



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

---

## **PROCEDIMENTOS BÁSICOS PARA APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE MACRODRENAGEM**

**REVISADO EM 09/2025**

### **INTRODUÇÃO**

Com o objetivo de melhorar a organização e padronização de projetos de drenagem que devem passar por análise do Departamento de Projetos da Secretaria Municipal de Infraestrutura, o Setor de Projetos de Drenagem elaborou o presente documento.

Como objetivo deste documento cita-se a exposição de características necessárias à avaliação de projetos de drenagem que deverão ter recebimento da infraestrutura pelo poder público municipal.

Dentre as etapas do projeto de drenagem pode-se citar a Elaboração de Estudo Hidrológico, a realização de Estudo Hidráulico e por fim o detalhamento dos elementos construtivos que compõe o sistema de drenagem.

O estudo hidrológico deve permitir a verificação das vazões de projeto afluentes ao sistema projetado. As verificações hidráulicas devem ser balizadas pelas vazões afluentes e garantir segurança ao escoamento das águas precipitadas nos dispositivos projetados.

Com base nas avaliações hidrológicas e hidráulicas deve-se elaborar os elementos que compõe o projeto, quais sejam: memoriais de cálculo e descritivo – contendo planilhas de dimensionamento e características do sistema projetado – e peças gráficas compostas minimamente por: traçado em planta, perfil longitudinal das galerias e detalhamento construtivo dos diversos dispositivos projetados.

### **PROJETOS MACRODRENAGEM**

Conteúdo mínimo:- Memorial descritivo e de cálculo

- Projeto geométrico aprovado e/ou análise prévia do loteamento



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

---

- Manifestação Ambiental (Exame Técnico Municipal e/ou Licença Ambiental)
- Peça gráfica com indicação das áreas contribuintes
- Traçado em planta das obras de macrodrenagem
- Perfil longitudinal das intervenções
- Detalhes construtivos e características do sistema

## **Memorial descritivo e de cálculo**

O memorial descritivo e de cálculo deverá ter por finalidade a descrição dos elementos utilizados, métodos adotados para estimativas das vazões de projeto, verificações hidráulicas do sistema proposto e distinção das características dos materiais utilizados.

O memorial deverá possuir capítulo destinado ao estudo hidrológico que deverá apontar características da chuva de projeto, do tipo de cobertura previsto para o local e método utilizado para estimativa da vazão de projeto.

## **Estudo hidrológico**

Sempre que as áreas contribuintes ao local das intervenções possuírem dimensões reduzidas é recomendada a utilização do Método Racional para cálculo das máximas vazões afluentes ao sistema.

Dentre os princípios do Método Racional destacam-se que o evento chuvoso de projeto possui duração igual ao tempo de concentração da bacia, que a chuva possui intensidade de precipitação constante durante sua duração e sem variação espacial.

## **Método Racional**

Assim denominado por estabelecer razão entre o volume precipitado e o escoado, é amplamente recomendado para cálculo de vazões em pequenas bacias contribuintes. As hipóteses do método são:



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

- A vazão máxima ocorre quando toda a área da bacia passa a contribuir para o exutório.
- Chuva distribuída igualmente em toda a área da bacia.
- Todas as perdas estão incorporadas no coeficiente de escoamento superficial.

De maneira simplificada a fórmula de cálculo das vazões pelo Método Racional pode ser observada na Equação 1:

$$Q = \frac{c \times i \times A}{3600} \quad \text{Equação 1}$$

Para a qual:  $Q$  – corresponde a vazão em l/s;

$i$  – intensidade de precipitação de projeto (mm/h);

$c$  – coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

$A$  – área contribuinte estimada em m<sup>2</sup>.

## **Coeficiente de escoamento superficial**

Definido como a relação entre o volume precipitado e o escoado, o coeficiente de deflúvio indica a razão entre a máxima vazão escoada e a intensidade da precipitação.

Os valores deste coeficiente variam de acordo com os volumes precipitados (desta forma com a duração, intensidade e frequência do evento), e são adotados em geral para tempos de retorno de 10 anos.

