



## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Referente ao Relatório à Diretoria nº 001/2023/E/C/I de 27.01.2023 - Processo CETESB.113576/2022-22

Relator: Carlos Roberto dos Santos, Glaucio Attorre Penna e Domenico Tremaroli

### DECISÃO DE DIRETORIA Nº 014/2023/E/C/I, DE 30 DE JANEIRO DE 2023.

Dispõe sobre o estabelecimento dos critérios hidrológicos para o licenciamento ambiental no Estado de São Paulo.

A Diretoria Colegiada da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições estatutárias e regulamentares e considerando o contido no Relatório à Diretoria nº 001/2023/E/C/I, que acolhe, **DECIDE:**

**Artigo 1º** – Aprovar os “**Crériterios Hidrológicos para o Licenciamento Ambiental no Estado de São Paulo**”, elaborado pelo Grupo de Trabalho criado pela Resolução nº 023/2022/P, de 11/04/2022, conforme consta do **ANEXO ÚNICO** que integra esta Decisão de Diretoria.

**Artigo 2º** - Esta Decisão de Diretoria passa a vigorar na data de sua publicação.

Publique-se no Diário Oficial do Estado de São Paulo

Divulgue-se a todas as unidades da Companhia pelo sistema eletrônico.

Diretoria Colegiada da CETESB, em 30 de janeiro de 2023.

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**THOMAZ MIAZAKI DE TOLEDO**  
Diretor-Presidente

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**ARUNTHO SAVASTANO NETO**  
Diretor de Gestão Corporativa

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**GLÁUCIO ATTORRE PENNA**  
Diretor de Controle e Licenciamento Ambiental

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**CARLOS ROBERTO DOS SANTOS**  
Diretor de Engenharia e Qualidade Ambiental

ORIGINAL  
DEVIDAMENTE  
ASSINADO

**DOMENICO TREMAROLI**  
Diretor de Avaliação de Impacto Ambiental

**ANEXO ÚNICO**

(a que se refere o artigo 1º da Decisão de Diretoria nº 014/2023/E/C/I, de 30/01/2023)

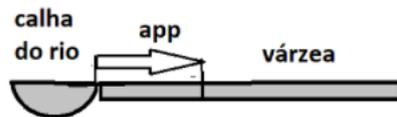
**CRITÉRIOS HIDROLÓGICOS PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL  
NO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Artigo 1º - Delimitação de área de preservação permanente - APP em cursos d'água.**

I - A área de preservação permanente deve ser medida a partir da borda da calha do leito regular, sendo o leito regular a calha normalmente ocupada pelo rio, excluídas as situações de cheia ou seca excepcionais.

II - Nas situações em que a calha é bem definida, ou seja, quando o rio se encontra “encaixado” no relevo, a delimitação da borda da calha deve ser feita considerando a vazão habitual do curso d'água.

- a) A várzea, ou a planície de inundação adjacente ao curso d'água, não deve ser confundida com a calha regular. Na várzea não ocorre o fluxo de água que caracteriza a calha do rio, sendo um espaço inundado pelas águas do curso d'água e não a sua superfície de escoamento regular. Dessa forma, é possível que parte da várzea esteja localizada fora da APP do curso d'água, como pode ser visto no esquema abaixo.



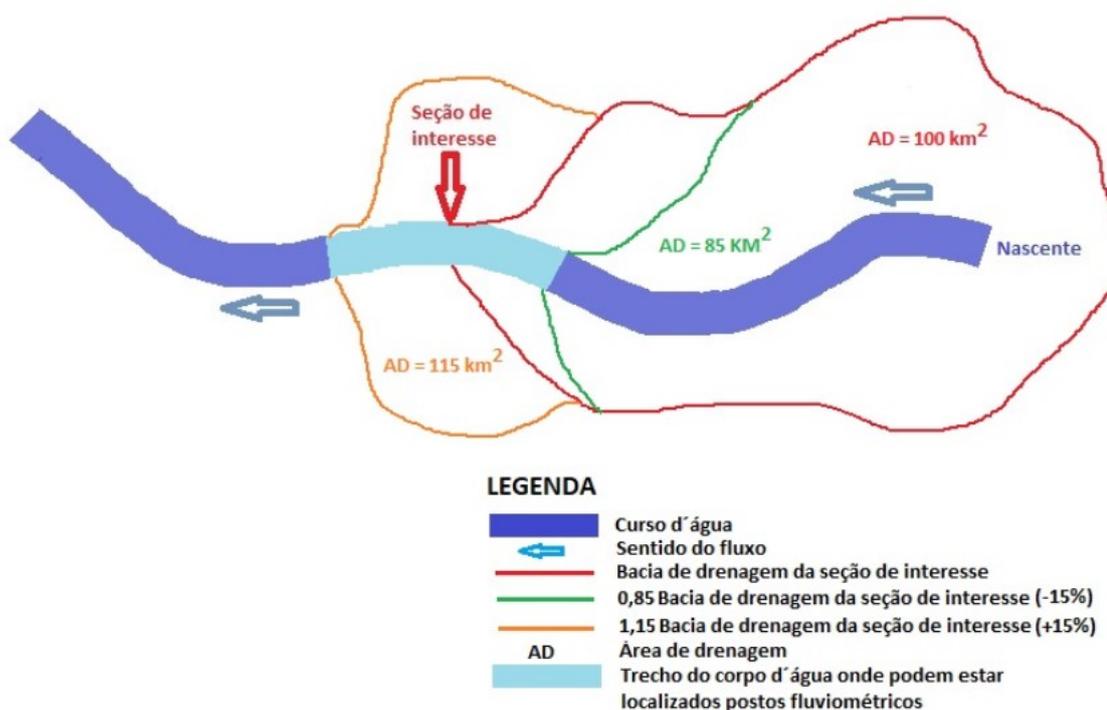
Esquema para delimitação de APP em área com ocorrência de várzea.

