

ERHA 7039

# Princípios da Modelagem e Controle da Qualidade da Água Superficial

---

REGINA TIEMY KISHI

<http://www.ufpr.br/~rtkishi.dhs/ERHA7039>

## 2 – Legislação e avaliação da qualidade da água

# Gestão = chave para a proteção

Gestão integrada:  
▶▶ Recursos Hídricos  
▶▶ Meio Ambiente  
▶▶ Territorial

## Usos Múltiplos

Uso consuntivos e não consuntivos

Quantidade necessária

Qualidade adequada

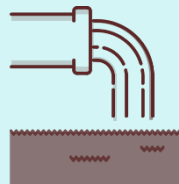
Padrão de Potabilidade  
Ministério da Saúde:  
Portaria nº 2.914, de 12/12/2011



ETA



Dimensões:  
Temporal e Espacial



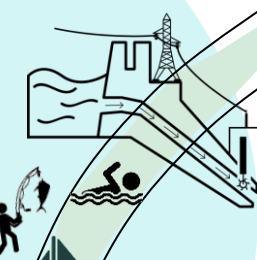
Resolução  
CONAMA 430/11

- Tipo de efluente
- Limite de lançamento

Política Nacional de Recursos Hídricos

Lei 9433/97

FONTE DE  
ÁGUA



Política Nacional do Meio Ambiente

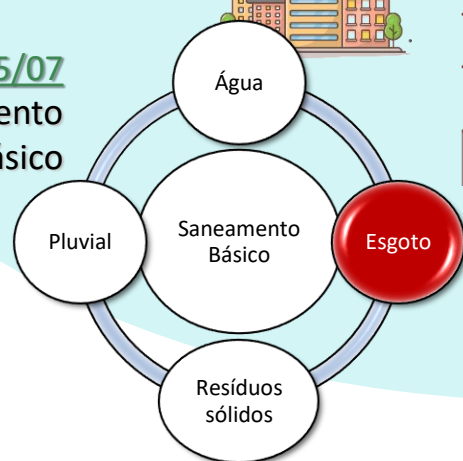
Lei 6.938/81

Resolução  
CONAMA 357/05 ▶▶  
**SEM COMPROMETER  
OUTROS USOS**

Quantidade

Qualidade

Lei nº 11.445/07  
Política Nacional do Saneamento Básico

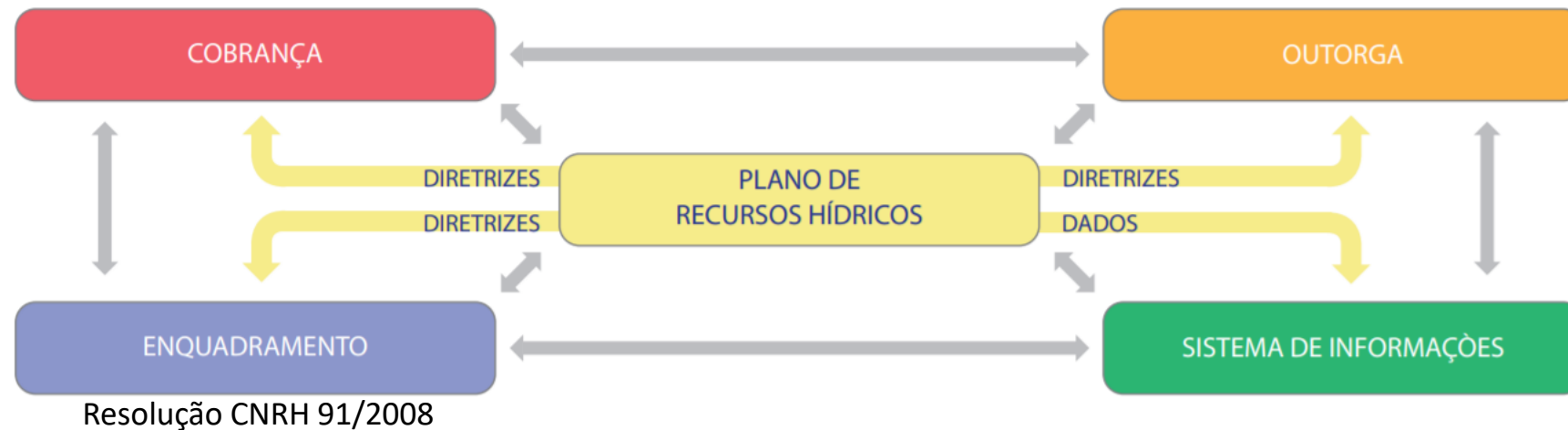


Unidade de  
gestão: Bacia  
hidrográfica

# Política Nacional de Recursos Hídricos

Lei 9433/97

## Instrumentos



*Figura 1 – Relação entre os instrumentos da Política de Recursos Hídricos.*

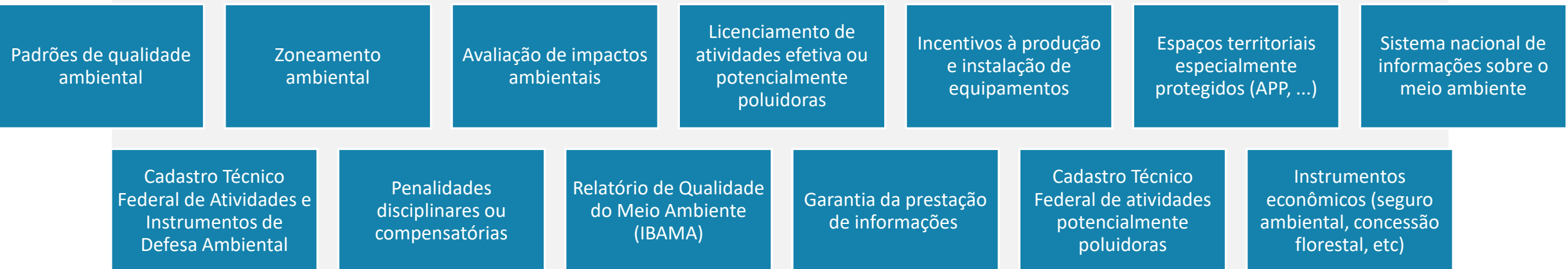


# Política Nacional de Meio Ambiente

Lei 6.938/81

“tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”

## Instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente



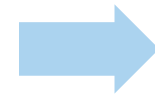
# Licenciamento ambiental

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental licencia a localização, instalação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, que podem causar modificações ambientais e/ou contêm unidades geradoras de resíduos consideradas fontes de poluição.

