

# **Regulação de reúso da água no Estado de São Paulo**

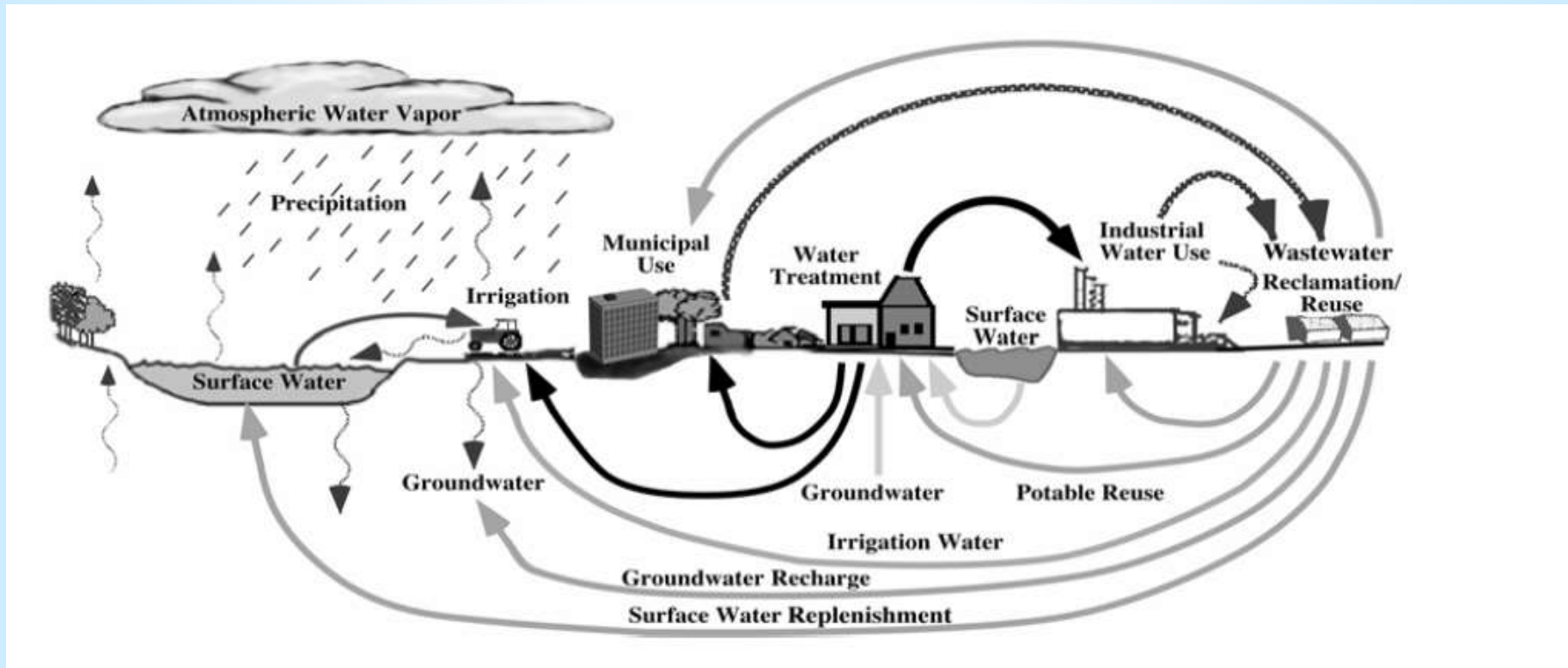
**Os desafios do Reúso da Água no Brasil:  
Alternativas e práticas de reuso**

**VI Seminário de tecnologias Limpas (junho 015)**

**Secretaria de Estado do Meio  
Ambiente CETESB**

# Ciclo da água

## Reuso, reciclagem de água e efluentes tratados



# **Panorama Internacional**

## **Bases gerais das legislações**

- World Health Organization Guidelines (WHO - 1989)
- Guidelines for the safe use of wastewater excreta and greywater (WHO - 2006)
- Water Quality for Agriculture (FAO – 1994)
- California Code of Regulations - Title 22 e 17 (Purple Book)

