

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP

Associação das Empresas Estaduais de Saneamento Básico - AESBE

Padrões de lançamento para Estações de Tratamento de Esgotos Domésticos

Reunião AESBE

10/02/09



DBO, DQO, Nitrogênio, Fósforo e Surfactantes

Padrões de lançamento para ETEs

DBO / DQO

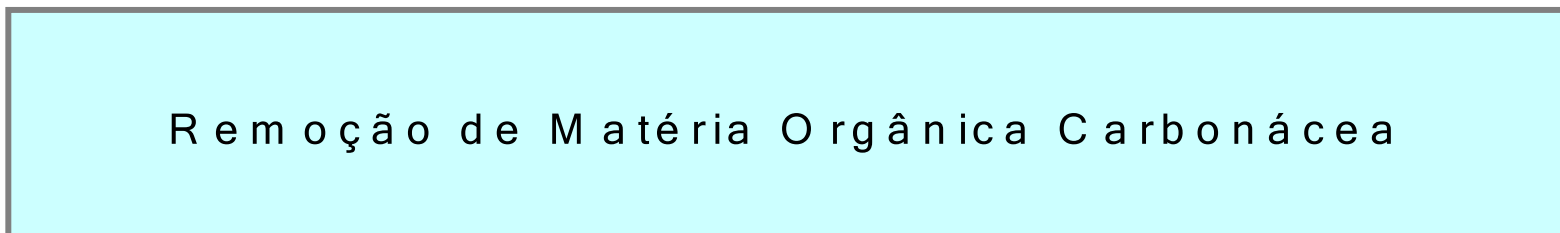
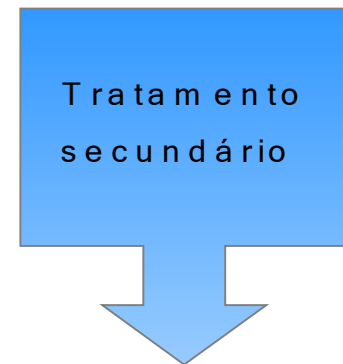
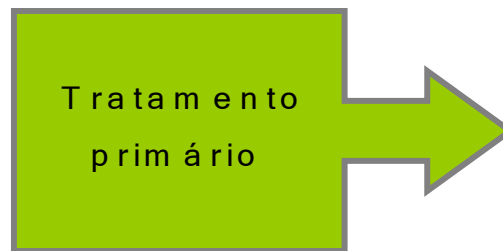
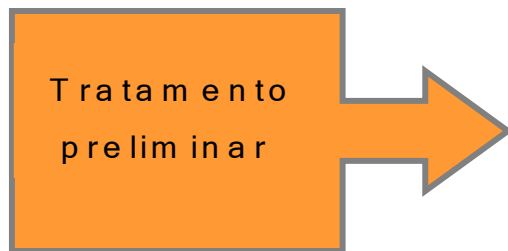
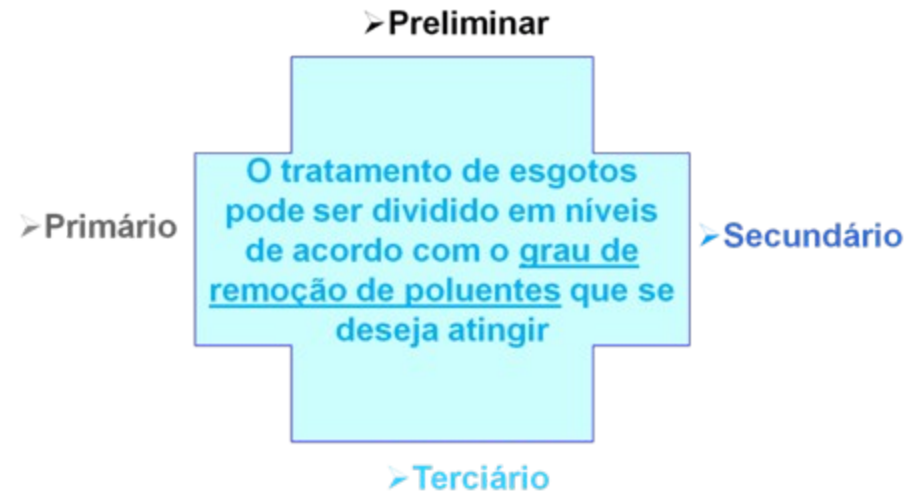
FEAM	DBO até 60 mg/L ou	tratamento com eficiência de remoção de DBO em no mínimo 60% e média anual igual ou superior a 70% para sistemas de esgotos sanitários e de percolados de aterros sanitários municipais	
	DQO até 180 mg/L ou	tratamento com eficiência de remoção de DQO em no mínimo 55% e média anual igual ou superior a 65% para sistemas de esgotos sanitários e de percolados de aterros sanitários municipais	
CRQ	Parâmetro	Efluente Sanitário	Efluente Sanitário + Industrial
	DBO	60 mg/L	80% de remoção
	DQO	150 mg/L	70% de remoção

