



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

MEMÓRIA DE CÁLCULO

OBJETO: RECUPERAÇÃO DA BASE DA PONTE NA RUA PRESIDENTE JOÃO GOULART COM UTILIZAÇÃO DE MUROS DE GABIÕES.

Os itens deste documento seguem a mesma numeração da Planilha Orçamentária.

SUMÁRIO

Item 1 - ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.....	3
Item 2.1 - LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	3
Item 2.2 - PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXACAO).....	3
Item 2.3 - TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.....	3
Item 2.4 - AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.....	3
Item 3.1 - DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023.....	3
Item 3.2 - CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020.....	4
Item 3.3 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020.....	4
Item 3.4 - ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020.....	4
4.1 - PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE CANAL EM GABIÃO TIPO SACO, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO 2,4 MM, H = 0,65 M, ENCHIMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_12/20155	
4.2 - MURO DE GABIAO, TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO 2,4 MM, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, PARA MUROS COM ALTURA MAIOR QUE 4 M E MENOR OU IGUAL A 6 M – FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_12/2015 (materiais, equipamentos e mão de obra)	7



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

4.3 – CONTRAFORTES.....	13
Item 4.3.1 - GABIAO TIPO CAIXA MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO 2,4 MM, H = 0,50 M.....	20
Item 4.3.2 - GABIAO TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO DE 2,4 MM, DIMENSOES 2,0 x 1,0 x 1,0 M (C X L X A).....	20
Item 5.1 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA M3XKM, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020.....	21
Item 6.1 - CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M ³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M ³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020.....	21
Item 6.2 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020.....	21
Item 6.3 - ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023.....	21



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

Item 1 - ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

15 horas por semana.

4 semanas por mês.

4 meses de obra.

Total = $15 \times 4 \times 4 = 240$ horas.

Item 2.1 - LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)

Conforme cronograma de obra = 4 meses.

Item 2.2 - PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA, DE *2,4 X 1,2* M (SEM POSTES PARA FIXACAO)

Uma unidade de placa de 2,4 x 1,2 m. Portanto, 2,88 m².

Item 2.3 - TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

11 horas por semana.

4 semanas por mês

4 meses de obra.

Total = $11 \times 4 \times 4 = 176$ horas.

Item 2.4 - AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Mesma quantidade do item 2.3, pois será seu auxiliar. Portanto:

11 horas por semana.

4 semanas por mês

4 meses de obra.

Total = $11 \times 4 \times 4 = 176$ horas.

Item 3.1 - DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023

Estimado três peças de 3 metros de altura, 6 metros de comprimento, e 0,5 metro de espessura.

Volume de cada peça = altura x comprimento x espessura = $3 \times 6 \times 0,5 = 9,0$ m³.

Volume total a ser demolido = volume de cada peça x 3 = $9,0 \times 3 = 27,0$ m³.

Não encontrada composição mais adequada para a estrutura a ser demolida.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

Item 3.2 - CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

Resíduos gerados referente ao item 3.1.

Igual ao item 3.1 mais 30% de empolamento.

Volume total, com empolamento = $27,0 \times (1 + 0,30) = 35,10 \text{ m}^3$.

Item 3.3 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Resíduos gerados referente ao item 3.1.

Igual ao item 3.2, considerando DMT de 5 km.

DTM estimado.

Quantidade total a ser transportada: $175,50 \text{ m}^3 \times \text{km}$.

O volume de material transportado, bem como o DTM, serão conferidos durante a execução. Será pago somente o efetivamente executado.

Item 3.4 - ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 14 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020.

Volume a ser escavado estimado da seguinte forma:

O gabião possui 5 metros de altura (ver cortes).

Considerando escavação a 45º, tem-se a largura igual a 5 metros.

Considerando que a seção de escavação terá sua geometria próxima a de um triângulo retângulo, conclui-se que a seção de escavação é igual altura vezes a largura, dividido por dois, que resulta em: $5 \times 5 / 2 = 12,5 \text{ m}^2$.

Consultando a planta de localização, observa-se que ela indica lado esquerdo e lado direito. Sendo que o gabião do lado esquerdo possui 26,00 metros de comprimento, enquanto que o gabião do lado direito possui 29,00 metros de comprimento.