## Licença Prévia (LP)

- Solicitado na **fase preliminar de planejamento** da atividade.
- Órgão licenciador elabora o termo de referência para realização dos estudos ambientais (**EIA/RIMA** ou **RAS**), analisa os mesmos, vistoria o local do empreendimento e promove a audiência pública
- A concessão da LP não autoriza a execução de quaisquer obras ou atividades destinadas à implantação do empreendimento.

Principais etapas de licenciamento para Sistema de Abastecimento de Água



## Licença de Instalação (LI)

- Solicitado **antes da implantação** do empreendimento.
- Órgão licenciador analisa os documentos solicitados na LP (projeto, programas ambientais e planos de monitoramento)
- **Plano Básico Ambiental- PBA** é um dos requisitos para obtenção da LI.
- A concessão da LI implica no compromisso do interessado em manter o projeto final compatível com as condições de seu deferimento.



## Licença de Operação (LO)

- Solicitado **antes da operação** da atividade ou empreendimento.
- Órgão licenciador analisa os documentos solicitados na LI e vistoria as instalações e equipamentos de controle ambiental.
- A concessão da LO implica no compromisso do interessado em manter o funcionamento dos equipamentos de controle da poluição, de acordo com as condições de seu deferimento, bem como, a qualidade do recurso natural explorado, no caso específico da água, considerando que é bem de valor social, ecológico e econômico.
- Uma das ferramentas que permite avaliar o desempenho ambiental do empreendedor, com relação aos programas que fazem parte do PBA aos quais ele se encontra comprometido.
- Prazo de validade – Renovável



