

The slide features a white background with several realistic water droplets of various sizes scattered across it. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. They are positioned around the text, with some near the top and others near the bottom.

Escola Politécnica da USP

PHA - 3525

**AULA 11 – DIRETRIZES NACIONAIS E
LEGISLAÇÃO SOBRE REÚSO DE ÁGUA**

Prof. Mierzwa

NECESSIDADE DE DESENVOLVIMENTO

- POR QUE CRIAR DIRETRIZES E NORMAS PARA A PRÁTICA DE REÚSO DE ÁGUA?
- QUAL A FINALIDADE DA ÁGUA DE REÚSO?
- EM QUE CONDIÇÕES AS NORMAS, CASO DESENVOLVIDAS, DEVEM SER APLICADAS?

HIERARQUIA DAS NORMAS

- UNIÃO (NORMAS FEDERAIS)
 - ESTABELECE DIRETRIZES BÁSICAS A SEREM CUMPRIDAS EM TODOS OS ESTADOS DO TERRITÓRIO NACIONAL;
- ESTADOS (NORMAS ESTADUAIS)
 - ESTABELECEM NORMAS ESPECÍFICAS QUE PROCURAM LEVAR EM CONSIDERAÇÃO CONDIÇÕES ESPECÍFICAS;
- MUNICÍPIOS (NORMAS MUNICIPAIS)
 - SÃO MAIS ESPECÍFICAS QUE AS NORMAS ESTADUAIS E PROCURAM ATENDER AOS INTERESSES LOCAIS;
- EM NENHUMA HIPÓTESE AS NORMAS ESTADUAIS OU MUNICIPAIS PODEM SER MENOS RESTRITIVAS QUE AS DA UNIÃO.

DEFINIÇÃO DE NORMAS PARA IMPLANTAÇÃO DA PRÁTICA DE REÚSO

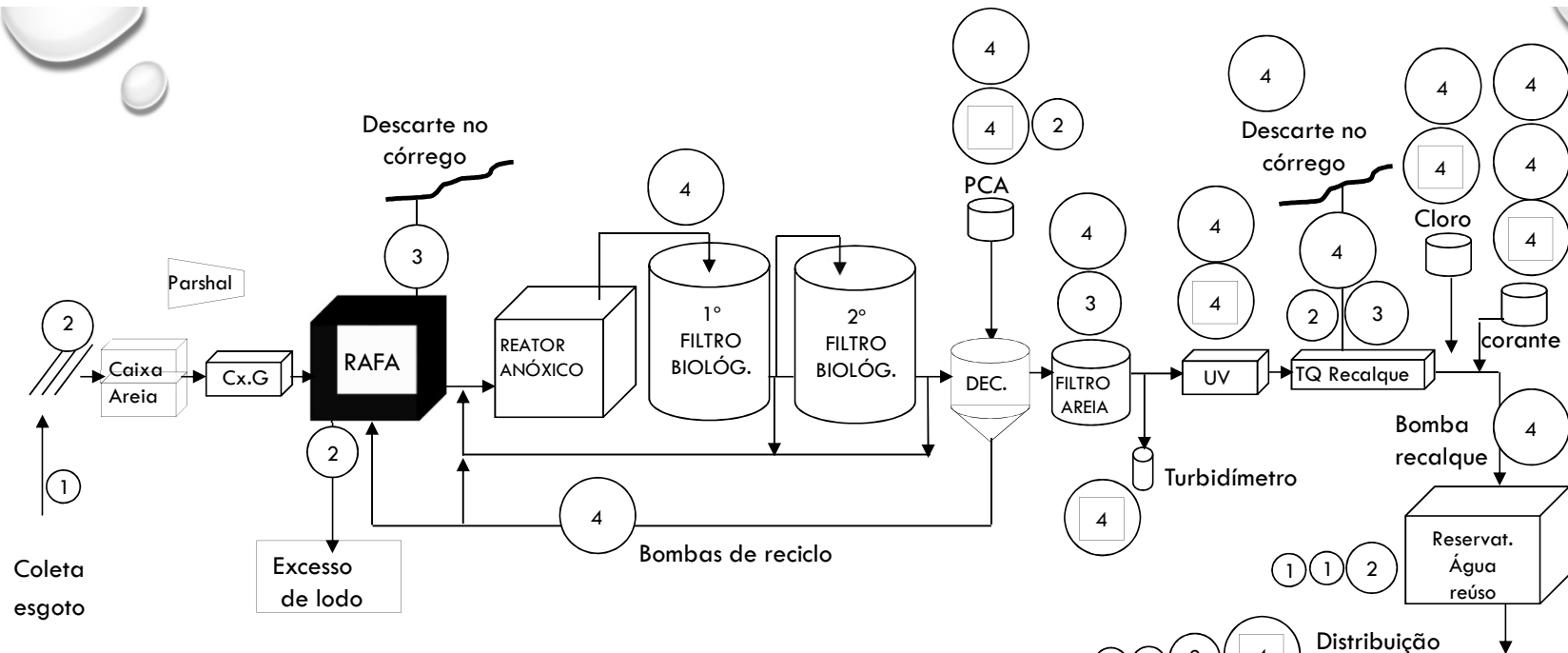
- BASEADA NA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE RISCOS;
- IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS ASSOCIADOS À PRÁTICA DE REÚSO;
- IDENTIFICAÇÃO DO GRUPO DE RISCO;
- AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO;
- CARACTERIZAÇÃO DO RISCO;
- ADOÇÃO DE PARÂMETROS DE QUALIDADE.

