



Grupo de Pesquisa
Tratamento de
Efluentes e
Recuperação de
Recursos

InfrA/FECFAU/Unicamp

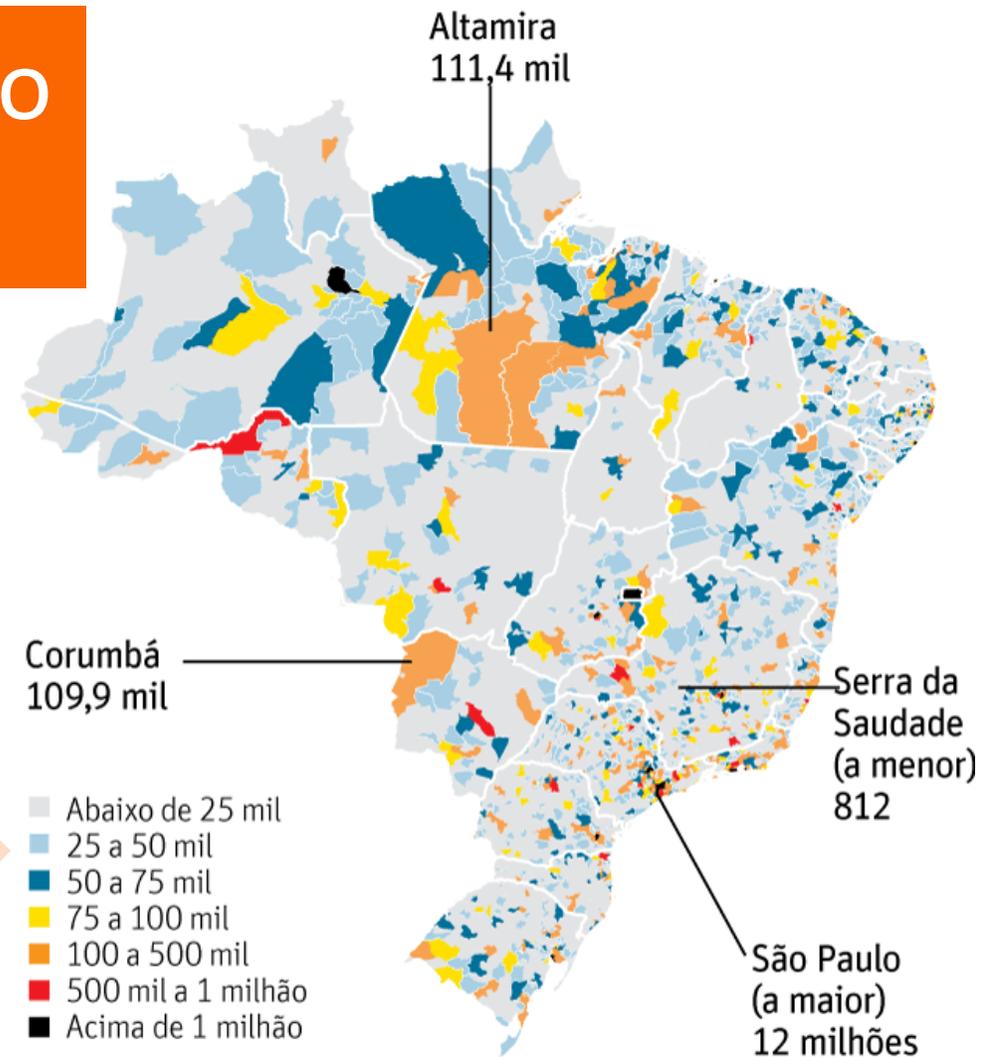
34º ENCONTRO TÉCNICO AESABESP (2023)

Águas Cinzas e o Saneamento Rural

Adriano Luiz Tonetti

Tratamento de Esgotos e a Situação Brasileira (IBGE)

- BRASIL
 - 5.507 municípios
 - 52,2% sem esgotamento sanitário
- Característica dos municípios
 - 48,4% do total
 - Até 10.000 habitantes
- População nas Pequenas Cidades
 - 48% vivem na zona rural
 - Há ainda aqueles que trabalham!



5.570
é o total de
municípios
brasileiros

17
têm mais de
1 milhão de
habitantes

310
têm mais
de 100 mil
habitantes

Quantas Pessoas na Área Rural?

- População Brasileira
 - Urbana → 84%
 - Rural → 16%
 - Caracterizado como urbana
- Rural
 - 30 milhões de pessoas
 - Região Sul
 - População do Chile!





Fim de Semana



Morada

Água do Poço?



Dispersão!



Turismo!



Pequenos
Distritos e
Periurbanas



São Paulo?



