



# Proposta de Água de Reúso – ETE Insular

Setor Operacional de Esgoto – SEOPE / AFLS

Gerência de Políticas Operacionais – GPO

Gerência de Meio Ambiente - GMA

Setor de Qualidade de Água e Esgoto /Gerência Operacional– SEQAE / GOPS



## Reúso de Água: Tipos de Reúso

**Potável:** Considerado de alto custo e riscos à saúde pública e sua prática. Em geral fica condicionada a situações de extrema escassez.

**Não-Potável:** Pode ocorrer das seguintes formas: a) Agrícola; **b) Urbano;** c) recarga de aquíferos, d) Industrial, e) Manutenção de vazão em cursos d'água;



## Reúso de Água: Reúso Não-potável Urbano

O sistema de reúso urbano consiste em utilizar a **água de reúso** para demandas não potáveis como **irrigação de parques públicos**, rega jardins, **lavar de pisos**; uso comercial como lavação de veículos, lavanderias, limpeza de janelas, água para misturas em pesticidas, herbicidas e fertilizantes, produção de concreto; como **água de combate a incêndios**; lagos, fontes e cascatas ornamentais; **para descargas em vasos sanitários de banheiros** (EPA, 2004).



## Exemplos: Rio de Janeiro, Brasil

Com a crise hídrica que afeta a Região Sudeste, a Companhia Estadual de Águas e Esgotos (Cedae) implantou no Rio de Janeiro um sistema de água de reuso, no qual o esgoto tratado é destinado à limpeza urbana e ao consumo industrial. O efluente das ETE Alegria e Penha são utilizados.

De acordo com a COMLURB, são utilizados cerca de **12.000 m<sup>3</sup>** de água de reuso por mês em limpeza urbana, e a água só tem essa finalidade, sendo imprópria para outros usos.

Adaptações estão sendo realizadas para o reuso industrial no Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), a partir de 2016.



## Exemplos: Rio de Janeiro, Brasil

ETE Penha: consumo interno, na lavagem de centrífugas das próprias estações de tratamento ou na desobstrução e desentupimento de redes de esgotos sanitários e galerias pluviais







## Exemplos: Rio de Janeiro, Brasil



Atual: Limpeza de ruas, parques e feiras após eventos.



2016: Disponibilização de água de reúso para o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), através de contrato firmado com a CEDAE.



## Exemplos: Yokohama, Japão



A água é utilizada em descarga sanitária, fontes etc.





## Exemplos: Yokohama, Japão

Uso de água reciclada em empresas e parques



**Água de descarga nos sanitários do  
prédio Shin-Yokohama Chuo**



**Fonte do parque  
Shin-Yokohama**







## Exemplos: Yokohama, Japão

### Iriegawa



**Local de passeio e descanso  
dos cidadãos**





## Exemplos: Califórnia, Grande Seca verão 2015

O sistema de auto-fornecimento de água de reuso de ETE foi uma solução para irrigação de jardins domiciliares para algumas cidades.







## Exemplos: Califórnia, Grande Seca 2015





## Exemplos: Califórnia, Grande Seca 2015









## Reúso de Água: Marcos Legais e Políticas

A segurança sanitária e ocupacional referentes ao reúso estão relacionadas ao estabelecimento de padrões e o cumprimento dos mesmos.

Em âmbito nacional, temos:

**Resolução CONAMA 54/2005:** *Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água, e dá outras providências.*

**Norma ABNT 13.969/1997:** *Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Única que estabelece parâmetros.*



## Reúso de Água: Segurança

### Norma ABNT 13.969/1997: Classes de Reúso e parâmetros

CLASSE	TIPOS DE USO	TURBIDEZ (uT)	COLI TERM. (NMP/100mL)	SDT (mg/L)	pH	CLORO RESIDUAL (mg/L)	OD (mg/L)
1	Lavação de carro, chafariz, contato direto, descarga BS	< 5	< 200	< 200	6 - 8	0.5 - 1.5	-
2	Lavação de pisos e calçadas, irrigação de jardins, manutenção lagos	< 5	< 500	< 0.5	-	> 0.5	-
3	Descarga de vasos sanitários	< 10	< 500	-	-	-	-
4	Reuso nos pomares, cereais, forragens, pastagens para gado e cultivos através de escoamentos superficiais	-	< 5000	-	-	-	> 2





## Reúso de Água: Marcos Legais e Políticas

**AGENDA 21:** recomendou a implementação de planos, programas e políticas operacionais que visem o **desenvolvimento sustentável através de práticas ambientalmente adequadas.**

No Capítulo 21, recomenda o manejo ambientalmente saudável de resíduos líquidos e sólidos; além de **fortalecer e expandir os sistemas nacionais de reutilização e reciclagem dos resíduos, reciclagem eficaz**, e disponibilizar informações, tecnologias, e instrumentos de gestão indicados para a **reciclagem e uso das águas residuais.**





## Reúso proposto CASAN

### Onde estamos atualmente?

- Grupo Técnico levantou potencialidades junto a PMF e ao setor privado;
- A partir das demandas levantadas, será executado um sistema para disponibilizar a água de reúso, que contempla um reservatório e um filtro.
- Estabelecer um Plano de Monitoramento e disponibilização das informações;
- **Segurança legal** para a Companhia e para os usuários – informações sendo levantadas. **Proposição de cadastramento de usuários.**



## Reúso de Água: Potencialidades Florianópolis

Dentro do contexto apresentado, a CASAN propõe apenas o reúso não-potável para Florianópolis. Inicialmente o foco são os usos urbanos, que compreendem:

- Desobstrução de redes coletoras de esgoto sanitário - **CASAN**;
- Desobstrução de drenagens através de caminhões hidrojato - **Obras**;
- Lavação de caminhões da frota da **COMCAP**;
- Lavação de ruas e praças urbanas - **COMCAP**;
- Supressão de poeira - **OBRAS**;
- Irrigação de Jardins – **FLORAM**;
- Combate a incêndios - **Bombeiros**;
- ...



