

Reúso de Água no Brasil Potencialidades e Aspectos Institucionais



Eduardo Pacheco Jordão
Coordenador do Painel



ABES, São Paulo, Outubro 2017

Reúso de Água no Brasil

Potencialidades e Aspectos Institucionais



Eduardo Pacheco Jordão, UFRJ, Coord.
Ascher Kiperstok, UFBA



ABES, São Paulo, Outubro 2017

Reúso de Água no Brasil

Potencialidades e Aspectos Institucionais



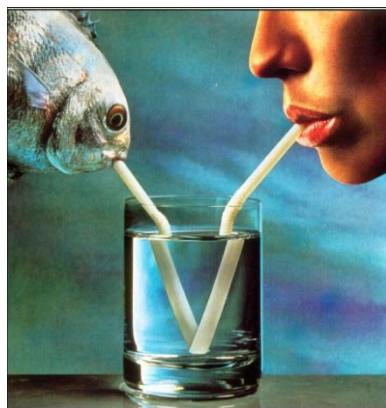
Eduardo Pacheco Jordão, UFRJ, Coord.
Ascher Kiperstok, UFBA
Jair Vieira Tannus Junior, MMA



ABES, São Paulo, Outubro 2017

Reúso de Água no Brasil

Potencialidades e Aspectos Institucionais



Eduardo Pacheco Jordão, UFRJ, Coord.
Ascher Kiperstok, UFBA
Jair Vieira Tannus Junior, MMA /CNRH
Ricardo Franci Gonçalves, UFES



ABES, São Paulo, Outubro 2017

Reúso de Água no Brasil

Potencialidades e Aspectos Institucionais



Eduardo Pacheco Jordão, UFRJ, Coord.
Ascher Kiperstok, UFBa
Jair Vieira Tannus Junior, MMA /CNRH
Ricardo Franci Gonçalves, UFES
Ana Silvia Santos, UERJ



ABES, São Paulo, Outubro 2017

A PRÁTICA DO REÚSO

<u>ANO</u>	<u>LOCAL</u>	<u>AÇÃO</u>
------------	--------------	-------------

- | | | |
|--------|-------------|--|
| ▶ 1890 | México | Canais de esgoto/ irrigação |
| ▶ 1926 | USA | Primeiro sistema c/reúso, G.Canyon |
| ▶ 1929 | USA | Pomona, CA, irrigação, jardins |
| ▶ 1932 | USA | San Francisco, CA, jardins, paisagístico |
| ▶ 1955 | Japão | Reúso industrial |
| ▶ 1968 | Namíbia | Reúso para consumo |
| ▶ 1989 | OMS | Diretrizes - uso efluentes tratados em agricultura |
| ▶ 1992 | USA | “Guidelines for Water Reuse” (EPA) |
| ▶ 1997 | Brasil | NBR 13.969/97 ABNT (Fossas, classes de reúso) |
| ▶ 2004 | USA | Atualização dos “Guidelines ...” |
| ▶ 2010 | Brasil | PROSAB, Diretrizes para reúso agrícola |
| ▶ 2013 | Brasil, Rio | Concessão Aerop. Galeão - reúso |



A visão dos técnicos: a necessidade

- Da conservação da água;
- Da redução da poluição, na fonte ou por meio de tratamento adequado; e
- Do correto gerenciamento dos recursos hídricos.



DO REÚSO DA ÁGUA

A VISÃO DO HOMEM COMUM



A pergunta importante:
Para quem, para quê, como vai
ser usada esta água ?



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

POTENCIAL PARA REÚSO AGRÍCOLA



Irrigação de áreas cultiváveis (agricultura)

- Manejo adequado para não ocorrer contaminação e salinização.
- Requer programa de difusão para aceitação pela comunidade



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Efluente do CESA/UFRJ usado para rega de plantação de milho

**CESA, lagoa e
plantação**



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Plantação de milho



Irrigação de áreas de parques e campos esportivos (golfe, quadras de esporte):

- Requer atendimento a padrões restritivos.
- Requer programa de difusão para *aceitação pela comunidade.*



Reúso na Aquicultura

- Criação de animais (peixes)
- Fertilização de lagoas para criação de peixes
- Cultivo de vegetais aquáticos



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

REÚSO EM ÁREA URBANA

- ✓ Irrigação jardins e parques;
- ✓ Lavagem de ruas;
- ✓ Torres de resfriamento;
- ✓ Parques e cemitérios;
- ✓ Descarga em toaletes;
- ✓ Lavagem de frotas (veículos, trens, aviões;
- ✓ Reserva de incêndio;
- ✓ Limpeza de tubulações;
- ✓ Sistemas decorativos (espelhos d'água, chafarizes, fontes luminosas, etc.)





