



VISÃO DA ANA SOBRE O REÚSO DE ÁGUA ADVINDA DE ESGOTOS PARA FINS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS

Devanir Garcia dos Santos

Coordenador de Implementação de Projetos Indutores

Agência Nacional de Águas

- A ANA, o que é:
 - autarquia especial criada pela Lei Nº. 9.984, de 17 de julho de 2000, como a entidade federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH.
- Em termos práticos, qual é a missão da ANA:
 - implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso à água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações

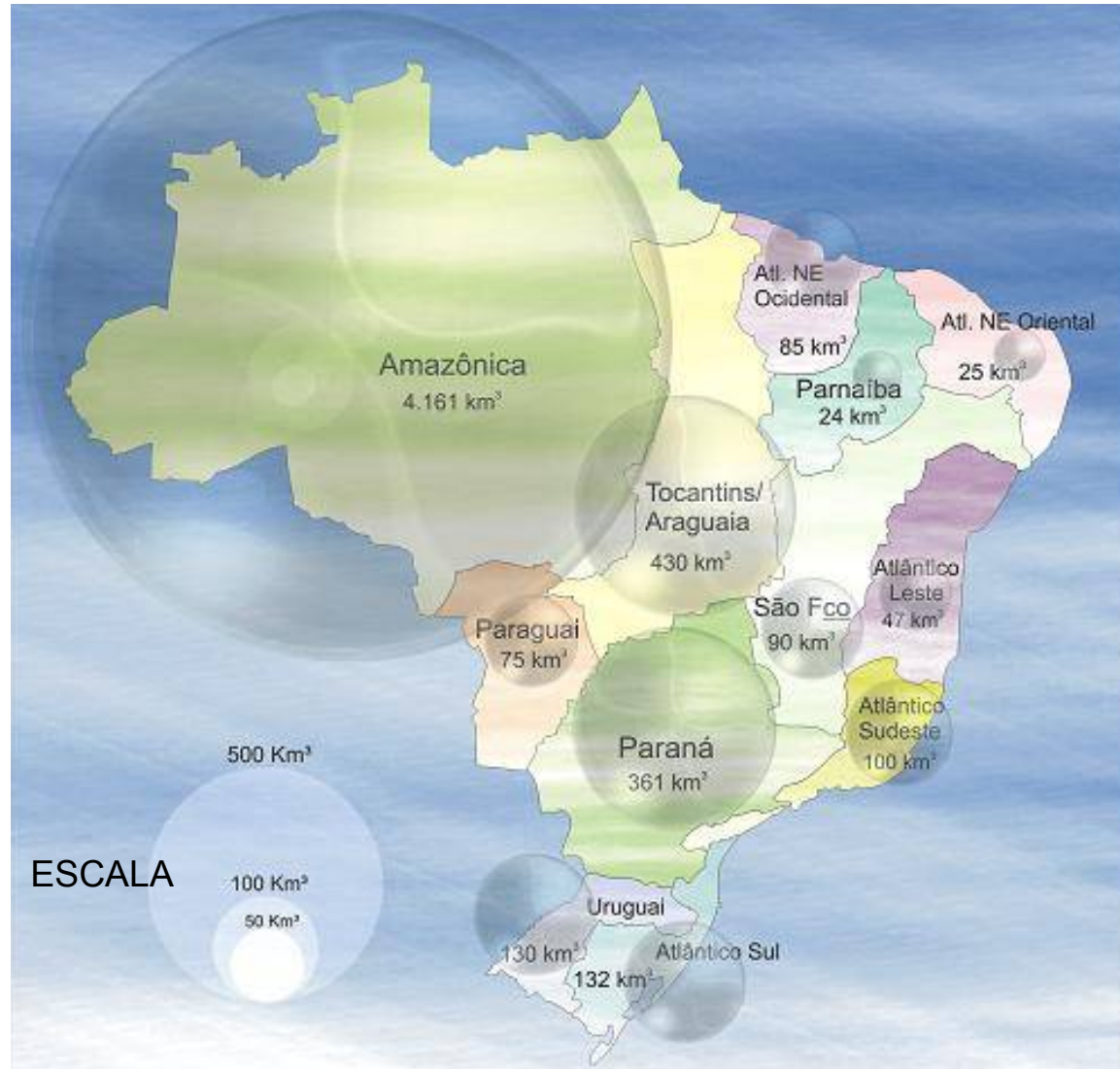
DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS NO PAÍS

Contribuição média anual das regiões em km^3

Brasil:
5.660 km^3 (12%)

Brasil +
Território Estrangeiro:
8.427 km^3 (18%)

