quantidade de fertilizante necessária para produzir 250kg de grãos/ano.

Compostos	Urina 500 L	Quantidade de Fertilizante necessária
Nitrogênio (N)	4,0 Kg	5,6 Kg
Fósforo (P)	0,4 Kg	0,7 Kg
Potássio (K)	0,9 Kg	1,2 Kg
N + P + K	5,3 Kg	7,5 Kg

(71%)

Fonte: WOLGAST, 1993
EKOTERRA Adaptado de: Zancheta, 2008
 CONSULTORIA AMBIENTAL

Águas amarelas

Etapas do gerenciamento proposto pelo Ecosan → Dispositivos de Coleta

Fonte: JOHANSSON, 2000

Águas amarelas

Etapas do gerenciamento proposto pelo Ecosan → Dispositivos de Estocagem, Transporte e Aplicação

Fonte: JOHANSSON, 2000







Águas amarelas

Tratamentos Possíveis → **Estocagem**

Processo convencional de armazenamento

Urina → estável e estabilizada físico-química e biologicamente

6 meses → reservatórios escuros e fechados, para minimizar a transmissão de doenças.



EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL Zancheta, 2008

Estocagem



Aberta Fechada Aerada

Compressor Vazão 0.1/min

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL Zancheta, 2008

Águas amarelas

Tratamentos Possíveis → **Redução de Volume**

Evaporação

Dois desafios principais: a perda de amônia e o consumo de energia.



A perda de amônia pode ser evitada utilizando a acidificação e o consumo de energia e a utilização da energia solar (Weland (1994))

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL Zancheta, 2008

CEIVAP AGEVAP

Evaporação

The diagram illustrates the evaporation process of urine. It shows a sun icon and a red arrow pointing to a photograph of a covered outdoor area. Below, a tray contains four white containers labeled: 'Água', 'Urina Fresca', 'UF com pH baixo', and 'Urina Estocada'. Yellow arrows indicate evaporation from the 'Urina Fresca' and 'UF com pH baixo' containers. A red circle highlights the '3 L' volume. Logos for CEIVAP, AGEVAP, and CONSULTORIA AMBIENTAL are present, along with the text 'Zancheta, 2008'.

CEIVAP AGEVAP

Águas amarelas

Técnicas de estocagem e redução de volume

Estocagem Evaporação

The diagram shows a central image of a white granular substance. A blue arrow labeled 'Estocagem' (Storage) points to the left, and a red arrow labeled 'Evaporação' (Evaporation) points to the right. Logos for CEIVAP, AGEVAP, and CONSULTORIA AMBIENTAL are present, along with the text 'Zancheta, 2008'.

CEIVAP AGEVAP

Aplicação

A photograph of a green building with a yellow mural on its wall. The mural features a stylized figure and the text 'ESTÁGIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O BRASIL'. Logos for CEIVAP, AGEVAP, and EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL are present.

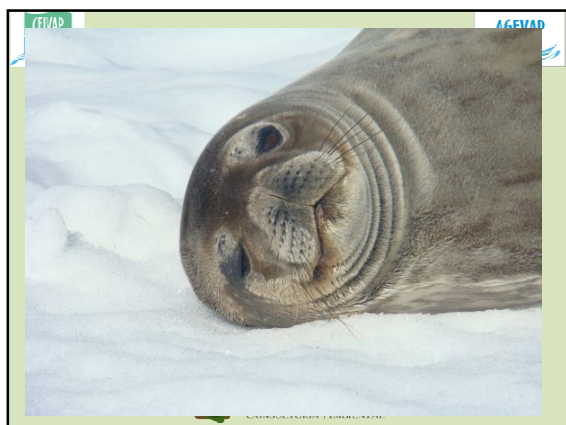
Aplicação



O colapso de água alertou para a problemática da água:

- necessidade de mudança de atitudes,
- melhoria nos sistemas de gerenciamento de água potável e de águas residuárias,
- implantação de um Programa de Conservação de Água para a EACF.