Perigos em um sistema de reúso de água em condomínios

- Contaminação usuário (microbiológica)
- Impactos ao meio ambiente
- Danos materiais ou equipamentos
- Desabastecimento da água de reúso

Matriz de Riscos - Grau de relevância baseado na probabilidade e impactos dos eventos

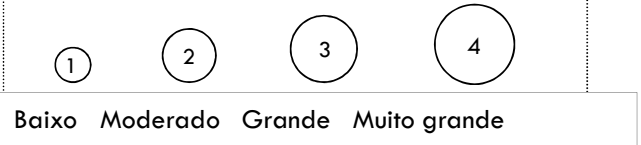
RISCOS	<i>Impactos, danos ou contaminação</i>		
<i>Probabilidade</i>	<i>1 – Pequeno</i>	<i>2 – Médio</i>	<i>3 – Grande</i>
<i>A – Pouco provável</i>	Baixo	Baixo	Moderado
<i>B – Possível</i>	Moderado	Grande	Muito Grande
<i>C – Certa</i>	Moderado	Grande	Muito Grande



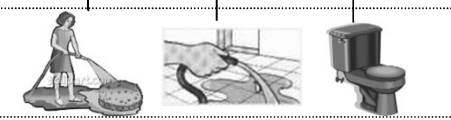
PERIGOS

- Contaminação microbiológica
- Impactos meio ambiente
- Danos materiais e equipamentos
- Desabastecimento

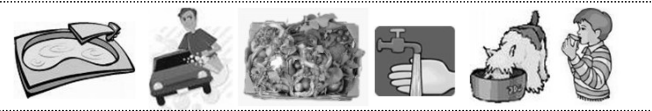
G.R. Grau de Relevância



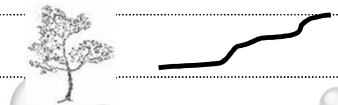
Usos autorizados



Usos não autorizados



Destinação accidental



PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE – RESIDENCIAL VALVILLE I

NORMAS RELACIONADAS AOS RECURSOS HÍDRICOS

- **ESTADO DE SÃO PAULO:**
 - LEI N° 997, DE 31 /05/1976, QUE CRIOU A CETESB;
 - DECRETO N° 8.468/1976, QUE REGULAMENTA A LEI N° 997;
 - POLÍTICA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS LEI N° 7.663/1991;
 - LEI N° 12.183, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2005, REGULAMENTADA PELO DECRETO N° 50.667/2006;
 - TRATA DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA.

LEGISLAÇÃO SOBRE REÚSO DE ÁGUA

- RESOLUÇÃO CNRH N° 54, DE 28711/2005;
- ESTABELECE MODALIDADES, DIRETRIZES E CRITÉRIOS GERAIS PARA A PRÁTICA DE REÚSO DIRETO NÃO POTÁVEL DE ÁGUA;
 - I - REÚSO PARA FINS URBANOS: UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DE REÚSO PARA FINS DE IRRIGAÇÃO PAISAGÍSTICA, LAVAGEM DE LOGRADOUROS PÚBLICOS E VEÍCULOS, DESOBSTRUÇÃO DE TUBULAÇÕES, CONSTRUÇÃO CIVIL, EDIFICAÇÕES, COMBATE A INCÊNDIO, DENTRO DA ÁREA URBANA;
 - II - REÚSO PARA FINS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS: APLICAÇÃO DE ÁGUA DE REÚSO PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA E CULTIVO DE FLORESTAS PLANTADAS;
 - III - REÚSO PARA FINS AMBIENTAIS: UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DE REÚSO PARA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO DO MEIO AMBIENTE;
 - IV - REÚSO PARA FINS INDUSTRIAIS: UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DE REÚSO EM PROCESSOS, ATIVIDADES E OPERAÇÕES INDUSTRIAIS;
 - V - REÚSO NA AQUICULTURA: UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DE REÚSO PARA A CRIAÇÃO DE ANIMAIS OU CULTIVO DE VEGETAIS AQUÁTICOS.