Obs: Regulação genérica na Comunidade Europeia no artigo 12 European Wastewater Directive

| Country practices | Existence of legislation | Contemplating legislation | No legislattion at all |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|
| Algeria           |                          | X (a)                     |                        |
| Australia         | X                        |                           |                        |
| Austria           |                          |                           | X                      |
| Belgium           |                          | X                         |                        |
| Bosnia            |                          |                           |                        |
| Cyprus            | X                        |                           |                        |
| Denmark           |                          |                           | X                      |
| Egypt             |                          | X (a)                     |                        |
| Finland           |                          |                           | X                      |
| France            | X                        |                           |                        |
| Germany           |                          |                           | X                      |
| Greece            |                          | X (b)                     |                        |
| Ireland           |                          |                           | X                      |
| Israel            | X                        |                           |                        |
| Italy             | X                        |                           |                        |
| Lebanon           |                          | X                         |                        |
| Luxembourg        |                          |                           | X                      |
| Lybia             |                          | X                         |                        |
| Malta             |                          | X                         |                        |
| Moroco            |                          | X                         |                        |
| Portugal          |                          | X                         |                        |
| Spain             | X (c)                    |                           |                        |
| Sweden            |                          | X                         |                        |
| Syria             |                          | X                         |                        |
| The Netherlands   |                          | X                         |                        |
| Tunia             | X                        |                           |                        |
| Turkey            | X                        |                           |                        |
| United Kingdom    |                          | X                         |                        |

## Legislation for treated wastewater reuse.

- a) Programme-strategy
- b) Under the form of sanitary regulation
- c) In some regions of Spain (Balearic, Andalusia, Canary islands, Catalonia)

# Tipos de reúso

Reúso indireto não planejado

*Ex: nossos corpos d'água*

**Reúso indireto planejado**

*Ex: Enquadramento em metas*

Reúso direto planejado

*Ex: ETE (DI) – Veículo - lavagem de ruas*

Reciclagem de água

*Ex: No interior da unidade, processo ou sistema*



# **Normas e Diretrizes reúso de águas - efluentes em SP**

---

## **Diretrizes gerais**

**Licenciamento ambiental - Normas técnicas (e manuais)**

## **Diretrizes e critérios**

**Qualitativos**

**Quantitativos**

**Regionais**

# Diretrizes gerais

## Nacionais

- Resolução CNRH nº 54 (28/11/05): Diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água
- Resolução CNRH nº 121 (16/10/2010): Diretrizes e critérios para a prática de reuso direto não potável agrícola e florestal

## Estadual - Decreto SP nº 58.107 (05/06/012)

*Estratégia para o Desenvolvimento Sustentável do Estado de São Paulo 2020 define metas para melhoria progressiva da qualidade dos recursos hídricos, por meio de..... promoção da eficiência hídrica, reuso de águas de tratamento de esgotos como um recurso, em particular para a expansão de áreas urbanas*

# Diretrizes gerais

**Lei 7663/1991 (Art. 4º, I):** Entre as diretrizes gerais da Política estadual de recursos hídricos

- *Utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, assegurado o uso prioritário para o abastecimento das populações;*

**Lei 9.034/1994 (Art. 14, III):** Plano Estadual de Recursos Hídricos (bacias críticas)

- A obrigatoriedade de implantação, pelos usuários, de *programas de racionalização do uso de recursos hídricos*, com metas estabelecidas pelos atos de outorga.