Diversos autores apresentam valores para o coeficiente de escoamento e recomenda-se a adoção de valores apresentados em literatura especializada e amplamente divulgada. De maneira geral recomenda-se a adoção dos valores apresentados no Quadro 1.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

Quadro 1: coeficiente de escoamento superficial recomendados.

Revestimento da superfície	Coeficiente de escoamento
Praças e áreas verdes	0,40
Lotes residenciais	0,80
Áreas Mistas	0,70
Lotes comerciais	0,80
Ruas e calçamentos	0,90

A adoção dos coeficientes de deflúvio deve representar características homogêneas das áreas drenadas e considerar alterações previstas durante a vida útil do projeto.

## **Método *Soil Conservation Service* (SCS)**

### **Descargas de projeto**

O cálculo das descargas de projeto deve ser realizado através do método do Hidrograma Unitário Sintético desenvolvido pelo *Soil Conservation Service* (SCS, 1986) sempre que a área da bacia seja superior a 2 km<sup>2</sup> e não haja pontos de medição de vazão. Este procedimento correlaciona a capacidade de armazenamento de uma bacia hidrográfica a um valor denominado “*Curve Number*” — CN. O CN de uma bacia depende de variáveis como: tipo de solo, condições de uso e ocupação do solo, condições antecedentes de umidade do solo. A capacidade de retenção no solo pode ser observada na Equação 2.

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad \text{Equação 2}$$

Em que:  $S$  – é o armazenamento potencial de água no solo da bacia (mm);

$CN$  – é o coeficiente adimensional que agrega as características da bacia, variando entre 0 e 100.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

## Secretaria Municipal de Infraestrutura

A formulação que rege a vazão escoada superficialmente, também denominada precipitação efetiva, para o método do SCS possui um termo que leva em consideração as retenções iniciais no solo (Equação 3), podendo ser observada na Equação 4.

$$I_a = 0,2 \times S \quad \text{Equação 3}$$

$$R = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a) + S} \quad \text{Equação 4}$$

Para as quais:  $I_a$  – representa as perdas iniciais de escoamento (cm);

R – é o volume escoado superficialmente (cm) para uma precipitação  $P$  (cm).

Para a determinação da capacidade de escoamento do solo local devem ser utilizados os valores de referência definidos pelo Soil Conservation Service (SCS), para condições antecedentes de umidade do solo (AMC — Antecedent Moisture Conditions) normais, conforme apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: *Curve Number's* utilizados na determinação das descargas de projeto.

Uso do solo	Curve Number (CN)
Área impermeável	98
Zonas comerciais (85% impermeáveis)	92
Zonas comerciais (72% impermeáveis)	88
Ocupações densas	85
Pastagens e baldios	79
Praças	61
Áreas vegetadas (matas e bosques)	60

Além disso, recomenda-se que seja utilizada a Curva Número na Base Ottocodificada para a determinação do Curve Number (CN) — desenvolvida pela Agência Nacional de Águas (ANA). O tipo de ocupação da bacia deve ser validado com imagens de satélite mais recentes, e o valor do CN deve ser ajustado, caso necessário.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

A Base Ottocodificada, desenvolvida pela Agência Nacional de Águas (ANA), é uma ferramenta técnica que integra três fontes principais de dados para gerar a Curva Número (CN), utilizada na estimativa do escoamento superficial em projetos de macrodrenagem. O processo inicia-se com o mapa de Cobertura e Uso da Terra do IBGE (2014), que identifica padrões como áreas urbanas, agrícolas ou florestais em quadriculas de 1 km<sup>2</sup>, com base em imagens de satélite (Landsat, radar) e validação no Google Earth.

Em seguida, o mapa pedológico da ANA (2017), compilado a partir de fontes como Embrapa e IBGE, classifica os solos brasileiros em grupos hidrológicos (A a D), conforme sua capacidade de infiltração — desde solos bem drenados até solos impermeáveis.

Esses dados são combinados com a Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO-2014), que divide o território em unidades de drenagem ("ottobacias") em escalas variáveis (de 1:50.000 a 1:1.000.000), dependendo da região.