LEGISLAÇÃO SOBRE REÚSO DE ÁGUA

- LEI MUNICIPAL Nº 13.309, DE 31/01/2002;
- DISPÕE SOBRE REÚSO DE ÁGUA PARA LAVAGEM DE RUAS, PRAÇAS PÚBLICAS E PASSEIOS PÚBLICOS E IRRIGAÇÃO DE PRAÇAS, JARDINS, ETC.;
- UTILIZAÇÃO DE ÁGUA DE REÚSO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS;
- DECRETO MUNICIPAL Nº 44.128, DE 19/11/2003;
- REGULAMENTA A LEI Nº 13.309.

LEGISLAÇÃO SOBRE REÚSO DE ÁGUA

- LEI MUNICIPAL N° 14.018, DE 29/06/2005;
- INSTITUI O PROGRAMA MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E USO RACIONAL DA ÁGUA EM EDIFICAÇÕES E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- ESTABELECE UM PRAZO DE 10 ANOS PARA A ADEQUAÇÃO DOS IMÓVEIS ÀS EXIGÊNCIAS DA LEI;
- CAPTAÇÃO, ARMAZENAMENTO E APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS;
- CAPTAÇÃO, ARMAZENAMENTO E APROVEITAMENTO DE ÁGUAS SERVIDAS.

NORMA NBR 13.969/1997

- TANQUES SÉPTICOS – UNIDADES DE TRATAMENTO COMPLEMENTAR E DISPOSIÇÃO FINAL DE EFLUENTES LÍQUIDOS – PROJETO, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO;
- NÃO É ESPECÍFICA PARA REÚSO DE ÁGUA;
- CONSIDERA O APROVEITAMENTO DE EFLUENTES TRATADOS COMO UM OPÇÃO DE DESTINAÇÃO FINAL.

NORMA NBR 13.969/1997

- ITEM 5.6, TRATA ESPECIFICAMENTE DO REÚSO LOCAL DA ÁGUA RESULTANTE DO TRATAMENTO DE ESGOTO TIPICAMENTE DOMÉSTICO;
- DEFINE CLASSES DE ÁGUA DE REÚSO, DE ACORDO COM PARÂMETROS DE QUALIDADE.

PADRÕES DE QUALIDADE PARA ÁGUA DE REÚSO, PELA NBR 13.969

Classe	Parâmetros				
	Turbidez (UT)	Coli Termo (NMP/100 mL)	SDT (mg/L)	pH	Cloro Residual (mg/L)
1	< 5	< 200	< 200	6 a 8	0,5 a 1,5
2	< 5	< 500	NE	NE	> 0,5
3	< 10	< 500	NE	NE	NE
4 ^a	NE	< 5000	NE	NE	NE

a – Concentração de oxigênio dissolvido maior que 2,0 mg/L

NE – Não especificado

USOS PREVISTOS PARA A ÁGUA DE REÚSO PELA NBR-13.969

Classe	Usos previstos
1	Lavagem de carros e outros usos que requerem contato direto do usuário com a água, com possível aspiração de aerossóis.
2	Lavagens de pisos, calçadas e irrigação dos jardins, manutenção de lagos e canais para fins paisagísticos, exceto chafarizes.
3	Descarga em vasos sanitários.
4	Irrigação de pomares, cereais, forragens, pastagem para gado e outros cultivos.

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO CONJUNTA

- PROPOSTA DE MINUTA DE RESOLUÇÃO SES/SMA/SERHS SOBRE A DISCIPLINA DO REÚSO DIRETO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL PROVENIENTE DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO DE SISTEMAS PÚBLICOS PARA FINS URBANOS;
- SUBMETIDA PARA CONSULTA PÚBLICA EM ABRIL DE 2013.

USOS PREVISTOS

- I. IRRIGAÇÃO PAISAGÍSTICA;
- II. LAVAGEM DE LOGRADOUROS E OUTROS ESPAÇOS PÚBLICOS E PRIVADOS;
- III. CONSTRUÇÃO CIVIL;
- IV. DESOBSTRUÇÃO DE GALERIAS DE ÁGUA PLUVIAL E REDE DE ESGOTOS;
- V. LAVAGEM DE CAMINHÕES DE LIXO, COLETA SELETIVA, CONSTRUÇÃO CIVIL, TRENS E AVIÕES;

PADRÕES DE QUALIDADE PROPOSTOS (INICIAIS)

