



Grupo de Pesquisa
Tratamento de
Efluentes e
Recuperação de
Recursos

InfrA/FECFAU/Unicamp

*Planos Municipais de Saneamento
Rural: Caminhos para a
Sustentabilidade e a Saúde*

*Tecnologias de saneamento para a
área rural*

Adriano Luiz Tonetti

Como agir? Qual tecnologia?



Suficiente?

Desafios e Questionamentos

- 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?

Etapa 0: Envolvimento da Comunidade e DIAGNÓSTICO!



Compreensão
da Situação
Sanitária!

Constatações

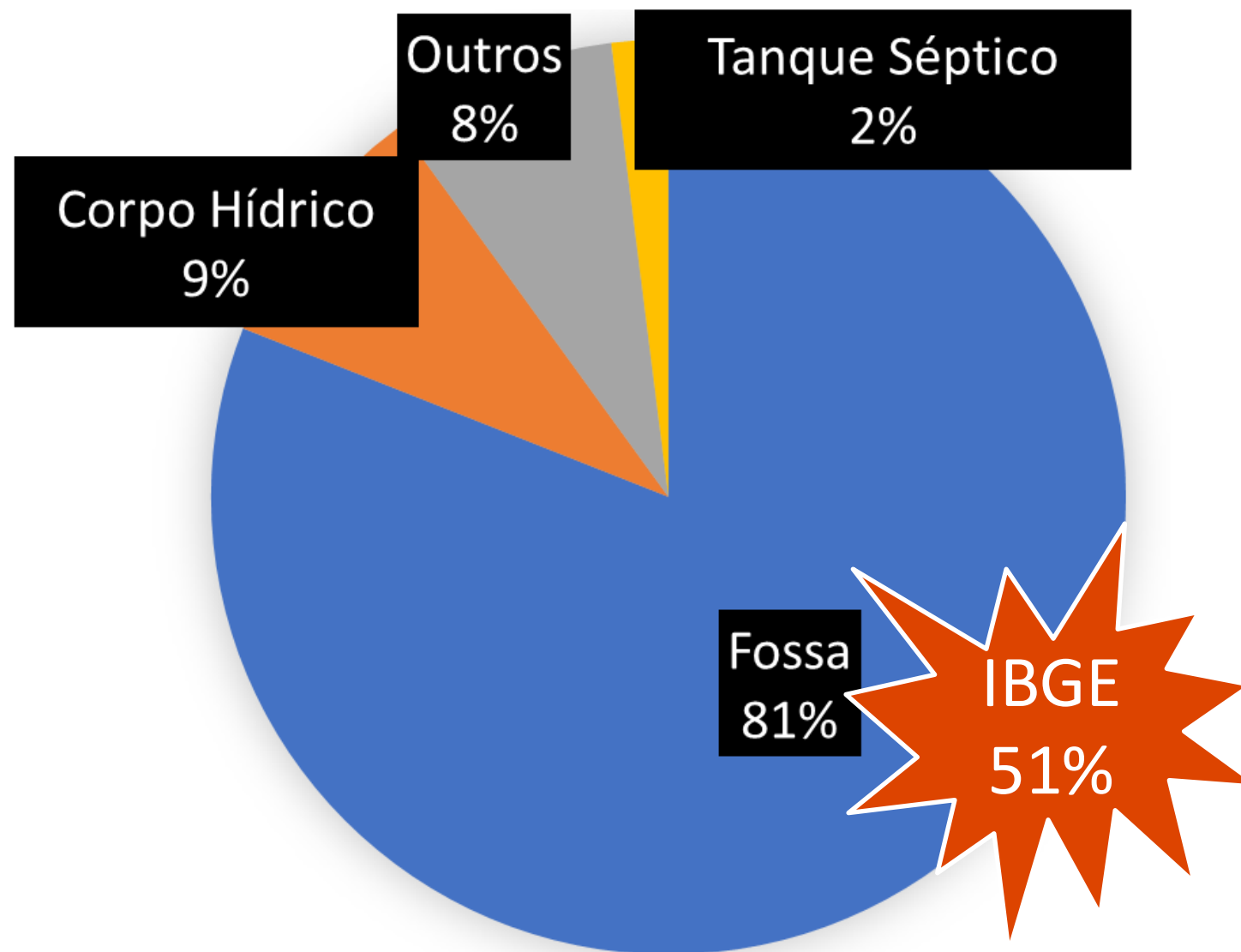
92% separam a
água cinza e a do
vaso sanitário

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

Não está na Norma!