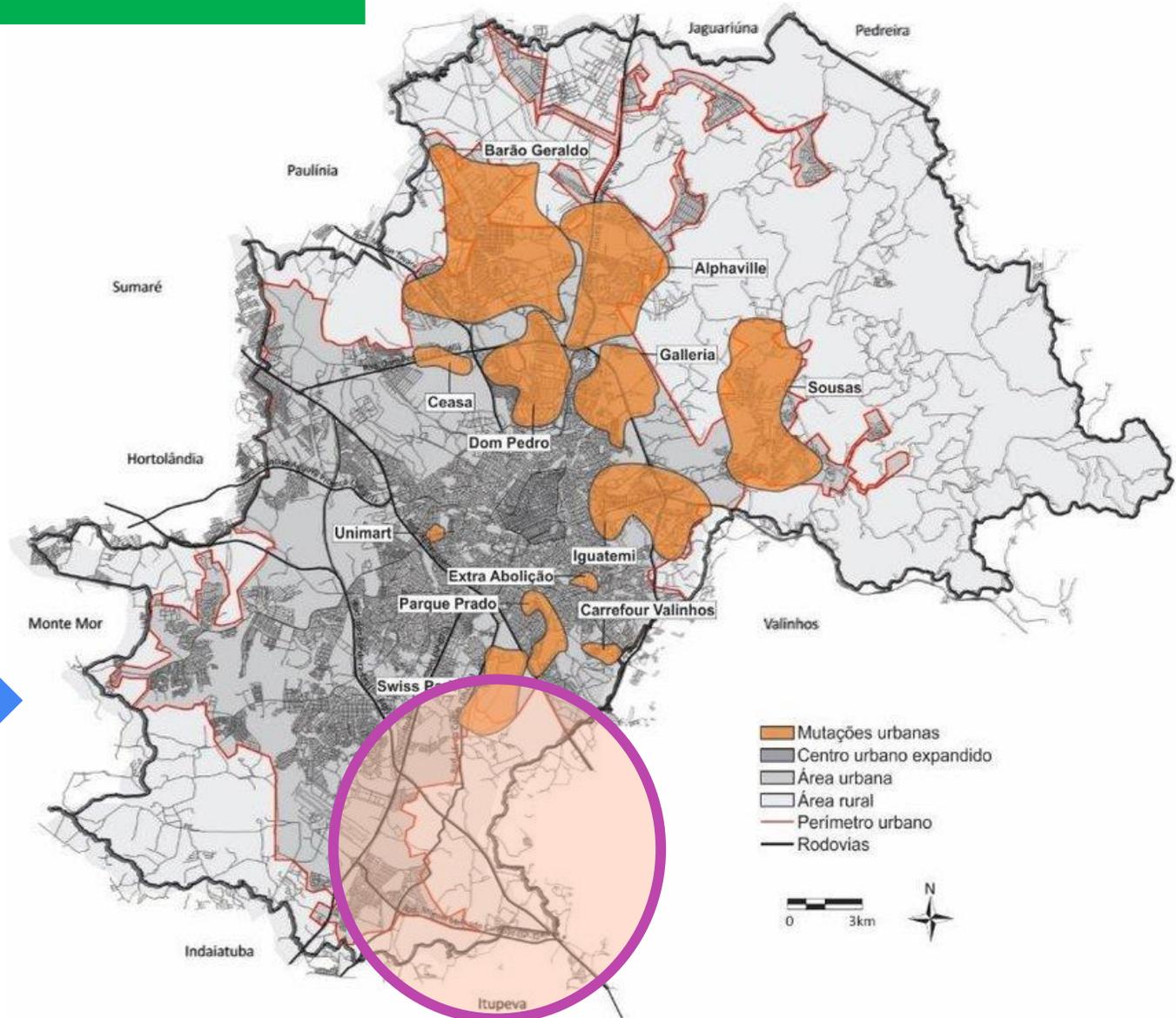
Qual
Atitude?



Suficiente?

Base do Conteúdo

Projeto Saneamento Rural UNICAMP



Incertezas e Questões

- Qual tecnologia?
- Há recursos para construção?
- Como implantar?
- É viável a forma construtiva?
- Quem fará a construção?
- Como o setor público estará envolvido?
- E o setor privado?
- E o morador?

- Quanto a gestão
 - É viável a manutenção?
 - Moradores tem interesse?
 - Há pessoal capacitado no município?
 - Quem fará?

- Moradores
 - Veem como problema o estado atual?
 - Veem necessidade de mudança?
 - Desejam a tecnologia?
 - Estão capacitados?
 - Desejam a gestão?

Área do Projeto

100
Propriedades

33
Participantes



DIAGNÓSTICO!



Características



Como Atuar na Comunidade?



Confiança



Compreensão da Situação Sanitária!



Constatações

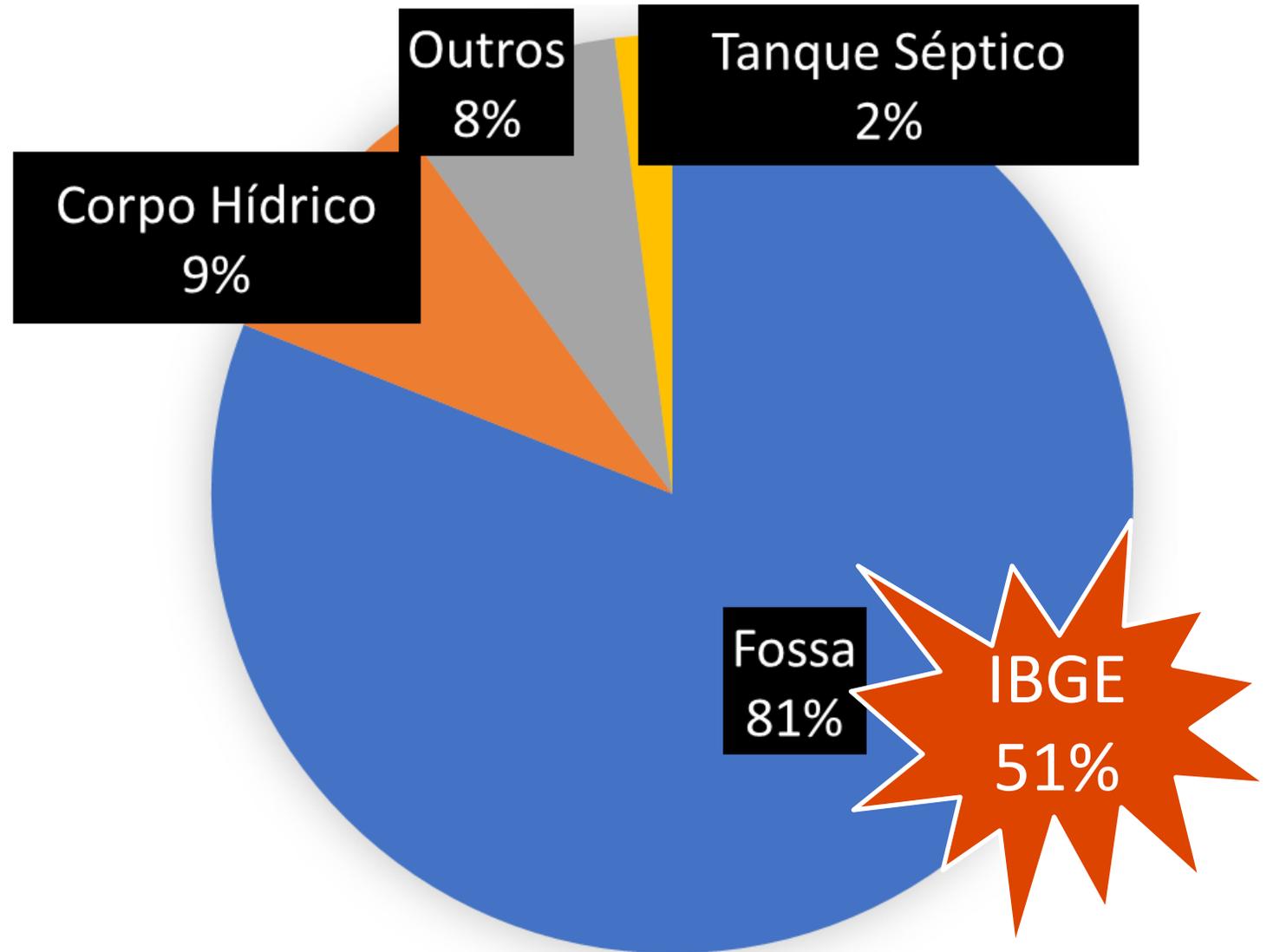
92% separam a água cinza e a do vaso sanitário

