



MEMORIAL DE CÁLCULO

Projeto: RESTAURAÇÃO DA PONTE SOBRE O ARROIO PINDAÍ

Local: Estrada da Comunidade de Linha do Rio, Porto Xavier/RS

Proponente: Prefeitura Municipal de Porto Xavier/RS

1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Placa da Obra

A placa terá dimensões de 2,00 x 2,00m. Logo:

$$A = 2,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} = 4,00 \text{ m}^2.$$

1.2 Sinalização de obras

Serão instaladas placas de sinalização de obras, em ambos os sentidos da via.

As placas terão dimensões de 0,50m x 0,50m. Logo:

$$A = 0,50\text{m} \times 0,50\text{m} \times 10 \text{ unidades} = 2,50 \text{ m}^2.$$

1.3 Transporte de pré-moldados

As vigas da ponte serão pré-fabricadas e transportadas até o local da obra em caminhões com guindauto. Adotou-se uma distância máxima de 70 km da obra. Logo:

$$\text{DMT} = 70 \text{ km} \times 60,79 \text{ toneladas (vigas transversinas e longarinas)} = 4.255,27 \text{ txkm}$$

1.4 Administração local

Para a administração local considerou-se o tempo de responsável técnico somente na execução in loco, logo:

$$\text{Tempo de engenheiro civil} = 2 \text{ meses (in loco)} \times 22 \text{ dias} \times 2\text{h/dia} = 88 \text{ horas}$$

1.5 Mobilização e desmobilização de equipamentos

O custo de mobilização e desmobilização de equipamentos foi calculado



levando-se em consideração uma DMT de 70 km, os equipamentos necessários para a execução da obra e uma velocidade média de 60 km/h. Cada viagem é composta por ida e volta do cavalo mecânico com semirreboque. Logo:

Tempo para percorrer 70km a 60 km/h = $70\text{km}/60\text{km/h} = 1,1666\text{h} \times 2 = 2,33\text{h/viagem}$

Tempo de transporte mobilização = 2,33 h

Tempo de transporte desmobilização = 2,33 h

2. REMOÇÕES E DEMOLIÇÕES

2.1 Remoção de supraestrutura em madeira

Serão removidas as vigas e pranchas de madeira que compõe a supraestrutura da ponte com o uso de caminhão muck ou guindauto, logo:

Remoção de estrutura em madeira = 1 unidade

2.2 Demolição de cabeceira em concreto armado

Será demolida a cabeceira existente na extremidade sul da ponte, que está fissurada, logo:

Volume de demolição = $7,26\text{m} \times 0,40\text{m} \times 5,20\text{m} = 15,10 \text{ m}^3$

Volume de remoção de material = $15,10\text{m}^3$

2.3 Escavação de aterro

Após demolida a cabeceira será removido o aterro necessário para possibilitar a execução da nova cabeceira em concreto armado, logo:

Volume de escavação = $5,20\text{m} \times 6,00\text{m} \times 6,20\text{m} =$

3. CABECEIRA EM CONCRETO ARMADO

No local da cabeceira demolida será executada uma nova, em concreto armado moldado in loco, a qual servirá de apoio para a supra estrutura.

3.1 Demolição de rocha com rompedor

Como a rocha está aflorada no local, será demolida uma camada de 0,30m de



rocha para o assentamento da nova cabeceira, com o uso de rompedor pneumático acoplado em escavadeira hidráulica, logo:

Volume de demolição de rocha = $10,00\text{m}$ (média de comprimento) $\times 3,20\text{m} \times 0,30\text{m} = 9,60 \text{ m}^3$

Volume de remoção de rocha = $9,60 \text{ m}^3$

3.2 Execução de fôrmas

Serão executadas formas em chapas compensadas, sendo a concretagem realizada em até 3 etapas, logo:

Área de fôrmas = $27,75\text{m} \times 0,50\text{m} + 0,60\text{m} \times 6,00\text{m} \times 2 \text{ lados} + 5,90\text{m} \times 6,40\text{m} \times 2 \text{ lados} + 3,00\text{m} \times 6,70\text{m} \times 2 \text{ lados} \times 2 \text{ extremidades} = 177,00 \text{ m}^2$