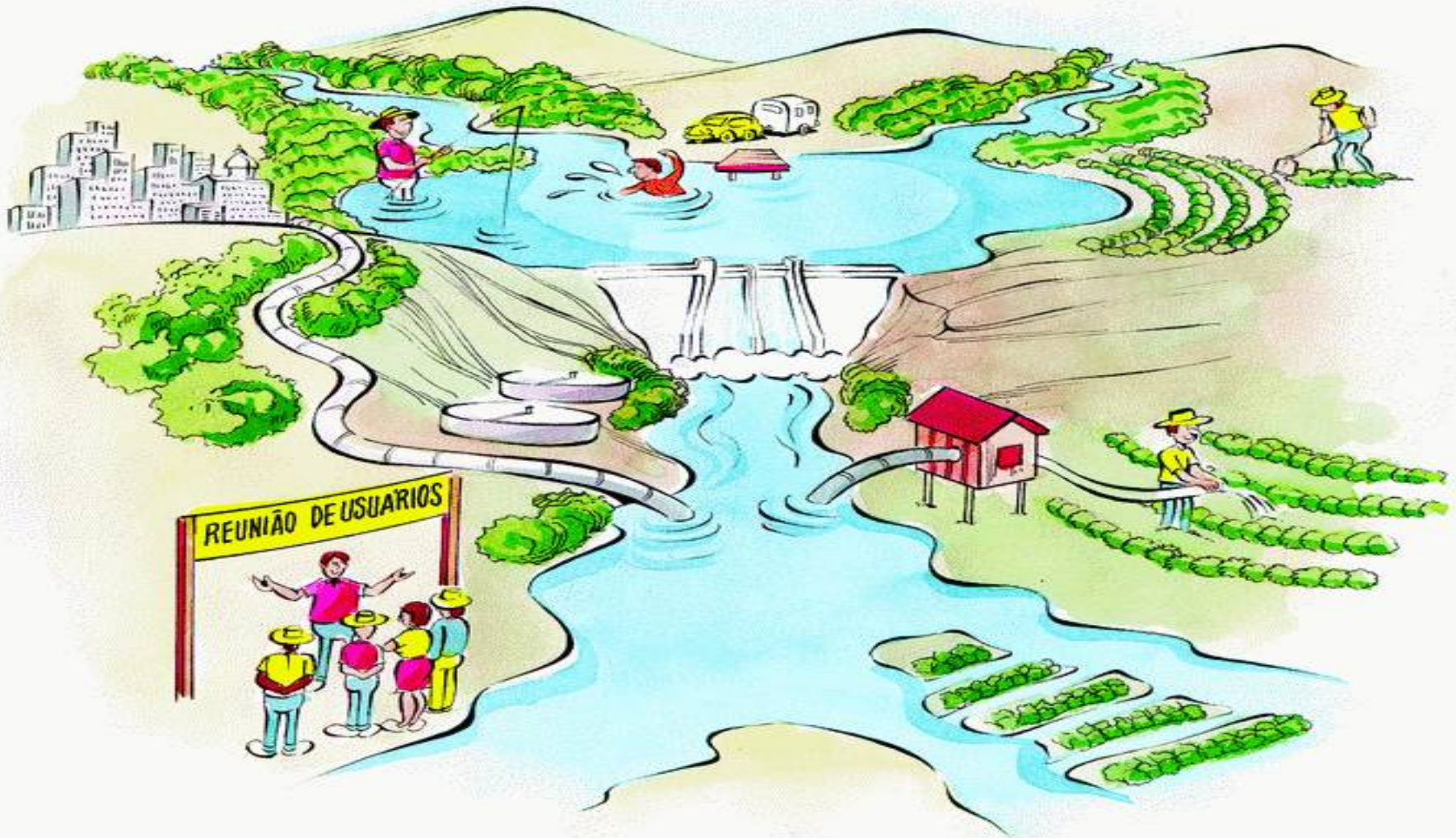
Mundo:
44 mil km^3



Irregularidade de Distribuição da Disponibilidade Hídrica no Brasil



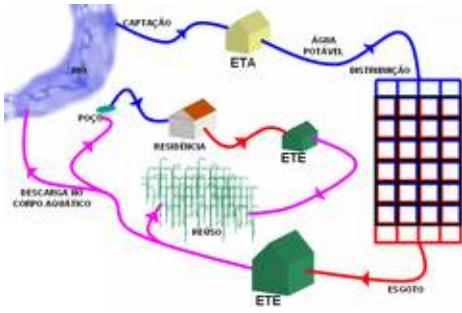
GESTÃO COMPARTILHADA



GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS



Conservação de Água e Solo



Gestão da Oferta

Gestão da demanda



Outorgas

Reúso da água



Uso Racional da Água

Usos mais exigentes



Usos menos exigentes



Proteção das comunidades aquáticas



Abastecimento doméstico



Dessedentação de animais



Irrigação



Navegação

6º. Fórum Mundial da Água

- A Conferência Ministerial do 6º. Fórum Mundial da Água, realizado em Marselha, França, no mês de março de 2012, ano, concluiu que deve ser realizada uma abordagem integrada da gestão do saneamento e de recursos hídricos.
- Estas devem estar associadas também à questão da geração de energia e produção de alimentos na busca ao desenvolvimento sustentável, propiciando nos países e nas regiões menos desenvolvidas a erradicação da pobreza e a redução da desigualdade social.
- Nessa linha, devem, por exemplo, ser tratadas as questões da coleta e tratamento dos esgotos e do reúso de água pelo aproveitamento do esgoto tratado.

PROGRAMA DE REÚSO DE EFLUENTES TRATADOS

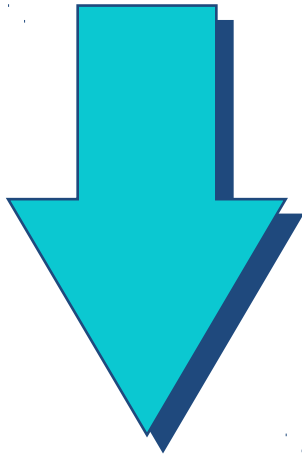
Com vistas a promoção do uso eficiente da água, adotando processos e equipamentos adequados como parte da sua responsabilidade frente a preservação da qualidade das águas, a **ANA** intensifica a discussão sobre a viabilidade de um **Programa de Reúso de Efluentes Tratados**.

OBJETIVOS DO PROGRAMA DE REÚSO DE EFLUENTES TRATADOS:

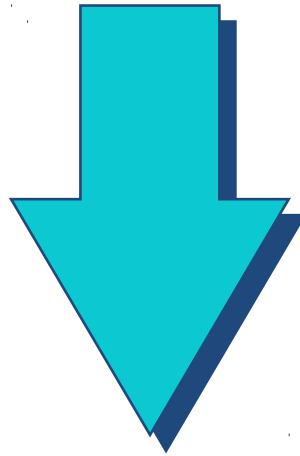
- **Criar uma cultura técnica de utilização da alternativa nas empresas e no meio rural;**
- **Combater preconceitos e rejeição a instalação de projetos demonstrativos;**
- **Incentivar o desenvolvimento e pesquisas sobre o tema;**
- **Implementar projetos de reúso em escala plena;**
- **Ampliar a oferta de água para a irrigação e uso industrial;**
- **Gerar emprego e renda;**
- **Reduzir os custos de tratamento de efluentes;**
- **Contribuir com a Política Nacional de Agroenergia.**

REÚSO DE EFLUENTES TRATADOS

Recurso hídrico

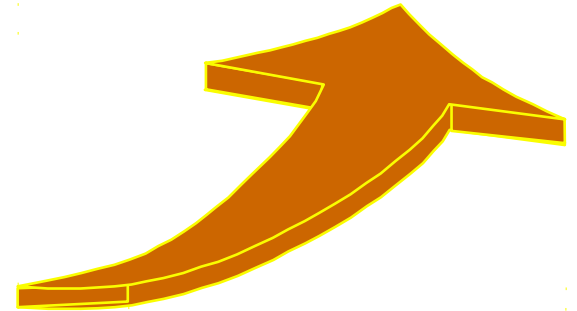


AGRO



CIDADE

**Águas
residuárias**



RECURSO HÍDRICO



The diagram illustrates the water cycle from resource to treatment and reuse. At the top, a large cyan arrow labeled 'RECURSO HÍDRICO' points downwards. Two blue arrows lead to boxes labeled 'AGRO' and 'CIDADE'. From the 'CIDADE' box, a brown arrow labeled 'Águas residuárias' points to a brown 3D box. A blue arrow points from this brown box to a green 3D box labeled 'TRATAMENTO ADEQUADO'. A large green arrow then points from the green box back to the 'AGRO' box, completing the cycle.

