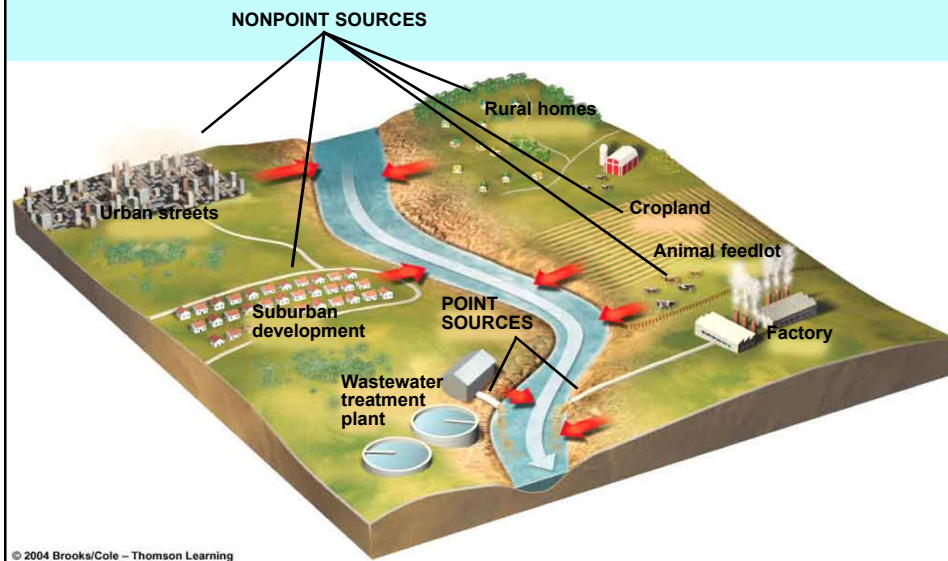


Segurança hídrica e reúso de água como mecanismo de gestão racional da água



Disponibilidade hídrica

- Disponibilidade hídrica no planeta: 43.659 Km³/ano (UNESCO, 2009);
- Vazão retirada para os diversos usos da água: 3.829 Km³/ano (8,8 %);
- Disponibilidade hídrica não uniforme nos contextos geográfico e temporal;
- Estado de escassez hídrica por fatores climáticos e por pressões de demandas em áreas populosas;

População urbana

- Tendência de concentração da população no meio urbano: 60 % da população mundial será urbana até 2030. Para América Latina, 80 %;
- Até 2025 crescerá 10 vezes a população em estado de escassez por pressão urbana;
- Alta densidade e crescimento populacional;
- Baixa disponibilidade hídrica por pressão de demanda por recursos hídricos;
- Potencialidade de conflitos entre os diversos usos;
- Maior geração de esgotos domésticos (com ou sem tratamento);
- Comprometimento da qualidade da água dos rios.

Disponibilidade hídrica X Demanda Indicador

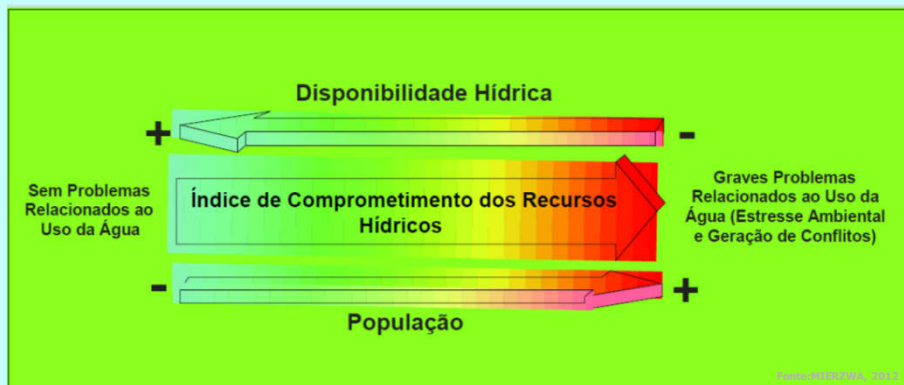
DISPONIBILIDADE HÍDRICA ESPECÍFICA (m ³ /hab.ano)	SITUAÇÃO
> 1.700	Confortável
500 a 1.700	Estresse hídrico
< 500	Escassez hídrica