Considerando que, aproximadamente, a seção de escavação será igual em ambos os lados, pode-se obter o volume total a ser escavado somando os comprimentos de ambos os lados e multiplicando pela seção de escavação.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

Sendo assim, estima-se que o volume a ser escavado é de: $(26,00 + 29,00) \times 12,5 = 687,50 \text{ m}^3$.

O volume de material transportado será conferido durante a execução. O DTM não necessitará ser conferido pois o descarte desse material será em distância de até 1 km. Será pago somente o efetivamente executado.

4.1 - PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE CANAL EM GABIÃO TIPO SACO, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO 2,4 MM, H = 0,65 M, ENCHIMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_12/2015

Esta proteção será executada na base dos gabiões, bem como no limitador de fundo.

Na base dos gabiões este sistema é importante para evitar a erosão do solo e consequente movimentação do muro.

O limitador de fundo (ver planta de localização) possui a função de criar uma barreira e impedir que a erosão baixe o nível altimétrico do fundo do canal. Essa medida é importante, pois, se o fundo do canal erodir e baixar, desestabilizará as contenções. Portanto, em ambas as aplicações previstas em projeto este sistema é de suma importância para a segurança da ponte.

O volume deste item foi calculado da seguinte forma:

a) BASE DOS GABIÕES

a. LADO DIREITO (ver planta de localização).

Comprimento: 29,00 metros (ver planta de localização).

Largura: $(4+2) + (4) = 10$ metros (ver cortes). Largura da primeira camada de gabião tipo saco mais largura da segunda camada de gabião tipo saco (ver cortes).

Comprimento x Largura = Área = $29,00 \times 10,00 = 290 \text{ m}^2$.

Altura do gabião tipo saco = 0,65 m.

Área x altura do gabião tipo saco = Volume = $290 \times 0,65 = 188,50 \text{ m}^3$.

b. LADO ESQUERDO (ver planta de localização).

Comprimento: 26,00 metros (ver planta de localização).



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

Largura: $(4+2) + (4) = 10,00$ metros (ver cortes). Largura da primeira camada de gabião tipo saco mais largura da segunda camada de gabião tipo saco (ver cortes).

Comprimento x Largura = Área = $26,00 \times 10,00 = 260 \text{ m}^2$.

Altura do gabião tipo saco = $0,65 \text{ m}$.

Área x altura do gabião tipo saco = Volume = $260 \times 0,65 = 169,00 \text{ m}^3$.

b) LIMITADOR DE FUNDO

Ver planta de localização e Corte CC.

O limitador é formado por três camadas, todas com mesma espessura, mas de três larguras e comprimentos diferentes.

A cada nova camada o comprimento é diminuído em 75 cm . As larguras de cada camada estão informadas no Corte CC.

Suas dimensões, da camada inferior para a camada superior são:

a. CAMADA 1:

Comprimento: $24,75 \text{ m}$.

Largura: $4,00 \text{ m}$.

Espessura: $0,65 \text{ m}$.

Volume = Comprimento x Largura x Espessura = $24,75 \times 4,00 \times 0,65 = 64,35 \text{ m}^3$

b. CAMADA 2:

Comprimento: $24,00 \text{ m}$.

Largura: $3,00 \text{ m}$.

Espessura: $0,65 \text{ m}$.

Volume = Comprimento x Largura x Espessura = $24,00 \times 3,00 \times 0,65 = 46,80 \text{ m}^3$.

c. CAMADA 3:

Comprimento: $23,25 \text{ m}$.

Largura: $2,00 \text{ m}$.

Espessura: $0,65 \text{ m}$.

Volume = Comprimento x Largura x Espessura = $23,25 \times 2,00 \times 0,65 = 30,22 \text{ m}^3$.

Volume total do limitador de fundo = Camada 1 + Camada 2 + Camada 3 = $64,35 + 46,80 + 30,22 = 141,37 \text{ m}^3$



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

Volume total de gabião tipo saco: Lado direito + Lado esquerdo + limitador de fundo = $188,50 + 169,00 + 141,37 = 498,87 \text{ m}^3$.

