



ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE ESGOTO

VISÃO DO ÓRGÃO AMBIENTAL ESTADUAL

RAFAEL VOLQUIND

12 de setembro de 2019
Porto Alegre – RS – Brasil



“Novos” paradigmas

- **Destinação** – escolha técnica e ambiental de local ou uso
 - Solo
 - Água superficial
 - Reúso urbano, industrial ou agrícola
 - Outros destinos
- **Volume** para ser tratado
 - Ligações domiciliares
 - Rede mista ou unitária

DIRETRIZ TÉCNICA FEPAM 05/2017 – em revisão

avaliação da viabilidade ambiental do licenciamento de atividades geradoras de efluentes líquidos sanitários ou industriais quanto ao destino final a ser dado aos mesmos

ALTERNATIVA 01: envio dos efluentes líquidos para **tratamento** em unidade externa

ALTERNATIVA 02: **tratamento** dos efluentes e **reúso** em águas superficiais através da rede pluvial

ALTERNATIVA 03: **tratamento** dos efluentes e **reúso** para fins agrícolas

ALTERNATIVA 04: **tratamento** dos efluentes e **reúso** final no solo

ALTERNATIVA 05: **tratamento** dos efluentes e **reúso** para fins urbanos

ALTERNATIVA 06: **tratamento** dos efluentes e **reúso** industrial

Padrões
diferentes para
cada destino!!!

LANÇAMENTO EM ÁGUAS SUPERFICIAIS



RESOLUÇÃO CONSEMA 355/2017 – 19/07/2017

dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul

não contempla infiltração no solo ou lançamento em água do mar

vazão dos efluentes líquidos deve ter relação com vazão de referência do corpo hídrico receptor de modo que o seu **lançamento não implique em prejuízo dos usos** dos recursos hídricos superficiais associados ao seu enquadramento

padrão mínimo para qualquer situação, separado entre efluente sanitário e de outras origens

Faixa de vazão do efluente (m ³ /d)	DBO ₅ (mg/L)	DQO (mg/L)	SST (mg/L)	Coliformes Termotolerantes	
				NMP/ 100 mL	Eficiência
(1) Q < 200	120	330	140	-	-
(2) 200 ≤ Q < 500	100	300	100	10 ⁶	90%
(3) 500 ≤ Q < 1.000	80	260	80	10 ⁵	95%
(4) 1.000 ≤ Q < 2.000	70	200	70	10 ⁵	95%
(5) 2.000 ≤ Q < 10.000	60	180	60	10 ⁴	95%
(6) 10.000 ≤ Q	40	150	50	10 ³	95%

Faixa de vazão do efluente (m ³ /d)	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	Fósforo Total	
		mg/L	Eficiência
(1) Q < 1.000	20	4	75%
(2) 1.000 ≤ Q < 2.000	20	3	75%
(3) 2.000 ≤ Q < 10.000	20	2	75%
(4) 10.000 ≤ Q	20	1	75%

DISPOSIÇÃO NO SOLO



PORTARIA FEPAM 68/2019

dispõe sobre os critérios para disposição final de efluentes líquidos sanitários e efluentes líquidos industriais em solo no estado do rio grande do sul

não contempla reúso

não contempla vazões de efluente sanitário até 20 m³/dia – NBR 7229 e 13969

efluentes líquidos industriais somente gerados no ramo alimentício ou outros predominantemente compostos de carga orgânica

utilização de sumidouros, bacias, valas e lotes de infiltração e evapotranspiração

as concentrações de substâncias químicas no solo deverão respeitar o estabelecido nos valores de referência de qualidade, de prevenção e de investigação da Resolução CONAMA nº 420/2009 e Portaria FEPAM nº 85/2014 e suas atualizações

PORTARIA FEPAM 68/2019

VETOS

- I - em um raio mínimo de 100 m de poços e outras captações subterrâneas;
- II - em um raio mínimo de 60 m de núcleos populacionais em casos de disposição em lotes de infiltração e evapotranspiração com utilização de sprinklers;
- III - em áreas com declividade acima de 20%;
- IV - em áreas com solo com menos de 1,5 m de espessura até o horizonte C;
- V - em áreas com existência de fraturas e descontinuidades que possam causar a rápida migração do efluente infiltrado;
- VI - em áreas sujeitas à inundação antes de tomadas as medidas de controle;
- VII - em áreas de preservação permanente, salvo em casos de utilidade pública quando comprovada a ausência de alternativas locais;
- VIII - em aquíferos com elevada vulnerabilidade em casos de disposição de efluentes industriais

PORTARIA FEPAM 68/2019

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

- I - textura e profundidade do solo;
- II - valores de **background do solo** para disposição de efluentes industriais;
- III - **nível máximo** sazonal da água subterrânea;
- IV - **direção do fluxo** preferencial da água subterrânea;
- V - identificação dos **usos preponderantes da água subterrânea** na localidade;
- VI - **identificação dos cursos hídricos superficiais** existentes na área;
- VII - **taxa de infiltração** a partir de ensaios de infiltração na mesma localidade e camada de solo prevista para o local de disposição do efluente.