FONTE: UNESCO, 2009

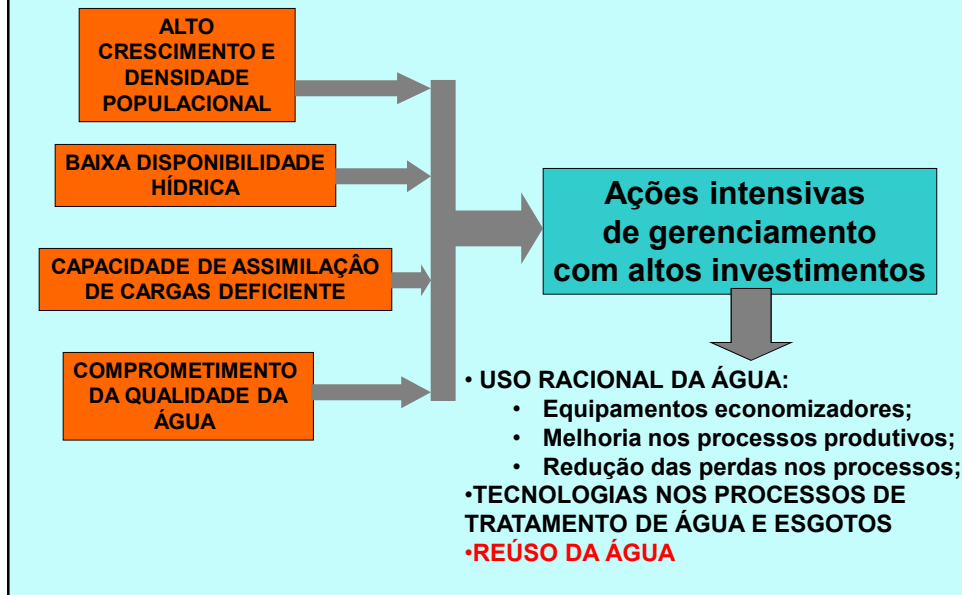
Disponibilidade hídrica X Demanda

	DISPONIBILIDADE HÍDRICA ESPECÍFICA (m ³ /hab.ano)
Brasil	31.000 <small>Fonte: ANA, 2007</small>
Paraná	13.000 <small>Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, 2010</small>
Mato Grosso	237.409 <small>Fonte: UNICAMP/NEPO, 2002</small>
Alto Iguaçu (Região Metropolitana de Curitiba)	501 <small>Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná, 2010</small>
Grande São Paulo	133 <small>Fonte: MIERZWA, 2012</small>
Israel	170 <small>Fonte: LIBHABER, 2012</small>

Disponibilidade hídrica X Demanda



Alternativas de Gestão da Água



Conceitos de reúso de água e classificação

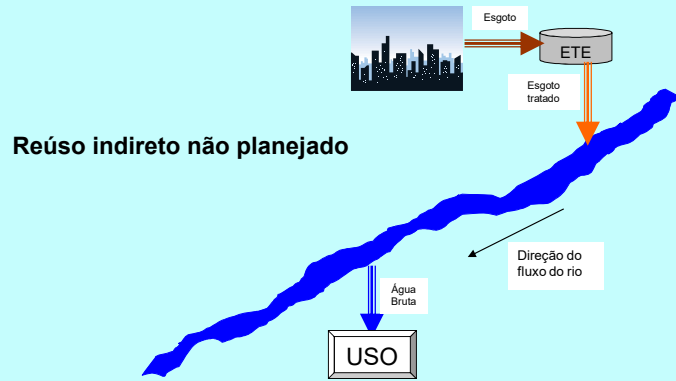
Classificação quanto a forma de aproveitamento:

Reúso indireto: ocorre quando a água já usada, uma ou mais vezes para uso doméstico ou industrial, é descarregada nas águas superficiais ou subterrâneas e utilizada novamente a jusante, de forma diluída;