## Reúso de Água: COMCAP

A COMCAP apresenta os seguintes consumos (estimados)

- Lavação de áreas públicas (praças e calçadas): 22.000 L/semana
- Lavação da frota: 9.450 L/dia – **6 dias por semana.**
- Lavação Pátio CeTRes: 6.150 L/dia - **6 dias por semana.**



## Reúso de Água: COMCAP

Procedimento de Lavação dos caminhões (9.450 L/dia).

Lavação do pátio (6.150 L/dia).

Total das atividades: 374 m<sup>3</sup>/mês. **Isso equivale a 75 habitantes/mês**







## Reúso de Água: COMCAP

Reservatório de água e hidrojato que são acoplados na carroceria de caminhão.





## Reúso de Água: FLORAM

A FLORAM apresenta os seguintes consumos (estimados)

- Irrigação de praças e áreas públicas: 30.000 L/semana. Possui caminhão próprio.

As atividades da FLORAM são sazonais, sendo mais freqüentes no período de verão (alta temporada).



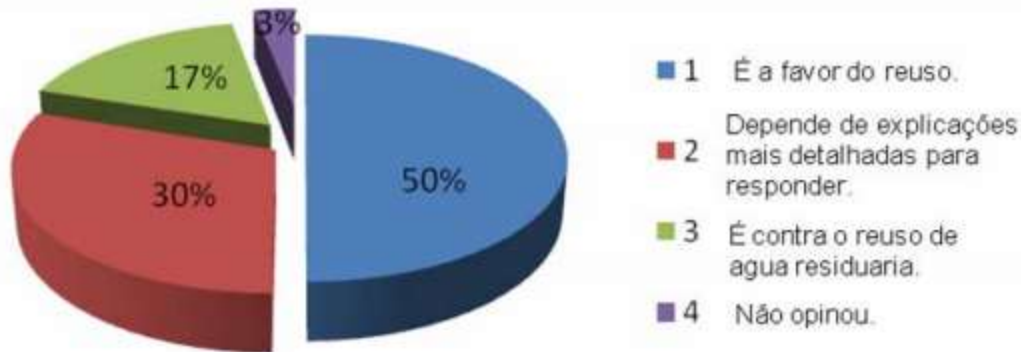
## Reúso de Água: Irrigação de parques





## Reúso de Água: Pesquisa realizada por Cabral (2009), em Tocantins

**Aprovação da população quanto o Reuso de água para irrigação de praças e jardins públicos.**



Fonte: CABRAL(2009).





## Reúso de Água: Secretaria de Obras - PMF

Ainda não foram repassados os consumos estimados. Os potenciais são:

- Desobstrução de galerias pluviais;
- Supressão de poeira;



Qmed: 260 L/s

Volume médio diário:  
22.464 m<sup>3</sup>/dia

telis:

Processo de tratamento: Lodos ativados aeração prolongada + desinfecção com cloro gás



## Reúso de Água: Valores para ETE Insular e de referência

Parâmetros	Unidade	Efluente Tratado 2014	Efluente Tratado 2015	Referência NBR 13.969/97
				Classe 2
<b>pH</b>	-	7,40	7,60	6,0 - 9,0
<b>OD</b>	(mgO <sub>2</sub> /L)	3,80	4,90	-
<b>Turbidez</b>	(NTU)	6,10	5,00	< 5
<b>DBO<sub>5</sub></b>	(mgO <sub>2</sub> /L)	10,10	8,20	< 30
<b>Ssed</b>	(mL/L)	0,00	0,10	-
<b>SST</b>	(mg/L)	14,60	8,60	<30
<b>Coliformes Fecais</b>	NMP/100 mL	Tempo contato	Tempo contato	< 500
<b>Odor e aparência</b>		Não desagradável	Não desagradável	Não desagradável

Ano 2014: N= 53 coletas. Ano 2015: N = 14 coletas.

**Classe 2** – Lavagens de pisos, calçadas e irrigação dos jardins, manutenção dos lagos e canais para fins paisagísticos, exceto chafarizes.





## ETE Insular: instalações já disponíveis e em uso







## **Aparência do efluente final da ETE Insular**





## Referências Bibliográficas

1. DANTAS, D. L., SALES, A. W. C. **Aspectos Ambientais, Sociais E Jurídicos Do Reuso Da Água**. Revista de Gestão Social e Ambiental, V.3, Nº.3, p. 4-19. Set.- Dez. 2009.
2. HESPANHOL, I. **Potencial de Reuso de Água no Brasil: Agricultura, Indústria, Municípios, Recarga de Aquíferos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 7 (4), 75-95. Out-Dez 2002.
3. CABRAL, B. F. **Reuso de Água para Irrigação de Praças e Jardins Públicos**. Faculdade Católica do Tocantins (FCTO), 2009.
4. U.S Environmental Agency (USEPA). **Guidelines For Water Reuse**. EPA/625/R-04/108. Washington DC, 2004.