PADRÕES DE QUALIDADE – CLASSE A

Parâmetros	Valor Máximo Permitido	Base técnica para adoção dos valores
Coliformes termotolerantes ou E coli	200 NMP (UFC/100 mL)	WHO (1989 e 2000)
Giardia e Cryptosporidium	0,05 cistos ou oocistos /L	WHO (1989 e 2000) Ryu e outros (2007) (estudo de Risco: CETESB/FSP-USP, 2012)
Ovos viáveis de Ascaris sp	0,1 ovo viável/L	WHO (1989)
Turbidez	5 UT	US EPA (2004) ANA/FIESP/SINDUSCON (2005)
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20})	30 mg/L	US EPA (2004)
Sólidos em suspensão totais (SST)	30 mg/L	US EPA (2004)
Alumínio total	5,00 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Arsênio total	0,10 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Berílio total	0,10 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Boro total	0,5 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, CONAMA 357/05, WHO (2006)
Cádmio total	0,01 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Chumbo total	0,50 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Cloreto total	106,5 mg/L. Para valores superiores deverá ser observado o disposto no § 3º deste artigo	CONAMA 357/05; WHO (2006)
Cobalto total	0,05 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, CONAMA 357/05, WHO (2006)
Cobre total	0,20 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Cromo total	0,10 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Ferro total	5,00 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Fluoreto total	1,00 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Lítio total	2,50 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Manganês total	0,20 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, CONAMA 357/05, WHO (2006)

PADRÕES DE QUALIDADE PROPOSTOS

PADRÕES DE QUALIDADE – CLASSE A (cont.)		
Parâmetros	Valor Máximo Permitido	Base técnica para adoção dos valores
Molibdênio	0,01 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Níquel total	0,20 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Selênio total	0,02 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Sódio	69 mg/L Para valores superiores deverá ser observado o disposto no § 3º deste artigo	WHO (2006)
Vanádio total	0,10 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)
Zinco total	2,00 mg/L	CONAMA 396/08 para irrigação, WHO (2006)

PADRÕES DE QUALIDADE PROPOSTOS

PADRÕES DE QUALIDADE – CLASSE B		
Parâmetros	Valor Máximo Permitido	Base técnica para adoção dos valores
Coliformes termotolerantes ou E coli	200 NMP (UFC/100 mL) No caso de aplicação de água de reuso para lavagem de veículos utilizados para transporte de passageiros deverá ser observado o disposto no § 4º deste artigo.	WHO (1989 e 2000)
Giardia e Cryptosporidium	0,05 cistos ou oocistos /L	WHO (1989 e 2000) Ryu e outros (2007) (estudo de Risco: CETESB/FSP-USP, 2012)
Ovos viáveis de áscaris	0,1 ovo viável/L	WHO (2006)
Turbidez	5 UT	US EPA (2004)
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO _{5,20})	20 mg/L	US EPA (2004)
Sólido em suspensão total (SST)	30 mg/L	US EPA (2004)

PADRÕES DE QUALIDADE PROPOSTOS APÓS DISCUSSÃO

Padrões de Qualidade		Categorias de Reúso	
Parâmetro	Unidade de Medida	Uso com Restrição Moderada	Uso com Restrição Severa
pH	-	6 a 9	6 a 9
DBO5,20	mg/L	≤10	≤30
Turbidez ⁽¹⁾	UNT	≤ 2	-
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	(1)	<30
Coliforme Termotolerante ⁽²⁾	UFC/100mL	Não detectável	<200
Ovos helmintos ⁽³⁾	Ovo/L	<1	1
Cloro Residual Total (CRT) ⁽⁴⁾	mg/L	< 1	<1
Condutividade elétrica (CE) ⁽⁵⁾	dS/m	<0,7	<3,0
RAS ^(5,6)	-	<3	3 – 9
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	<450	<2.000
Cloreto	mg/L	<106 ⁽⁷⁾	<350
Boro	mg/L	<0,7	<2,0

ATIVIDADE

- AVALIE CRITICAMENTE OS PADRÕES DE QUALIDADE PROPOSTOS PELA RESOLUÇÃO CONJUNTA SES/SMA/SERHS N° 01/2017;
- COMPARE ESTA LEGISLAÇÃO COM AS DIRETRIZES DA OMS E DA AGÊNCIA AMERICANA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (EPA) PARA REÚSO DE ÁGUA;
- IDENTIFIQUE OS PRINCIPAIS PERIGOS ASSOCIADOS À ÁGUA DE REÚSO E DEFINA AS VARIÁVEIS DE CONTROLE DA SUA QUALIDADE E OS RESPECTIVOS LIMITES:
 - PROPONHA, COM BASE NA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE RISCO, UMA NORMA PARA REÚSO DE ÁGUA PARA FINS NÃO POTÁVEIS.
 - A PROPOSTA DE REÚSO É PARA USOS IRRESTRITOS NO MEIO URBANO.