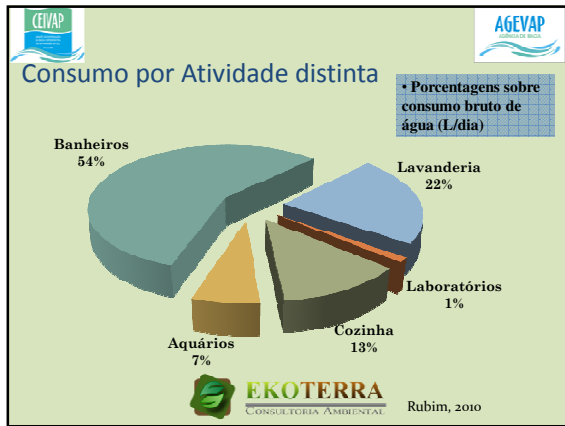
EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL



Programa de conservação
Planta de setorização do consumo de água da EACF



Entrada	Sector	Sector	Sector
Entrada Lago Norte	Sector 01	Sector 06	Sector 11
Entrada Lago Sul	Sector 02	Sector 07	Sector 12
Retorno	Sector 03	Sector 08	Sector 13
	Sector 04	Sector 09	Sector 14
	Sector 05	Sector 10	Sector 15





Equipamentos economizadores de água

Baseado no diagnóstico do uso da água na EACF, foram propostas substituições de equipamentos convencionais por economizadores de água.

Os resultados foram direcionados para a avaliação dos equipamentos disponíveis no mercado nacional e sua viabilidade técnica, econômica, logística, operacional e cultural.

CEIVAP AGEVAP

Águas marrons ou negras



EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP AGEVAP

Eco san



ECOSAN
Alimentos → Comer → Excreta → Compost → Fertilizante Seguro → Plantações → Alimentos

Convencional
Plantações → Alimentos → Excretas → Quebrado → Resíduos e poluição → Fertilizantes Químicos → Plantações

EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

Rebouças, 2010

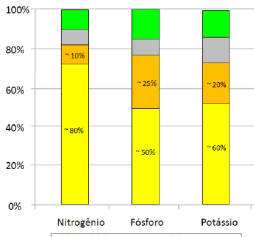
CEIVAP AGEVAP

Fezes - Características

(GUYTON e HALL, 2002; AIRES, 2008)

75% de água
25% de sólidos

- » 30% de bactérias mortas
- » 10-20% de gordura
- » 10-20% de matéria inorgânica
- » 2-3% de proteína
- » 30% resíduo não digeridos



Elemento	Água	Feces	Água cinza	Resíduo orgânico
Nitrogênio	~80%	~10%	~8%	~2%
Fósforo	~50%	~25%	~15%	~10%
Potássio	~60%	~20%	~10%	~10%

EKO CONSULTORIA

Decaimento de microorganismos

PARA INATIVAÇÃO DOS PATÓGENOS ACIMA DE 50°C (SCHÖNNING; STENSTRÖM, 2004; WHO, 2006)

Temperatura de desinfecção ≥ 50 °C
Higienização segura

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

Rebouças, 2010

Opções para a coleta

Componentes do sanitário seco
Esquema dos principais componentes de um sanitário de compostagem (adaptado de LOPEZ ZAVALA et al., 2005).

- 1- circulação de ar
- 2- sanitário
- 3- tubo de exaustão
- 4- exaustor de ar
- 5- ventilador acionado a motor
- 6- motor
- 7- reator de compostagem
- 8- mecanismo de mistura

Opções de coleta

Os três tipos básicos de sanitários secos são (BGR, 2003):

- fossa seca e fossa seca ventilada (*pit latrine*),
- sanitário desidratador
- sanitário compostável

Digestão anaeróbica

Arborloo, Fossa Alterna e Skyloo (MORGAN, 2007).

Opções de coleta

- sanitário desidratador
- sanitário compostável



Câmaras do sanitário de desidratação das fezes (Fonte: ESF).

Sanitário desidratador de câmara dupla do Vietnã.




Opções de coleta

- sanitário compostável: tratam excretas humanas por processos biológicos

Recomenda-se adicionar alguma material estruturante, rico em carbono, como serragem, folhas secas, resíduos orgânicos para ser compostado junto com as fezes.

Existem muitos tipos diferentes de sanitários compostáveis que vão desde desenhos simples até os modelos comerciais mais avançados.



Sanitários compostáveis

DEL PORTO E STEINFELD (1999); JENKINS (1999); CASTILLO (2002); BGR (2003)

Auto-coletor, industrializado, câmara única e uso contínuo

Centralizador, industrializado e batelada



Sanitários compostadores

DEL PORTO E STEINFELD (1999); JENKINS (1999); CASTILLO (2002); BGR (2003)

Construção local Edifícios



Fonte: <https://www.flickr.com/photos/latrino.com>

Tratamento

- Compostagem

É um processo de bio-oxidação aeróbia, exotérmica, de um substrato orgânico heterogêneo no estado sólido, realizado por uma população complexa de microrganismos, caracterizado por ter como produto final água e CO₂, com simultânea liberação de matéria orgânica que se estabiliza após a maturação. A higienização do substrato é função da elevação da temperatura durante a fermentação e do tempo de exposição do substrato (HAUG, 1993; FERNANDES, 2000; TSUTIYA et al., 2001; Carvalho, 2001).