# Diretrizes gerais

**Significa que o reúso quanto aos...**

**Aspectos quantitativos** = *f* (Eficiência do uso da água pelo usuário (RAE), balanço demanda/disponibilidade, criticidade da bacia ou do trecho do corpo d'água)

**Aspectos qualitativos** = *f* (Uso desejado, qualidade do efluente, aspectos ambientais e de saúde pública, aceitação do usuário)

# Licenciamento ambiental

## **Decreto Est. nº 8.468/76 e alterações (Art. 57, IV, a)**

### *Fontes de poluição*

- Licenciamento para sistemas autônomos públicos ou privados armazenamento, tratamento, disposição final e reuso de efluentes líquidos, exceto implantados em unidades unifamiliares
- Se houver lançamento em corpo de água superficial = consulta prévia ao DAEE ➡ Outorga de implantação

### *Empreendimentos que não são fonte de poluição*

- Parecer Técnico

# **Licenciamento ambiental**

## **Normas técnicas**

### **NBR 15527 (2007)**

Aproveitamento de água de chuva para fins não-potáveis de coberturas urbanas

### **NBR 13969 (1997)**

Define quatro classes de reuso quando define normas gerais sobre projeto, construção e operação de tanques sépticos

# Diretrizes e critérios qualitativos

## **Padrões emissão da ETE**

- Resolução CONAMA nº 430/2011 (Arts. 16 e 21) e art. 27 sobre gestão do efluentes com promoção do reúso
- Artigo 18 do Regulamento da Lei 997/1976, aprovado pelo Decreto 8.468/1976 e suas alterações

## **Padrões de qualidade da água de reúso**

- Manual ANA-FIESP (orientações para o setor industrial): Reúso de efluentes tratado na indústria
- Aos valores definidos pela CETESB para as variáveis representativas dos usos da água de reuso:

# **Diretrizes e critérios qualitativos**

## **Reúso de efluentes industriais (solo)**

**Critério geral:** benefício agronômico, não provocar poluição

*Não há Outorga de lançamento no solo*

### **Normas CETESB**

- **N. CETESB P002** (maio 2010): Efluentes e lodos de indústrias (critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola)
- **N. CETESB nº P4.231** (dez 2006): Vinhaça - Critérios e Procedimentos para Aplicação no Solo Agrícola
- **IT CETESB nº 31** (Out de 06): exigências técnicas para o reúso de água, para fins de aplicação em culturas, proveniente de ETE (esgoto doméstico)

# **Diretrizes e critérios qualitativos**

## **Reúso para fins urbanos: efluentes tratados de ETEs**

**Elaboração de minuta de Resolução** - Câmara Ambiental do Setor de Saneamento Sist. Esdntl M. Amb./CETESB

**Entidades Participantes:** ASSEMAE, SABESP, FIESP, ABCON, ABIMAQ, CETESB, S.E.Saúde, Faculdade Saúde Pública-USP

**Metodologia:** definição de usos prioritários, constituição de GT, discussões plenárias, estudos de risco (patógenos), levantamento bibliográfico e da legislação correlata (Brasil/SP), consulta pública (Internet)

**Fase atual:** após 3 anos, aprovação da Câmara, aprovação da Diretoria da CETESB por meio de Decisão de Diretoria (2014) e negociação para implantação

# Diretrizes e critérios qualitativos

## Reúso para fins urbanos: efluentes tratados de ETEs

**Classe A:** águas destinadas *a irrigação paisagística*

**Classe B:** águas destinadas

- *Lavagem de logradouros, espaços públicos;*
- *Construção civil* (cura de concreto em obras, umectação para compactação em terraplenagens, pavimentação e controle de poeira em obras e aterros...);
- *Desobstrução de galerias de água pluvial e esgotos*
- *Lavagem externa de veículos especiais* (caminhões de lixo e outros resíduos, trens)