Será que está sempre
ERRADA?



Certo ou Errado?



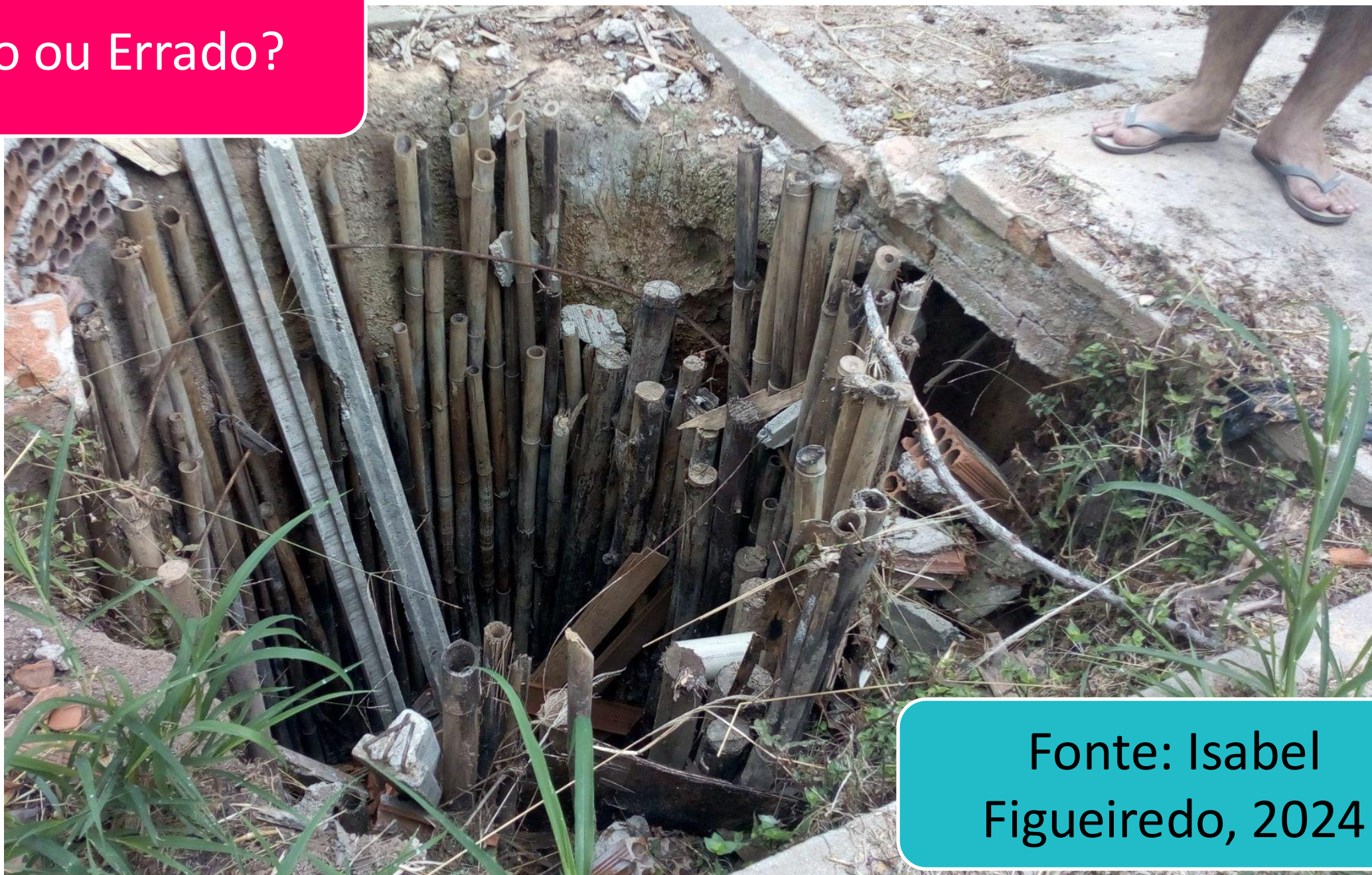
Certo ou Errado?