# Padrão de qualidade da água superficial

---

## Resolução CONAMA 357/05 (antiga 20/86)

As águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

### ÁGUA DOCE

**Classe especial**  
**Classe 1**  
**Classe 2**  
**Classe 3**  
**Classe 4**

### ÁGUA SALINA

**Classe especial**  
**Classe 1**  
**Classe 2**  
**Classe 3**

### ÁGUA SALOBRA

**Classe especial**  
**Classe 1**  
**Classe 2**  
**Classe 3**

## ÁGUAS DOCES

---

**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.

**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.

**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.

**Classe 4:** águas que podem ser destinadas:

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

# Corpo de água (Água doce)

Resolução CONAMA 357/05



Parâmetro	Classe 1	Classe 2
DBO (mg/L)	3	5
OD (mg/L)	6	5
Turbidez (UNT)	40	100
Fósforo total (mg/L)	0,020/0,025/0,1	0,030/0,050/0,1
Nitrato (mg/L)	10	10
Mercúrio (mg/L)	0,0002	0,0002
2,4-D (ug/L)	4,0	4,0
Coliformes (NMP/100mL)*	200	1000



# Corpo de água

---

Mananciais

Águas de classe especial

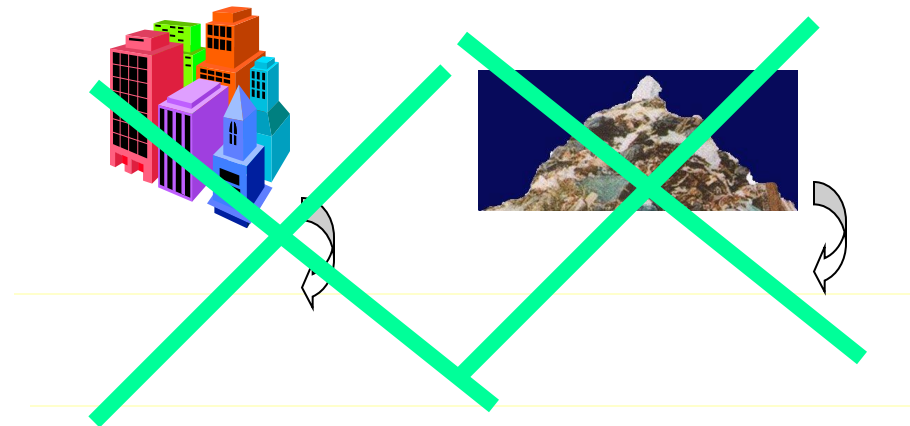
PROIBIDO:

Lançamento de: esgotos domésticos e industriais (bruto ou tratado)

lixo

pesticida

fertilizante



# Corpo de água



Teores desprezíveis

- Óleos e Graxas
- Materiais flutuantes
  - Espumas artificiais
- Corantes artificiais
- Substâncias que formem depósitos objetáveis
- Substâncias que comuniquem odor ou gosto

# Limite de lançamento



Nacional

Resolução CONAMA 430/11 (complementa e altera a 357/05)

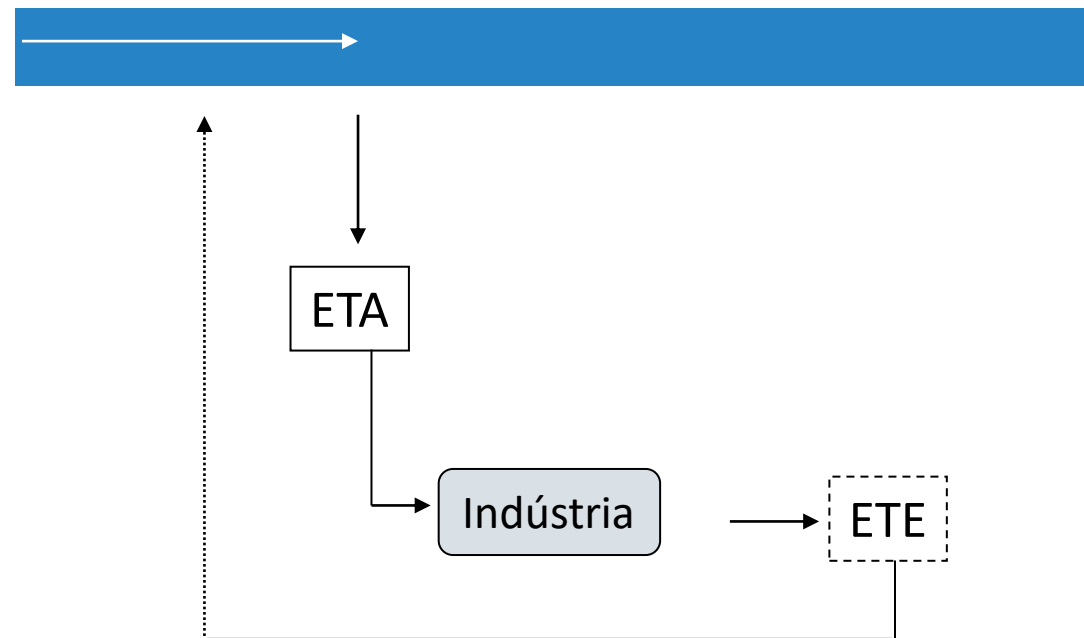
## Efluente industrial

Alguns limites de parâmetros de controle:

Parâmetro	Efluente
Temperatura	< 40 e não deve ultrapassar 3 °C da T do rio
DBO <sub>5,20°C</sub> (mg/L)	Remoção mínima de 60%
Óleos minerais (mg/L)	< 20
Chumbo (mg/L)	0,5
Mercúrio (mg/L)	0,01
Sulfetos (mg/L)	1,0
...	

# Efluente industrial

Portaria nº. 020/96 - SUDERHSA

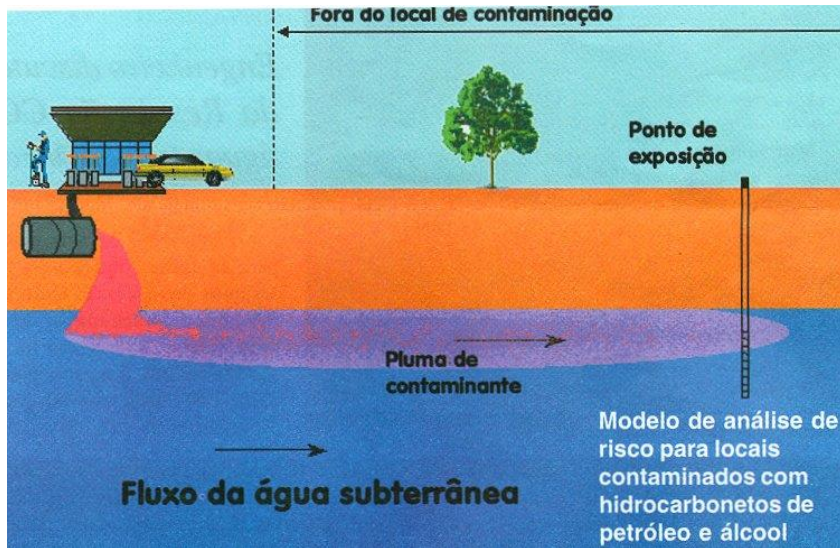


Art.2º - parágrafo 5º.: Para preservação do recurso hídrico qualquer captação em curso de água realizada por indústria instalada no Estado do Paraná deverá ter o lançamento de seus efluentes à montante do ponto de captação.



# LEGISLAÇÃO: Uso da Terra

**Lei n°. 8.014 de 14/12/84:** Proíbe instalações nas bacias mananciais de atividades ou empreendimentos que possam agravar a poluição.