A Curva Número é calculada cruzando-se as classes de uso do solo com os grupos hidrológicos do solo, seguindo tabelas de referência.

A determinação do Hidrograma Unitário Sintético baseia-se na determinação dos valores de vazão para uma dada precipitação excedente unitária. A estimativa destas vazões correlaciona a vazão de pico, o tempo de pico e de base do hidrograma. Para determinação do Hidrograma Unitário Sintético de acordo com as premissas do SCS pode-se calcular a vazão de pico com auxílio da Equação 5 — para uma chuva unitária excedente de 1 cm.

$$q_p = \frac{2,08 \times A}{t_p} \quad \text{Equação 5}$$

Na qual:  $q_p$  - vazão de pico em m<sup>3</sup>/s;

$A$  - área contribuinte (km<sup>2</sup>);

$t_p$  - tempo de pico (h).

O tempo de ocorrência da vazão de pico pode ser calculado conforme a Equação 6, podendo-se dividi-lo em duas parcelas: a primeira referente à duração da precipitação excedente ( $0,5 \times t_r$ ) e a segunda denominada tempo de resposta da bacia contribuinte ( $0,6 \times t_c$ ).


$$t_p = 0,5 \times t_r + 0,6 \times t_c$$

Equação 6

$t_c$  - tempo de concentração da bacia contribuinte;

## Chuva de projeto

Determinada através das relações intensidade-duração-frequência (IDF) recomenda-se a adoção das equações desenvolvidas para a cidade de Campinas em 2014 pela CPRM/SGB



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

(Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil) e apresentadas no Atlas Pluviométrico do Brasil. A Figura 2 apresenta as curvas IDF ajustadas.