Mudar essa característica?



Vaso Sanitário?

Mudar essa característica?



Fossa Rudimentar

- Adoção
 - 81% dos moradores!
 - Numa área rural de Campinas!!
- Construção
 - Conhecimento tradicional
 - Fosseiro
 - Dimensões
 - Onde locar

- Realidade
 - Não está na Norma
 - Será que está sempre ERRADA?



Inadequada?



Adequada?

Duas

Tampa

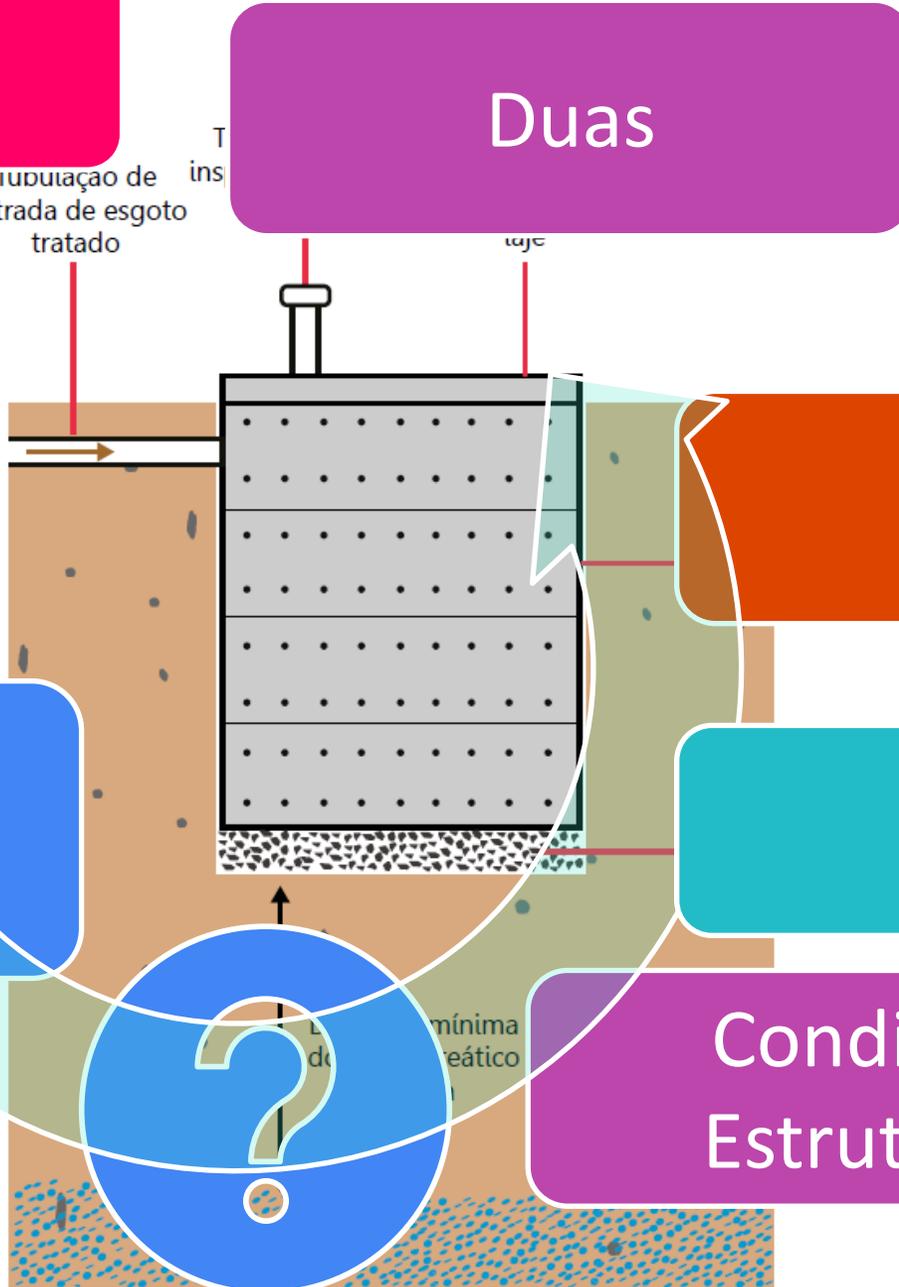
Lodo!