**PADRÕES DE QUALIDADE – CLASSE A**

| Parâmetros                                            | Valor Máximo Permitido                                                                                                |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E.coli                                                | <200 UFC/100mL                                                                                                        |
| Cistos de Giardia e oocistos de Cryptosporidium       | <0,05 oo/L                                                                                                            |
| Ovos viáveis de Ascaris sp                            | <0,1 ovos viáveis/L                                                                                                   |
| Turbidez                                              | ≤ 5 UT                                                                                                                |
| Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO <sub>5,20</sub> ) | ≤ 30 mg/L                                                                                                             |
| Sólido suspenso total (SST)                           | ≤ 30 mg/L                                                                                                             |
| Cloro residual total                                  | 1,0 mg/L após 30minutos de contato; CRL máximo de 1,0 mg/L para rega direta de área verde e 2,0 mg/L para outros fins |
| Alumínio                                              | 5,00 mg/L                                                                                                             |
| Arsênio                                               | 0,10 mg/L                                                                                                             |
| Berílio                                               | 0,10 mg/L                                                                                                             |
| Boro                                                  | 0,5 mg/L                                                                                                              |
| Cádmio                                                | 0,01 mg/L                                                                                                             |
| Chumbo                                                | 0,50 mg/L                                                                                                             |
| Cloreto                                               | 106,5 mg/l                                                                                                            |
| Cobalto                                               | 0,05 mg/L                                                                                                             |
| Cobre                                                 | 0,20 mg/L                                                                                                             |
| Cromo                                                 | 0,10 mg/L                                                                                                             |
| Ferro                                                 | 5,00 mg/L                                                                                                             |
| Fluoreto                                              | 1,00 mg/L                                                                                                             |
| Lítio                                                 | 2,50 mg/L                                                                                                             |
| Manganês                                              | 0,20 mg/L                                                                                                             |
| Molibdênio                                            | 0,01 mg/L                                                                                                             |
| Níquel                                                | 0,20 mg/L                                                                                                             |
| Selênio                                               | 0,02 mg/L                                                                                                             |
| Sódio                                                 | 69 mg/L                                                                                                               |

| PADRÕES DE QUALIDADE – CLASSE B                 |                        |
|-------------------------------------------------|------------------------|
| Parâmetros                                      | Valor Máximo Permitido |
| E.coli                                          | <200 UFC/100mL         |
| Cistos de Giardia e oocistos de Cryptosporidium | <0,05 oo/L             |
| Ovos viáveis de helmintos                       | <0,1 ovos viáveis/L    |
| Turbidez                                        | $\leq 5$ UT            |
| Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)            | $\leq 20$ mg/L         |
| Sólido em suspensão total (SST)                 | $\leq 30$ mg/L         |

| FREQUÊNCIA | PARÂMETRO                                           |
|------------|-----------------------------------------------------|
| Diária     | Cor, Turbidez, CRT                                  |
| Semanal    | DBO, E.coli, SST                                    |
| Trimestral | Protozoários e helmintos                            |
| Semestral  | Metais                                              |
| Anual      | Artigo 21 da Resolução CONAMA 430 Decreto 8.468/76. |

Alteração na frequência de amostragem (certos parâmetros) = *f* (justificativas na qualidade da água de reuso e nas características da bacia de drenagem da ETE)

# **Diretrizes e critérios qualitativos**

## **Qualidade das águas superficiais e subterrâneas**

### **Águas superficiais**

- CONAMA 357/05
- Enquadramento (SP): Decreto 10.755/77

Reuso indireto não planejado ➡ Reuso indireto planejado

### **Águas subterrâneas**

- CONAMA 396/08: classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas
- DD-CETESB 045/2014 E/C/I: Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo

# **Diretrizes e critérios qualitativos**

## **Qualidade das águas superficiais e subterrâneas**

**Valores orientadores para solos e águas subterrâneas no ESP**  
(Decisão de Diretoria CETESB nº 045/2014/E/C/I, de 20/02/2014 )

**VALOR DE  
REFERÊNCIA DE  
QUALIDADE - VRQ**

CONCENTRAÇÃO DE  
DETERMINADA  
SUBSTÂNCIA QUE  
INDICA A CONDIÇÃO  
DE QUALIDADE  
BASAL DE  
REFERÊNCIA PARA  
SOLO OU PARA  
ÁGUA

**VALOR DE  
PREVENÇÃO - P**

CONCENTRAÇÃO DE  
DETERMINADA  
SUBSTÂNCIA, ACIMA  
DA QUAL EXISTE  
RISCO DE  
ALTERAÇÃO  
ADVERSA DA  
QUALIDADE DO  
SOLO OU DO ÁGUA  
SUBTERRÂNEA