III - Nas situações em que ocorre o espraiamento das águas, inexistindo uma calha definida, situação comumente observada em planícies, a delimitação da borda da calha deve ser feita considerando a observação das características da vegetação ao longo do rio e da aparência do solo.

- a) Nessa condição, será considerada borda da calha do leito regular o limite da área onde se observar a ocorrência de vegetação típica de áreas sujeitas a inundação frequente, como, por exemplo, taboas e lírios do brejo, e/ou onde se observe a ocorrência de coloração acinzentada na camada subsuperficial do solo, indicando a presença de ferro reduzido ( $Fe^{+2}$ ), que é característica de locais usualmente inundados.

IV - Quando a definição do leito regular não for possível mediante a observação do relevo, vegetação e solo das margens, deve ser realizado estudo de cota de nível d'água regular, com tempo de retorno – TR de 2 anos, para delimitar o limite do leito regular.

- a) Para o estudo de cota, a vazão de projeto será determinada com a aplicação de método estatístico à série histórica de dados de vazão de posto fluviométrico próximo, desde que a série histórica do posto apresente extensão mínima de 20 anos. O posto será considerado próximo quando a seção de interesse, na área sob estudo, estiver localizada a até  $\pm 15\%$  da área de drenagem do posto fluviométrico, conforme diagrama a seguir.



Esquema explicativo para verificação de uso de dados de posto fluviométrico.

- b) Inexistindo dados na forma indicada no item IV.a, a vazão de projeto deverá ser definida com a utilização de outro método, devendo, nesse caso, ser obtida a chuva de projeto por meio de equação de chuvas intensas elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE para o próprio município ou o mais próximo, conforme as referências bibliográficas ou publicação mais recente.
- c) O coeficiente de escoamento superficial da bacia de drenagem deverá ser calculado por meio de média ponderada dos coeficientes correspondentes a cada uso do solo da área de drenagem e respectiva área. O cálculo desta média deverá ser demonstrado com imagens da área de drenagem com os diversos usos previstos delimitados e quantificados.

Devem ser adotados os valores constantes na tabela a seguir para os coeficientes de escoamento superficial correspondentes a cada uso do solo.

| Uso do solo   | Coef. de escoamento superficial |
|---|---------------------------------|
| Florestas e matas   | 0,20                            |
| Plantações, pastos e gramados   | 0,30                            |
| Áreas rurais / parcialmente urbanizadas   | 0,40                            |
| Áreas urbanizadas – muito baixa densidade (lotes maiores que 2.000 m <sup>2</sup> )         | 0,50                            |
| Áreas urbanizadas – baixa densidade (lotes entre 600 e 2.000 m <sup>2</sup> )               | 0,60                            |
| Áreas urbanizadas – média densidade (lotes entre 300 e 599 m <sup>2</sup> )                 | 0,70                            |
| Áreas urbanizadas – alta densidade (áreas centrais e lotes menores que 300 m <sup>2</sup> ) | 0,80                            |
| Telhados  | 0,90                            |
| Vias não pavimentadas   | 0,50                            |
| Vias pavimentadas   | 0,90                            |

Fonte: adaptado de ASCE (1969) citado em TUCCI & SILVEIRA (2007); CETESB (1986); DAEE (2008); DAEE (1994); GAROTTI & BARBASSA (2010); WILKEN (1978) citado em GAROTTI & BARBASSA (2010); VILLELA & MATTOS (1980) citado em GAROTTI & BARBASSA (2010); SÃO PAULO (1999).

