

SEMINÁRIO  
**RECURSOS  
HÍDRICOS E  
SANEAMENTO  
BÁSICO**

05 e 06 | novembro | 2008

Curitiba - PR



# **ENQUADRAMENTO DE CORPOS DE ÁGUA**

**Resolução CONAMA 357/2004**

***José Cláudio Junqueira Ribeiro***

*Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos*

Curitiba, novembro de 2008



# Enquadramento na LF 9.433/97

---

- Art. 9º. O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:
  - I - assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;
  - II - diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.
- Art. 10. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.



# Resolução CONAMA 357/05

---

## AS ÁGUAS DOCES SÃO CLASSIFICADAS

**I - classe especial:** águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

**II - classe 1:** águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.



---

**III - classe 2:** águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

**IV - classe 3:** águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

**V - classe 4:** águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.



# Águas salinas - classificação

---

**I - classe especial:** águas destinadas:

- a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

**II - classe 1:** águas que podem ser destinadas:

- a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- b) à proteção das comunidades aquáticas; e
- c) à aquicultura e à atividade de pesca.

**III - classe 2:** águas que podem ser destinadas:

- a) à pesca amadora; e
- b) à recreação de contato secundário.

**IV - classe 3:** águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.



# Águas salobras - classificação

---

**I - classe especial:** águas destinadas:

- a) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e,
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

**II - classe 1:** águas que podem ser destinadas:

- a) à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à aquicultura e à atividade de pesca;
- d) ao abastecimento para consumo humano após tratamento convencional ou avançado; e
- e) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película, e à irrigação de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.



---

**III - classe 2:** águas que podem ser destinadas:

- a) à pesca amadora; e
- b) à recreação de contato secundário.

**IV - classe 3:** águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.



---

**Parâmetros que sofreram  
alteração nos valores máximos na  
Resolução CONAMA 357/ 05.**

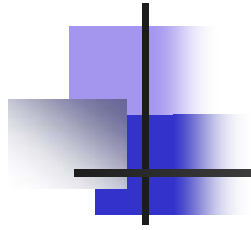
ÁGUAS DOCES	Resolução 10/86		Resolução 357/05	
	CLASSE I e II	CLASSE III	CLASSE I e II	CLASSE III
Parâmetros inorgânicos	Valor máximo	Valor máximo	Valor máximo	Valor máximo
<b>Alumínio dissolvido</b>	-	<b>0,1 mg/l Al</b>	-	0,2 mg/L Al
<b>Arsênio total</b>	0,05 mg/l As	0,05 mg/l As	<b>0,01 mg/L As</b>	<b>0,033 mg/L As</b>
<b>Bário total</b>	1,0 mg/l Ba.	-	<b>0,7 mg/L Ba</b>	-
<b>Berílio total</b>	0,1 mg/l Be	-	<b>0,04 mg/L Be</b>	-
<b>Boro total</b>	0,75 mg/l B	-	<b>0,5 mg/L B</b>	-
<b>Chumbo total</b>	0,03 mg/l Pb	0,05 mg/l Pb	<b>0,01mg/L Pb</b>	<b>0,033 mg/L Pb</b>
<b>Cianeto livre</b>	0,01 mg/l CN	0,2 mg/l CN	<b>0,005 mg/L CN</b>	<b>0,022 mg/L CN</b>
<b>Cobalto total</b>	0,2 mg/l Co	-	<b>0,05 mg/L Co</b>	<b>0,2 mg/L Co</b>
<b>Cobre dissolvido</b>	0,02 mg/l Cu	0,5 mg/l Cu	<b>0,009 mg/L Cu</b>	<b>0,013 mg/L Cu</b>
<b>Selênio total</b>	-	<b>0,01mg/l Se</b>	-	0,05 mg/L Se
Parâmetros orgânicos	Valor máximo	Valor máximo	Valor máximo	Valor máximo
<b>Benzeno</b>	0,01 mg/l	0,01 mg/l	<b>0,005 mg/L</b>	<b>0,005 mg/L</b>
<b>Benzo(a)pireno</b>	<b>0,00001 mg/l</b>	<b>0,00001 mg/l</b>	0,05 µg/L	0,7 µg/L
<b>2,4-D</b>	-	<b>20,0 µg/l</b>	-	30,0 µg/L
<b>Endossulfan (a + b + sulfato)</b>	-	150 µg/l	-	<b>0,22 µg/L</b>
<b>Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)</b>	<b>0,001 mg/l</b> <b>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH</b>	0,3 mg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0,003 mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	<b>0,01 mg/L</b> <b>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH</b>
<b>Lindano (g-HCH)</b>	-	3,0 µg/l	-	<b>2,0 µg/L</b>
<b>Metoxicloro</b>	-	30,0 µg/l	-	<b>20,0 µg/L</b>
<b>Tetracloroeto de carbono</b>	0,003 mg/l	-	<b>0,002 mg/L</b>	-
<b>Toxafeno</b>	-	5,0 µg/l	-	<b>0,21 µg/L</b>