PORTARIA FEPAM 68/2019

PADRÃO MÍNIMO

	Vazão m ³ /d	DBO mg/L	DQO mg/L	SST mg/L	pH	O&G mineral	O&G veg/anim
1	Q < 200	120	330	140	6 a 9	10	30
2	200 < Q < 500	100	300	100			
3	500 < Q < 1000	80	260	80			
4	1000 < Q < 2000	70	200	70			
5	2000 < Q < 10000	60	180	60			
6	Q > 10000	40	150	40			

Em lotes de infiltração e evapotranspiração:

- coliformes termotolerantes < 10⁴ NMP/100 mL e N_{total} determinada com base no balanço de nitrogênio estabelecido em projeto técnico

Em bacias e valas de infiltração

- coliformes termotolerantes < 10³ NMP/100 mL e N_{total} < 25 mg/L;

REÚSO

Urbano, Agrícola ou Industrial



DT 05/2017 (em revisão)

REÚSO Urbano, Agrícola ou Industrial

Industrial

Para **cada** diferente **uso declarado**, informar **padrão de reciclo a ser adotado**, definindo as concentrações e os parâmetros que serão amostrados para garantia da qualidade no reúso

Prever **solução alternativa para descarte dos efluentes gerados**, no caso de problemas operacionais que impossibilitem o reúso

Urbano

Definir usos previstos, as necessidades de **volume e de qualidade para cada uso**

Prever **solução alternativa para descarte dos efluentes** nas épocas de baixa necessidade de reúso ou de problemas operacionais

Para **irrigação paisagística**, observar concentrações de cloretos e sódio, objetivando **minimizar riscos de danos ao solo e a vegetação**

DT 05/2017 (em revisão)

REÚSO Urbano, Agrícola ou Industrial

Agrícola

aplicação de efluentes líquidos tratados **somente para culturas que não são consumidas cruas, pomares, forrageiras** (em pasteio direto com restrições de acesso) e **áreas de reflorestamento e plantações florestais**

uso **vetado em cultivo de olerícolas, tubérculos e raízes, e culturas inundadas**, bem como as demais culturas cuja **parte comestível** entre em contato com o solo

gerador do efluente deve **manter proprietário**, arrendatário, operadores e transportadores **informados das restrições** de uso da área de aplicação e das culturas a serem praticadas

Efluente sanitário - tratamento prévio para minimizar efeitos da presença de **patogênicos**

HÁ ESGOTO PARA TRATAR?

ETE SERRARIA – Porto Alegre

Q projeto – 4100 L/s

Q autorizada – 2500 L/s (Licença de Operação em junho/2016)

Q operada – 1422 L/s (maio/2019)

Após 3 anos,

35% da vazão projetada – vazão de final de plano

57% da vazão autorizada

Para onde vão e o que é feito com os 43% restantes – 1 m³/s, 200 mil pessoas?

Em 20 minutos, 1.200.000 L

TRATAMENTO COLETIVO?

Município da Serra Gaúcha, com 2000 habitantes (menos de 500 na zona urbana)

Q projeto = 4 L/s para fim de plano (700 habitantes)