Padrões de lançamento para ETEs

Surfactantes/Nitrogênio/Fósforo

CRQ	<i>Parâmetro</i>	<i>Efluente Sanitário</i>	<i>Efluente Sanitário + Industrial</i>
	Surfactantes	1,0 mg/L	2,0 mg/L
	Nitrogênio total	30 mg/L	50 mg/L
	Fósforo total	4 mg/L	5 mg/L

Níveis de Tratamento de Esgotos



Estações de Tratamento do Sistema Público de Esgotos



Remover carga orgânica carbonácea

- A escolha dos processos de tratamento de esgotos depende de uma análise técnica, econômica e ambiental
- Eficiência de remoção requerida: padrão de lançamento, corpo receptor, enquadramento, reúso
- Área disponível
- Geração e disposição final de resíduos
- Mão de obra para operação e respectiva qualificação
- Monitoramentos e controles operacionais requeridos
- Recursos disponíveis (principalmente)



PADRÕES DE LANÇAMENTO MUITO RESTRITIVOS PODERÃO ACARRETAR:

- A inviabilidade de adoção de tecnologias de menor custo, amplamente utilizadas e adequadas às condições do país
- A inviabilidade do próprio tratamento dos esgotos, incluindo ETEs em operação
- A necessidade de investimentos incompatíveis com a situação dos corpos receptores: diluição e enquadramento
- Incompatibilidades em relação ao conceito de progressividade
- Aplicação não otimizada de recursos disponíveis

PARA SE ESTABELECEMOS PADRÃO DE LANÇAMENTO DE EFLUENTES:

- Considerar que eles são obrigatórios
- Considerar a diversidade e as condições regionais do país, inclusive de recursos disponíveis
- **Considerar que o lançamento de efluentes deve obrigatoriamente atender o padrão de qualidade do corpo receptor**
- Não são os únicos instrumentos de controle: padrões de qualidade
- Assegurar a adoção de tecnologias de menor custo, amplamente reconhecidas e adequadas às condições do país
- Compatibilizar os padrões de lançamento com o conceito de metas progressivas, considerando a necessidade de otimização da aplicação dos recursos disponíveis para universalização dos serviços de saneamento
- Possibilidade de estabelecimento de padrões menos restritivos pela União e mais restritivos pelos Estados



**CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DOS
PRINCIPAIS SISTEMAS DE
TRATAMENTO DE ESGOTOS**
Eficiências de remoção de
DBO, N e P

Sistemas de Tratamento	Eficiência de Remoção (%)		
	DBO	N	P
Tratamento Preliminar	0 – 5	0	0
Tratamento Primário	35 – 40	10 – 25	10 – 20
Lagoa Facultativa	70 – 85	30 – 50	20 – 60
Sistema Australiano	70 – 90	30 – 50	20 – 60
Lagoa Aerada	70 – 90	30 – 50	20 – 60
Lagoa Aerada e Lagoa de Decantação	70 – 90	30 – 50	20 – 60
Lodos Ativados Convencional	85 – 93	30 – 40	30 – 45
Lodo Ativado (aeração prolongada)	93 – 98	15 – 30	10 – 20
Lodo Ativado (fluxo intermitente)	85 – 95	30 – 40	30 – 45
Filtro Biológico (baixa carga)	85 – 93	30 – 40	30 – 45
Filtro Biológico (alta carga)	80 – 90	30 – 40	30 – 45
Biodisco	85 – 93	30 – 40	30 – 45
Reator Anaeróbio de Manta de Lodo	60 – 80	10 – 25	10 – 20
Fossa Séptica – Filtro Anaeróbio	70 – 90	10 – 25	10 – 20
Infiltração Lenta	94 – 99	65 – 95	75 – 99
Infiltração Rápida	86 – 98	10 – 80	30 – 99
Infiltração Subsuperficial	90 – 98	10 – 40	85 – 95
Escoamento Superficial	85 – 95	10 – 80	20 – 50