# União dos Parâmetros - 357/05

ÁGUAS DOCES	Resolução 10/86		ÁGUAS DOCES	Resolução 357/05	
	CLASSE I e II	CLASSE III		CLASSE I e II	CLASSE III
<b>Aldrin:</b>	0,01 mg/l	0,03 µg/l	<b>Aldrin + Dieldrin</b>	0,005 µg/L	0,03 µg/L
<b>Dieldrin:</b>	0,005 µg/l	0,03 µg/l			
<b>Epóxido de Heptacloro:</b>	0,01 µg/l	0,1 µg/l	<b>Heptacloro epóxido + Heptacloro</b>	0,01 µg/L	0,03 µg/L
<b>Heptacloro:</b>	0,01 µg/l	0,1 µg/l			
<b>Cromo Trivalente:</b>	0,5 mg/l Cr	0,5 mg/l Cr	<b>Cromo total</b>	0,05 mg/L Cr	0,05 mg/L Cr
<b>Cromo Hexavalente:</b>	0,05 mg/l Cr	0,05 mg/l Cr			

# Substituição, inclusão e exclusão de Parâmetros

ÁGUAS DOCES	RESOLUÇÃO 10/86		ÁGUAS DOCES	RESOLUÇÃO 357/05	
	CLASSE I e II	CLASSE III		CLASSE I e II	CLASSE III
<b>Fosfato total:</b>	0,025 mg/l P	0,025 mg/l P	<b>Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico)</b>	0,025 mg/L P	0,075 mg/L P
			<b>Fósforo total (ambiente lântico)</b>	0,020 mg/L P	0,05 mg/L P
			<b>Fósforo total (ambiente lótico e tributários de ambientes intermediários)</b>	0,1 mg/L P	0,15 mg/L P
<b>Nitrogênio amoniacal:</b>	***	1,0 mg/l N	<b>Nitrogênio amoniacal total</b>	3,7mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5	13,3 mg/L N, para pH ≤ 7,5 5,6 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 2,2 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 1,0 mg/L N, para pH > 8,5



# Condições de lançamento de efluentes

não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido.

1

Coliformes Termotolerantes: pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A *E. Coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

Coliformes Fecais: mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês, no caso de não haver na região meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de 1000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos cinco amostras mensais colhidas em qualquer mês;

\*\*\*

2

Coliformes Termotolerantes: mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A *E. coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

Coliformes Fecais: mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 5000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês;

3

Não verificação de efeito tóxico agudo a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido;

\*\*\*

Coliformes Termotolerantes: para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Para dessedentação de animais criados confinados não deverá ser excedido o limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 4000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. A *E. Coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

Coliformes Fecais: até 4000 por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês; no caso de não haver, na região, meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de até 20.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês

Cianobactérias para dessedentação de animais: os valores de densidade de cianobactérias não deverão exceder 50.000 cel/ml, ou 5mm<sup>3</sup>/L;