destes, 3 L/s são estimativa de infiltração

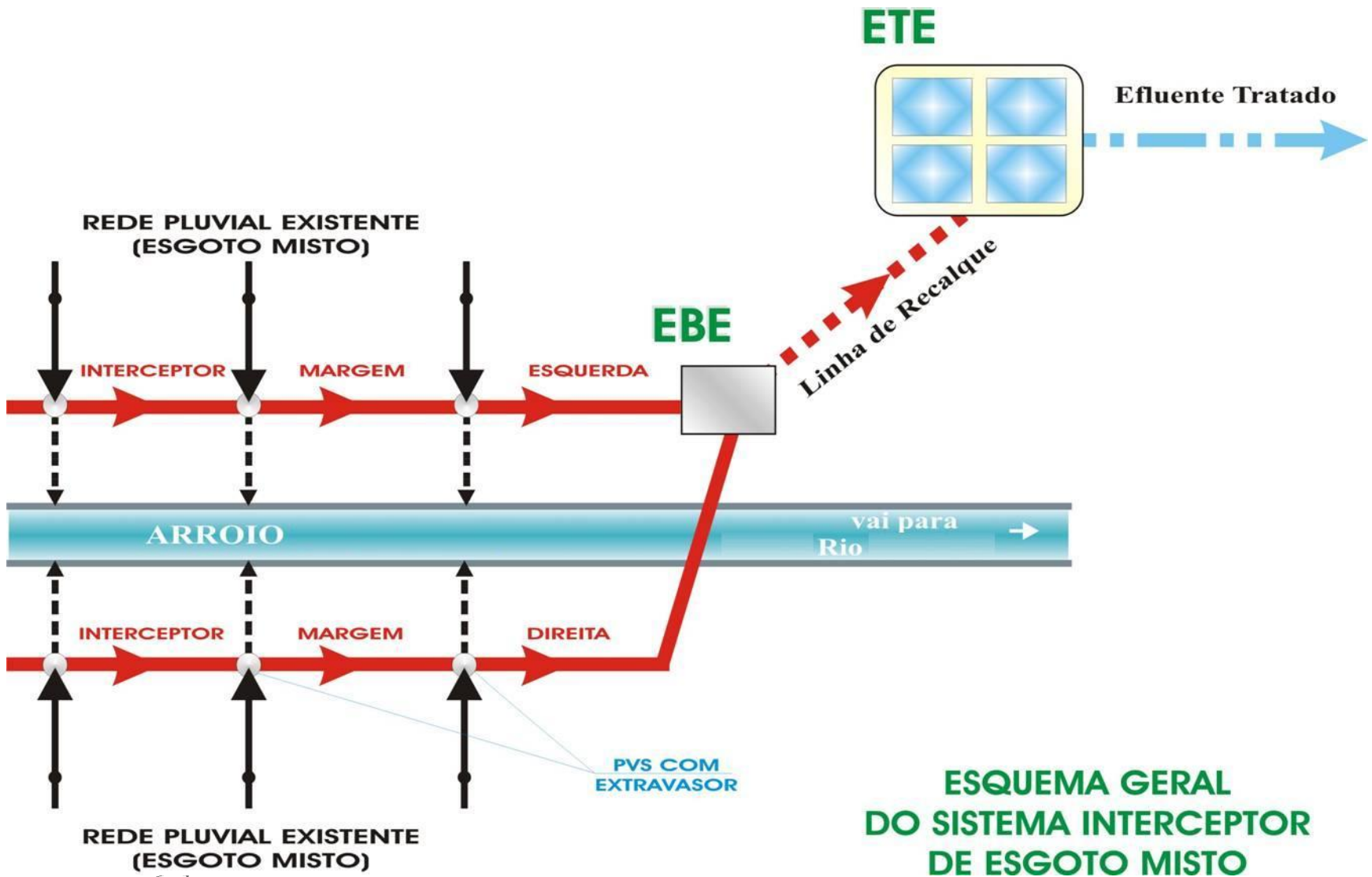
Qual o melhor destino a ser adotado? E qual sistema?

Há corpo receptor a cerca de 1 km (Google Earth) e está a 3 km do Rio das Antas

X

Ocupação de baixa densidade

Rede Mista ou Sistema Unitário



**ESQUEMA GERAL
DO SISTEMA INTERCEPTOR
DE ESGOTO MISTO**

Exemplo de Custo (valores de 2003)

SES com Separador Absoluto

SISTEMA	ITEM	TOTAL R\$	
		R\$	%
SISTEMA A aprox. 70 mil hab	TRATAMENTO (Rafa + decantador + terciário + desinfec)	14.500.000,00	17,44%
	ELEVATÓRIAS	9.743.962,00	11,72%
	INTERCEPTORES	11.812.293,27	14,21%
	REDE COLETORA	47.088.576,00	56,63%
	SUBTOTAL	83.144.831,27	100,00%
SISTEMA B aprox. 120 mil hab	TRATAMENTO (Lagoas anaeróbia, facult e matur + terciário)	6.800.000,00	17,59%
	ELEVATÓRIAS	4.878.681,47	12,62%
	INTERCEPTORES	3.828.000,00	9,90%
	REDE COLETORA	23.156.094,00	59,89%
	SUBTOTAL	38.662.775,47	100,00%

CONTATO

Rafael Volquind

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler

Tel.: +55 51 3288 9425

rafaelv@fepam.rs.gov.br