**Artigo 2º – Determinação da cota de cheia para corpos d'água lindeiros ou que atravessem empreendimentos para fins de estabelecimento da área edificável.**

I - Será exigido estudo para determinação da cota de cheia de cursos d'água nos processos de licenciamento com avaliação de impacto ambiental, quando estiver prevista a ocupação de áreas de várzea ou de planície de inundação, ou de áreas reconhecidas pelo Município como sujeitas a inundação.

- a) O estudo hidrológico para a determinação da cota de cheia dos cursos d'água deverá considerar um TR de 100 anos.
- b) A vazão de projeto será determinada com a aplicação de método estatístico à série histórica de dados de vazão de posto fluviométrico próximo, desde que a série histórica do posto apresente extensão mínima de 20 anos e dados íntegros, em especial nas épocas tipicamente chuvosas. O posto será considerado próximo quando a seção de interesse, na área sob estudo, estiver localizada a até  $\pm 15\%$  da área de drenagem do posto fluviométrico, conforme esquema no item IV.a do Artigo 1º.
- c) Inexistindo dados na forma indicada no item I.b, a vazão de projeto deverá ser definida com a utilização de outro método, devendo, nesse caso, ser obtida a chuva de projeto por meio de equação de chuvas intensas elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE para o próprio município ou o mais próximo, conforme as referências bibliográficas ou publicação mais recente.
- d) O coeficiente de escoamento superficial da bacia de drenagem deverá ser calculado por meio de média ponderada dos coeficientes correspondentes a cada uso do solo da área de drenagem e respectiva área. O cálculo desta média deverá ser demonstrado com imagens da área de drenagem com os diversos usos previstos delimitados e quantificados.

Devem ser adotados os valores constantes na tabela do item IV.c do artigo 1º para os coeficientes de escoamento superficial correspondentes a cada uso do solo.

- e) As cotas de cheia serão estimadas com base em perfis topobatimétricos, levantados a cada 100 m nos trechos dos corpos d'água lindeiros ou que atrevessem a área de interesse. Para trechos com menos de 200 metros de comprimento, deverão ser apresentados 3 perfis, no início, meio e fim do trecho de interesse.
- f) A partir dos levantamentos da chuva de projeto, da vazão de projeto e dos perfis topobatimétricos, serão estimadas as cotas de cheia, devendo o estudo apresentar, no mínimo, os perfis topobatimétricos com indicação das cotas de cheia e a planta da área de interesse, com delimitação da área alcançada pela água, na cheia com TR de 100 anos.
- g) Caso existam estudos e mapeamentos oficiais que definam cotas de cheia de 100 anos, tais documentos devem ser apresentados e considerados na elaboração do projeto do empreendimento, dispensando-se, nesse caso, a exigência de apresentação do estudo hidrológico.

II - As áreas com previsão para implantação de edificação deverão respeitar os limites das áreas de preservação permanente – APP dos cursos d'água e estar localizadas acima das cotas de cheia estimadas com tempo de retorno de 100 anos, exceto nos casos de obras e empreendimentos classificados na Lei Federal 12651/2012 como de utilidade pública ou interesse social.

- a) Poderá ser admitida a implantação de edificações abaixo da cota de cheia de 100 anos, desde que adotada solução de engenharia que não implique impacto nas áreas do entorno e respeite as áreas de preservação permanente. Nesses casos, deve ser apresentado estudo de cota de cheia, considerando as situações antes e depois da implantação do empreendimento, com indicação da eventual alteração das seções transversais, as cotas de cheia de 100 anos e planta da área de interesse, com delimitação da área alcançada pela água, com destaque para a eventual área incremental.

III - Para garantia da funcionalidade da drenagem de águas pluviais do empreendimento na ocorrência de chuva com TR de 100 anos, as extremidades das tubulações de drenagem junto aos corpos d'água receptores, ou seja, nos pontos de lançamento, deverão ter suas geratrizes inferiores em cota superior à da cheia estimada. Tal condição deverá ser demonstrada na forma tabular em que constem as cotas de cheia e as das geratrizes inferiores dos tubos, bem como com desenhos ilustrativos.

IV - Excepcionalmente e mediante justificativa técnica, poderá ser exigido estudo de cota de cheia em processos de licenciamento ordinários, realizados sem avaliação de impacto ambiental.

**Artigo 3º – Dimensionamento de soluções para a retenção das vazões incrementais de águas pluviais geradas em função da implantação de empreendimentos que promovam a impermeabilização do solo.**

I - Será exigida a apresentação de soluções para a retenção das vazões incrementais de águas pluviais geradas em função da implantação de empreendimentos de parcelamento do solo, industriais ou logísticos, licenciados em processos com avaliação de impacto ambiental.