\*\*\*

DN 10/86		Conama 357/05	
Parametro	Valor máximo	Parâmetros	Valor máximo
<b>Amônia:</b>	5,0 mg/1 N	-	-
<b>Arsênio total:</b>	0,2 mg/1 As	<b>Arsênio total:</b>	0,5 mg/1 As
<b>Cádmio:</b>	0,1 mg/ Cd	<b>Cádmio total</b>	0,2 mg/ Cd
<b>Chumbo:</b>	0,1 mg/1 Pb	<b>Chumbo total</b>	0,5 mg/ Pb
<b>Cobre:</b>	0,5 mg/1 Cu	<b>Cobre dissolvido</b>	1,0 mg/1 Cu
<b>Cromo hexavalente:</b>	0,5 mg/1 Cr	<b>Cromo total</b>	0,5 mg/1 Cr
<b>Cromo trivalente:</b>	1,0 mg/1 Cr	-	-
<b>Índice de fenóis:</b>	0,2 mg/1 C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	<b>Fenóis totais</b>	0,5 mg/1 C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH
<b>Ferro solúvel:</b>	10,0 mg/1 Fe	<b>Ferro dissolvido</b>	15,0 mg/1 Fe
<b>Níquel:</b>	1,0 mg/1 Ni	<b>Níquel total</b>	2,0 mg/1 Ni
<b>Metais tóxicos totais</b>	3,0mg/1	-	-
-	-	<b>Nitrogênio amoniacal total</b>	20,0 mg/1 N
<b>Selênio:</b>	0,02 mg/1 Se	<b>Selênio total</b>	0,3 mg/1 Se
<b>Sulfetos:</b>	0,5 mg/1 S	<b>Sulfeto</b>	1,0 mg/1 S
<b>Sulfito:</b>	1,0 mg/1 SO <sub>3</sub>	-	-
<b>Compostos organofosforados e carbonatos totais:</b>	0,1 mg/1 em Paration	-	-
<b>Sulfeto de carbono:</b>	1,0 mg/1	-	-
<b>Aldrin, diiedrin, DDT e heptacloro</b>	Virtualmente ausente	-	-
<b>Compostos organoclorados não listados acima (pesticidas, solventes, etc):</b>	0,05 mg/1	-	-
<b>Detergentes</b>	2,0 mg/1	-	-



# Condições de lançamento de efluentes

---

- Órgão ambiental pode autorizar exceções nos casos
- Comprovação de relevante interesse público
- Atendimento às metas intermediárias e progressivas do enquadramento
- Realização de EIA/RIMA
- Estabelecimento de tratamento
- Fixação de prazo máximo para o lançamento excepcional



## Condições de lançamento de efluentes

---

- Órgão ambiental deverá, por norma específica ou no licenciamento ambiental, estabelecer carga poluidora máxima para o lançamento de substâncias, devendo exigir estudo da capacidade de suporte de carga do corpo receptor.
- É vedado o lançamento de Poluentes Orgânicos Persistentes - POP, mencionados na Convenção de Estocolmo, ratificada pelo Decreto Legislativo n° 204 de 7 de maio de 2004.



## Diretrizes ambientais para enquadramento

---

- Estabelecimento de **metas obrigatórias** intermediárias e final de melhoria da qualidade de água para efetivação do enquadramento
- As licenças ambientais, as outorgas, a cobrança e os TAC deverão basear-se nas metas progressivas e intermediárias e final aprovadas pelo Comitê



# Disposições Finais e Transitórias

---

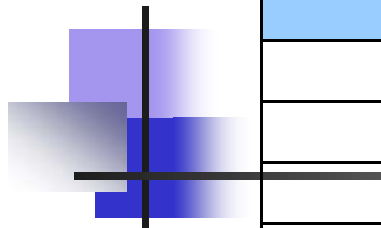
- Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2
- Prazo de três anos para adequação aos novos padrões para os empreendimentos com LI ou LO
- Declaração de carga poluidora



## RESOLUÇÃO N° 397, DE 03 DE ABRIL DE 2008

---

Altera o inciso II do § 4° e a Tabela X do § 5°, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA no 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.