AGRO

CIDADE

Águas
residuárias

TRATAMENTO ADEQUADO

O que justifica a adoção do reúso

- i. Regiões de escassez de recursos hídricos;
- ii. Elevação dos custos de tratamento de água;
- iii. Elevação dos custos de tratamento dos efluentes;
- iv. Cobrança pelo uso da água / Cobrança pelo lançamento de efluentes
- v. Exigências para a certificação; e
- vi. Comprometimento socioambiental

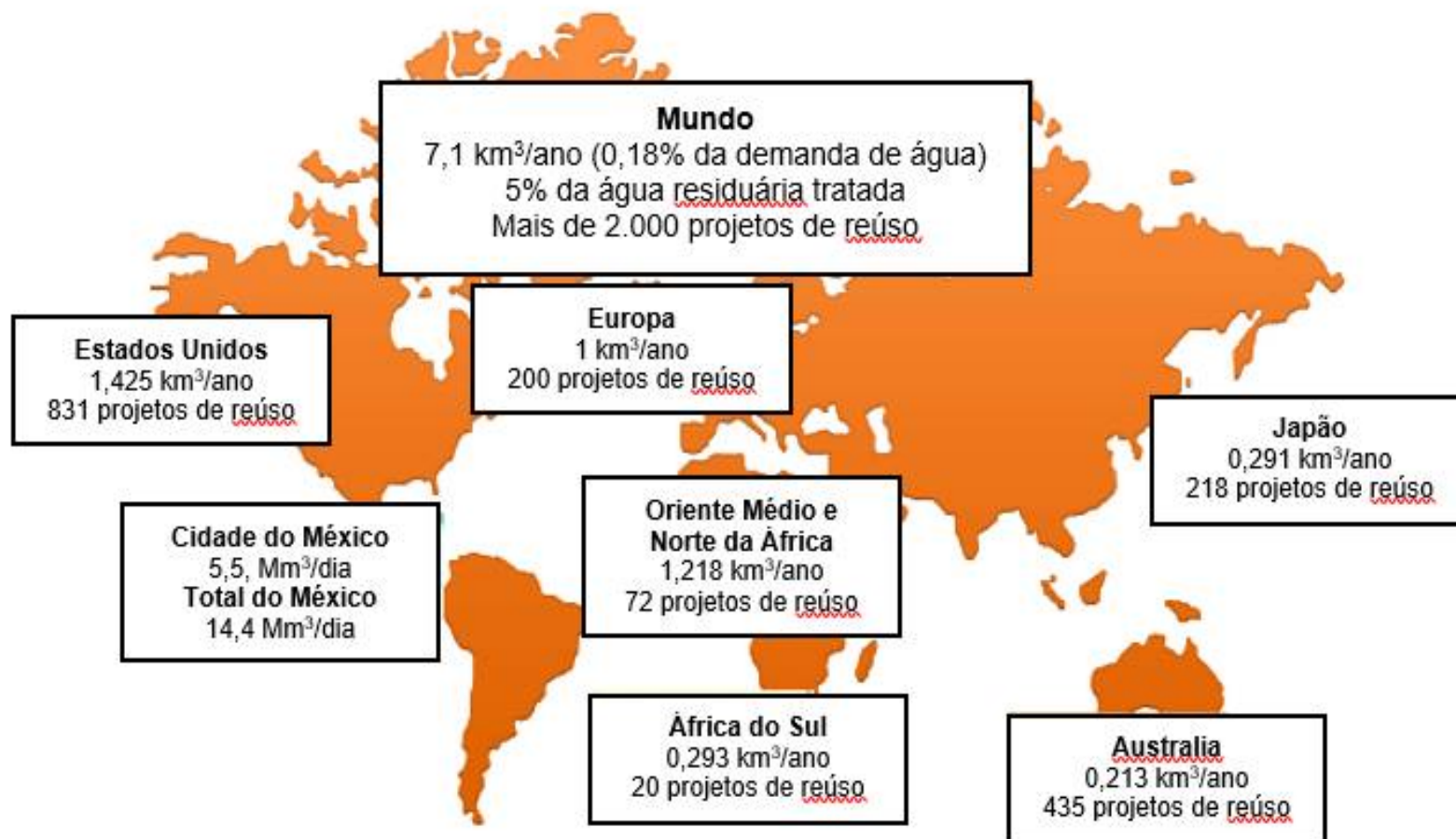
Fato que Pode ser Importante na Definição do Esquema de Reúso

- Estudos indicam que muitas vezes é mais viável técnica e financeiramente a concessionária adquirir áreas na proximidade das ETEs para reutilizar os efluentes que não atendem totalmente às exigências ambientais que investir em novos equipamentos, como lagoas de estabilização, dentro das ETEs propriamente ditas.
- Como as estações normalmente se situam no perímetro das cidades, o aproveitamento de efluentes em áreas rurais ou periurbanas fica facilitado.