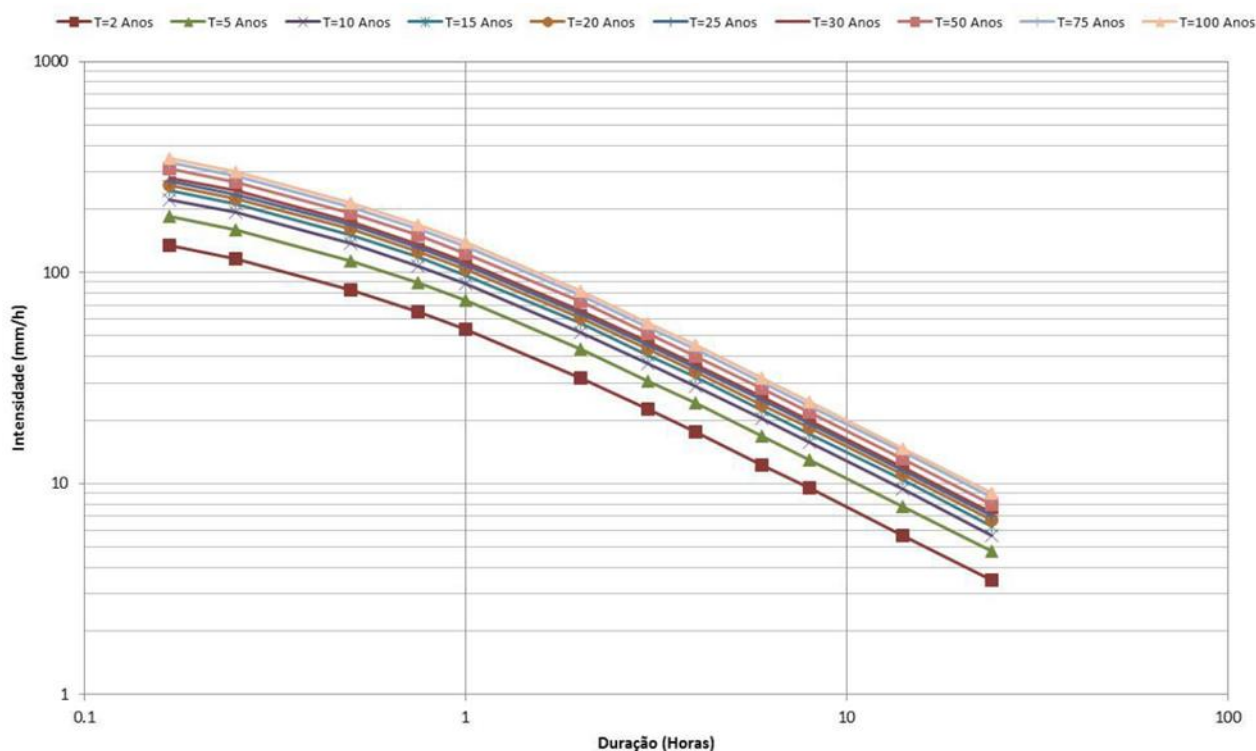


Figura 2: curva intensidade-duração-frequência (Fonte: CPRM/SGB, 2014).

Para chuvas com durações de 10 minutos a 1 hora deverá ser utilizada a Equação 7.

$$i = \frac{\left[ (7,7772 \ln(T) + 13,7646) \times \ln\left(t + \left(\frac{2}{60}\right)\right) \right] + 21,6069 \ln(T) + 38,2935}{t} \quad \text{Equação 7}$$

Para chuvas com durações de 1 hora a 24 horas deverá ser utilizada a Equação 8.

$$i = \frac{\left[ (2,9824 \ln(T) + 5,2963) \times \ln\left(t + \left(\frac{-36}{60}\right)\right) \right] + 24,6120 \ln(T) + 43,6124}{t} \quad \text{Equação 8}$$

Para a qual:

$i$  – representa a intensidade da precipitação em mm/h;

$T$  – tempo de retorno do evento de projeto (anos);





# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

## Secretaria Municipal de Infraestrutura

$t$  – duração da precipitação de projeto adotada em horas.

Ambas equações são válidas para tempo de retorno de até 100 anos.

A Tabela 1 apresenta intensidades de precipitação, enquanto a Tabela 2 demonstra alturas precipitadas, calculadas a partir da Equação 7 e da Equação 8.

Tabela 1: *Intensidade de precipitação em mm/h, para a Equação 7 e Equação 8.*

Duração da Chuva	Tempo de Retorno – T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
10 min.	134,6	184,6	222,4	244,5	260,2	272,4	298,0	310,2	320,1	332,3	342,3	348,0
15 min.	116,5	159,7	192,4	211,5	225,1	235,7	257,8	268,4	277,0	287,5	296,1	301,1
20 min.	102,2	140,1	168,8	185,6	197,5	206,8	226,2	235,5	243,0	252,2	259,8	264,2
30 min.	82,5	113,1	136,3	149,8	159,4	166,9	182,6	190,1	196,2	203,6	209,7	213,3
45 min.	64,8	88,9	107,1	117,7	125,3	131,2	143,5	149,4	154,2	160,0	164,8	167,6
1 hora	53,9	73,9	89,1	97,9	104,2	109,1	119,4	124,3	128,3	133,1	137,1	139,4
2 horas	31,6	43,3	52,2	57,4	61,1	63,9	69,9	72,8	75,1	78,0	80,3	81,7
3 horas	22,4	30,7	37,0	40,7	43,3	45,3	49,6	51,6	53,2	55,3	56,9	57,9
4 horas	17,4	23,9	28,8	31,7	33,7	35,3	38,6	40,2	41,5	43,0	44,3	45,1
5 horas	14,3	19,6	23,7	26,0	27,7	29,0	31,7	33,0	34,1	35,4	36,4	37,0
6 horas	12,2	16,7	20,1	22,1	23,6	24,7	27,0	28,1	29,0	30,1	31,0	31,5
7 horas	10,6	14,6	17,6	19,3	20,5	21,5	23,5	24,5	25,3	26,2	27,0	27,5
8 horas	9,4	12,9	15,6	17,1	18,2	19,1	20,9	21,7	22,4	23,3	24,0	24,4
12 horas	6,5	9,0	10,8	11,9	12,7	13,3	14,5	15,1	15,6	16,2	16,7	16,9
14 horas	5,7	7,8	9,4	10,4	11,0	11,5	12,6	13,1	13,6	14,1	14,5	14,7
20 horas	4,1	5,7	6,8	7,5	8,0	8,4	9,1	9,5	9,8	10,2	10,5	10,7
24 horas	3,5	4,8	5,8	6,4	6,8	7,1	7,7	8,1	8,3	8,6	8,9	9,0



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

## Secretaria Municipal de Infraestrutura

Tabela 2: altura de chuva em mm, calculada através da Equação 7 e Equação 8.