LANÇAMENTO DE EFLUENTES	
Parâmetros Inorgânicos	Valor Máximo
Arsênio total	0,5 mg/L As
Bário total	5,0 mg/L Ba
Boro total	5,0 mg/L B
Cádmio total	0,2 mg/L Cd
Chumbo total	0,5 mg/L Pb
Cianeto total	1,0 mg/L CN
Cianeto livre (destilável por ácidos fracos)	0,2 mg/L CN
Cobre dissolvido	1,0 mg/L Cu
Cromo hexavalente	0,1 mg/L Cr <sup>6+</sup>
Cromo trivalente	1,0 mg/L Cr <sup>3+</sup>
Estanho total	4,0 mg/L Sn
Ferro dissolvido	15,0 mg/L Fe
Fluoreto total	10,0 mg/L F
Manganês dissolvido	1,0 mg/L Mn
Mercúrio total	0,01 mg/L Hg
Níquel total	2,0 mg/L Ni
Nitrogênio amoniacal total	20,0 mg/L N
Prata total	0,1 mg/L Ag
Selênio total	0,30 mg/L Se
Sulfeto	1,0 mg/L S
Zinco total	5,0 mg/L Zn



# Nitrogênio amoniacal total

---

## Art. 1º

§ 7º O parâmetro nitrogênio amoniacal total não será aplicável em sistemas de tratamento de esgotos sanitários.



# Condições e padrões para o setor de saneamento

## Art. 2º

O CONAMA criará grupo de trabalho para, no prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias, apresentar propostas complementares sobre condições e padrões de lançamento de efluentes para o setor de saneamento.



# Outros parâmetros para substâncias inorgânicas e orgânicas

## Art. 3º

O CONAMA, no prazo máximo de 180 (cento e oitenta) dias, através da criação de grupo de trabalho, avaliará proposta de novos parâmetros para substâncias inorgânicas e orgânicas não contempladas na Tabela X da Resolução CONAMA no 357, de 2005.

Parágrafo único. O grupo de trabalho, dentre outros parâmetros, avaliará o estabelecimento de limite para a soma das concentrações dos parâmetros de metais pesados.



## Diretrizes ambientais para enquadramento

### •Exemplo - trecho rio A classe 1

---

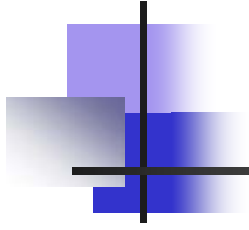
- Meta final - 2010
- DBO - 3,0mg/L
- Fósforo total- 0,1 mg/L
- Meta intermediária - 2007
- DBO - 5,0mg/L
- Fósforo total- 0,3 mg/L
- Meta intermediária - 2009
- DBO -4,0mg/L
- Fósforo total- 0,2 mg/L

# Dia Mundial da água (fonte - ONU)



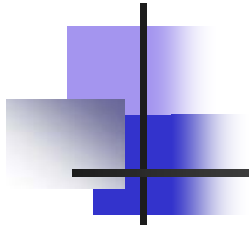
Rafiq Maqbool/AP

- A cada 20 segundos, uma criança morre em virtude de um precário saneamento.
- De acordo com a OMS, cada dólar investido em **recursos hídricos** gera uma economia média de US\$ 4,4.
- Conforme pesquisa feita com leitores do Jornal Médico Britânico, o saneamento foi o maior avanço médico desde 1840.
- Atualmente 2,6 bilhões de pessoas vivem sem saneamento básico.



Política de Meio Ambiente  
Política de Recursos Hídricos  
Política de Saneamento

**Como compatibilizar?**



*Obrigado*

*jcjunqueira@meioambiente.mg.gov.br*