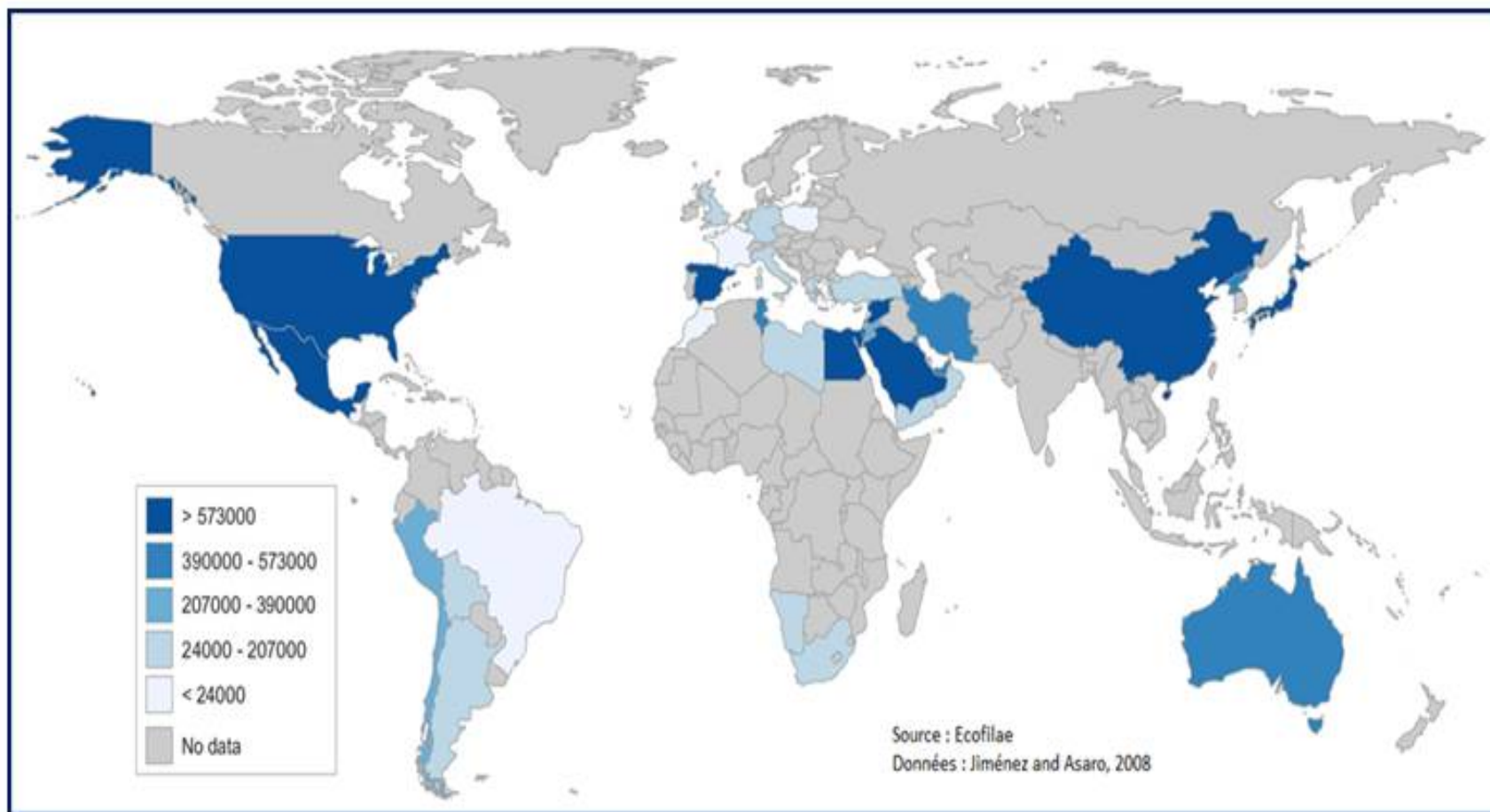
O Reúso Agrícola e Florestal da Água Residuária no Mundo

- Equivale a 7 - 10% da superfície total mundial irrigada permanentemente.
- Pelo menos 10% da população mundial consome alimentos produzidos com irrigação feita com águas residuárias.
- Países desenvolvidos: tecnologia e recursos para tratar a água.
- Países em desenvolvimento: uso de águas residuárias na periferia das cidades.
- A irrigação agrícola é um meio para aproveitar o resíduo.

Reúso de Águas Residuárias Tratadas no Mundo



Volumes (m³/dia) de águas residuárias utilizadas mundialmente em Irrigação



Reúso de Água em Irrigação

Devem ser considerados os seguintes aspectos:

- tipos de culturas que serão irrigadas
- qualidade necessária para o efluente a ser utilizado, em função dos tipos de culturas a irrigar
- tratamento a ser aplicado ao esgoto, dependendo da qualidade desejada para o efluente
- técnicas de irrigação a serem utilizadas
- medidas de controle ambiental a serem adotadas

TRATAMENTO

O
B
J
E
T
I
V
O

REMOÇÃO DE:

MATÉRIA ORGÂNICA

NUTRIENTES

TECNOLOGIA APROPRIADA
PARA PAÍSES INDUSTRIALIZADOS

PARASITAS

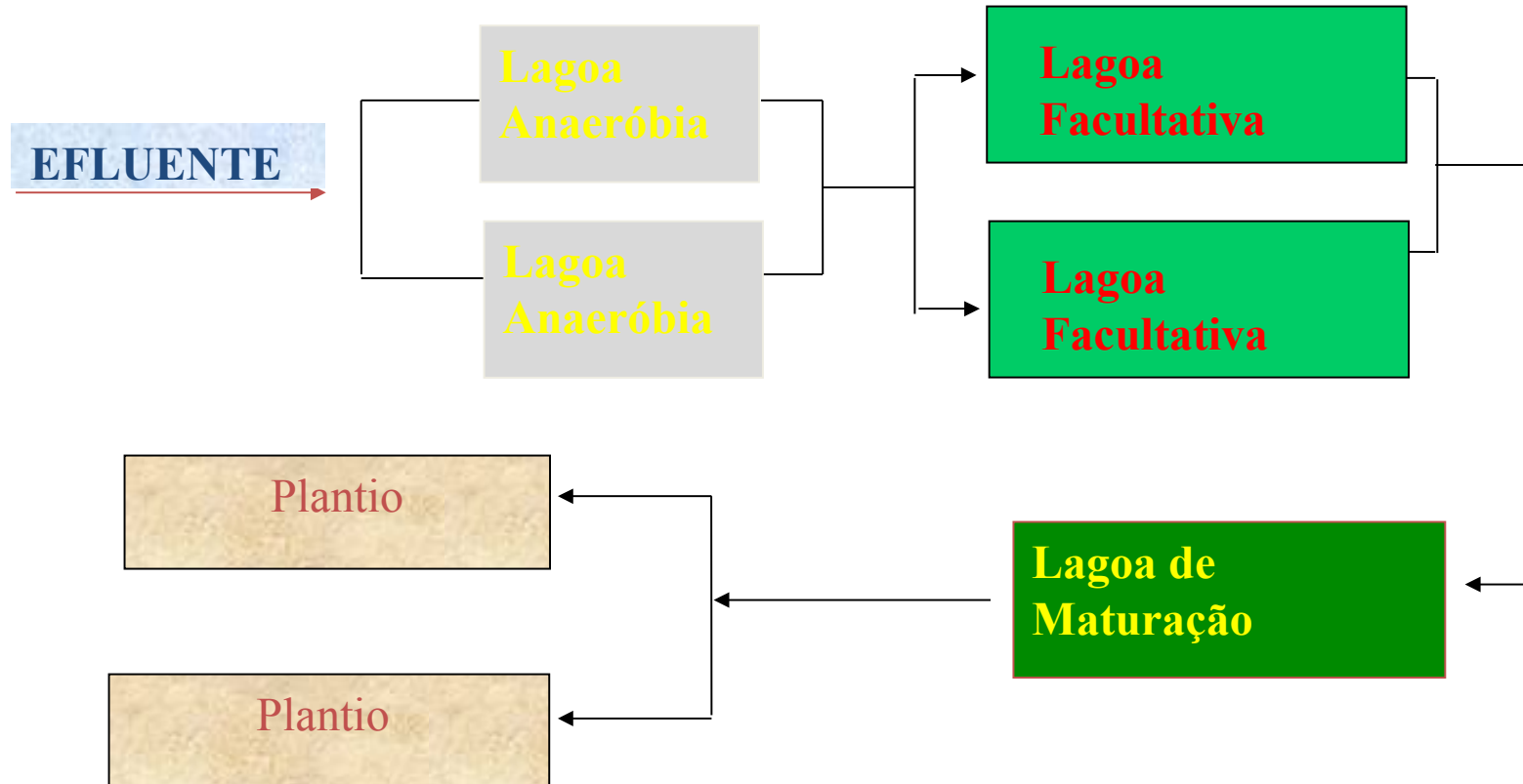
BACTÉRIAS E VÍRUS

PATÓGENOS

LAGOAS DE
ESTABILIZAÇÃO

CUSTO: INVESTIMENTO + OPERAÇÃO + MANUTENÇÃO

LAYOUT DO SISTEMA DE REÚSO

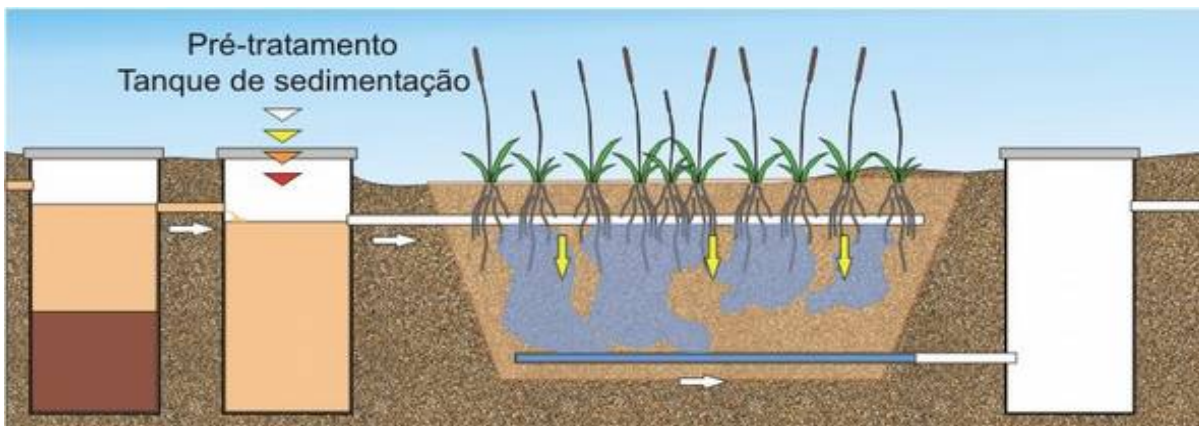


WETLANDS CONSTRUÍDOS PARA O TRATAMENTO DE ESGOTOS E PRODUÇÃO DE BIOMASSA

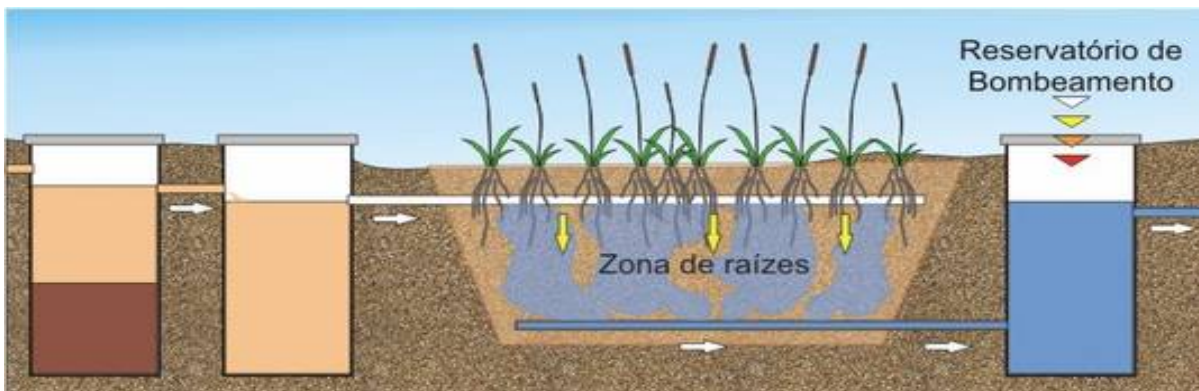


Sequência de funcionamento

Pré-tratamento do esgoto no tanque séptico - separação do líquido e massa grossa.



Captação do efluente pelos drenos após o tratamento na “zona de raízes”



Abastecimento da caixa de revisão – reservatório de bombeamento e monitoramento da qualidade da água tratada.