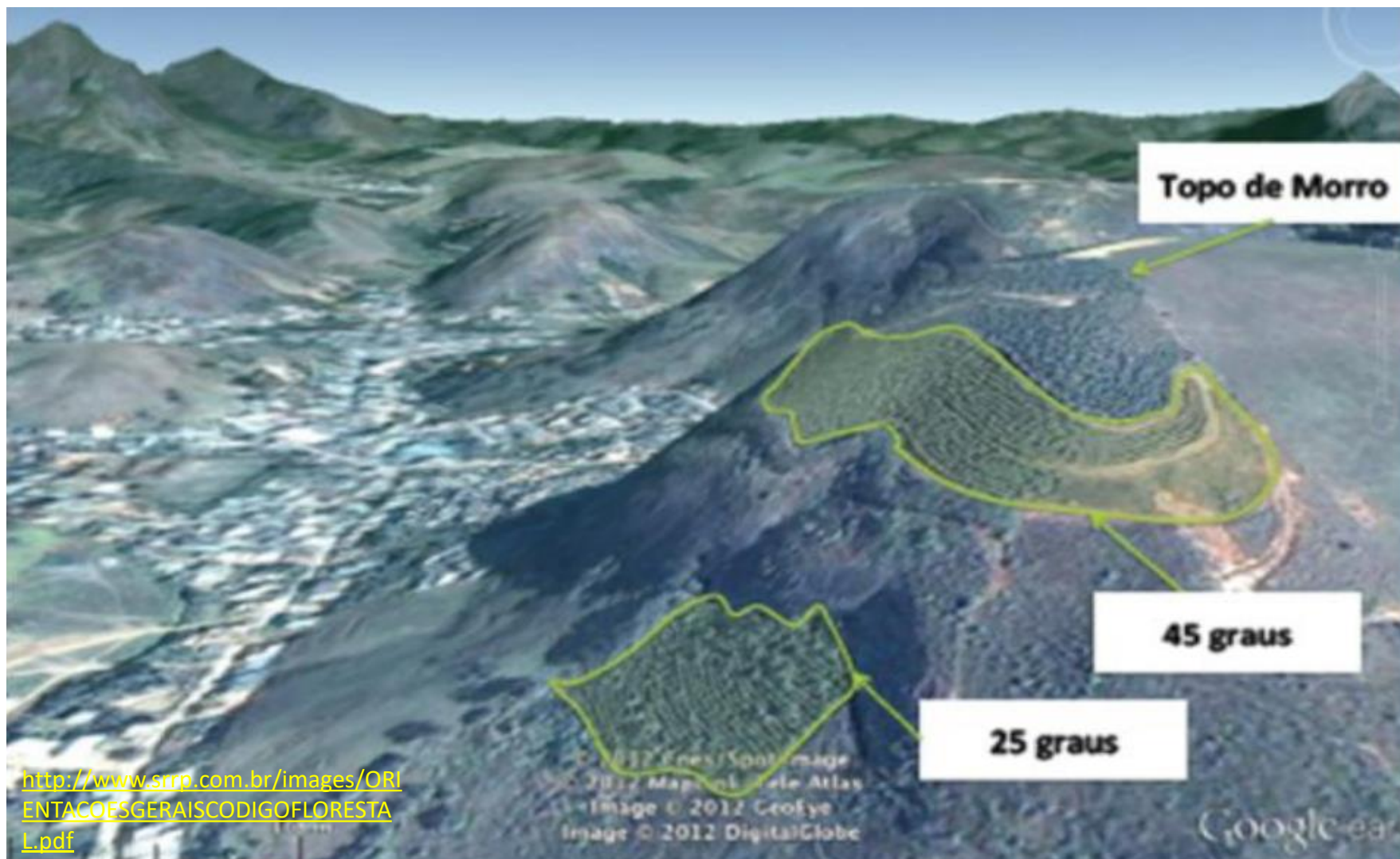
# Área de preservação permanente

Largura mínima ao longo de rios:



**Código Florestal Brasileiro**  
**Lei 12651/12 (25/05/12 – DOU**  
**28/05/12)**

- nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que  $25^\circ$ , as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a  $2/3$  (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- nas encostas ou partes destas com declividade superior a  $45^\circ$  equivalente a 100% na linha de maior declive;
- nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues.



## APP ao redor de reservatórios artificiais (Res. CONAMA 302/02 )



<http://www.srrp.com.br/images/ORIENTACOESGERAISCODIGOFLORESTAL.pdf>

Faixa com metragem  
mínima:

30m (áreas urbanas  
consolidadas)

100m (áreas rurais)