Duração da Chuva	Tempo de Retorno – T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
10 min.	22,4	30,8	37,1	40,8	43,4	45,4	49,7	51,7	53,4	55,4	57,0	58,0
15 min.	29,1	39,9	48,1	52,9	56,3	58,9	64,5	67,1	69,2	71,9	74,0	75,3
20 min.	34,1	46,7	56,3	61,9	65,8	68,9	75,4	78,5	81,0	84,1	86,6	88,1
30 min.	41,2	56,5	68,1	74,9	79,7	83,5	91,3	95,0	98,1	101,8	104,9	106,6
45 min.	48,6	66,7	80,3	88,3	94,0	98,4	107,6	112,0	115,6	120,0	123,6	125,7
1 hora	53,9	73,9	89,1	97,9	104,2	109,1	119,4	124,3	128,3	133,1	137,1	139,4
2 horas	63,1	86,6	104,4	114,8	122,1	127,8	139,9	145,6	150,3	156,0	160,7	163,4
3 horas	67,1	95,6	110,9	122,0	129,8	135,9	148,7	154,7	159,7	165,8	170,7	173,6
4 horas	69,7	95,6	115,2	126,6	134,8	141,1	154,3	160,7	165,8	172,1	177,3	180,2
5 horas	71,6	98,2	118,3	130,1	138,4	144,9	158,6	165,0	170,3	176,8	182,1	185,2
6 horas	73,1	100,3	120,8	132,8	141,3	148,0	161,9	168,5	173,9	180,5	185,9	189,0
7 horas	74,3	102,0	122,9	135,1	143,8	150,5	164,7	171,4	176,9	183,6	189,1	192,3
8 horas	75,4	103,4	124,6	137,0	145,8	152,6	167,0	173,8	179,4	186,2	191,8	195,0
12 horas	78,6	107,8	129,9	142,8	152,0	159,1	174,1	181,2	187,0	194,1	199,9	203,3
14 horas	79,8	109,4	131,9	145,0	154,3	161,5	176,7	183,9	189,8	197,0	202,9	206,3
20 horas	82,5	113,2	136,4	149,9	159,5	167,0	182,7	190,2	196,3	203,8	209,9	213,4
24 horas	83,9	115,1	138,6	152,4	162,2	169,8	185,8	193,4	199,6	207,2	213,4	217,0

Para tempos de retorno superiores a 100 anos recomenda-se a adoção da Equação 9.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

$$i = \frac{2524,86 * T_r^{0,1359}}{(t + 20)^{0,948} * T_r^{-0,007}}$$

Equação 9

Para a qual:

$i$  – representa a intensidade da precipitação em mm/h;

$T_r$  – tempo de retorno do evento de projeto (anos);

$t$  – duração da precipitação de projeto adotada em minutos.

## Tempo de Retorno

O tempo de retorno deve ser estabelecido de acordo com a localização, tipo de elemento e, quando aplicável, suas dimensões específicas. Recomenda-se a utilização dos tempos de retorno indicados no Quadro 3 e no Quadro 4, para as obras de canalizações, travessias e barramentos.

Quadro 3: Tempo de Retorno mínimo para canalizações e travessias.

Localização	TR (anos)
Zona rural	25
Zona urbana ou de expansão urbana	100

Quadro 4: Tempo de Retorno mínimo para projetos de barragem.

Maior altura do barramento H (m)	Sem risco para habitações ou pessoas – TR (anos)	Com risco para habitações ou pessoas – TR (anos)
$H \leq 5$	100	500
$5 < H \leq 10$	500	1.000
$H > 10$	1.000	10.000

As informações constantes dos quadros podem ser observadas na Instrução Técnica DPO nº 11/2017 da Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

## Distribuição Temporal da Chuva

Deverá ser utilizado o método de Huff (1967) na distribuição temporal da chuva para o método SCS. O quartil utilizado deverá ser definido de acordo com a duração da chuva.