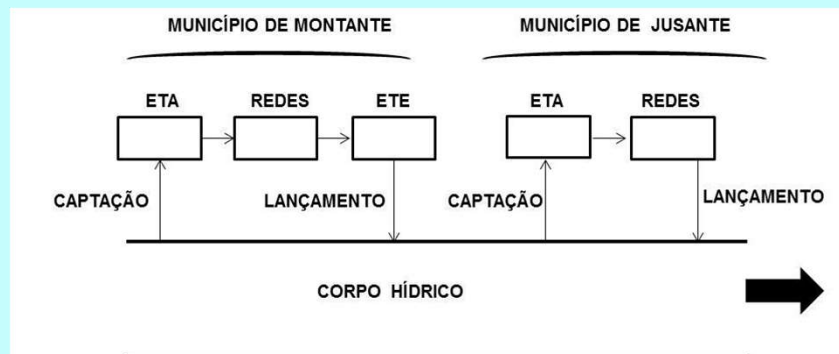
Reúso direto: é o uso planejado e deliberado de esgotos tratados para certas finalidades como irrigação, uso industrial, uso urbano recarga de aquífero e água potável;

Reciclagem interna: é o reúso da água internamente a instalações industriais, tendo como objetivo a economia de água e o controle da poluição.

Reúso indireto não planejado



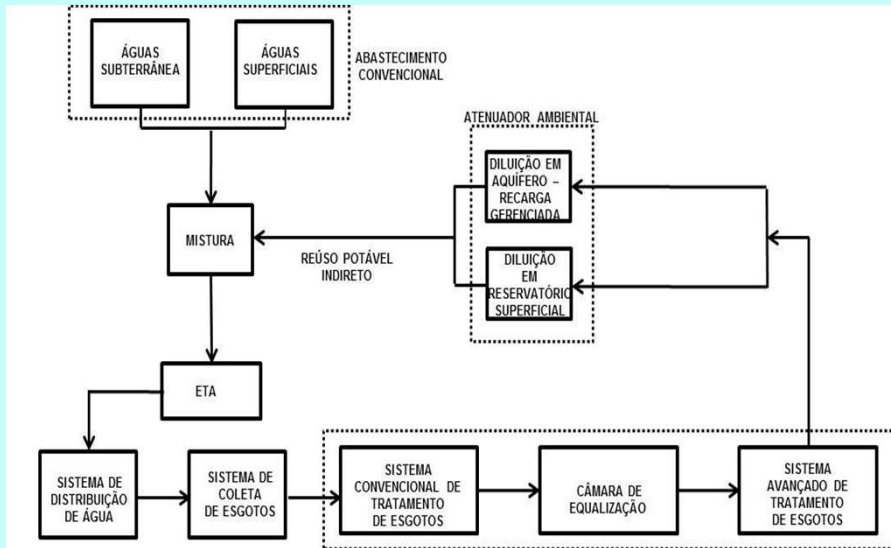
Sistemas de reúso potável indireto não planejado (RPINP)



Reúso indireto planejado



Reúso potável indireto planejado (RPIP)



Reúso de Água com aproveitamento de esgotos domésticos

Reúso urbano para fins não potáveis: esgotos tratados com qualidade inferior ao uso potável

- irrigação de parques, praças, jardins, áreas verdes públicas e parques esportivos;
- Lavagem de veículos, ruas e pisos;
- Ornamentação, fontes, cachoeiras, lagoas;
- Produção de concreto;
- Águas para hidrantes (incêndio);
- Predial: descarga de aparelhos sanitários (águas cinzas, águas amarelas)

Reúso de Água com aproveitamento de esgotos domésticos

Reúso industrial: esgotos tratados utilizados em processos industriais

- Resfriamento;
- Lavagem de equipamentos e instalações;
- Aplicação em processos industriais;

Reúso agrícola: emprego dos esgotos tratados na irrigação de culturas alimentícias, não alimentícias, processadas, de forrageiras para consumo animal e hidroponia;

Reúso Ambiental e recreacional:

- Manutenção da vida aquática;
- Recreação irrestrita (contato primário);
- Recreação restrita (contato secundário).

