

OBJETO

Projeto hidráulico da adaptação das obras do canal do riacho Bananeira, na cidade de Miguel Calmon

CONTRATANTE

Macro Construtora Ltda.

RESUMO DOS SERVIÇOS

- Estudos hidrológicos e hidráulicos;
- Projeto hidráulico do canal;
- Projeto de pontes e bueiros;
- Quantitativos de materiais e de serviços.

ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

Estudos hidrológicos

As vazões máximas ($Q_{max.}$) encontradas, em função da variação dos tempos de retorno (TR), foram as seguintes:

- TR = 2 anos: $Q_{max.} = 12,2m^3/s;$
- TR = 5 anos: $Q_{max.} = 37,7m^3/s;$
- TR = 10 anos: $Q_{max.} = 59,4m^3/s;$
- TR = 15anos: $Q_{max.} = 72,2m^3/s;$
- TR = 25 anos: $Q_{max.} = 98,5m^3/s;$
- TR = 50anos: $Q_{max.} = 124,8m^3/s;$
- TR = 100 anos: $Q_{max.} = 149,3m^3/s;$

Estudos hidráulicos

Para a execução dos estudos considerou-se quatro situações:

- a ponte de montante;
- o trecho em degraus utilizando estruturas de gabiões logo a jusante da ponte metálica existente nas imediações da estaca 37+0,00m;
- trecho em canal trapezoidal, sem revestimento, a partir da seção de jusante da estrutura em degraus;
- ponte de jusante.

Ponte de montante

Têm-se a altura da água 3,50m a montante da ponte, com a vazão unitária (Q/B) é $10,5m^3/s/m$. Foi solicitada uma alternativa de projeto substituindo a ponte por um bueiro, utilizando manilhas circulares; neste projeto apresentou-se a opção com seis tubos paralelos de 3,00m de diâmetro.

A vazão por linha foi de $24,0m^3/s$, considerou-se um coeficiente de rugosidade igual a 0,0010 para a opção com tubos de PVC e de 0,024 relativo a tubos de chapas de aço corrugado, considerou-se uma lâmina

d'água de 2,40m. Os resultados encontrados foram os seguintes:

- Tubos de PVC: declividade (i) = 0,0019 m/m, velocidade de escoamento (v) = 4,10 m/s;
- Tubos de aço corrugado: declividade (i) = 0,0110m/m, velocidade de escoamento (v) = 4,10m/s;

Trecho em degraus

Considerou-se a largura (L) de 20,00m, têm-se que a vazão específica (q) é de 7,465m³/s/m. Definindo-se a altura do degrau (h) igual a 0,51m, têm-se que o “número de queda” (D) é igual a 42,82.

Trecho a jusante dos degraus

Considerou-se um coeficiente de rugosidade igual a 0,030 relativo a canais de terra, uma declividade de 0,0015m/m e a seção trapezoidal com inclinação dos taludes laterais de 1V:1,50H. Na tabela a seguir estão apresentadas as alturas das lâminas d'água e as velocidades correspondentes do fluxo no interior do canal para as vazões estabelecidas nos estudos hidrológicos.

Tempo de retorno (anos)	Vazão (l/s)	Lâmina d'água (m)	Velocidade do fluxo (m/s)
2	12,2	0,54	0,84
5	37,7	1,07	1,28
10	59,4	1,40	1,51
15	72,2	1,57	1,62
25	98,5	1,89	1,81
50	124,8	2,17	1,96
100	149,3	2,41	2,09

Quadro 1 – Caracterização da vazão, lâmina d'água e velocidade do fluxo para os diferentes tempos de retorno

Ponte de jusante

Com a parte baixa da pista da rua Cana Brava posicionada na cota 520,80m e o nível d'água na cota 520,45m, têm-se uma borda livre de 0,35m que, em função das condições topográficas locais, é bem menor que na alternativa de montante. Com o fundo hidráulico do rio nesta região na cota 517,80m têm-se a altura da água (Hw) a montante da ponte, que é de 2,45m.

Adotando-se uma altura útil (D) sob a ponte igual a 2,40m define-se que $Hw/D = 2,45/2,40 = 1,02$. A vazão unitária estabelecida é 6,60m³/s/m.

Neste projeto, não se dispendo de condições topográficas tão favoráveis como na opção da ponte de montante, está apresentada a opção com tubos de diâmetro (D) igual a 2,50m.

PROJETO DOS DISPOSITIVOS DE MACRO DRENAGEM

Canal

O projeto do canal foi definido a partir de informações cadastrais fornecidas. Esse canal foi projetado da seguinte forma:

- Seção trapezoidal com largura da base de 26,00m e taludes laterais de 1V: 1,50H, sem revestimento, com declividade longitudinal de 0,0015m/m. Sendo a estaca final 67+0,00m (comprimento total de 600,00m já que ele se inicia na estaca 37+0,00);
- Os degraus previstos no início desta intervenção tiveram como objetivo “abaixar” as cotas de implantação do canal, de modo a compatibilizar as cotas de escoamento do rio canalizado com as cotas das áreas baixas da cidade;

- A altura mínima do canal será da ordem de 2,80m, capaz de conter até a cheia de período de recorrência de 100 anos.

Trecho em degraus

Com objetivo de adaptar o canal às condições locais, minimizando os riscos de alagamentos das áreas baixas da cidade o projeto detalhado deste trecho, assim caracterizado:

- O canal terá seção retangular com largura de 20,00m, sendo construído com mantas de gabiões para proteção contra erosões. Estes colchões, com espessura de 0,17m.
- Na forma como proposto o projeto previu que haverá necessidade de adaptação das obras desta estrutura à ponte existente;
- Foram previstos três degraus de 0,51m (três mantas de 0,17m de altura) para efetuar o ajuste de projeto.
- As paredes laterais do canal terão 2,00m de largura com alturas variáveis entre 3,50m e 2,30m.
- A montante e a jusante deste trecho, visando proteger as obras contra erosões, foram propostas “cortinas” transversais à toda seção de escoamento do canal, utilizando também colchões de gabiões.

Ponte de montante

A ponte terá as seguintes características principais: a largura da faixa de rolamento será de 5,00m, o vão da ponte será de 16,00m e contará com apoio central e, em função das dimensões previstas, optou-se pela ponte em laje.

Ponte de jusante

Esta ponte, que está localizada na rua Cana Brava, terá as seguintes características principais:

- A largura da faixa de rolamento será de 5,00m;
- O vão da ponte, em função da menor disponibilidade de cotas altimétricas que na opção de montante, será de 25,00m com apoio central;
- Em função das dimensões previstas optou-se pela ponte com vigas e com laje de menor espessura.