SISTEMAS COM BAMBU



SISTEMAS COM BAMBU



CARVÃO



MOLDES DE CONCRETO DE BAMBU



PISOS DE BAMBU LAMINADO



BROTOS COMESTÍVEIS

SISTEMAS COM BAMBU



ESTRUTURA PARA COBERTURA



MOVELARIA

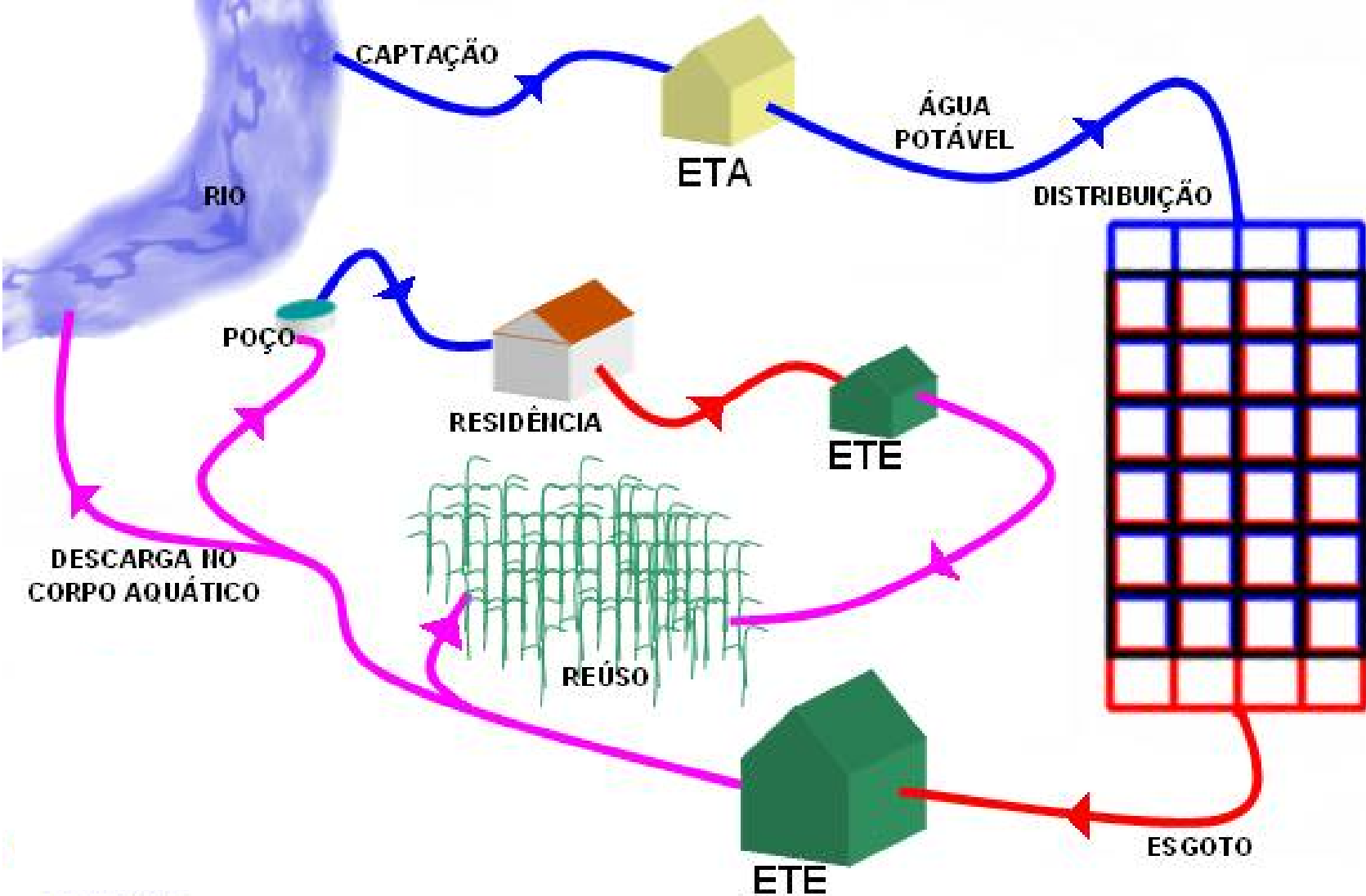


TECELAGEM

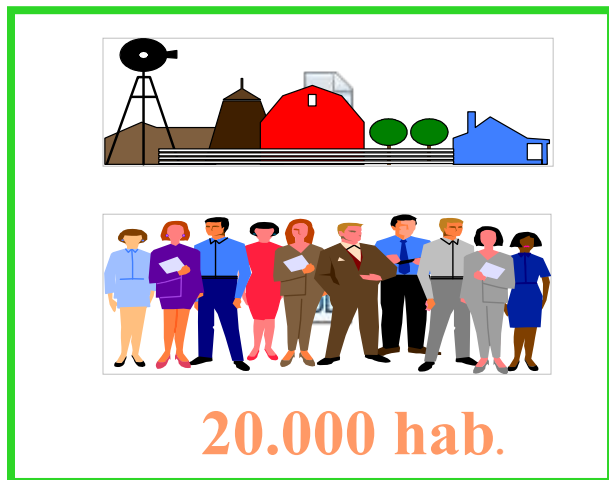
Como Ocorre o Tratamento de Esgotos Domésticos pela Aplicação no Solo

- Em termos simplificados, o tratamento ocorre em três passos:
 - sólidos são filtrados pela superfície do solo e desinfetados pelos raios UV a partir do Sol
 - Bactéria do solo convertem nutrientes orgânicos em nutrientes disponíveis às plantas
 - plantas utilizam nutrientes aplicados e a umidade para novo crescimento
- Em suma, aplicação de esgotos ao solo em parte promove tratamento:
 - Primário: remoção de sólidos
 - Secundário: matéria orgânica é digerida
 - Terciário: nutrientes são removidos

Esquema de reúso da água dos esgotos domésticos

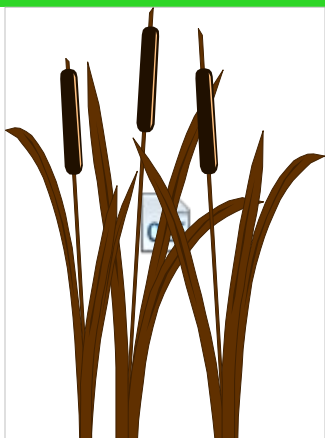
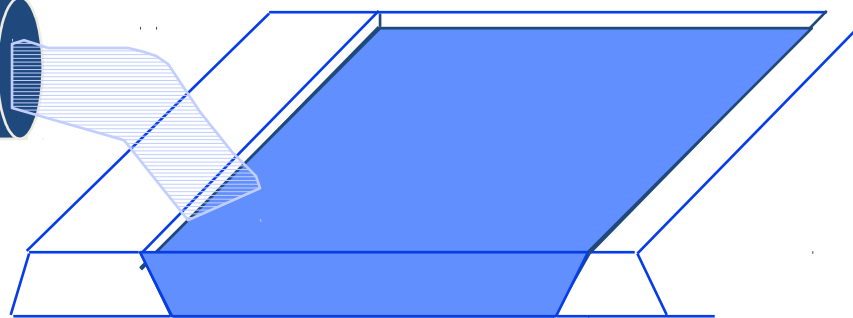