Distância do lençol freático

Poço?

Condição Estrutural

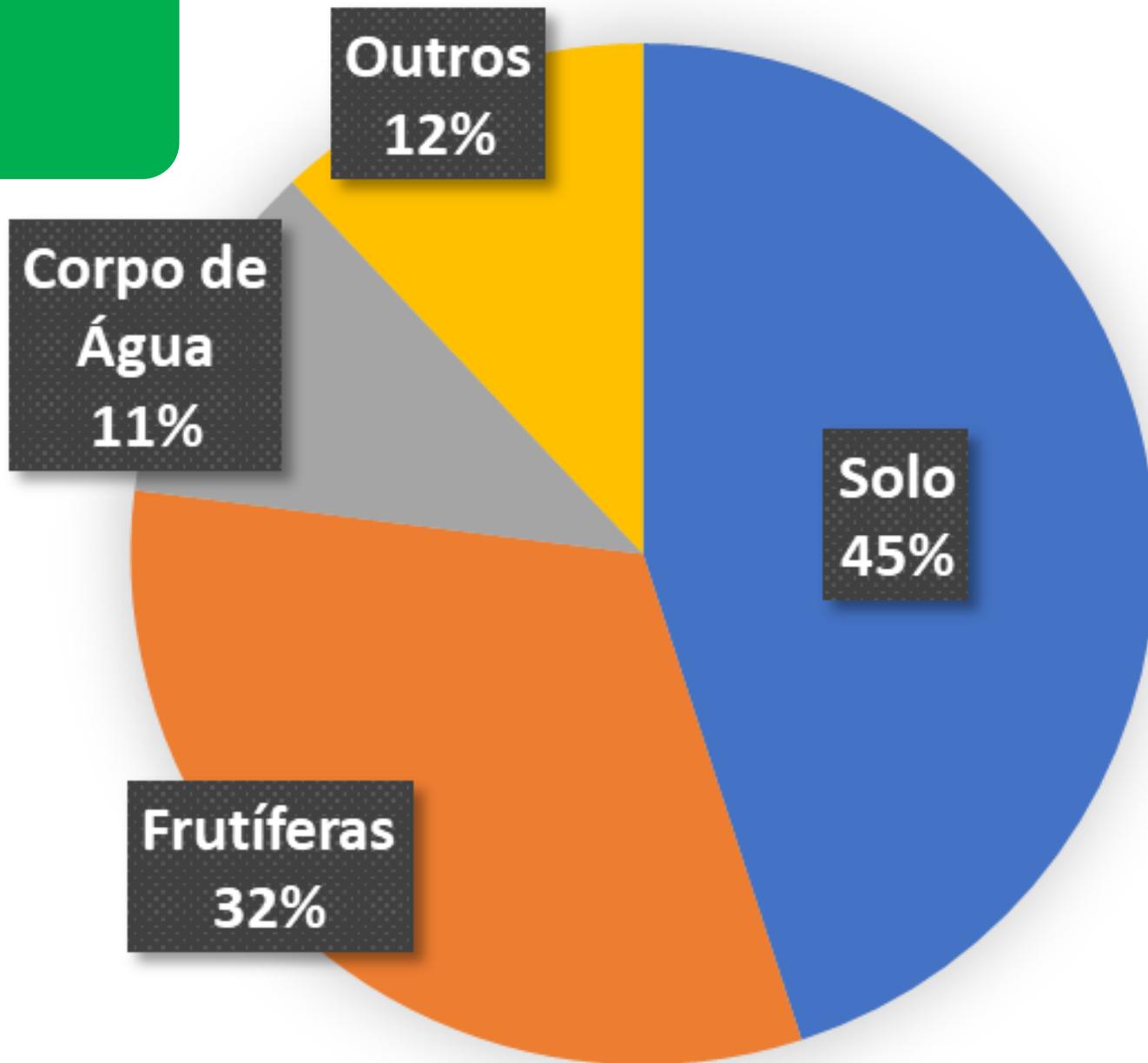
Inspeção
Tubo de
entrada de esgoto
tratado



Distância mínima do lençol freático

Água Cinza

Mudar essa característica?



Destino

Mudar essas características?



Morador: Não vê como um problema!!

Nascente

Lago

Certo ou Errado?

Recebe menos
atenção

É considerada
menos perigosa



Certo ou Errado?

Contado com a
água residual?

Impacto
ambiental?



Qual Tecnologia Adotar para o Tratamento?

- Garantir
 - Saúde do morador
 - Saúde do trabalhador
 - Mínimo impacto ambiental
- Por que não?
 - Traga benefício!
 - Água?
 - Nutrientes?

Barreiras
Sanitárias e
Ambientais!

Onde está o sistema de tratamento?

Reúso?

É pequena escala!

Tubos?

Quem avaliará ou fiscalizará?