**VALOR DE  
INTERVENÇÃO - I**

CONCENTRAÇÃO DE  
DETERMINADA  
SUBSTÂNCIA, ACIMA  
DA QUAL EXISTE  
RISCO POTENCIAL  
DE EFEITO  
DELETÉRIO À SAÚDE  
HUMANA OU AO  
ECOSSISTEMA

# Diretrizes e critérios quantitativos

## Resolução CRH 156 (21/03/2012)

- Diretrizes para o reúso direto de água não potável, proveniente de ETEs de sistemas públicos para fins urbanos
- Art 4, I: O produtor de água de reúso deverá solicitar ao DAEE = Outorga de Autorização de Implantação de Empreendimento nos termos da legislação em vigor e
- Art 4, II: Apresentar o estudo de Viabilidade de Implantação – EVI, contemplando balanço hídrico = avaliação dos efeitos da retirada parcial ou total do lançamento de efluentes da ETE no corpo hídrico, em especial quanto à alteração na disponibilidade hídrica, quando couber.

# **Diretrizes e critérios regionais**

## **Ex: CBH - PCJ = gestão da demanda**

### **Plano de Bacia**

- Redução de perdas
- Diagnóstico-propostas de reuso industrial

### **Enquadramento dos corpos d'água – Plano de Efetivação**

- Definição de regiões críticas – metas quanti-qualitativas (reúso indireto planejado)

### **Cobrança pelo uso da água**

- Estratégia de racionalização de uso da água
- Cobrança pela parcela de água captada, *consumida* (além da carga lançada)

# Algumas conclusões

## Quanto ao marco legal

Ênfase em diretrizes, critérios e procedimentos gerais

Um número limitado de diretrizes regionais com pouca articulação com as demais diretrizes

Normas específicas apenas para alguns usos de efluentes tratados

*Em nível internacional o ML ainda está em desenvolvimento (com poucas exceções)*

## Quanto à sua implantação

Cultura limitada sobre utilização e planejamento integrado

Mercado potencial mas incipiente

Infraestrutura insuficiente (geração x c. consumo)

Necessidade de ampliar estratégias de manutenção e operação das ETEs

Equacionar usos x Garantia das vazões remanescentes

# **Tópicos para uma agenda de trabalho**

## **Técnicos - institucionais**

**Reúso de efluentes tratados** = “novo recurso hídrico” para implementar gerenciamento sustentável dos recursos hídricos, entretanto, exige como Bases fundamentais:

- Uso mais eficiente da água e melhor gerenciamento do sistemas (metas de redução de perdas e de usos de mananciais)
- Produção de água segura para os usos desejados

# Sugestões para agenda de trabalho

## Técnicos - institucionais

### 1. Análise “realista” de custos e mecanismos econômicos:

- Qualidade do efluente bruto (bacias de esgotamento) x Uso desejado (qualidade da água de reuso)
- *(Custos para o reúso – Custos do tratamento do esgoto bruto) x Custos para outras medidas ou novos mananciais*
- Impactos *da/na* cobrança
- Incentivos locais ou por meio do SIGRH

### 2. Práticas de reúso – articulação com outros instrumentos: gestão (ambiental e de recursos hídricos): zoneamentos, monitoramentos, planos de bacia, enquadramento, cobrança, plano municipal de saneamento básico

# **Tópicos para uma agenda de trabalho**

## **Técnicos - institucionais**

3. **Desenvolver normas-procedimentos (outorgas/licenças):**  
*melhores técnicas e melhores práticas + critérios e padrões ambientais e de uso da água*
4. **Monitorar/divulgar aplicações-impactos** (ambientais/saúde pública), difundir cultura do reúso
5. **Desenvolver bases para aperfeiçoar normas-procedimentos** das práticas de reúso, incluindo medidas emergenciais

**OBRIGADO**

**Eng. Eduardo Mazzolenis de Oliveira**

***eduoliveira@sp.gov.br***

**(11) 3133-4176**

**SMA/CETESB**

**Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental**  
**CTF**