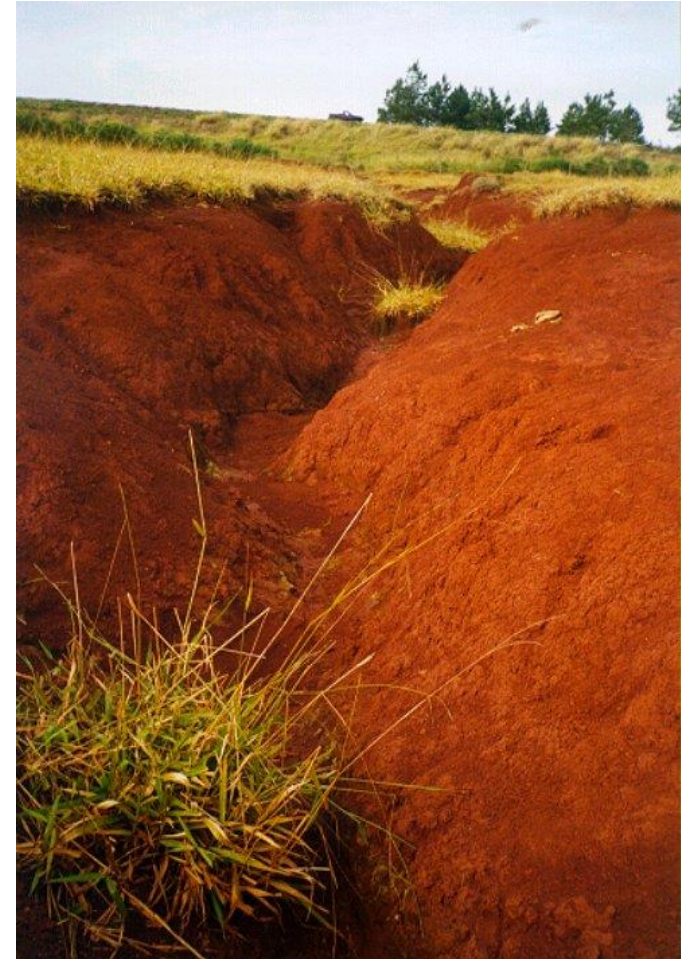
50m (áreas rurais,  
 $A_{\text{reserv}} < 20\text{ha}$ )

# Solo



**Lei n°. 8.014 de 14/12/84:**

Dispõe sobre a preservação do solo agrícola: controle da erosão, evitar queimadas, manter características agrícolas.



# Mananciais - PR

Lei Estadual 8935 (07/03/89) - Dispõe sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas ao abastecimento público.

Lei Estadual 12248 (31/07/98) – Cria o sistema integrado de gestão e proteção dos mananciais da RMC.

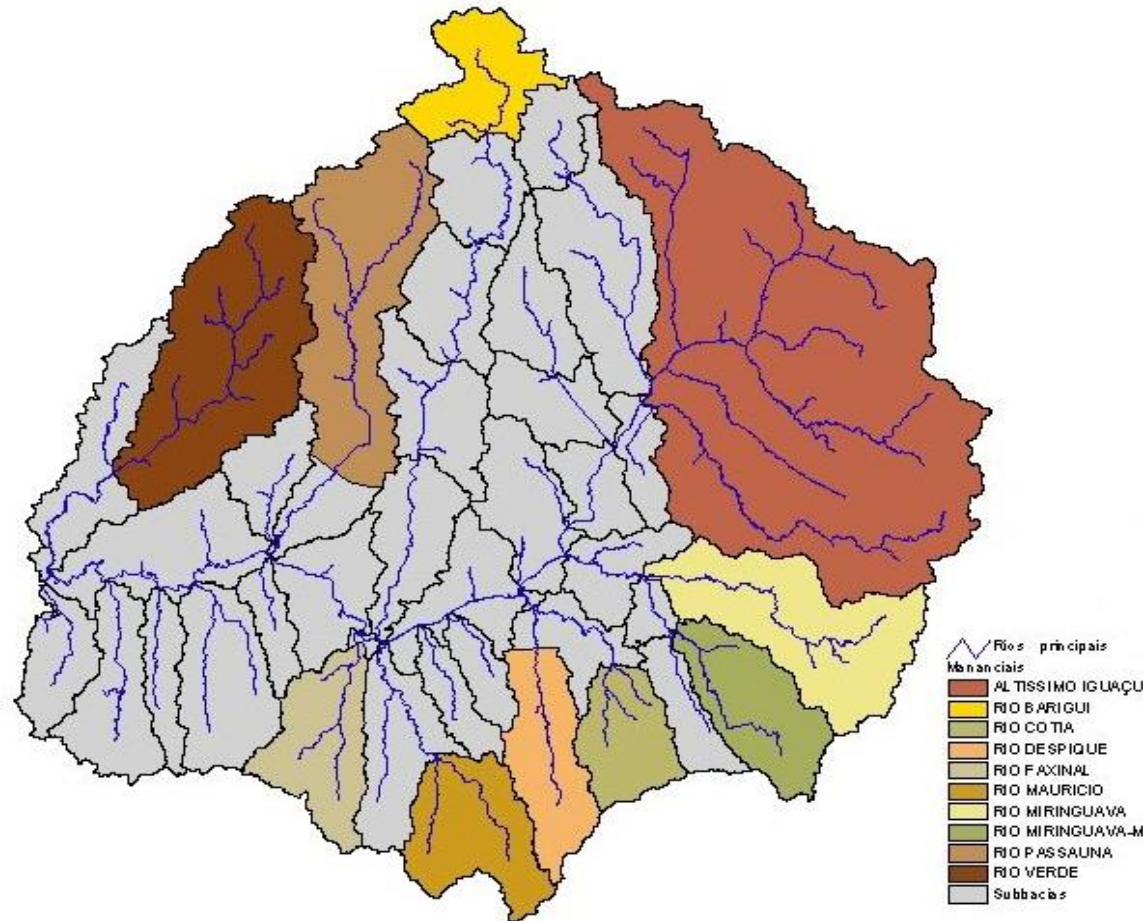
Decreto Estadual 6390 (05/04/2006) - Delimita as áreas de interesse de Mananciais de Abastecimento Público da Região Metropolitana de Curitiba.