3.3 Armaduras

Serão executadas conforme projeto, logo:

Peso de aço Ø 6,3mm = $(12,36\text{m} \times 36 \text{ barras} + 12,36\text{m} \times 15 \text{ barras} + 12,36\text{m} \times 16 \text{ barras}) \times 0,245\text{kg/m} = 202,89 \text{ kg}$

Peso de aço Ø 8,0mm = $(7,21\text{m} \times 62 \text{ barras} + 12,36\text{m} \times 36 \text{ barras}) \times 0,395\text{kg/m} = 352,33 \text{ kg}$

Peso de aço Ø 12,5mm = $3,92\text{m} \times 62 \text{ barras} \times 0,963\text{kg/m} = 1294,18 \text{ kg}$

Peso de aço Ø 16mm = $(2,40\text{m} \times 83 \text{ barras} + 7,98\text{m} \times 83 \text{ barras} + 3,86\text{m} \times 62 \text{ barras}) \times 1,578\text{kg/m} = 1.737,16 \text{ kg}$

3.4 Concretagem

Volume de concreto = $34,14\text{m}^2 \times 0,70\text{m} + 6,00\text{m} \times 0,60\text{m} \times 12,40\text{m} = 68,54 \text{ m}^3$

4. SUPRAESTRUTURA DA PONTE

4.1 Vigas transversinas

Serão confeccionadas vigas transversinas pré-moldadas para ser apoiadas sobre os pilares e cabeceira antigos a fim de possibilitar o alargamento da ponte. As



transversinas terão dimensões e armaduras conforme projeto, logo:

Fôrmas = $0,70\text{m} \times 6,40\text{m} \times 2 \text{ lados} + 0,50\text{m} \times 0,70\text{m} \times 2 \text{ lados} = 9,66\text{m}^2 \times 3 \text{ unidades}$
 $= 28,98\text{m}^2$

Volume de concreto = $0,50\text{m} \times 0,70\text{m} \times 6,40\text{m} \times 3 \text{ unidades} = 6,72\text{m}^3$

Peso de aço Ø 6,3mm = $6,40\text{m} \times 6 \text{ barras} \times 3 \text{ vigas} \times 0,245\text{kg/m} = 28,22 \text{ kg}$

Peso de aço Ø 8,0mm = $2,10\text{m} \times 43 \text{ estribos} \times 3 \text{ vigas} \times 0,395\text{kg/m} = 107,01 \text{ kg}$

Peso de aço Ø 16mm = $6,40\text{m} \times 10 \text{ barras} \times 3 \text{ vigas} \times 1,578\text{kg/m} = 302,98 \text{ kg}$

Lançamento de vigas = $1 \text{ hora} \times 3 \text{ unidades} = 3 \text{ horas}$

Ancoragem química = $5 \text{ pontos} \times 3 \text{ pilares} = 15 \text{ unidades}$

4.2 Vigas longarinas

Serão confeccionadas vigas longarinas pré-moldadas e terão dimensões e armaduras conforme projeto, logo:

Fôrmas = $0,60\text{m} \times 6,50\text{m} \times 2 \text{ lados} \times 6 \text{ vigas} + 0,35\text{m} \times 0,60\text{m} \times 2 \text{ lados} \times 18 \text{ vigas} +$
 $0,60\text{m} \times 6,20\text{m} \times 2 \text{ lados} \times 6 \text{ vigas} + 0,60\text{m} \times 5,70\text{m} \times 2 \text{ lados} \times 6 \text{ vigas} = 140,04 \text{ m}^2$

Volume de concreto = $0,35\text{m} \times 0,60\text{m} \times 6,50\text{m} \times 6 \text{ unidades} + 0,35\text{m} \times 0,60\text{m} \times 6,20\text{m}$
 $\times 6 \text{ unidades} + 0,35\text{m} \times 0,60\text{m} \times 5,70\text{m} \times 6 \text{ unidades} = 23,18 \text{ m}^3$

Peso de aço Ø 6,3mm = $(6,40\text{m} \times 6 \text{ barras} \times 6 \text{ vigas} + 6,20\text{m} \times 6 \text{ barras} \times 6 \text{ vigas} +$
 $5,70\text{m} \times 6 \text{ barras} \times 6 \text{ vigas}) \times 0,245\text{kg/m} = 161,41 \text{ kg}$