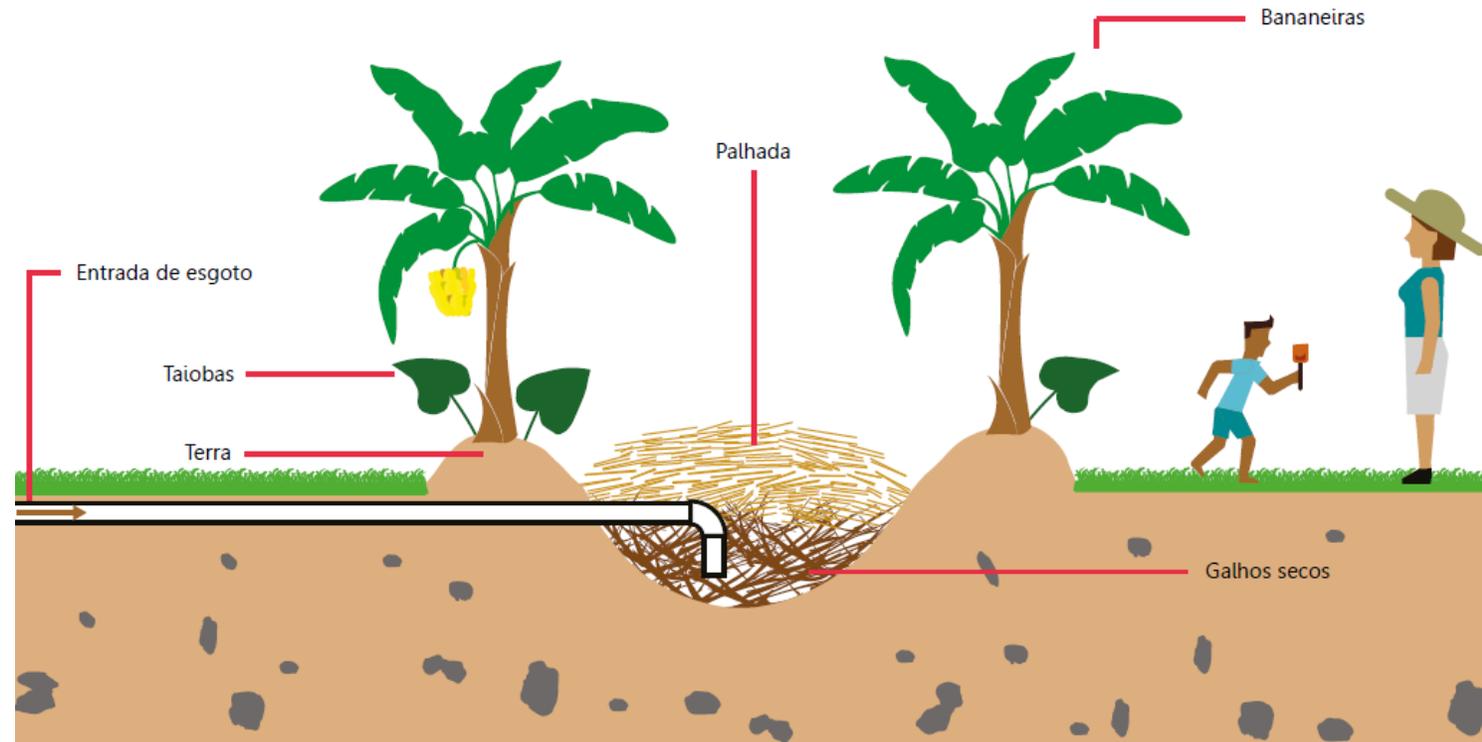


Origem da Água Cinza



Círculo de Bananeiras

- Simplificada!
 - Buraco
 - Não impermeabilizado
 - Não compactado
 - Formato tigela
- Onde
 - Afastado do lençol freático
 - Longe de nascentes
 - Evitar solo arenoso



3 a 5 moradores
1000 L

Escavação

- Dimensões
 - Profundidade de 0,5 a 1,0 m
 - Diâmetro 1,4 a 2,0 m



Fundo

- Preencher
 - Galhos
 - Palhada
 - Capim seco
 - Folhas secas
- Ambiente
 - Arejado
 - Aeróbio
- Dificultar a entrada
 - Água de escoamento superficial