## Duração da Chuva

Deverá ser adotada uma duração de chuva igual ou superior ao tempo de concentração da bacia hidrográfica. Devem ser testadas múltiplas durações de evento, calibrando-se os resultados de forma que as vazões simuladas apresentem coerência com os dados observados em estações fluviométricas instaladas na bacia estudada. Na ausência de estações fluviométricas com dados disponíveis na área de interesse, deve-se considerar a duração de precipitação que resulte no maior volume de deflúvio.

## Método Direto de Estimativa de Vazão

### Distribuição de Gumbel

Quando existirem estações fluviométricas na bacia de estudo com séries históricas de dados atualizados e com mais de 20 anos de coleta, a estimativa de vazão deverá ser realizada por meio da distribuição de Gumbel, conforme a Equação 10:

$$Q_{TR} = -\ln\left(-\ln\left(1 - \frac{1}{TR}\right)\right) \times 0,7797 \times \sigma + M_e - 0,45 \times \sigma \quad \text{Equação 10}$$

Para a qual:

$TR$  – Tempo de Retorno (anos);

$\sigma$  – Desvio Padrão;

$M_e$  – Média;

A Distribuição de Gumbel, uma das distribuições de Valores Extremos (EVD), é amplamente usada para modelar vazões máximas anuais, sendo eficaz na estimativa de eventos raros com longos tempos de retorno. Baseia-se na convergência assintótica de máximos de séries independentes, descrevendo probabilisticamente extremos hidrológicos.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

---

A distribuição de Gumbel — uma das distribuições de valores extremos — é amplamente utilizada para modelar vazões máximas anuais, mostrando-se eficaz na estimativa de eventos raros com longos tempos de retorno. Baseia-se na convergência assintótica de máximos de séries independentes, descrevendo probabilisticamente extremos hidrológicos.

## **Regionalização de Vazão**

Caso o ponto de exutório não seja monitorado, a regionalização da vazão deverá ser realizada por meio de metodologia técnica adequada, fundamentada em dados fluviométricos de estações localizadas na mesma bacia hidrográfica. Para isso, devem ser consideradas as características físicas e climáticas da região, garantindo precisão e representatividade na análise.

## **Estudos Hidráulicos**

As verificações hidráulicas dos dispositivos devem levar em consideração que o escoamento das águas ocorra sempre em condições determinadas pela SP Águas.

Desta forma recomenda-se que as verificações da capacidade de escoamento dos diversos dispositivos hidráulicos possuam como hipótese as determinadas nas instruções técnicas válidas da SP Águas.

Caso os dispositivos apresentem características que não permitam a consideração de escoamento uniforme, deve-se apresentar metodologia que permita a aferição das condições hidráulicas.

## **Dispositivos de lançamento**

As verificações para lançamento das águas pluviais devem prever dissipação de energia que ocasionem velocidade máxima não superior ao limite recomendado para erosão do solo.

Os dispositivos de lançamento devem ser dimensionados em acordo com metodologias consagradas, devendo ser apresentadas características como velocidade máxima de escoamento e



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

---

lâmina d'água na saída dos mesmos. A metodologia utilizada deverá ser referenciada e ter os cálculos demonstrados no seu respectivo memorial.

Os sistemas de lançamento devem ser projetados de forma que suas saídas não apresentem cota inferior às alturas d'águas máximas admissíveis nos cursos hídricos.

Estes dispositivos devem possuir características que minimizem manutenções e sempre que possível não possuam elementos que propiciem acúmulo de detritos.

## **Elementos de Transição**

Deverá ser previsto e detalhado soluções de transição entre o curso hídrico natural ou existente e o dispositivo projetado, considerando estruturas a montante e a jusante.

## **Borda livre**

Em canais abertos, deve-se manter uma borda livre mínima correspondente a 10% da lâmina d'água estimada para a cheia de projeto, nunca inferior a 0,40 m. Para condutos fechados - funcionando como canal - a borda livre deve ser de no mínimo 20% da lâmina d'água projetada.