Peso de aço Ø 8,0mm = $1,65\text{m} \times 123 \text{ estribos} \times 6 \text{ vigas} \times 0,395\text{kg/m} = 480,99 \text{ kg}$

Peso de aço Ø 16mm = $18,40\text{m} \times 10 \text{ barras} \times 6 \text{ vigas} \times 1,578\text{kg/m} = 1.742,11 \text{ kg}$

Lançamento de vigas = $1 \text{ hora} \times 18 \text{ unidades} = 18 \text{ horas}$

4.3 Laje

A laje será executada no local, conforme projeto, logo:

Área de fôrmas = $18,40\text{m} \times 0,20\text{m} \times 2 \text{ lados} + 6,40\text{m} \times 0,20\text{m} \times 2 \text{ lados} + 0,86\text{m} \times$
 $18,40\text{m} \times 5 \text{ vãos} = 89,04 \text{ m}^2$

Peso de aço Ø 8,0mm = $(123 \text{ unidades} \times 6,40 \text{ m} + 43 \text{ unidades} \times 18,40\text{m}) \times 0,395\text{kg/m}$
 $= 623,47 \text{ kg}$

Volume de concreto = $18,40\text{m} \times 6,40\text{m} \times 0,20\text{m} = 23,55 \text{ m}^3$



Volume de escoras = 5,95m (altura média) x 31 escoras x 5 vãos = 922,25 m x $\pi \times 0,15^2 / 4 = 16,30 \text{ m}^3 \times 1,10 = 17,93 \text{ m}^3$

Área de cura úmida com geotêxtil = 18,40m x 6,40m = 117,76 m²

4.4 Muro new jersey

O muro de proteção lateral será executado in loco ou pré-moldado, com dimensões conforme projeto, logo:

Fôrmas = 0,68m x 18,40 m x 2 lados + 0,70m x 18,40m x 2 lados = 50,78 m²

Volume de concreto = 0,11m² x 18,40m x 2 lados = 4,05 m³

Peso de aço Ø 5,0mm = 18,40m x 4 barras x 2 muros x 0,154kg/m = 22,67 kg

Peso de aço Ø 8,0mm = 1,01m x 92 estribos x 2 muros x 0,395kg/m = 73,41 kg

Transporte de pré-moldados = 10,22 t x 70 km = 715,40 txkm

5. ELEVAÇÃO LATERAIS CABECEIRA SUL

Devido a nova estrutura em concreto será necessária a elevação da cabeceira sul, para isso será utilizado muro de flexão, conforme projeto, logo:

Fôrmas = (1,50m x 2,36m + 0,20m x 2,36m + 1,40m x 2,36m) x 2 lados + 0,50m² x 2 lados x 2 muros = 16,63 m²

Volume de concreto = 0,50m² x 2,36m x 2 lados = 2,36 m³

Peso de aço Ø 5,0mm = (2,36m x 20 barras x 2 muros + 2,30m x 12 barras x 2 muros) x 0,154kg/m = 23,04 kg

Peso de aço Ø 10,0mm = (0,85m x 16 barras x 2 muros + 1,79m x 16 barras x 2 muros + 1,12m x 16 barras x 2 muros) x 0,617kg/m = 74,24 kg

6. SINALIZAÇÃO

6.1 Sinalização horizontal

Será composta de pintura das faixas de eixo e bordos da ponte, logo:

Área de pintura = 18,40m x 3 faixas = 55,20 m

6.2 Sinalização vertical

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO XAVIER
SECRETARIA DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO



Serão instaladas placas A-22 (ponte estreita) e indicativas, logo:

Placas quadradas = 2 unidades

Placa indicativa retangular = 2 unidades

Será realizada a pintura dos muros em toda a extensão da ponte, logo:

Área de pintura = $0,70\text{m} \times 18,40\text{m} \times 2 \text{ lados} = 25,76 \text{ m}^2$

Porto Xavier, maio de 2025.

Alessandro O. Taube Xavier
Engenheiro Civil - CREA RS233428

Gilberto Domingos Menin
Prefeito Municipal