**VALORES TÍPICOS
PRESENTES NOS
ESGOTOS**

Parâmetro	Contribuição per capita (g/hab.dia)	Concentração Típica (mg/L)
DBO	50	350
Nitrogênio Total	8	50
Nitrogênio Orgânico	3,5	20
Nitrogênio Amoniacal	4,5	30
Fósforo Total	2,5	14
Fósforo Orgânico	0,8	4
Fósforo Inorgânico	1,7	

CÁLCULO DA REMOÇÃO DE DBO, NITROGÊNIO E FÓSFORO

Sistemas de Tratamento	Eficiência máxima de Remoção (%)			DBO _{EFLUENTE}	N _{EFLUENTE}	P _{EFLUENTE}
	DBO	N	P	(mg/L)		
Tratamento Preliminar	5	0	0	332,5	50	14
Tratamento Primário	40	25	20	210	37,5	11,2
Lagoa Facultativa	85	50	60	52,5	25	5,6
Sistema Australiano	90	50	60	35	25	5,6
Lagoa Aerada	90	50	60	35	25	5,6
Lagoa Aerada e Lagoa de Decantação	90	50	60	35	25	5,6
Lodos Ativados Convencional	90	40	45	24,5	30	7,7
Lodo Ativado (aeração prolongada)	93	40	20	7	35	11,2
Lodo Ativado (fluxo intermitente)	95	40	45	17,5	30	7,7
Filtro Biológico (baixa carga)	90	40	45	24,5	30	7,7
Filtro Biológico (alta carga)	90	40	45	35	30	7,7
Biodisco	93	40	45	24,5	30	7,7
Reator Anaeróbio de Manta de Lodo	80	25	20	70	37,5	11,2
Fossa Séptica - Filtro Anaeróbio	90	25	20	35	37,5	11,2

Valores propostos para o fósforo in viabilizam todos os processos de tratamento de esgotos

IMPLICAÇÕES

❖ DBO

- ❖ Os valores propostos conduzem para a implantação de tratamentos secundários, mesmo em rios com alta capacidade de suporte, onde a princípio do ponto de vista ambiental, seria suficiente a implantação de tratamentos primários.

IMPLICAÇÕES

❖ Fósforo:

- ❖ O valor proposto inviabiliza todos os sistemas de tratamento convencionais
- ❖ Fósforo: 4 mg/L vai exigir tratamento físico-químico
- ❖ Está contemplado no padrão de qualidade

IMPLICAÇÕES

❖ Surfactantes:

- ❖ Não é um parâmetro de projeto e controle das ETEs \Rightarrow não deve ser adotado como padrão de lançamento.
- ❖ Está presente nos padrões de qualidade dos corpos d'água, não necessitando a sua inclusão entre os padrões de lançamento.
- ❖ É também um parâmetro cujo controle deve ser efetuado na fonte (ex. detergentes).

IMPLICAÇÕES

❖ Nitrogênio

- ❖ O valor proposto (30 mg/L), a exemplo da decisão anterior do CONAMA que retirou o parâmetro nitrogênio amoniacal para o setor saneamento, estará também inviabilizando grande parte dos processos convencionais de tratamento de esgotos, a exemplo de lagoas de estabilização, reatores UASB e parte dos lodos ativados.
- ❖ N está contemplado no padrão de qualidade
- ❖ Nitrogênio total proposto de $30 \text{ mg/L} \Rightarrow$ Nitrogênio amoniacal $\cong 20 \text{ mg/L}$: já discutido anteriormente (Resolução CONAMA 357/2005).