4.2 - MURO DE GABIAO, TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO 2,4 MM, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, PARA MUROS COM ALTURA MAIOR QUE 4 M E MENOR OU IGUAL A 6 M – FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_12/2015 (materiais, equipamentos e mão de obra)

Os gabiões são divididos em lado direito e lado esquerdo, conforme planta de situação. Cada lado possui cinco camadas de módulos de gabiões tipo caixa, umas sobre as outras.

Para facilitar o cálculo, cada camada foi numerada e calculada separadamente. A Figura 1 demonstra a numeração de cada camada.

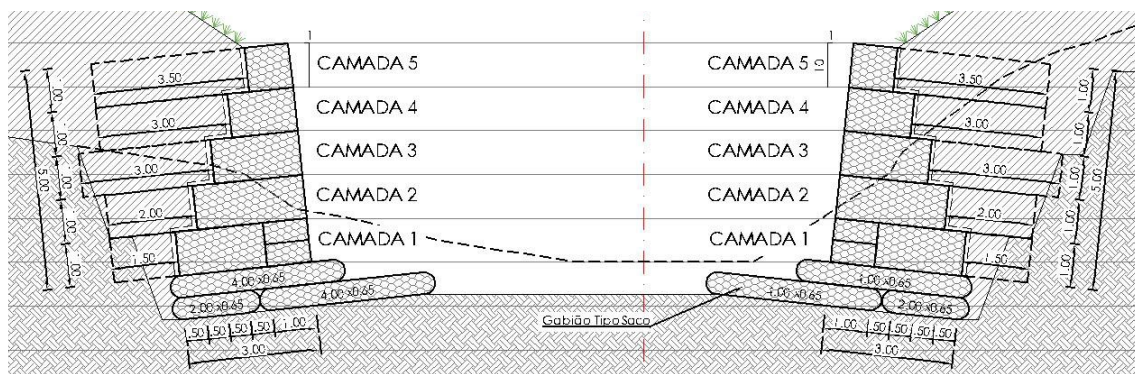


Figura 1 - Numeração das camadas de módulos de gabião tipo caixa.

Desenhou-se cada camada em planta baixa, para que seja possível sua visualização e cálculo de área, com o auxílio do *software* AutoCad. Abaixo são mostradas as Figura 2, Figura 3, Figura 4, Figura 5, e Figura 6. Cada uma dessas figuras mostra a planta baixa de cada camada de módulo de gabiões tipo caixa, inclusive informa a área, em planta baixa, de cada camada, tanto para o lado direito quanto para o lado esquerdo.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