Certo ou Errado?



Certo ou Errado?



Fonte: Isabel
Figueiredo, 2024

Certo ou Errado?

Baratas, ratos,
etc!



Certo ou Errado?



Fonte: Isabel
Figueiredo, 2024



Fonte: Isabel
Figueiredo, 2024

Certo ou Errado?



Adequada?

Qual tecnologia?

Duas

Tampa

Lodo!

Distância do
lençol freático

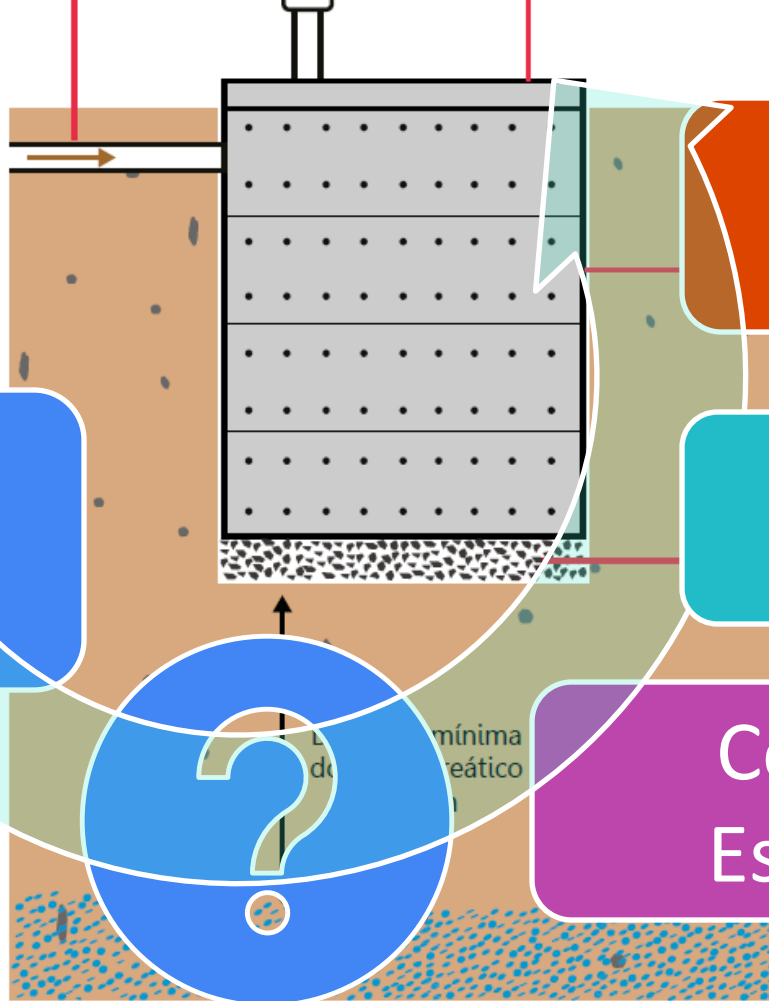
Poço?

Condição
Estrutural

ruptura de
entrada de esgoto
tratado

T
ins

laje



Adequada?



Artigo

artigos técnicos

Fossa absorvente ou rudimentar aplicada ao saneamento rural: solução adequada ou alternativa precária?

Cesspool pit in rural sanitation: appropriate solution or precarious alternative?

• **Data de entrada:**
10/05/2019

• **Data de aprovação:**
10/07/2019

Isabel Campos Salles Figueiredo | Caroline Kimie Miyazaki | Francisco José Peña y Lillo Madrid |
Natália Cangussu Duarte | Taína Martins Magalhães | Adriano Luiz Tonetti*

DOI: <https://doi.org/10.4322/dae.2019.057>

Por que mexer nessas propriedades onde a fossa está bem construída?

Devemos agir e investir onde há um problema!

<https://doi.org/10.4322/dae.2019.057>

Sendo Inadequada, Qual Alternativa?

- Problemas
 - Lençol freático raso
 - Poço próximo
- **Proposição**
 - Tecnologias alternativas
 - Tecnologias adequadas
- Conhecimento da comunidade
 - Discussão sobre o problema do saneamento
 - Há problema com a água?
 - Apresentação de alternativas





Discussão com a
comunidade

Como apresentar?