II - A vazão de projeto a ser calculada para o cenário atual, na situação sem o empreendimento, e futuro, após a implantação do empreendimento, e que será usada para o dimensionamento da solução para retenção de vazões incrementais, deverá considerar:

- a) TR igual ao adotado no dimensionamento da microdrenagem, respeitadas as diretrizes municipais.
- b) Equação de chuvas intensas elaborada pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE para o próprio município ou o mais próximo, conforme as referências bibliográficas ou publicação mais recente.
- c) Coeficientes de escoamento superficial calculados por meio das médias ponderadas dos coeficientes correspondentes a cada uso do solo da área de drenagem e respectiva área, antes e depois da implantação do empreendimento. O cálculo destas médias deve ser demonstrado com imagens da área de drenagem com os diversos usos atuais e previstos delimitados e quantificados. No cálculo, devem ser adotados os valores de coeficiente de escoamento conforme uso do solo da tabela do item IV.c do Artigo 1º.

III - O volume incremental de águas pluviais, o qual corresponde ao volume que deverá ser retido, deverá ser calculado com base na diferença entre as vazões de águas pluviais estimadas para os cenários futuro e atual.

IV - O projeto de solução para retenção da vazão incremental deverá atender aos seguintes requisitos:

- a) Estar em conformidade com as diretrizes municipais.
- b) Ser implantado fora das calhas dos corpos d'água receptores, exceto quando for considerado o uso de barramentos existentes.
- c) Não utilizar equipamentos de recalque das águas pluviais, no caso em que as instalações vierem a ser mantidas pelo poder público municipal.
- d) Preferencialmente não utilizar equipamentos de recalque das águas pluviais, no caso de instalações a serem mantidas por entes privados.

V - O projeto de solução para a retenção da vazão incremental deve conter:

- a) Memorial de cálculo do projeto, conforme as disposições dos itens II, III e IV.
- b) Dimensionamento das soluções e dos respectivos dispositivos de saída, localização, vazões de entrada e saída, volumes, cotas de implantação, plantas e perfis.

- c) Simulação numérica do comportamento de cada solução frente a evento de chuva crítico, com TR igual ao adotado no cálculo das vazões de projeto, com a evolução, minuto a minuto, das variáveis vazão de entrada, volume acumulado, nível d'água e vazão de saída. Esses resultados devem ser apresentados nas formas gráfica e tabular, sendo os correspondentes ao maior nível d'água alcançado destacados e coerentes com os dados de projeto.
- d) Descrição dos dispositivos de segregação de detritos com vistas à manutenção de suas funcionalidades pelo maior tempo possível.
- e) Manuais de manutenção das estruturas, abordando, principalmente, a forma de remoção dos resíduos sólidos depositados, atentando-se para os acessos necessários e eventual utilização de maquinário.

VI - Excepcionalmente, poderá ser exigida a apresentação de soluções em processo de licenciamento sem avaliação de impacto ambiental, quando o empreendimento estiver localizado em área criticamente suscetível à inundação, principalmente quando essa condição for apontada em estudos e mapeamentos oficiais.

#### **Referências bibliográficas.**

ASCE. **Design and construction of sanitary and storm sewers.** Manuals and Reports of Engineering Practice n. 37. New York: 1969.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Drenagem urbana: manual de projeto.** 3 ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1986.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Equações de chuvas intensas do Estado de São Paulo.** Edição revisada. São Paulo: DAEE, 1999.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Guia prático para projetos de pequenas obras hidráulicas.** 3 ed. São Paulo: DAEE, 2008.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Manual de cálculo das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo.** São Paulo: DAEE, 1994.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Precipitações intensas na bacia do Alto Tietê.** São Paulo: DAEE, 2015.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Precipitações intensas no Estado de São Paulo.** São Paulo: DAEE, 2018.

GAROTTI, Leonardo Monteiro; BARBASSA, Ademir Paceli. **Estimativa de área impermeabilizada diretamente conectada e sua utilização como coeficiente de escoamento superficial.** Scielo Brasil, mar. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/f53xJfyBz3bWr7hwsmqRBVJ/?lang=pt#>. Acesso em: 20 dez. 2022.

SÃO PAULO, Prefeitura do Município de. Secretaria de Vias Públicas. Superintendências de Projetos e de Obras. **DP-H06 - Diretrizes de projeto de hidráulica e drenagem:** diretrizes de projeto para estudos hidrológicos - método de I-Pai-Wu. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 1999.

TUCCI, Carlos E. M.; SILVEIRA, André L. L. da. **Hidrologia: ciência e aplicação.** 4 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2007.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada.** 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1980.

WILKEN, P.S. **Engenharia de drenagem superficial.** 1 ed. São Paulo: CETESB, 1978.