## **Folga sobre o dimensionamento**

Para o dimensionamento de obras hidráulicas que alterem o fluxo de águas superficiais, é essencial considerar valores mínimos de folga sobre o dimensionamento, assegurando assim a capacidade de escoamento da vazão máxima de projeto em condições seguras.

Em consonância com o indicado pelo SPÁguas, recomenda-se adoção de bordas livres não inferiores às expostas no Quadro 5.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

## Secretaria Municipal de Infraestrutura

Quadro 5: Folga sobre o dimensionamento.

Maior altura do barramento H (m)	Tipo/Característica	Folga sobre o dimensionamento (f)
Canalização	Seção aberta	$f \geq 0,20 \text{ Htr}$
	Seção em contorno fechado	$f \geq 0,20 \text{ H}$
Travessia	Aéreas (pontes)	$f \geq 0,20 \text{ Htr}$ , com $f \geq 0,4 \text{ m}$
	Intermediárias (galerias)	$f \geq 0,20 \text{ H}$
	Bueiro	Previsto para trabalhar em carga
Barramento	De qualquer tipo, exceto soleiras submersíveis	$f \geq 0,10 \text{ Hm}$ , com $f \geq 0,5 \text{ m}$

Para a qual:

Htr – Altura da lâmina associada a um tempo de retorno;

H – Altura máxima da seção transversal, medida internamente;

Hm – Maior altura do barramento (desnível entre a cota de coroamento do maciço e o talvegue na seção da barragem);

## PEÇAS GRÁFICAS

### Peça gráfica com áreas contribuintes

Esta peça gráfica deve ser apresentada com a indicação clara das áreas contribuintes a cada dispositivo de captação, bem como afluições ao sistema de galerias projetadas e/ou existentes.

Recomenda-se que esta peça contenha indicação clara dos elementos do sistema de drenagem e dos dispositivos hidráulicos avaliados com escala compatível.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

## **Traçado em planta**

Deve conter informações referentes ao sistema de macrodrenagem indicando no mínimo:

- Largura dos dispositivos, extensão e demais dimensões que permitam a implantação da obra;
- Indicação de ramais e galerias (enumerados, com indicação da extensão, diâmetro e declividade);
- Escala de apresentação 1:500 ou 1:1000.

## **Perfil Longitudinal**

A peça gráfica com estas informações deve possuir:

- Cotas do terreno natural, greide projetado, cota de fundo das estruturas (incluindo altura dos degraus), diâmetro, declividade e extensão dos trechos;
- O alinhamento de galerias destinados ao escoamento de águas pluviais deve ocorrer sempre pela geratriz superior dos mesmos;

## **Detalhes construtivos**

A peça gráfica com os detalhes construtivos deve permitir a execução dos serviços e possuir escala de apresentação em acordo com cada tipo de projeto.

## **Passagem de dispositivos de drenagem na área de terceiros**

Sempre que o projeto contemplar a passagem de algum dispositivo de drenagem na área de terceiros, deverá ser apresentado peça gráfica e documento assinado pelo proprietário autorizando a intervenção.





# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS

Secretaria Municipal de Infraestrutura

---

## Literaturas recomendadas

- CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Atlas de Pluviométrico do Brasil – Equações Intensidade-Duração- Frequência (Desagregação de Precipitações Diárias). Município: Campinas/SP. Estação Pluviométrica: Campinas – IA, Códigos 02247046 (ANA); D4-044 (DAEE).** Salvador, 2014.
- SÃO PAULO, P. M. **Diretrizes de projeto para velocidades limites (DP-H12).** Disponível em: [https://prefeitura.sp.gov.br/web/obras/w/normas\\_tecnicas/31338](https://prefeitura.sp.gov.br/web/obras/w/normas_tecnicas/31338). Acesso em 21/08/2025.
- TUCCI, C. E. M., PORTO, R.L.P., BASTOS, M. T. **Drenagem Urbana.** ABRH, Porto Alegre, 2015.