Reúso de Água com aproveitamento de esgotos domésticos

Reúso para manutenção de vazões: esgoto tratado empregado na manutenção de vazões mínimas para diversos usos a jusante (ex: navegação, irrigação e uso industrial);

Reúso para recarga de aquíferos subterrâneos:

- Infiltração ou injeção direta;
- Fins potáveis ou não potáveis (irrigação, barreira contra a intrusão de cunha salina);

Reúso para suprimento de água potável:

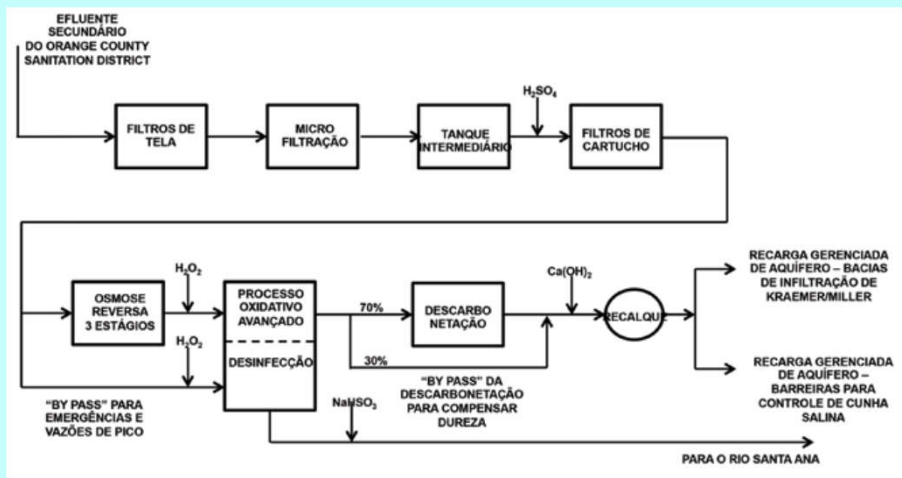
- Indireto potável com incremento em águas superficiais
- Recarga de aquíferos subterrâneos;
- Direto potável.

Reúso Indireto Potável com recarga de aquífero subterrâneo (Tratamento secundário + osmose reversa) Orange County - California)



FONTE: CROOK, 2012

Orange County Water District, Fountain Valley, CA



Reúso potável indireto

Consiste no esgoto, após o tratamento, disposto em águas superficiais ou subterrâneas, onde ocorre a diluição, purificação natural e subsequente captação e tratamento, sendo posteriormente utilizado como água potável.

**REÚSO INDIRETO POTÁVEL COM INCREMENTO EM ÁGUAS
SUPERFICIAIS- SAN DIEGO - USA**



- Tratamento avançado:
- Filtração -Membrana;
 - Osmose reversa;
 - UV
 - Oxidação avançada



San Vicent Reservoir

FONTE: CROOK, 2014

**REÚSO AMBIENTAL, RECREACIONAL E INDIRETO POTÁVEL
HANNINGFIELD - ESSEX - INGLATERRA**

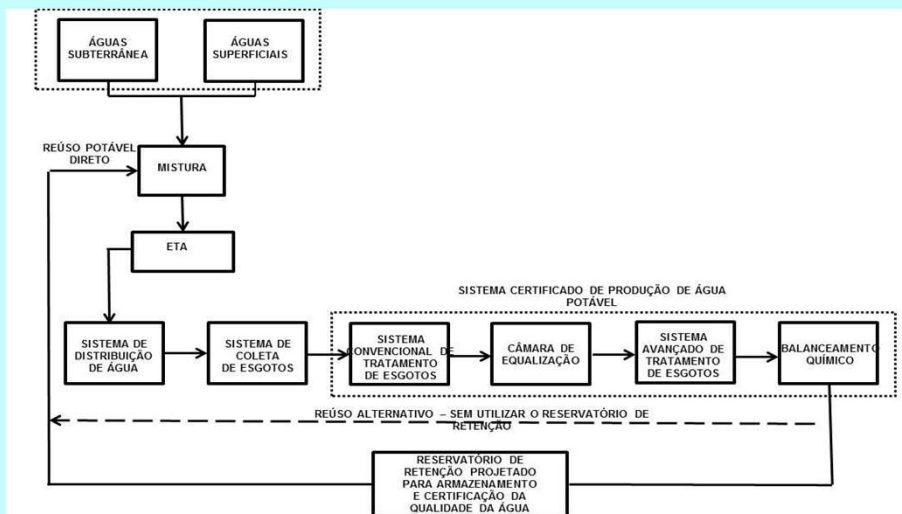


RESERVATORIO DE HANNINGFIELD – UK
USOS MÚLTIPLOS

REÚSO MÚLTIPLO DE MODALIDADES - CINGAPURA PROJETO NEWATER



Reuso potável direto



Processos utilizados em sistemas de reuso direto para compor os sistemas avançados de tratamento

