



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO BONITO

CNPJ 45.355.914/0001-03

Departamento de Obras, Habitação, Logística e Infraestrutura
Praça dos Três Poderes, S/N Centro – CEP 13580-051– Ribeirão Bonito – SP

Fone: (16) 3344-9000
obras@ribeiraobonito.sp.gov.br
www.ribeiraobonito.sp.gov.br

Local: A presente intervenção refere-se à **construção de travessia em aduelas de concreto pré-moldado na Estrada Municipal RBB-030, sobre o Córrego do Curtume, na Zona Rural, denominada Ponte do Macuco**, no município de Ribeirão Bonito/SP, sob as coordenadas geográficas 22°04'07.2"S / 48°10'05.4"W.

METODOLOGIA

Para a elaboração deste **Estudo Hidrológico**, foram utilizados como base os levantamentos realizados pelo **Setor de Engenharia da Prefeitura Municipal de Ribeirão Bonito/SP**.

O ponto de análise foi definido a partir de seção transversal obtida por **levantamento topográfico** executado pela própria municipalidade. Para a obtenção dos dados que fundamentam o presente relatório, foram consultadas as **cartas topográficas do IBGE** — especificamente a **folha de Bauru** — e a **carta planialtimétrica do Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC)**.

A partir da delimitação da **bacia de contribuição**, constatou-se que a mesma possui uma área aproximada de **0,84 km²**. Como metodologia de cálculo hidrológico, foi adotado o **método I-PAI-WU**, conforme recomendação do **Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE)** para bacias com área inferior a 200 km².

Considerando a **ausência de dados históricos fluviométricos** para o **Córrego do Curtume**, optou-se por realizar a **verificação da capacidade de escoamento hidráulico** da seção existente, tomando-se como referência os parâmetros geométricos levantados em campo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO BONITO

CNPJ 45.355.914/0001-03

Departamento de Obras, Habitação, Logística e Infraestrutura
Praça dos Três Poderes, S/N Centro – CEP 13580-051– Ribeirão Bonito – SP

Fone: (16) 3344-9000
obras@ribeiraobonito.sp.gov.br
www.ribeiraobonito.sp.gov.br

ESTUDO HIDROLÓGICO

COMPRIMENTO DO TALVEGUE



Figura 1 - Imagem de satélite retirada do Google Earth em 05/05/2025

https://www.google.com/maps/place/22%C2%B004'07.2%22S+48%C2%B010'05.4%22W/@-22.0686617,-48.1707416,662m/data=!3m2!1e3!4b1!4m4!3m3!3d-22.0686667!4d-48.1681667?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDQzMCAxKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Representação do Talvegue em amarelo com 1,04km

Área da Bacia em branco de 834.798m²

Declividade Equivalente e 0,034 m/m



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO BONITO

CNPJ 45.355.914/0001-03

Departamento de Obras, Habitação, Logística e Infraestrutura
Praça dos Três Poderes, S/N Centro – CEP 13580-051– Ribeirão Bonito – SP

Fone: (16) 3344-9000

obras@ribeiraobonito.sp.gov.br

www.ribeiraobonito.sp.gov.br



Figura 2 - Imagem para representação da Bacia, retirado da Carta de Bauru do IBGE.

https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/folhas_topograficas/editoradas/escala_250mil/bauru487.pdf



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO BONITO

CNPJ 45.355.914/0001-03

Departamento de Obras, Habitação, Logística e Infraestrutura
Praça dos Três Poderes, S/N Centro – CEP 13580-051– Ribeirão Bonito – SP

Fone: (16) 3344-9000
obras@ribeiraobonito.sp.gov.br
www.ribeiraobonito.sp.gov.br

MEMORIAL DE CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO

1.0) Método I-PAI-WU

Cálculo da vazão máxima de período de retorno (T_r) = 100 anos:

A vazão máxima Q em m^3/s será:

$$Q = 0,278 \times C \times i \times A^{0,90} \times k$$

1.1) Dados:

$A = 0,84 \text{ km}^2$ [área da bacia]

$S = 0,033$ [Declividade equivalente]

$C_2 = 0,3$ [coeficiente volumétrico]

$k = 0,99$ [coeficiente de distribuição espacial]

$L = 1,04 \text{ km}$ [comprimento do talvegue]

1.2) Cálculo do fator de forma da bacia $[F]$:

$$F = L / ((2 \times A / \pi)^{1/2})$$

Fator de forma $[F] = 1,42$

1.3) Cálculo do coeficiente C_1 :

$$C_1 = 4 / (2 + F)$$

$C_1 = 1,17$

1.4) Cálculo de C :

$$C = (C_2 / C_1) \times (2 / (1 + F))$$

$C = 0,2128$ [coeficiente de escoamento superficial]