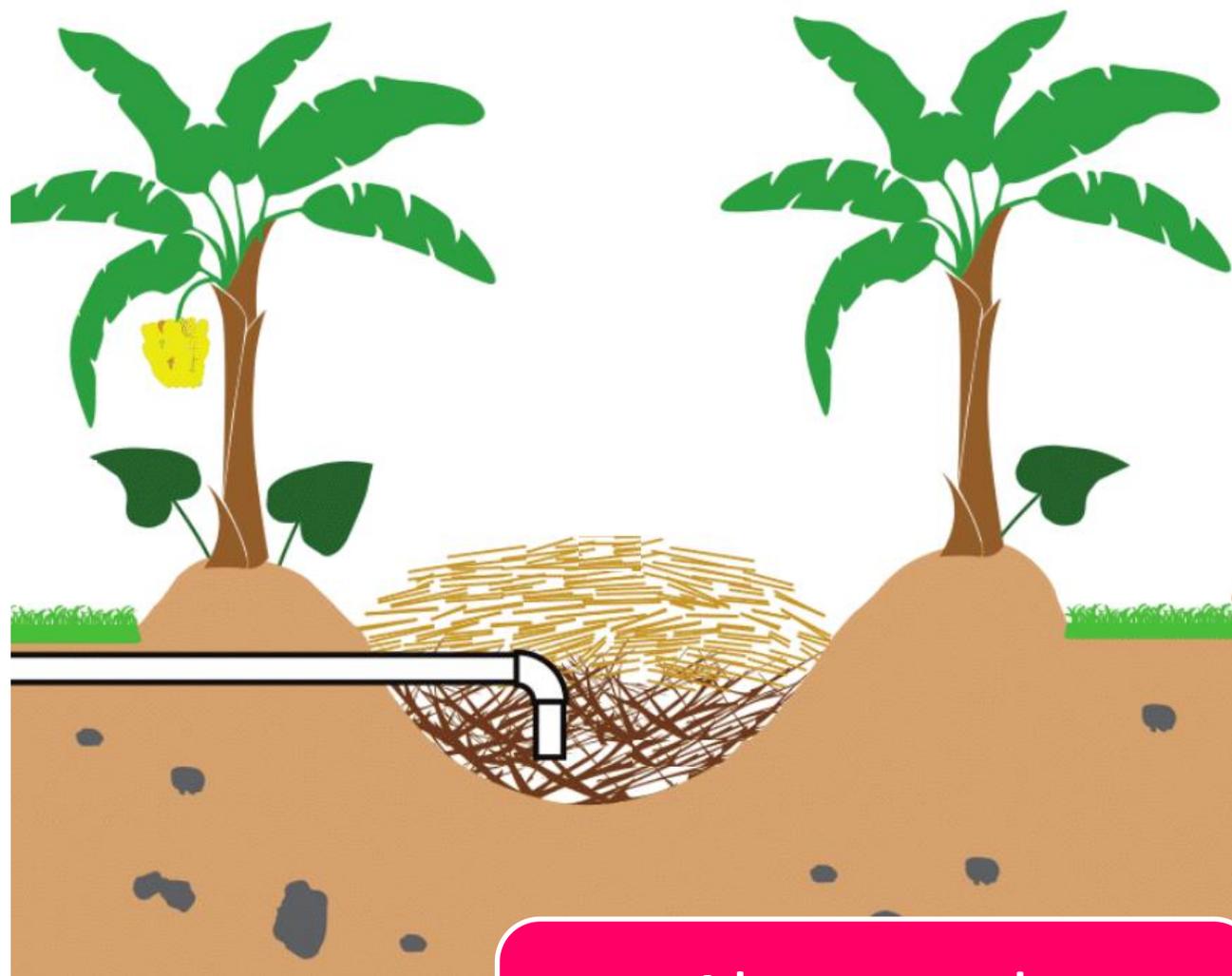


Grande área?
Unifamiliar!



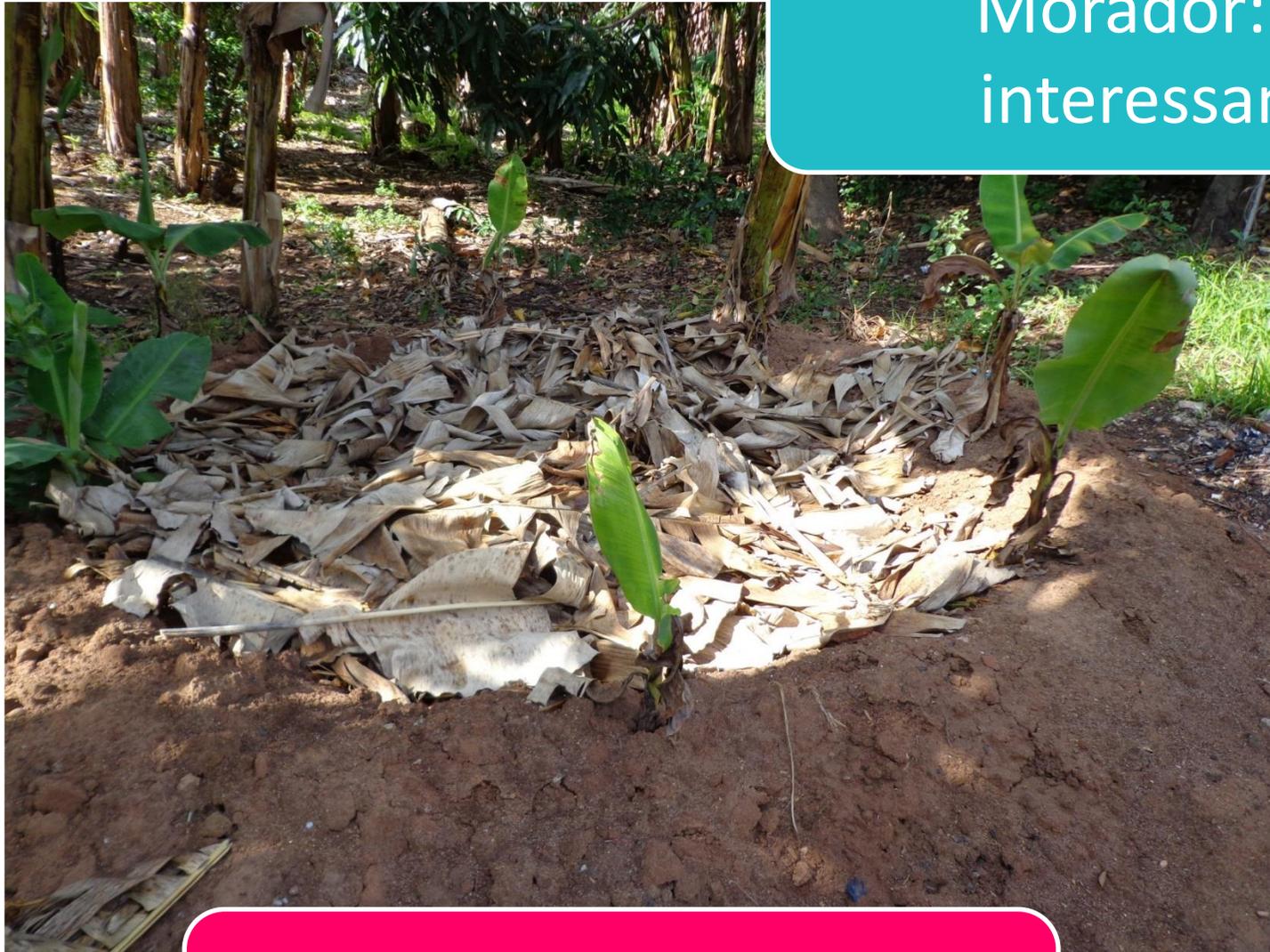
Uso da Água e Nutrientes

- Borda
 - Solo escavado
 - Plantar bananeiras
 - Espaços de ≈ 60 cm
 - Mamoeiros, lírio do brejo e taioba
- Água e nutrientes
 - Consumidos pelas plantas
 - Restos de alimentos, sabão, etc
 - Biodegradação no solo