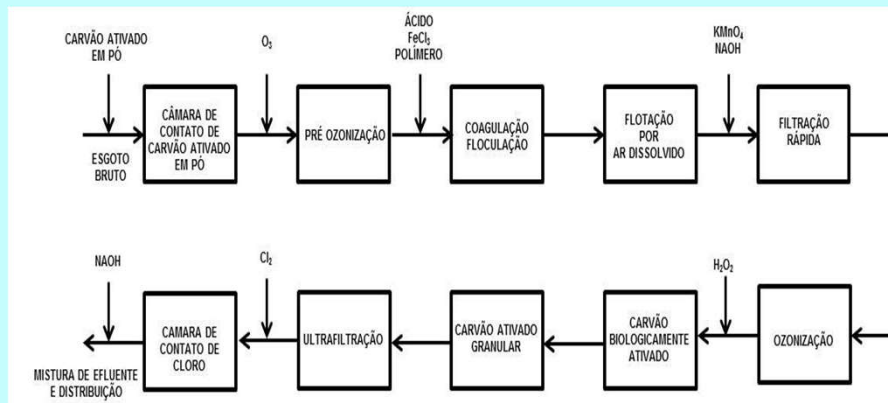
Sistemas de membranas

Carvão Ativado

Processos Oxidativos

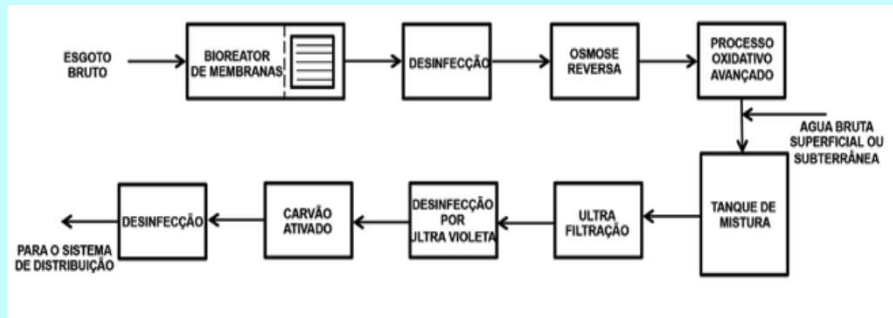
Experiências mundiais em Reuso Potável Direto

Namíbia - África (cerca de 24 mil m³ são enviados para a planta de tratamento e 21 mil m³ são encaminhados para consumo)



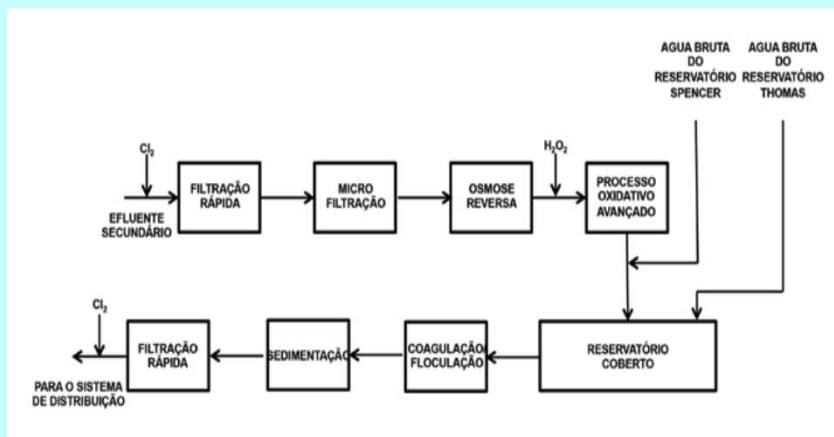
Experiências mundiais em Reuso Potável Direto

Sistema de Cloudcroft, Novo México (EUA) - tem um aumento populacional aos fins de semana e feriados por isso adotou o sistema de reuso de água com um reator de membranas.