Capacitar pessoas
com conhecimento
técnico e com
competência para
interagir com as
comunidades!

Qual Tecnologia Adotar?

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

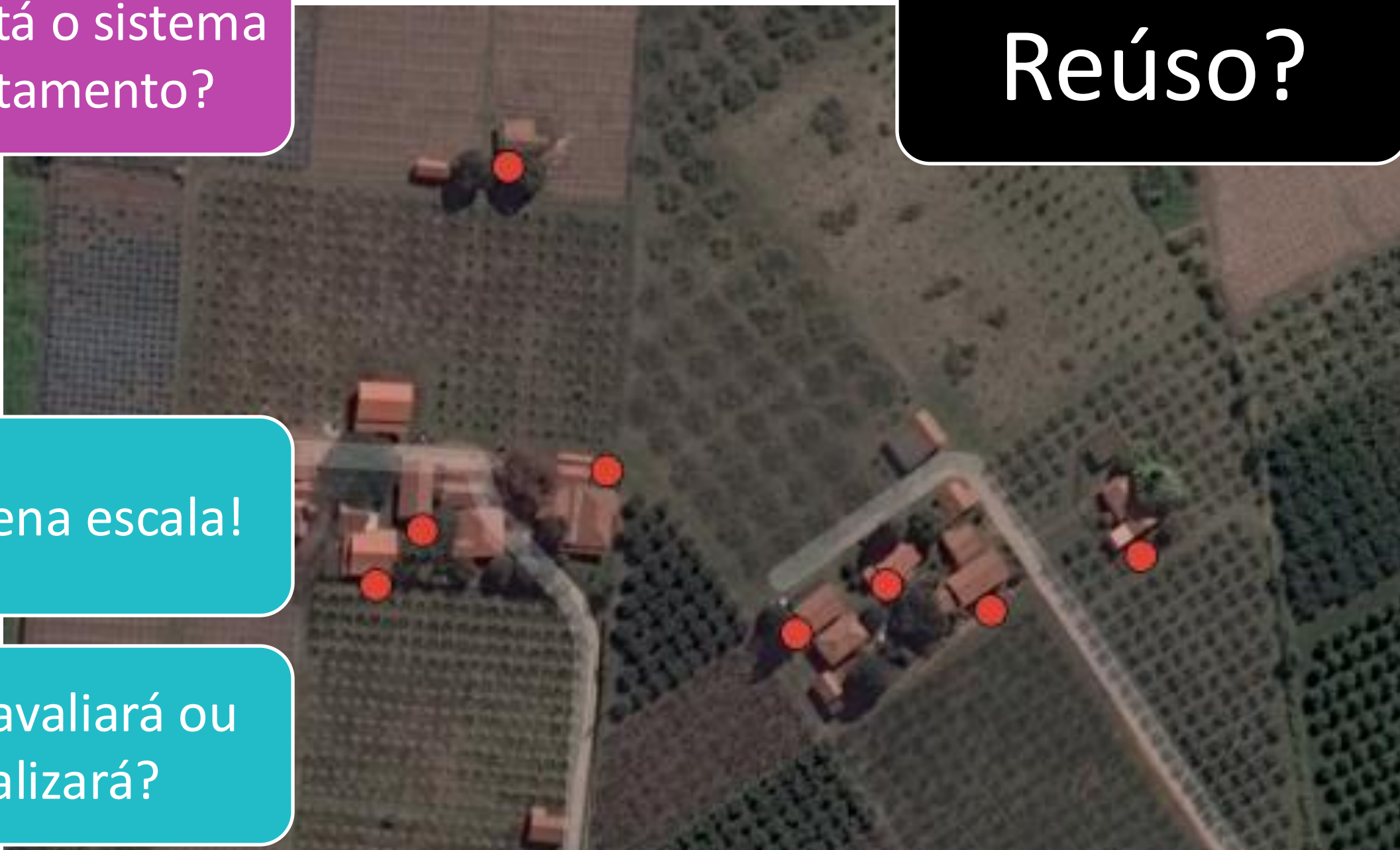
Barreiras
Sanitárias e
Ambientais!

