

MEMORIAL DE CÁLCULO

Proprietário: Prefeitura Municipal de Nova Bassano

CNPJ: 87.502.894/0001-04

Obra: Canalização do Arroio Bassano, Trecho 03 (aproximadamente 284,0 m)

Local: Avenida 23 de Maio, Centro, Nova Bassano/RS

1. SERVIÇOS INICIAIS:

1.1 PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXAÇÃO) – 1 placa:

$$\text{Área} = 2,40 \times 1,20 = 2,88 \text{ m}^2$$

2. REGULARIZAÇÃO DAS LATERAIS, FUNDO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES DO TRECHO:

2.1 ESCAVACAO MECANICA DE VALA EM MATERIAL 2A. CATEGORIA ATE 3,00M – em todo o trecho:

$$V = 1,20\text{m} \times 0,20\text{m} \times 284,00\text{m} = 68,16 \text{ m}^3$$

2.2 ESCAVACAO MECANIZADA SUBMERSA (INCLUSO TRANSPORTE, DRAGAGEM E CARGA/DESCARGA DA ESCAVADEIRA) – em todo o trecho:

$$V = 1,20\text{m} \times 0,20\text{m} \times 284,00\text{m} = 68,16 \text{ m}^3$$

2.3 ESGOTAMENTO DE ÁGUA COM BOMBA SUBMERSA – 1 dia de trabalho:

$$H = 8 \text{ horas}$$

2.4 DESMONTE DE MATERIAL DE 3ª CATEGORIA (BLOCOS DE ROCHAS OU MATAÇOS), EM VALA, COM MARTELETE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE PNEUMÁTICO MANUAL EXCLUSIVE RETIRADA, CARGA E TRANSPORTE. AF_03/2021 – trecho a ser executado de apenas 25,0 metros:

$$V = 25,0\text{m} \times 1,20\text{m} \times 0,20\text{m} = 6,0 \text{ m}^3$$

2.5 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES – trecho a ser executado de apenas 25,0 metros, fôrma apenas nas laterais da fundação:

$$A = 25,0\text{m} \times 0,20\text{m} \times 2 \text{ lados} = 10 \text{ m}^2$$

2.6 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022 – execução de apenas 25,0 m de fundação, barras de 10,0 mm a cada 17,0 cm:

$$P = ((6 \text{ barras} \times 1,20 \text{ m})/\text{m} + (7 \text{ barras} \times 1,00 \text{ m})/\text{m}) \times 25,0 \text{ m de sapata} \times 0,617 \text{ kg de aço/m}$$

$$P = 219,04 \text{ kg de aço}$$

2.7 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C20, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVIÇO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953) – trecho a ser executado de apenas 25,0 metros:

$$V = 1,20\text{m} \times 0,20\text{m} \times 25,0\text{m} = 6,0 \text{ m}^3$$

2.8 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022 – trecho a ser executado de apenas 25,0 metros:

$$V = 1,20\text{m} \times 0,20\text{m} \times 25,0\text{m} = 6,0 \text{ m}^3$$

2.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020 – *transporte do aço, distância média de transporte 97,0 km:*

$$T \text{ x km} = ((219,04 \text{ kg de aço})/1000) \times 97,0 \text{ km} = 21,25 \text{ toneladas x km}$$

3. REGULARIZAÇÃO DE ESPESSURA E NIVELAMENTO DE SAPATA:

3.1 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. – *comprimento de sapata a ser regularizada de 31,0 metros, espessura média de 7,0 cm:*

$$A = 0,07\text{m} \times 31,0\text{m} = 2,17 \text{ m}^2$$

3.2 TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-138, (2,20 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 4,2 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM – *trecho a ser regularizado de 31,0 metros:*

$$A = 1,20\text{m} \times 31,0\text{m} = 37,2 \text{ m}^2$$

3.3 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C20, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953) – *trecho a ser regularizado de 31,0 metros:*

$$V = 1,20\text{m} \times 0,07\text{m} \times 31,0\text{m} = 2,60 \text{ m}^3$$

3.4 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS – *trecho a ser regularizado de 31,0 metros:*

$$V = 1,20\text{m} \times 0,07\text{m} \times 31,0\text{m} = 2,60 \text{ m}^3$$

3.5 TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020 – *transporte do aço, distância média de transporte de 97,0 km:*

$$T \text{ x km} = ((37,2 \text{ m}^2 \times 2,20 \text{ kg/m}^2)/1000) \times 97,0 \text{ km} = 7,94 \text{ toneladas x km}$$

4. EXECUÇÃO DA CAMA PROTETORA DAS FUNDAÇÕES:

4.1 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA SAPATA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES.. – *executado em todo o trecho:*

$$A = 0,10\text{m} \times 284,0\text{m} = 28,4 \text{ m}^2$$

4.2 TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-138, (2,20 KG/M2), DIAMETRO DO FIO = 4,2 MM, LARGURA = 2,45 M, ESPACAMENTO DA MALHA = 10 X 10 CM – *executado em todo o trecho:*

$$A = 1,20\text{m} \times 284,0\text{m} = 340,8 \text{ m}^2$$

4.3 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C20, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953) – *executado em todo o trecho:*

$$V = 1,20\text{m} \times 0,10\text{m} \times 284,0 = 34,08 \text{ m}^3$$

4.4 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022 – *executado em todo o trecho:*

$$V = 1,20\text{m} \times 0,10\text{m} \times 284,0\text{m} = 34,08 \text{ m}^3$$

4.5 TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020 – *transporte do aço, distância média de transporte de 97,0 km:*

$$T \text{ x km} = ((340,8 \text{ m}^2 \times 2,20 \text{ kg/m}^2)/1000) \times 97,0 \text{ km} = 72,73 \text{ toneladas x km}$$