- ❖ *Parecer da ABES em relação à fixação de padrões de lançamento para efluentes do setor de saneamento*

Autores: Décio Jurgensen; Antonio Carlos Ghirardi; Marcos von Sperling ; Pedro Além Sobrinho; Eduardo Pacheco Jordão

“A rigor, estando estabelecidos critérios e padrões de qualidade a se manter nos corpos d’água, o que garantiria os usos pretendidos, não haveria necessidade da fixação de padrões de lançamento qualidade para efluentes. A adoção destes padrões de lançamento para efluentes se caracteriza pois, em uma exigência complementar visando atender a condições mais específicas, mas que já são contempladas no âmbito da Resolução, podendo ser aceita como forma apenas complementar”

PROPOSTAS

DBO

- ❖ *Inclusão do parâmetro $DBO_{5,20}$ entre os novos padrões de lançamento para ETEs.*

FINEP: DBO do efluente do Reator UASB: de 60 a 120 mg/L

Eficiência de remoção de DBO = 55 a 75%

Valores propostos:

$DBO_{5,20} = 120 \text{ mg/L}$ ou

Eficiência de remoção de DBO = 60%

DQO

- ❖ *Remoção de matéria orgânica - representada pela DBO*
⇒ *Não incluir o parâmetro*
- ❖ *Não é padrão de qualidade dos corpos d'água*

Nitrogênio, Fósforo e Surfactantes

- ❖ *Manter os textos da Resolução Conama 357/2005 e Conama 397/2008*

Hoje não há padrão vigente para nitrogênio ou amônia. Medida adequada, cabendo aos Estados definir esses padrões em casos específicos, onde o corpo receptor é susceptível a eutrofização ou em casos especiais.

“Ao se analisar o desejo de se implantar a remoção de nutrientes, em função de uma tendência emanada dos países desenvolvidos, deve-se sempre ter em conta uma escala de prioridades. Estes países já resolveram os seus problemas de matéria carbonácea (DBO, DQO) nos seus efluentes, havendo a necessidade agora, de se passar para um segundo estágio de prioridades, o qual concerne à remoção de nutrientes. No Brasil, temos ainda que resolver os problemas de matéria carbonácea e dos patógenos, obviamente sem perder a perspectiva da atuação, sempre que necessário, na remoção de nutrientes.”

Prof. Dr. Marcos von Sperling

Ensaio de Ecotoxicidade

Padrões de lançamento para ETEs

Critérios de Ecotoxicidade:

- Pelo menos o uso de dois organismos de diferentes níveis tróficos para avaliação de efluentes
- Estabelecimento de critérios genéricos de ecotoxicidade
- A proposta considera a diluição para o estabelecimento de limites

Padrões de lançamento para ETEs

Ecotoxicidade:

Qual o objetivo da utilização dos ensaios de ecotoxicidade no monitoramento?

- ❖ No corpo d'água: avaliar a qualidade
- ❖ Nos lançamentos de efluentes: controle das fontes poluidoras

Definição

"um estudo específico conduzido em um processo conhecido"

que tem por objetivo **identificar** os agentes responsáveis pela toxicidade de um efluente, **isolar** as fontes, **controlá-las** e **avaliar** a eficácia desse controle.

Assemelha-se mais a uma ferramenta de gestão do que uma ferramenta de qualidade

IMPLICAÇÕES

- Já contemplados no padrão de qualidade
- Abrangência nacional (obrigatoriedade, independente do porte, tipo de afluente, ou mesmo do potencial efetivo de toxicidade em relação ao corpo receptor)
- Dificuldade de atendimento pelo setor de saneamento, dado os próprios déficits de atendimento, limitações de recursos disponíveis, incluindo recursos técnicos/humanos.
- Custo elevado / Metodologia de análise – processo: 2 anos de estudos até agora para desenvolver a metodologia.
Laboratórios especializados; 2 níveis tróficos: + representativos, > complexidade
- Operar ou monitorar? Sistema público: desvio de recursos para o monitoramento: tratar garante a qualidade do efluente.
- Banco de dados? Companhia de saneamento não opera bacia hidrográfica: necessidade de ações integradas

IMPLICAÇÕES

- Não temos soluções exeqüíveis a curto prazo para redução desta toxicidade
- lançamento clandestino de cargas tóxicas no sistema público de esgotos
- As ETEs não são projetadas para redução de toxicidade
- É necessário uma ação compartilhada entre as Companhias de Saneamento e órgãos ambientais, para identificação da fonte geradora de toxicidade
- Inclusão de mais um nível trófico, no mínimo, representa dificuldade e custo adicional.

Recomendacao

- Necessidade de aprofundar os conhecimentos sobre esta questão e seus respectivos impactos
- Discutir as dificuldades e limitações do setor saneamento para implantação, a curto e médio prazo, dos testes de ecotoxicidade entre os padrões de lançamento
- Proposta: **Seminário Internacional.**

Obrigada!