Alta taxa de evapotranspiração

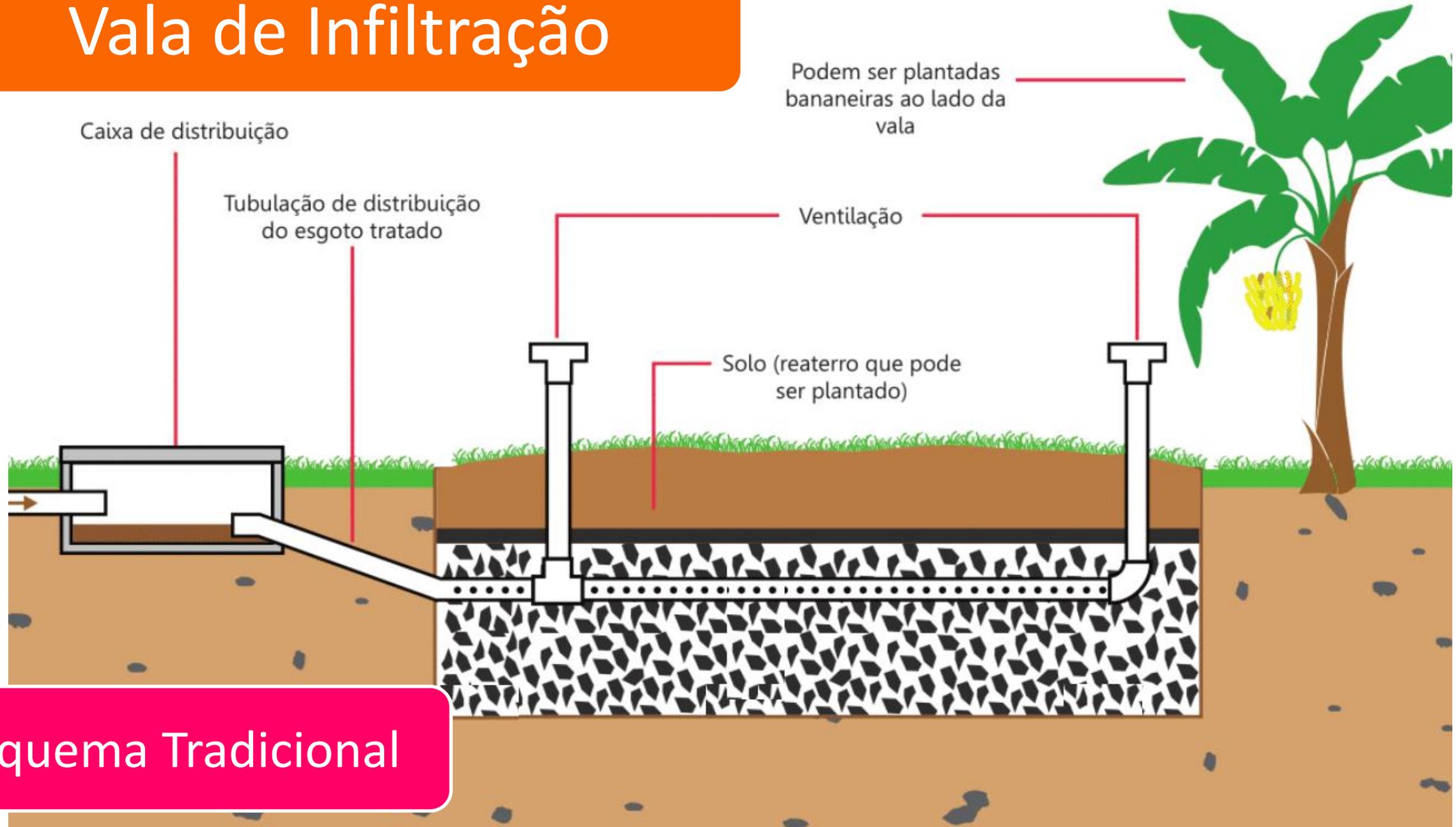
Morador: Acha interessante!!



Um círculo específico para a máquina de lavar?