Onde está o sistema
de tratamento?

Reúso?

É pequena escala!

Quem avaliará ou
fiscalizará?



Reúso?



Cuidado!
Podemos levar o
esgoto para
dentro de casa!

Bacia de Evapotranspiração

- Morador
 - Problema com a fossa rudimentar
 - Lençol freático raso
 - Enchia rapidamente
 - Desbarrancamento!
- Características
 - Separação das águas

Vaso Sanitário

Estanque





Evapotranspiração!

Água

Nutrientes



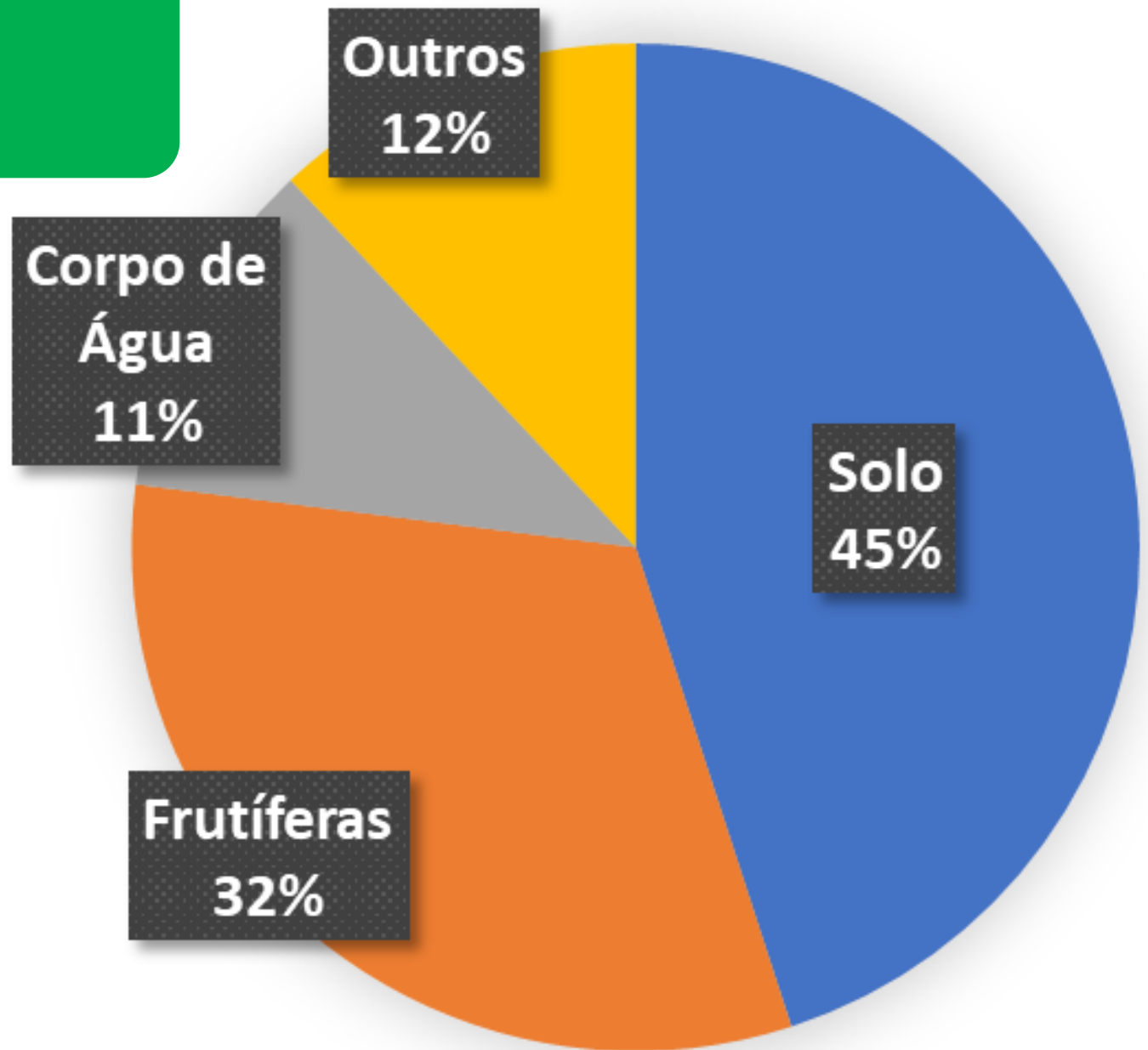
Reúso?