Possibilidade para municípios de menor porte



40 L/s

80 ha irrigados



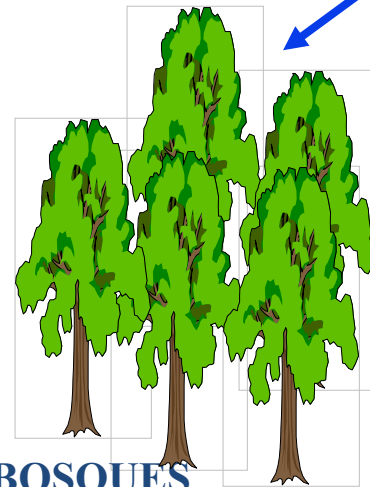
FORRAGENS



AQUICULTURA



BIOMASSA



BOSQUES

**COMO APLICAR O ESGOTO NO SOLO
PARA FINS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS
- IRRIGAÇÃO -**



Arroz sob inundação com esgoto

Aplicação de Efluentes em Pastagens



Fertirrigação do cafeeiro com esgoto doméstico bruto e tratado (ETE Experimental do DEA/UFV)

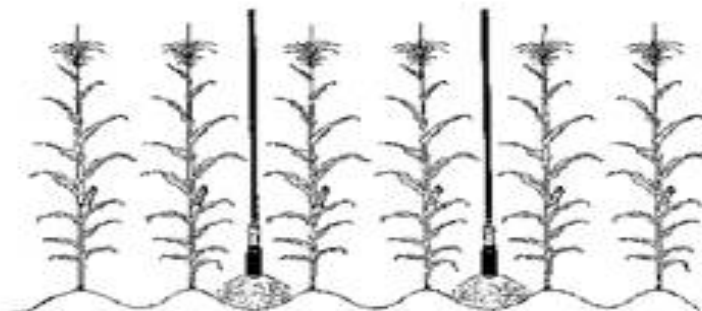
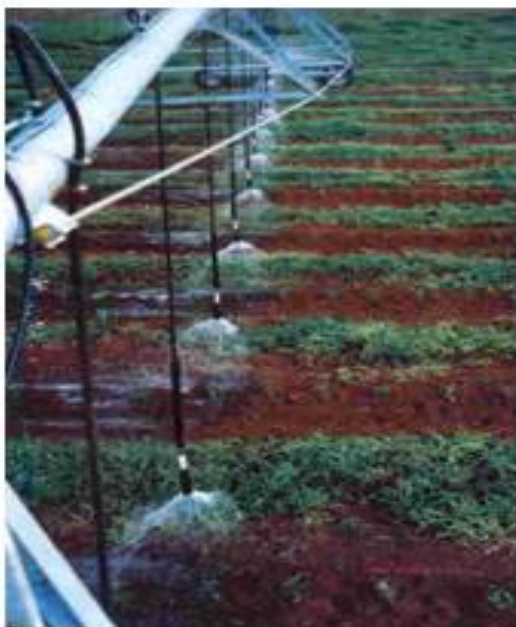


Água limpa + adubação química



Fertirrigação com esgoto doméstico

COMO APLICAR O ESGOTO PARA FINS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS - IRRIGAÇÃO -



Pivô central com emissor localizado

Esquemas Potenciais para a Implantação do Reúso para Fins Agrícolas e Florestais

- O setor urbano paga tudo e vende a água ao setor rural.
- O setor urbano paga o tratamento básico e o setor rural paga o polimento e a armazenagem.
- O setor rural paga tudo e cobra ao setor urbano pelo serviço.
- Uma empresa privada faz tudo, cobra ao setor urbano pelo serviço e vende a água ao setor rural.
- Modalidades de parceria público-privada (PPP) ?

BENEFÍCIOS DA INTEGRAÇÃO

- Maior viabilidade e sustentabilidade do tratamento de esgotos.
- Gestão adequada de riscos à saúde e ao ambiente.
- Diminuição das despesas sociais na atenção a doenças entéricas.
- Incremento da oferta de água para irrigação.
- Proteção e uso eficiente dos recursos hídricos e das fontes de água.
- Contribuição de nutrientes para os cultivos.
- Incremento da produção segura de biomassa.
- Geração de emprego agrícola na cidade.

ÁGUAS RESIDUÁRIAS DOMÉSTICAS

TRANSFORMAR

UM PROBLEMA

EM UM

RECURSO



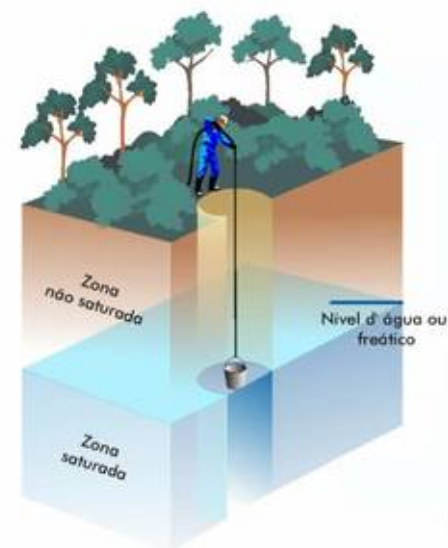
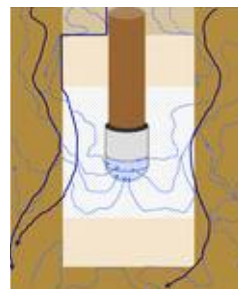


CEPISOPAS

PESQUISA APLICAÇÃO DE ESGOTO DOMÉSTICO PARA FINS AGRÍCOLAS – LINS - SP



PESQUISA APLICAÇÃO DE ESGOTO DOMÉSTICO PARA FINS AGRÍCOLAS – LINS - SP



- Acordo de Cooperação Técnica ANA, UFCG, Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA, CAGEPA e a PM de Campina Grande: Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Reúso de Água em Campina Grande, Paraíba.
- Área de 4,3 ha, localizados ao longo do riacho Bodocongó.

Vistas da “Unidade de Reúso de Água”, em Campina Grande, Paraíba, na fase de implantação: a) bateria de reatores e b) lagoas de polimento.