Vala de Infiltração



Escavação



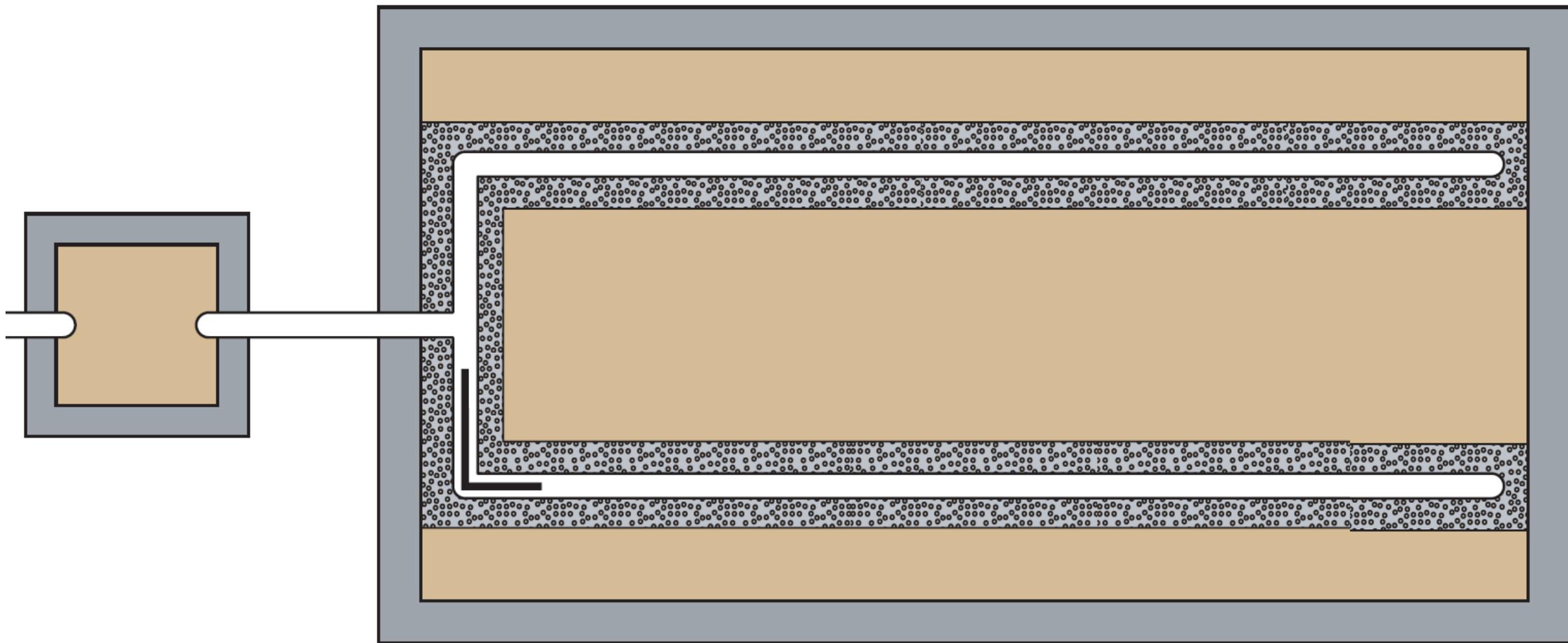




Dimensionamento?
Depende do solo e
vazão de água cinza

Seguir vala de
infiltração





Mínimo 2 Valas

Reúso?

- Uso do efluente
 - Forma indireta
 - A partir das raízes
 - Irrigação subsuperficial
- Impactos?
 - Saúde
 - Ambiental



Morador: Valoriza!!

Características



Construção
Operação
Manutenção



Saúde Pública
Proteção ao
Ambiente



Sustentabilidade?
Modernidade?



Proposta



Culturas de Subsistência!



Imediações da Casa

Escassez Hídrica!



Ação da Universidade

- Formas de dimensionamento menos empírica
- Vermifiltro
- Densidade
- Saúde pública
- Segurança ambiental
- Gestão

Participação



Diagnóstico

Respeito a Fossa!

Separação das Águas

Desperdício de
Recurso

Impacto
Ambiental

Impacto à Saúde
Pública

Alternativas
Tecnológicas

Implantação

Gestão!

Envolvimento da
Comunidade



Brasil: Metas para Área Rural

Ação	Indicador	Área	2010	2018	2023	2033
Abastecimento de água	Domicílios abastecidos por <u>rede de distribuição e por poço ou nascente.</u>	Brasil	61 %	67 %	71 %	80 %
		Sudeste	85 %	91 %	95 %	100 %
Esgotamento sanitário	Domicílios servidos por <u>rede coletora ou fossa séptica</u> para os excretas ou esgotos sanitários.	Brasil	17 %	35 %	46 %	69 %
		Sudeste	27 %	49 %	64 %	93 %
Resíduos sólidos	Domicílios atendidos por <u>coleta direta e indireta de resíduos sólidos</u>	Brasil	27%	42%	51%	70%
		Sudeste	41%	58%	69%	92%

<http://pnsr.desa.ufmg.br/>

Página na Internet

Home

O Projeto

Tecnologias

Publicações ▾

Notícias

Galeria de Vídeos

Eventos, cursos e disciplinas

Consultoria

Links

Equipe

Contato



<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/>

Revista DAE Especial Saneamento Rural

<http://revistadae.com.br/site/artigos/220>



Livro Gratuito

<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/index.php/publicacoes/livro/>



TRATAMENTO DE ESGOTOS DOMÉSTICOS EM COMUNIDADES ISOLADAS

referencial para a escolha de soluções



Adriano Luiz Tonetti
Ana Lúcia Brasil
Francisco José Peña y Lillo Madrid
Isabel Campos Salles Figueiredo
Jerusa Schneider
Luana Mattos de Oliveira Cruz
Natália Cangussu Duarte
Patrícia Moreno Fernandes
Raúl Lima Coasaca
Rodrigo Sanches Garcia
Taína Martins Magalhães

Biblioteca Unicamp

Cartilhas para Construção de Sistemas de Tratamento de Esgoto

<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/index.php/publicacoes/cartilhas-e-videos/>



TRATAMENTO DE ESGOTO NA ZONA RURAL: FOSSA VERDE E CÍRCULO DE BANANEIRAS

Isabel Campos Salles Figueiredo
Bárbara S. C dos Santos | Adriano Luiz Tonetti



BIBLIOTECA UNICAMP

Vídeos



<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/index.php/galeria/videos/>





Grupo de Pesquisa
Tratamento de
Efluentes e
Recuperação de
Recursos

InfrA/FECFAU/Unicamp

Obrigado!!!

Contato:
tonetti@unicamp.br