← CEDAE

LAVAGEM DE RUAS

SABESP →



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

POTENCIAL PARA REÚSO EM EDIFICAÇÕES

- ✓ Irrigação de jardins;
- ✓ Lavagem de pisos;
- ✓ Lavagem de veículos;
- ✓ Torres de resfriamento;
- ✓ Reserva de incêndio;
- ✓ Água para lavar, banho;
- ✓ Descarga em vasos sanitários;
- ✓ Sistemas decorativos (espelhos d'água)



POTENCIAL PARA REÚSO INDUSTRIAL

- ✓ Caldeiras;
- ✓ Sistemas de resfriamento;
- ✓ Lavadores de gases;
- ✓ Água de processo;
- ✓ Água para lavagem de equipamentos

- ✓ *Reúso para a indústria, ou*
- ✓ *Reúso na própria indústria*



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Reúso industrial

- O efluente tratado é vendido como fonte de água alternativa para indústrias.
- A SABESP, SP, possui uma experiência exitosa, fornecendo efluente tratado da ETE ABC a indústrias da região.
- A Federação das Indústrias de São Paulo – FIESP editou um manual específico sobre o reúso da água nas indústrias



Tratamento terciário de efluente da ETE ABC na ETE Aquapolo, e reúso no pólo industrial de Capuava



POTENCIAL PARA REÚSO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

- ✓ Preparação e cura de concreto não estrutural;
- ✓ Lama de lubrificação em furos direcionais e tubos cravados;
- ✓ Umectação em terraplenagens;
- ✓ Resfriamento de rolos compressores;
- ✓ Lavagem de agregados;
- ✓ Controle da poeira.



Universidade Federal
do Rio de Janeiro



POTENCIAL PARA REÚSO AMBIENTAL

- ✓ Wetlands, habitats naturais, aumento do fluxo de água;
- ✓ Estabelecimentos recreacionais;
- ✓ Irrigação de campos de golfe;
- ✓ Pesqueiros;
- ✓ Represas e lagoas;
- ✓ Lagoas estéticas em que o contato com o público não é permitido.



PREOCUPAÇÃO:

Aspectos institucionais no Reúso da Água

- política e planejamento
- aspectos legais, regulamentação
- padrões de qualidade (atenção → custo)
- aspectos sociais e econômicos
- aspectos sócio-culturais
- monitoramento
- aspectos de saúde pública



PREOCUPAÇÃO:

Aspectos institucionais no Reúso da Água

- política e planejamento
- aspectos legais, regulamentação
- padrões de qualidade (atenção → custo)
- aspectos sociais e econômicos
- aspectos sócio-culturais
- monitoramento
- aspectos de saúde pública



A Sociedade e as instituições
ainda não se deram conta da
importância e da necessidade
do reúso da água !

Recarga de Aquíferos

- **Por infiltração**
- **Por recarga direta**



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Recarga de aquíferos por injeção direta



- Requer avaliação da possibilidade de contaminação do lençol por substâncias químicas orgânicas, nitratos, minerais, metais pesados, microorganismos.



Saúde Pública

A principal preocupação com a questão do reúso está na proteção à saúde pública.

Riscos associados à saúde.

Evidentemente a qualidade da água de reúso deve ser compatível com o uso.

→ prevenção de doenças de veiculação hídrica



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

PAÍSES RICOS \$\$\$\$\$

- padrões de qualidade extremamente exigentes / altos custos / baixíssimos riscos

PAÍSES POBRES €€€€€

- tecnologias mais simples / baixo custo / riscos controlados.



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

DISCUSSÃO:

TECNOLOGIA X CUSTOS \$\$\$\$\$

- *Grau dos padrões de qualidade ?*
- *Riscos admitidos ?*
- *Tecnologias a serem adotadas ?*
- *As altas eficiências dos tratamentos terciários (EPA) ?*
- *Sistemas mais simples ?*



No final, a grande discussão:

Filtro terciário: areia antracito + areia ?

- ▶ É uma tecnologia bem dominada
- ▶ Custos de implantação e operação razoáveis
- ▶ Avaliar a qualidade do efluente e necessidade segundo os usos benéficos



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Lodos ativados com membranas ?

- ▶ É uma tecnologia dominada
- ▶ Custos de implantação e de O&M caríssimos
- ▶ Efluente de excelente qualidade, muitas vezes muito melhor que o requerido

REÚSO: É SIMPLES ?



1 – Observar as Exigências Legais,

**2 – Observar as Necessidades de
Qualidade da nova água**

**3 - Observar as Relações Técnico-
econômicas**

OBRIGADO ! BOM PAINEL !