Contato com o
esgoto?

Atinge o aquífero?

Água Cinza

Mudar essa característica?



Origem da Água Cinza



Destino

Certo ou Errado?

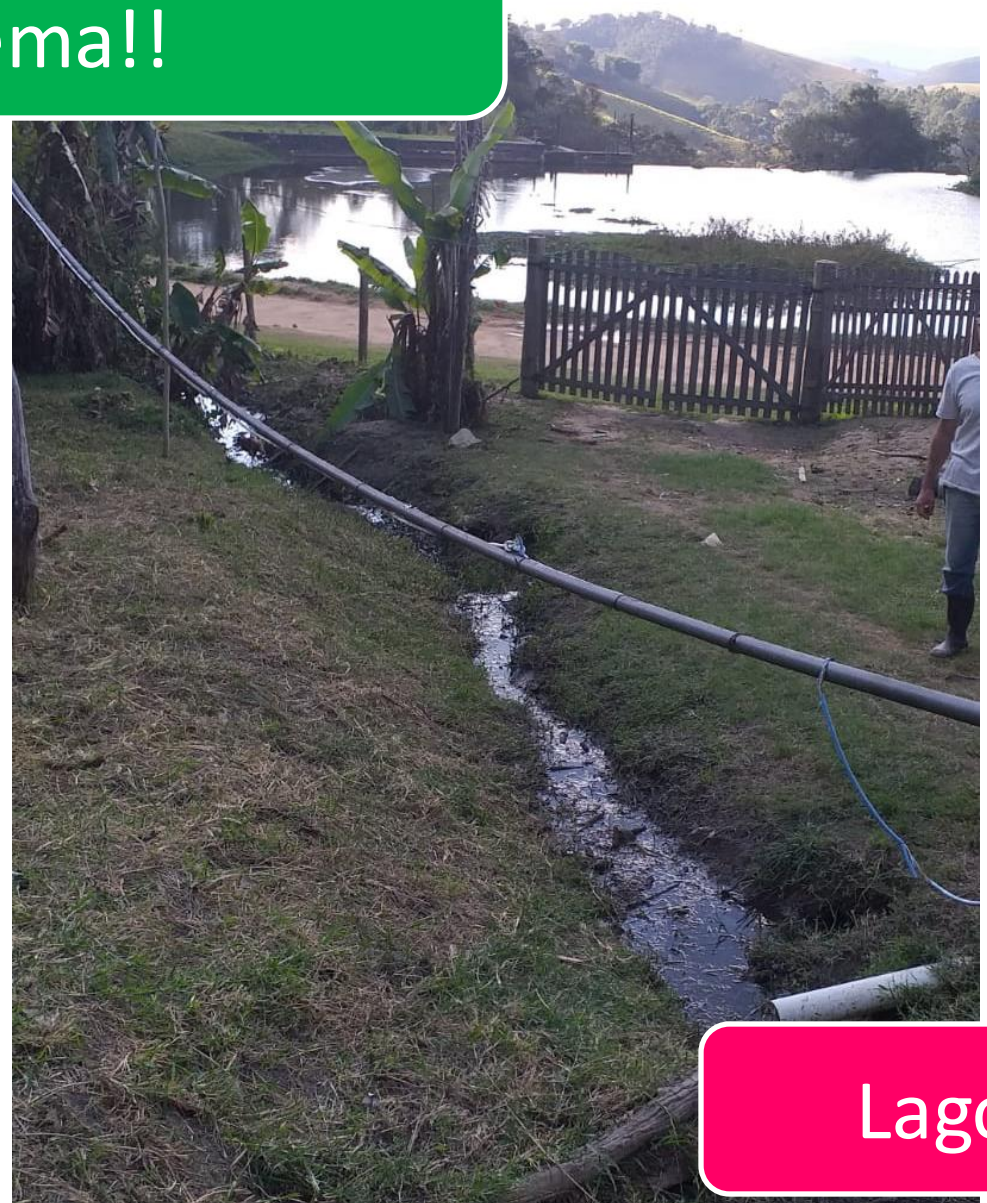


Morador: Não vê como um problema!!