Rebouças, 2010

Vasos compostadores - projeto



EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

Rebouças, 2010

CEIVAP

AGEVAP

Vasos compostadores/secos




EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

Rebouças, 2010

CEIVAP

AGEVAP

Compostagem



(1) (2) (3)

(4) (5) (6)

Rebouças, 2010

CEIVAP

AGEVAP

Compostagem



(a) (b)

Aparência inicial do composto e o composto após 30 dias

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

Rebouças, 2010


Aplicação

- Utilizada para enriquecer solos pobres, melhorando a sua estrutura e permitindo uma boa fertilidade;
- Fonte de nutrientes: N, P, Zn, Cu, Co...
- Condiciona o solo proporcionando a recuperação de solos erodidos e uma alcalinidade prolongada;
- Aumenta a capacidade das plantas de absorver nutrientes, fornecendo substâncias que estimulam seu crescimento;
- Facilita a aeração do solo, retêm a água e reduz a erosão provocada pelas chuvas.

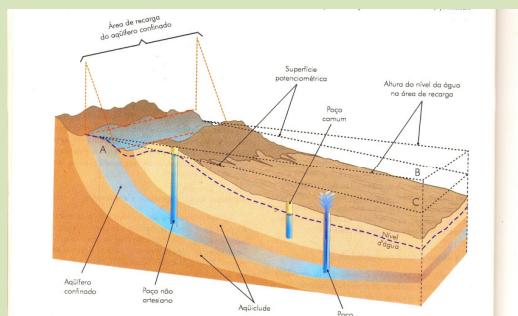


Águas subterrâneas

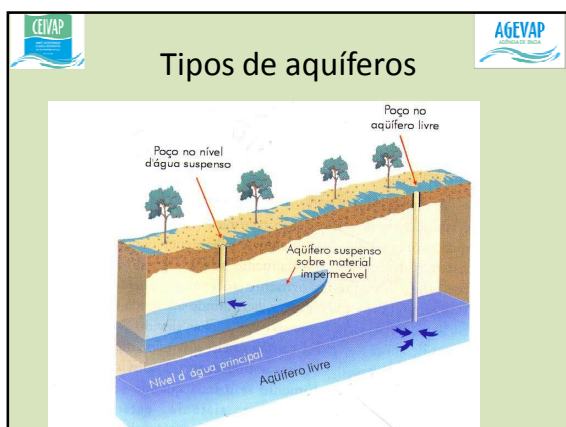
- Usada em muitas indústrias como fonte importante de água;
- Utilizada para abastecimento doméstico;
- Irrigação;
- Deve ser submetida a análises de qualidade e quando usada para abastecimento a legislação pertinente.



Aquíferos de captação









CEIVAP

AGEVAP

Obrigada!



mpertel@gmail.com

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL

CEIVAP

AGEVAP

Referências: Dissertações de mestrado

- ANNECCHINI, P. V. K. *Aproveitamento da Água da Chuva Para Fins Não Potáveis na Cidade de Vitória (ES)*. 2005. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.
- BASTOS, P. F. *Tratamento de Água de Chuva Através de Filtração Lenta e Desinfecção UV*. 2007. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.
- BAZZARELLA, S. B. *Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não potável em edificações*. 2005. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2005.
- DELLA VALENTINA, S. R. *Gerenciamento da qualidade e da quantidade de água cinza em uma edificação residencial de alto padrão com vistas ao seu reuso não-potável*. 2009. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.
- FERTEL, M. *Caracterização do Uso da Água e da Energia Associado à Água em uma Edificação Residencial Convencional e uma Dotada de Sistema de Reúso de Água Cinza*. 2009. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.
- REBOUCAS, C. J. THAIS. *Estabilização e higienização de fezes humanas através de compostagem em regime de batelada*. 2010. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010.
- SOARES, R. G. *Desenvolvimento de Soluções Alternativas para Conservação de Água na Estação Antártica Comandante Fennel*. 2010. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010.
- VAZ, O. L. *Avaliação do risco microbiológico decorrente do reuso de águas cinzas em uma edificação residencial de alto padrão*. 2009. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.
- ZANCHETTA, G. P. *Recuperação e Tratamento de Urina Humana Para Uso Agrícola*. 2008. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008.

EKOTERRA
CONSULTORIA AMBIENTAL
