



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 guinauto. Adotou-se uma distância máxima de 70 km da obra. Logo:
 $DMT = 70 \text{ km} \times 60,79 \text{ toneladas (vigas transversinas e longarinas)} = 4.255,27 \text{ txkm}$

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 = $10,00m \times 3,20m \times 0,30m = 9,60 m^3$

Volume de remoção de rocha = $9,60 m^3$

3.2 Execução de fôrmas

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

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

3.3 Armaduras

Serão executadas conforme projeto, logo:

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

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

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

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

3.4 Concretagem

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

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 = 0,70m x 6,40m x 2 lados + 0,50m x 0,70m x 2 lados = 9,66m² x 3 unidades
= 28,98m²

Volume de concreto = 0,50m x 0,70m x 6,40m x 3 unidades = 6,72m³

Peso de aço Ø 6,3mm = 6,40m x 6 barras x 3 vigas x 0,245kg/m = 28,22 kg

Peso de aço Ø 8,0mm = 2,10m x 43 estribos x 3 vigas x 0,395kg/m = 107,01 kg

Peso de aço Ø 16mm = 6,40m x 10 barras x 3 vigas x 1,578kg/m = 302,98 kg

Lançamento de vigas = 1 hora x 3 unidades = 3 horas

Ancoragem química = 5 pontos x 3 pilares = 15 unidades

4.2 Vigas longarinas

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

Fôrmas = 0,60m x 6,50m x 2 lados x 6 vigas + 0,35m x 0,60m x 2 lados x 18 vigas + 0,60m x 6,20m x 2 lados x 6 vigas + 0,60m x 5,70m x 2 lados x 6 vigas = 140,04 m²

Volume de concreto = 0,35m x 0,60m x 6,50m x 6 unidades + 0,35m x 0,60m x 6,20m x 6 unidades + 0,35m x 0,60m x 5,70m x 6 unidades = 23,18 m³

Peso de aço Ø 6,3mm = (6,40m x 6 barras x 6 vigas + 6,20m x 6 barras x 6 vigas + 5,70m x 6 barras x 6 vigas) x 0,245kg/m = 161,41 kg

Peso de aço Ø 8,0mm = 1,65m x 123 estribos x 6 vigas x 0,395kg/m = 480,99 kg

Peso de aço Ø 16mm = 18,40m x 10 barras x 6 vigas x 1,578kg/m = 1.742,11 kg

Lançamento de vigas = 1 hora x 18 unidades = 18horas

4.3 Laje

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

Área de fôrmas = 18,40m x 0,20m x 2 lados + 6,40m x 0,20m x 2 lados + 0,86m x 18,40m x 5 vãos = 89,04 m²

Peso de aço Ø 8,0mm = (123 unidades x 6,40 m + 43 unidades x 18,40m) x 0,395kg/m = 623,47 kg

Volume de concreto = 18,40m x 6,40m x 0,20m = 23,55 m³



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

Área de cura úmida com geotêxtil = $18,40\text{m} \times 6,40\text{m} = 117,76\text{ m}^2$

4.4 Muro new jersey

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

Fôrmas = $0,68\text{m} \times 18,40\text{ m} \times 2\text{ lados} + 0,70\text{m} \times 18,40\text{m} \times 2\text{ lados} = 50,78\text{ m}^2$

Volume de concreto = $0,11\text{m}^2 \times 18,40\text{m} \times 2\text{ lados} = 4,05\text{ m}^3$

Peso de aço Ø 5,0mm = $18,40\text{m} \times 4\text{ barras} \times 2\text{ muros} \times 0,154\text{kg/m} = 22,67\text{ kg}$

Peso de aço Ø 8,0mm = $1,01\text{m} \times 92\text{ estribos} \times 2\text{ muros} \times 0,395\text{kg/m} = 73,41\text{ kg}$

Transporte de pré-moldados = $10,22\text{ t} \times 70\text{ km} = 715,40\text{ txkm}$

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 = $(1,50\text{m} \times 2,36\text{m} + 0,20\text{m} \times 2,36\text{m} + 1,40\text{m} \times 2,36\text{m}) \times 2\text{ lados} + 0,50\text{m}^2 \times 2\text{ lados} \times 2\text{ muros} = 16,63\text{ m}^2$

Volume de concreto = $0,50\text{m}^2 \times 2,36\text{m} \times 2\text{ lados} = 2,36\text{ m}^3$

Peso de aço Ø 5,0mm = $(2,36\text{m} \times 20\text{ barras} \times 2\text{ muros} + 2,30\text{m} \times 12\text{ barras} \times 2\text{ muros}) \times 0,154\text{kg/m} = 23,04\text{ kg}$

Peso de aço Ø 10,0mm = $(0,85\text{m} \times 16\text{ barras} \times 2\text{ muros} + 1,79\text{m} \times 16\text{ barras} \times 2\text{ muros} + 1,12\text{m} \times 16\text{ barras} \times 2\text{ muros}) \times 0,617\text{kg/m} = 74,24\text{ kg}$

6. SINALIZAÇÃO

6.1 Sinalização horizontal

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

Área de pintura = $18,40\text{m} \times 3\text{ faixas} = 55,20\text{ m}$

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 = 0,70m x 18,40m x 2 lados = 25,76 m²

Porto Xavier, maio de 2025.

Alessandro O. Taube Xavier
Engenheiro Civil - CREA RS233428

Gilberto Domingos Menin
Prefeito Municipal