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?

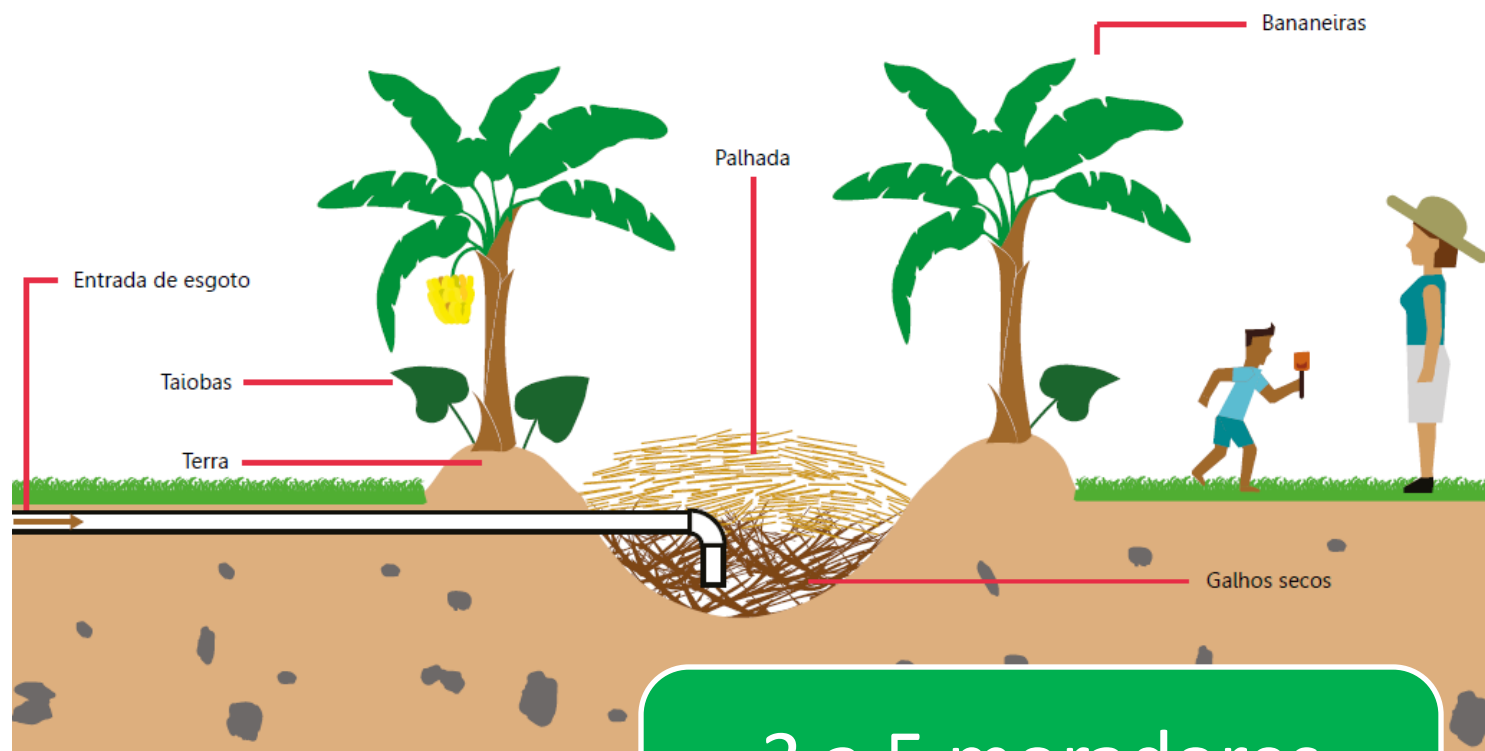
- Garantir
 - Saúde do morador
 - Saúde do trabalhador
 - Mínimo impacto ambiental
- Por que não?
 - Traga benefício!
 - Água?
 - Nutrientes?

Barreiras
Sanitárias e
Ambientais!

Círculo de Bananeiras

Construção? Gestão?

- 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





Morador: Acha
interessante!!!



Reúso?

Diagnóstico

Separação das Águas

Respeito a Fossa!