(a)



(b)

- ANA está apoiando a readequação do **CENTRO DE TREINAMENTO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EM REÚSO AGRÍCOLA DE ÁGUA – AQUIRAZ/CE** (Secretaria das Cidades do Estado do Ceará, Cagece, UFC).
- Implantação de Unidades Técnicas de Demonstração e Treinamento, Unidades de produção de mudas, Unidade de Educação Ambiental, além de ampliação do laboratório, revitalização da área e inclusão de uma área para pós-tratamento com *wetland*.
- Em 2012, ANA lançou **chamada pública** com o objetivo de **estimular e apoiar municípios de pequeno porte na implantação de sistemas de reúso de água** integrados a estações de tratamento de esgotos.
- Repasse até R\$ 1.000.000,00 para cada projeto.
- Foram **habilitadas** as propostas dos seguintes municípios: **Catarina, Nova Jaguaribara e Iracema, no Ceará, e Gramado e Tapejara, no Rio Grande do Sul**. Os projetos gaúchos estão em execução e os demais estão ainda com pendências na CAIXA, mandatária da União nos contratos de repasse.

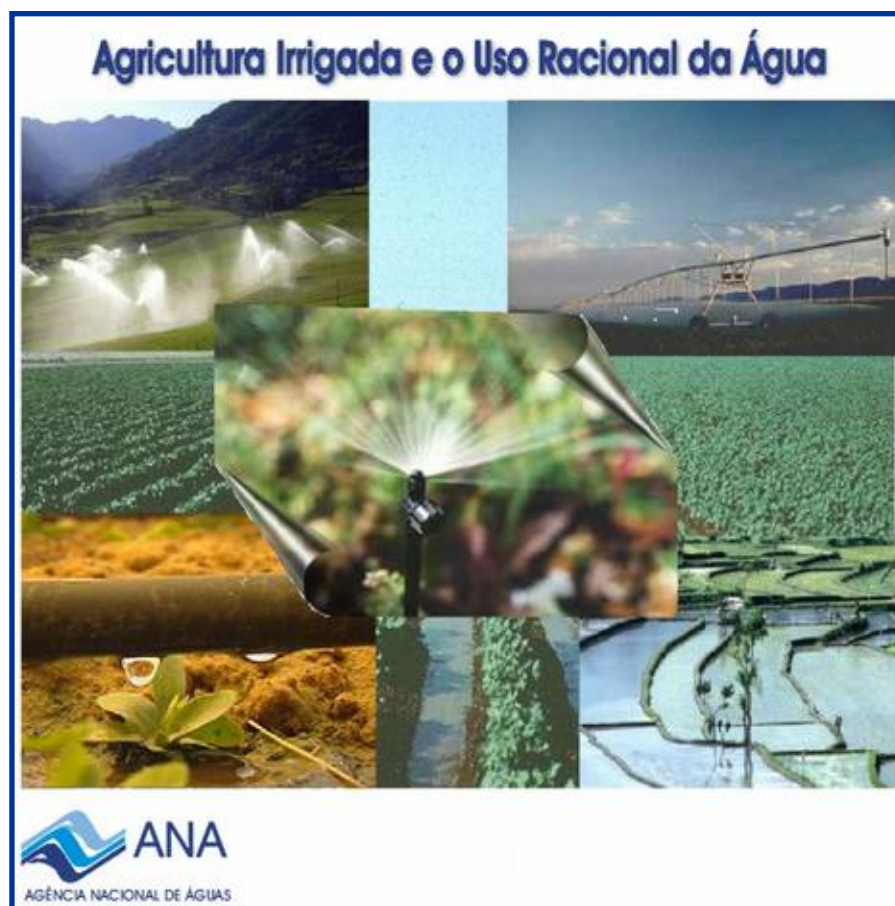
- Em 2014, ANA lançou chamada pública para **seleção de propostas para desenvolvimento de ações de reúso agrícola de efluentes tratados no semiárido brasileiro**, voltada a municípios até 50 mil habitantes.
- Repasse até R\$ 1.500.000,00 para cada projeto.
- Ações passíveis de financiamento pela ANA neste Edital:
 - Implantação de novo sistema de tratamento de esgoto e de sistema de reúso agrícola de esgoto tratado;
 - Adequação de sistema de tratamento de esgoto atual e implantação de sistema de reúso agrícola de esgoto tratado; e
 - Adequação de sistema atual e implantação de novo sistema de tratamento de esgoto e implantação de sistema de reúso agrícola de esgoto tratado (consórcio municipal)

- Os recursos repassados pela ANA poderiam ser destinados a despesas de custeio e investimento, para: a) **elaboração de Projeto Básico**; b) obtenção de licenciamento ambiental; c) contratação de profissional qualificado para ser o responsável técnico do projeto; d) capacitação de servidores municipais para trabalho nos sistemas de tratamento de esgotos e reúso agrícola (irrigação e drenagem), e) outros.
- Foram habilitadas propostas dos seguintes municípios: **Serra Branca e Picuí, da Paraíba, e Mauriti, do Ceará.**
- **Piranhas Açu – 4 Projetos – Serra Negra do Norte, São Fernando e Jucurutu RN e Itaporanga PB.**

PESQUISA REÚSO DE ÁGUA CONVÊNIO ANA – SANEAGO – UFG Convênio 013/2007



Publicações da ANA ou com seu Apoio que Abordam o Reúso Agrícola



Publicações da ANA ou com seu Apoio que Abordam o Reúso Agrícola



Publicações da ANA ou com seu Apoio que Abordam o Reúso Agrícola



Efeitos Positivos da Irrigação Planejada com Águas Residuárias

- **Conserva a água**
- **Método de baixo custo para disposição de águas residuárias municipais**
- **Reduz a poluição de águas superficiais**
- **Conserva nutrientes, reduzindo a necessidade de fertilizantes artificiais**
- **Aumenta a produtividade das culturas**
- **Fonte segura de água para suprimento do produtor**

PARCERIA PÚBLICO
PRIVADA



Parceria

POLÍTICA DE
AGROENERGIA

POLÍTICA DE
IRRIGAÇÃO

POLÍTICA DE
SANEAMENTO

Gestão

Transetorial



POLÍTICA DE
RECURSOS
HÍDRICOS

E OS RECURSOS
HÍDRICOS AGRADECEM

Obrigado!

Devanir Garcia dos Santos
Gerente de Uso Sustentável da água e do Solo

devanir@ana.gov.br | (+55) (61) 2109 – 5372

www.ana.gov.br



www.twitter.com/anagovbr



www.youtube.com/anagovbr