Experiências mundiais em Reuso Potável Direto

Big Springs, Texas - decidiu recentemente reciclar 100% da água durante 100% do período por isso está implantando a planta abaixo.



**CIDADE DO MÉXICO - VALE DO MEZQUITAL- REÚSO
INDIRETO COM INCREMENTO EM AQUÍFERO**



FONTE: JIMENEZ, 2015

REÚSO (IN)DIRETO AGRÍCOLA
REÚSO INDIRETO INDUSTRIAL
REÚSO INDIRETO POTÁVEL
REÚSO RECREACIONAL

Reúso predial

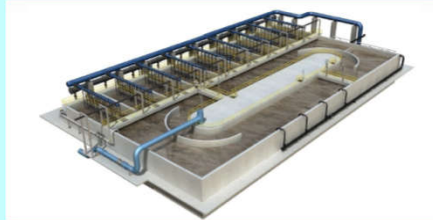


FIGURA 11 - MODELO DE VAZO SANITÁRIO COM COLETA SEPARADA DE URINA.
FONTE: ISWA- Institut für Siedlungswasserbau Wassergüte – und Abfallwirtschaft, Universität
Stuttgart (2009).

Projeto Aquapolo - São Paulo Reúso Industrial



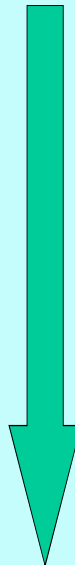
Fonte: SABESP, 2014



- ETE ABC + biorreatores com membranas (TMBR)/osmose reversa + desinfecção
- Adutora de 17 Km – Polo Petroquímico de Capuava

RESTRIÇÃO DA REGULAMENTAÇÃO

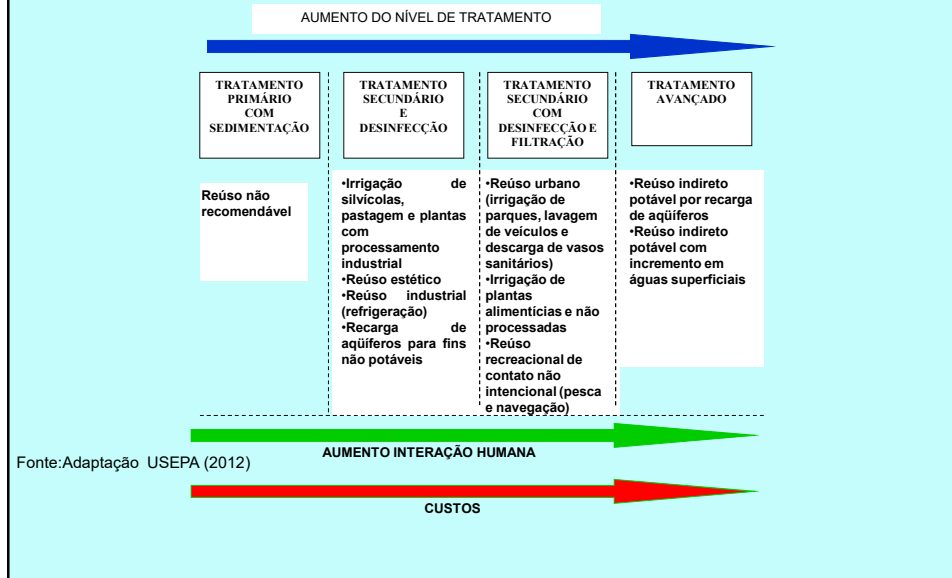
- Reúso potável
- Irrigação- culturas alimentícias
- Recreação irrestrita
- Irrigação urbana irrestrita
- Recreação restrita
- Irrigação urbana restrita
- “Uso Industrial”
- Reúso Ambiental e ornamental
- Irrigação para culturas Não alimentícias