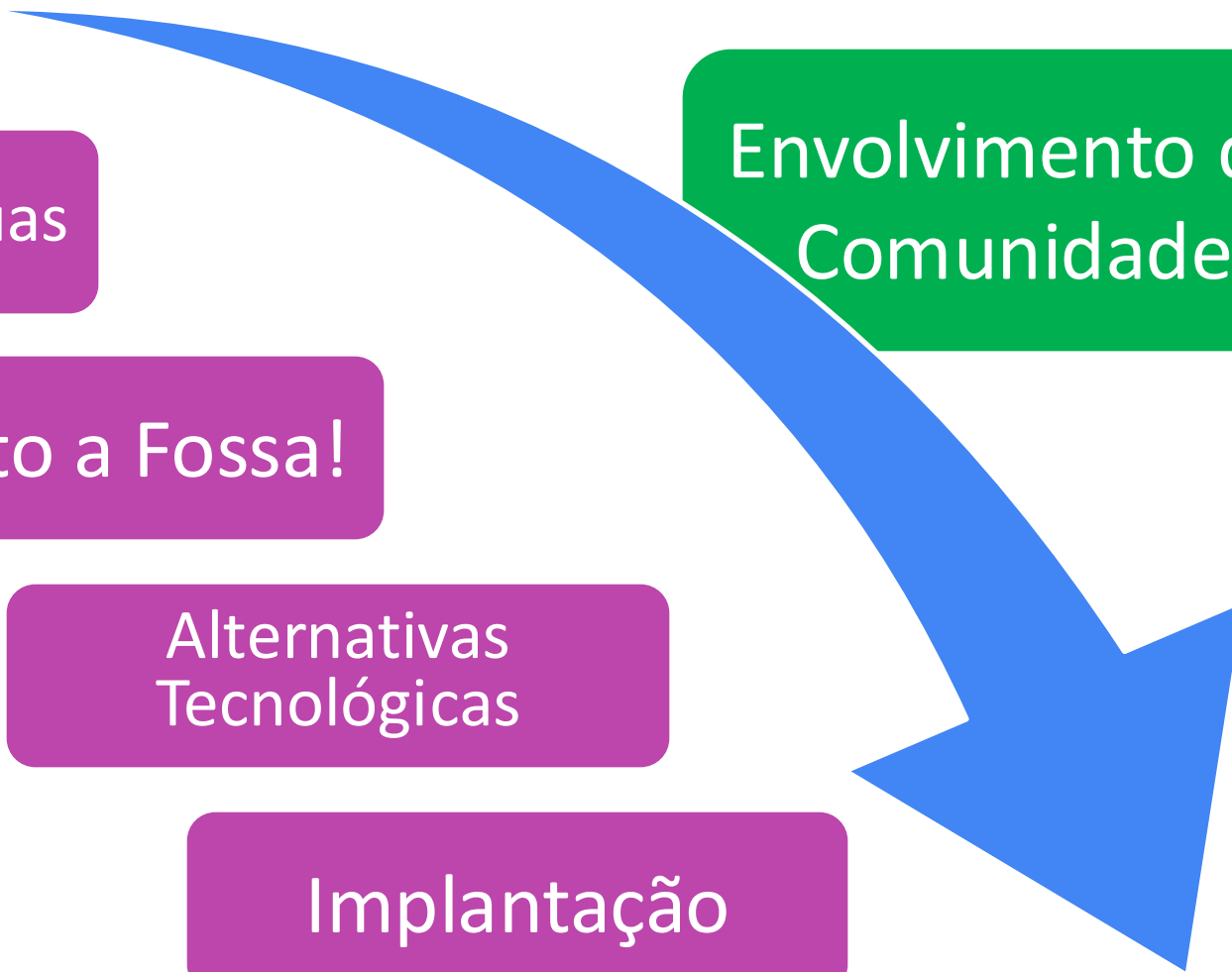
Alternativas
Tecnológicas

Implantação

Envolvimento da
Comunidade

Agir onde há um
problema!!!

Gestão! Não autogestão!



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/>

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



Grupo de Pesquisa
Tratamento de
Efluentes e
Recuperação de
Recursos

InfrA/FECFAU/Unicamp

Obrigado!!!

Contato:
tonetti@unicamp.br