1.5) O tempo de concentração $[t_c]$, pela fórmula Califórnia Culvert Practices, Califórnia Highways and Public Works, será:

$$t_c = 57 \times (L^2 / S)^{0,385}$$

$t_c = 142,38$ minutos

1.6) Cálculo da intensidade da chuva crítica com $T_r = 100$ anos com a equação das chuvas de

Araraquara $10 \leq t \leq 105$, e $t_c = 142,38$ minutos, será:

$i = 1,29462 \text{ mm/minutos}$



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO BONITO

CNPJ 45.355.914/0001-03

Departamento de Obras, Habitação, Logística e Infraestrutura
Praça dos Três Poderes, S/N Centro – CEP 13580-051– Ribeirão Bonito – SP

Fone: (16) 3344-9000
obras@ribeiraobonito.sp.gov.br
www.ribeiraobonito.sp.gov.br

$i = 77,67 \text{ mm/hora}$

1.7) A vazão de cheia [Q] para $Tr = 100$ anos, será:

$$Q = 0,278 \times C \times i \times A^{0,90} \times k$$

$$Q = 0,278 \times 0,21461 \times 77,67 \times 4,32^{0,90} \times 0,99$$

$$Q = 17,12 \text{ m}^3/\text{s}$$

1.8) Vazão de projeto $[Q_p] = Q_b \times Q$

$$Q_b = 0,10 \times Q$$

$$Q_b = 0,10 \times 17,12 = 1,71 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_p = Q_b + Q$$

$$Q_p = 1,71 + 17,12 = 18,83 \text{ m}^3/\text{s}$$

2) Dimensionamento da Seção Celular para construção da Ponte Bento de Melo, Ribeirão Bonito/SP (Coordenada Geográfica: **22°07'40.3"S, 48°07'58.1"W**):

Fórmula de Manning:

Dados:

$$Q_p = 18,83 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$N = 0,018$$

$$I = 0,015 \text{ m/m}$$

$$B = 3,00 \text{ m}$$

$$H = 2,50 \text{ m}$$

Resultados:

$$H_{\text{máx}} = 2,50 \times 0,80 = 2,00 \text{ m}$$

$$A_m = 3,00 \times 2,00 = 6,00 \text{ m}^2$$

$$P_m = (2 \times 2,00) + 3,00 = 7,00 \text{ m}$$

$$R_h = 6,00 / 7,00 = 0,86 \text{ m}$$

$$V_{\text{máx}} = (1 / 0,018) \times 0,86^{(2/3)} \times 0,033^{(1/2)} = 9,08 \text{ m/s}$$

$$A_p = 18,83 / 9,08 = 2,07 \text{ m}^2$$

$$Q_c = A_m \times V_{\text{máx}}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE RIBEIRÃO BONITO

CNPJ 45.355.914/0001-03

Departamento de Obras, Habitação, Logística e Infraestrutura
Praça dos Três Poderes, S/N Centro – CEP 13580-051– Ribeirão Bonito – SP

Fone: (16) 3344-9000
obras@ribeiraobonito.sp.gov.br
www.ribeiraobonito.sp.gov.br

$$Q_c = 6,00 \times 9,08 = 54,48 \text{ m}^3$$

Adotamos uma Ponte de seção celular com largura livre de 3,00m e altura livre de 2,50m, aplicando-se a Fórmula de Manning, para $i=0,015\text{m/m}$, comportará a seguinte vazão:

$$Q_{p\text{máx}} = 54,48 \text{ m}^3/\text{s}$$

CONCLUSÃO

Considerando que a **vazão de projeto (Q_p)** estimada para a bacia é de **18,83 m³/s** e que a **vazão de cálculo (Q_c)** para a travessia projetada é de **54,48 m³/s**, respeitando os parâmetros de **altura crítica (y_c)** e **declividade do canal (i)**, conclui-se que o dimensionamento proposto é **tecnicamente viável e exequível**.

A solução adotada, composta por **duas aduelas de concreto pré-moldado com dimensões de 3,00m x 2,50m**, apresenta capacidade hidráulica **2,89 vezes superior à vazão de projeto**, o que garante a segurança e eficiência no escoamento das águas pluviais no trecho em questão.

Ribeirão Bonito/SP 28 de julho de 2025

CHRISTIANE
MARIA
CELESTINO:271
65429883

Assinado de forma
digital por CHRISTIANE
MARIA
CELESTINO:27165429883
Dados: 2025.07.28
14:55:43 -03'00'

CHRISTIANE MARIA CELESTINO

Diretora Municipal, Obras, Habitação, Logística e Infraestrutura

CAU: A65091-9

RRT: 15516777