MAIS EXIGENTE

MENOS EXIGENTE

Aspectos tecnológicos quanto ao reúso de água



Obstáculos - Reúso de Água no Brasil

- Ausência de políticas adequadas:
 - Plano Nacional de Recursos Hídricos: Programas de reúso agrícola, industrial e prediais
 - Necessidade de inclusão da questão nos Planos de Bacia
- Falta de regulamentação do reúso de água no Brasil:
 - Nacional:
 - Resolução CNRH 054/2005: modalidades, diretrizes e critérios gerais de reúso indireto não potável (diretrizes gerais não estabelecendo requisitos e controles);
 - Resolução CNRH 121/2010: diretrizes e critérios reúso direto agrícola e florestal (diretrizes gerais não estabelecendo requisitos e controles)

Obstáculos - Reúso de Água no Brasil

- São Paulo:
 - Deliberação CRH 156/2013- Reúso urbano direto não potável e industrial- diretrizes- (Irrigação paisagística, Lavagem de logradouros, concreto, desobstrução de galerias e redes de esgotos, lavagem de veículos
 - Campinas: Resolução Conjunta DVDS/SMS 09/2014(diretrizes e padrões Reúso urbano direto não potável e industrial)
- Bahia: Resolução CONERH 75/2010 (diretrizes e padrões de reúso agrícola e florestal)
- Necessidade de adequação dos processos de outorga de diluição de efluentes para reúso indireto:
 - Resolução CNRH 140/12;
 - Poucos estados a outorga de diluição de efluentes é efetiva
- Pouca pesquisa e desenvolvimento:
 - PROSAB/FINEP - 2006. Reúso agrícola e urbano;
- Aceitação pública

- PUBLICADA NO DOE DE 14//02/2020 - SEÇÃO I PÁG 47/48
RESOLUÇÃO CONJUNTA SES/SIMA Nº 01, DE 13 DE FEVEREIRO DE 2020
- Disciplina o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário e dá providências correlatas.
- http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg- Fica disciplinado, por meio desta Resolução Conjunta, o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário - ETEs. estadual/leg_est_resolucoes/Resol-cjta-SES-SIMA-01-2020_Processo-ssrh-90-2016_reuso-de-agua-nao-potavel_fins_urbano_ETE.pdf

O papel dos instrumentos da política de recursos hídricos na segurança hídrica

- **SEGURANÇA HÍDRICA:** Capacidade de uma população para garantir o acesso sustentável a quantidades adequadas de água, com qualidade aceitável para a subsistência, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico, assegurando a proteção dos recursos hídricos contra a poluição e os desastres relacionados com a água, bem como a preservação dos ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política (UN-Water, 2013).



Gestão da água

Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos - Lei 9.433/1007

• Planos de Recursos Hídricos (Plano Nacional, planos estaduais e planos de bacia):

- Diagnóstico qualitativo e quantitativo;
- Estudos e prognósticos de crescimento demográfico e uso da água e do solo;
- Disponibilidade e demanda (atual e futura);
- Metas de racionalização da água, de aumento da disponibilidade e de melhoria da qualidade;
- Programas e ações para o alcance das metas;
- Conflitos de uso atual e futuro;
- Prioridades de outorga e diretrizes da cobrança

→ COMITÊS DE BACIA (

• Enquadramento em classes de uso:

- Metas intermediárias e final;
- Diagnóstico/prognóstico;
- Custos e capacidade de investimento;
- Planos de efetivação

• Cobrança pelo uso da água:

• Outorga de uso dos recursos Hídricos

• Sistema de Informações sobre recursos hídricos

→ ÓRGÃO GESTOR DE RH

O papel dos instrumentos da política de recursos hídricos na segurança hídrica

Questões:

- Os instrumentos da política são adequados para prover gestão da água/segurança hídrica ?
- O que o Plano Nacional de Recursos Hídricos e os Planos dos Comitês de Bacia nos oferece ?
- Quais os resultados da aplicação dos instrumentos da política até o momento em relação a segurança hídrica ?
- Eventos como a crise de São Paulo poderiam ser evitados ?
- Os órgãos gestores de Recursos Hídricos possuem estrutura e recursos adequados para exercer o seu papel e atribuições ?
- Há dados e informações suficientes para a gestão da água (Sistema de informações de recursos Hídricos) ?
- As políticas e seus sistemas são integrados ? (POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS x POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE X POLÍTICA DE SANEAMENTO)