5. MESO-ESTRUTURA:

5.1 ALVENARIA DE PEDRA GRÊS – Execução – muro do trecho de 17,0 m possui altura de 2,40 m; enquanto o muro do trecho de 125,0 m possui altura de 2,10 m:

$$V = (2,40\text{m} \times 0,45\text{m} \times 17,0\text{m} \times 2 \text{ lados}) + (2,10\text{m} \times 0,45\text{m} \times 125,0\text{m} \times 2 \text{ lados}) = 272,97 \text{ m}^3$$

5.2 DRENO BARBACÃ, DN 100 MM, COM MATERIAL DRENANTE. AF_07/2021 – comprimento dos barbacãs de 60,0 cm, espaçados a cada 3,0 metros:

$$L = 0,60 \text{ m} \times (284,0\text{m} / 3,00\text{m}) = 56,8 \text{ m}$$

5.3 PEDRA BRITADA N. 3 (38 A 50 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE:

$$V = 0,45\text{m} \times 0,20\text{m} \times 284,0\text{m} = 25,56 \text{ m}^3$$

5.4 PEDRA DE GRÊS 16X22X45 - Caso haja mudança das dimensões da pedra, a QUANTIDADE deste item deverá ser recalculada - consumo de 56 unidades de pedra por m³ de muro conforme composição DAER 3158 e adicional de 5,0 % para possíveis perdas:

$$\text{Unid} = (272,97 \text{ m}^3 \times 56 \text{ unid/m}^3) \times 1,05 = 16.051 \text{ unidades}$$

5.5 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 – distância média de transporte:

$$V \times \text{km} = (0,16\text{m} \times 0,22\text{m} \times 0,45\text{m}) \times 16.051 \text{ unidades} \times 200,0\text{km} = 50.848 \text{ toneladas} \times \text{km}$$

6. SUPRAESTRUTURA:

6.1 FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA VIGAS, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 18 MM. AF_09/2020 – fôrmas apenas nas laterais da viga superior:

$$A = (0,20\text{m} + 0,20\text{m}) \times 284,0\text{m} = 113,6 \text{ m}^2$$

6.2 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C30, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953) – viga executada em toda extensão do muro:

$$V = 0,45\text{m} \times 0,20\text{m} \times 284,0\text{m} = 25,56 \text{ m}^3$$

6.3 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022 – viga executada em toda extensão do muro:

$$V = 0,45\text{m} \times 0,20\text{m} \times 284,0\text{m} = 25,56 \text{ m}^3$$

6.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022 – 8 barras longitudinais em toda a extensão do muro:

$$P = 8 \text{ barras} \times 284,0\text{m} \times 0,617 \text{ kg/m} = 1.401,82 \text{ kg de aço}$$

6.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022 – estribos a cada 15,0 cm, 2,5 cm de cobertura, 10,0 cm adicionais para a dobra:

$$P = (284,0\text{m} / 0,15\text{m}) \times (0,15 + 0,40 + 0,15 + 0,40 + 0,10) \times 0,154 \text{ kg/m} = 349,89 \text{ kg de aço}$$

6.6 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO CARROCERIA 9 T, RODOVIA PAVIMENTADA (ARMAÇÃO) (UNIDADE: TXKM).

$$T \times \text{km} = ((1.401,82 + 349,89) / 1000) \times 97,0 \text{ km} = 169,92 \text{ toneladas} \times \text{km}$$

7. TELA DE PROTEÇÃO:

7.1 ALAMBRADO ESTRUTURADO POR TUBOS DE AÇO GALVANIZADO, (MOURÕES COM DIÂMETRO 2", E MOURÕES DE CABECEIRA DE 3"), COM TELA DE ARAME GALVANIZADO, FIO 12 BWG E MALHA QUADRADA 5X5CM. AF_03/2021 – altura da tela de proteção de 1,20 m:

$$A = 284,0 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} = 340,8 \text{ m}^2$$

8. ATERROS:

8.1 ESCAVACAO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 347 HP E CACAMBA 6M3. INCLUSO CAMINHÃO CAÇAMBA 6M³, MOTONIVELADORA E PÁ CARREGADEIRA – considerando uma *média de 1,50 metros de aterro para cada lateral do muro*:

$$V = (2,60\text{m} \times 1,50\text{m} \times 17,0\text{m} \times 2 \text{ lados}) + (2,30\text{m} \times 1,50\text{m} \times 125,0\text{m} \times 2 \text{ lados}) = 995,10 \text{ m}^3$$

8.2 ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_11/2019 – considerando uma *média de 1,50 metros de aterro para cada lateral do muro*:

$$V = (2,60\text{m} \times 1,50\text{m} \times 17,0\text{m} \times 2 \text{ lados}) + (2,30\text{m} \times 1,50\text{m} \times 125,0\text{m} \times 2 \text{ lados}) = 995,10 \text{ m}^3$$

8.3 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016 – considerando uma *média de 1,50 metros de aterro para cada lateral do muro*:

$$V = (2,60\text{m} \times 1,50\text{m} \times 17,0\text{m} \times 2 \text{ lados}) + (2,30\text{m} \times 1,50\text{m} \times 125,0\text{m} \times 2 \text{ lados}) = 995,10 \text{ m}^3$$

8.4 CANALIZAÇÃO FINAL TUBULAÇÕES DE ESGOTO (Saídas existentes) – *necessita análise, serviço a cargo da prefeitura.*

Nova Bassano, 04 de maio de 2023.

Marcelo Duarte
CREA-RS252543
Engenheiro Civil

Ivaldo Dalla Costa
Prefeito Municipal
Município de Nova Bassano