Coordenadas dos pontos de captação para abastecimento de água

Rio	Coordenadas UTM do ponto de captação	
	X	Y
Rio Passaúna	663.921 E	7.177.337 N
Rio Curral das Éguas	668.636 E	7.150.200 N
Altíssimo Iguaçu	682.030 E	7.180.336 N
Rio Cotia	679.880 E	7.161.282 N
Rio Verde	655.212 E	7.186.497 N
Rio Itaquí	643.361 E	7.183.352 N
Rio Despique	674.842 E	7.162.275 N
Rio Faxinal	662.658 E	7.161.207 N
Rio Maurício	669.530 E	7.153.366 N
Rio Miringuava	685.372 E	7.167.332 N
Rio Barigüi	672.424 E	7.201.344 N
Rio Cerro Azul	685.753 E	7.162.428 N

Fonte: Decreto Estadual 6390/06

# Áreas de interesse de mananciais de abastecimento público da região metropolitana de Curitiba



Decreto Estadual  
6390/06



# Reflexão

---



<http://www.aguasdoamanha.com.br/>



<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/07/23/agua-da-represa-billings-e-mais-poluida-do-que-se-imaginava-aponta-estudo.ghtml>

Buscar no Google Maps ou Google Earth: Pesquisar o entorno do Reservatório Iraí, Piraquara, Passaúna, ...

(Se Google Maps, navegar no modo de Imagem de Satélite)

No Google Earth, carregue a Alto\_Iguacu\_hidrografia.kmz e Alto\_Iguacu\_bacias.kmz → navegando pela RMC e observando a hidrografia



# Exigências para cada uso da água

---

Padrão de Potabilidade  
Ministério da Saúde:  
Portaria nº 2.914, de 12/12/11


Padrão de Balneabilidade  
Resolução CONAMA 274/2000

Exigências do equipamento/ produto/etc

# Padrões de balneabilidade

## Resolução CONAMA 274/2000

Somente para  
Águas marinhas



	Avaliação:	Coliformes fecais:	Escherichia coli:	Enterococos:
<b>Própria*</b>	Excelente	< 250	< 200	< 25
	Muito boa	< 500	< 400	< 50
	Satisfatória	< 1000	< 800	< 100
<b>Imprópria**</b>		>2500	>2000	>400

- não atendimento aos critérios para água própria
- pH<6,0 ou pH>9,0 (águas doces)
- na região: enfermidades transmissíveis por via hídrica
- presença de resíduos/despejos capazes de oferecer riscos ou tornar desagradável a recreação
- fatores que contra-indiquem (floração de algas, organismos)

\* Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores, colhidas no mesmo local.

\*\* Última amostragem



# Avaliação da qualidade da água

---

# Diagnóstico – Avaliação da água superficial

## Legislação – Resolução CONAMA 357/05

- Variáveis limnológicas
  - Físicas
  - Químicas
  - Biológicas

➔ Se atende a Legislação



Integridade do corpo hídrico ➔ Desvio em relação ao natural

## Bom estado ecológico (EU)

- Características morfológicas
- Características físicas
- Características químicas
- Características biológicas

## Índices de qualidade da água

- IQA – Índice de qualidade da água
- IQAR – Índice de qualidade da água de reservatório

➔ Composto de vários parâmetros resumidos num único valor associado a uma escala de qualidade.

# Outras considerações

## Filme x foto

- Indicadores biológicos