CAMADA 1

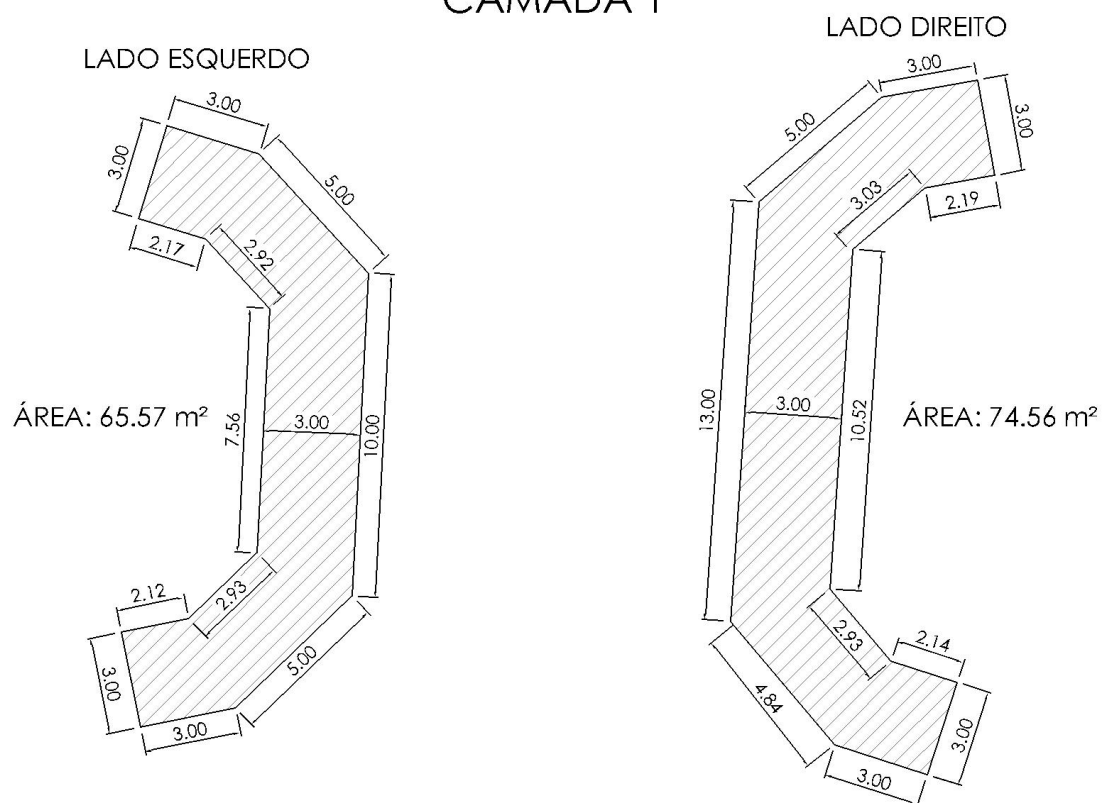


Figura 2 - Módulo de gabiões tipo caixa. Camada 1.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

CAMADA 2

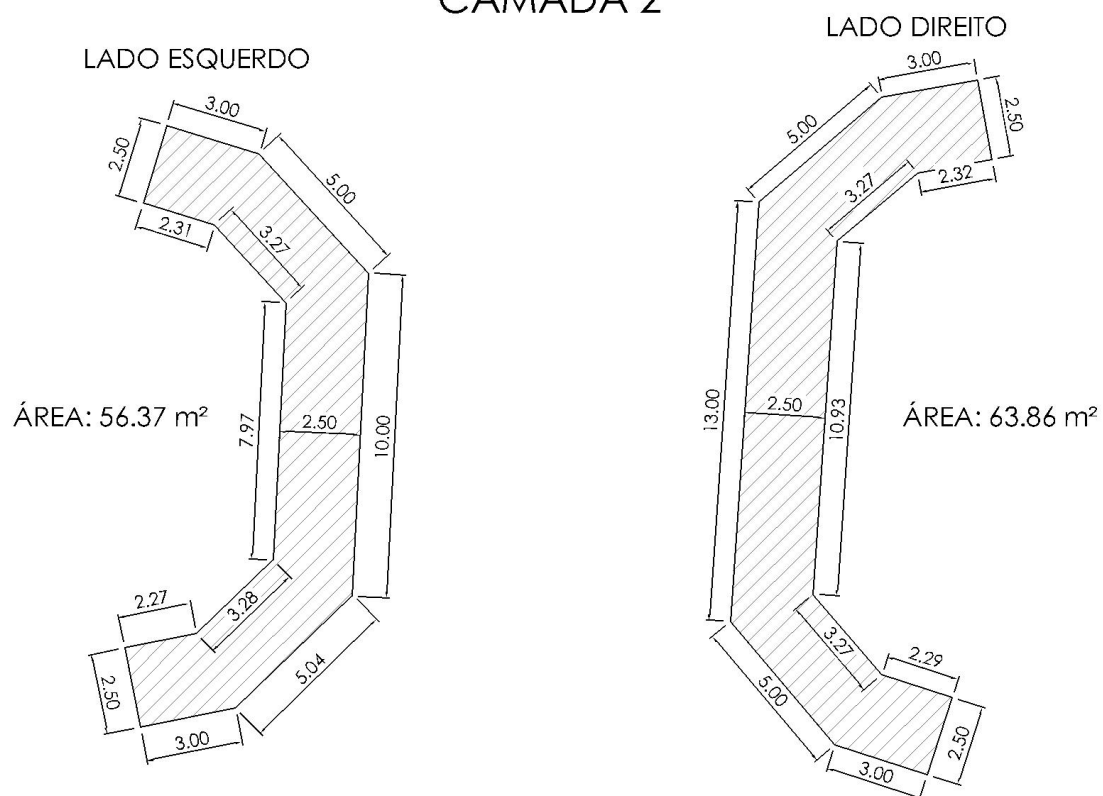


Figura 3 - Módulo de gabiões tipo caixa. Camada 2.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

CAMADA 3

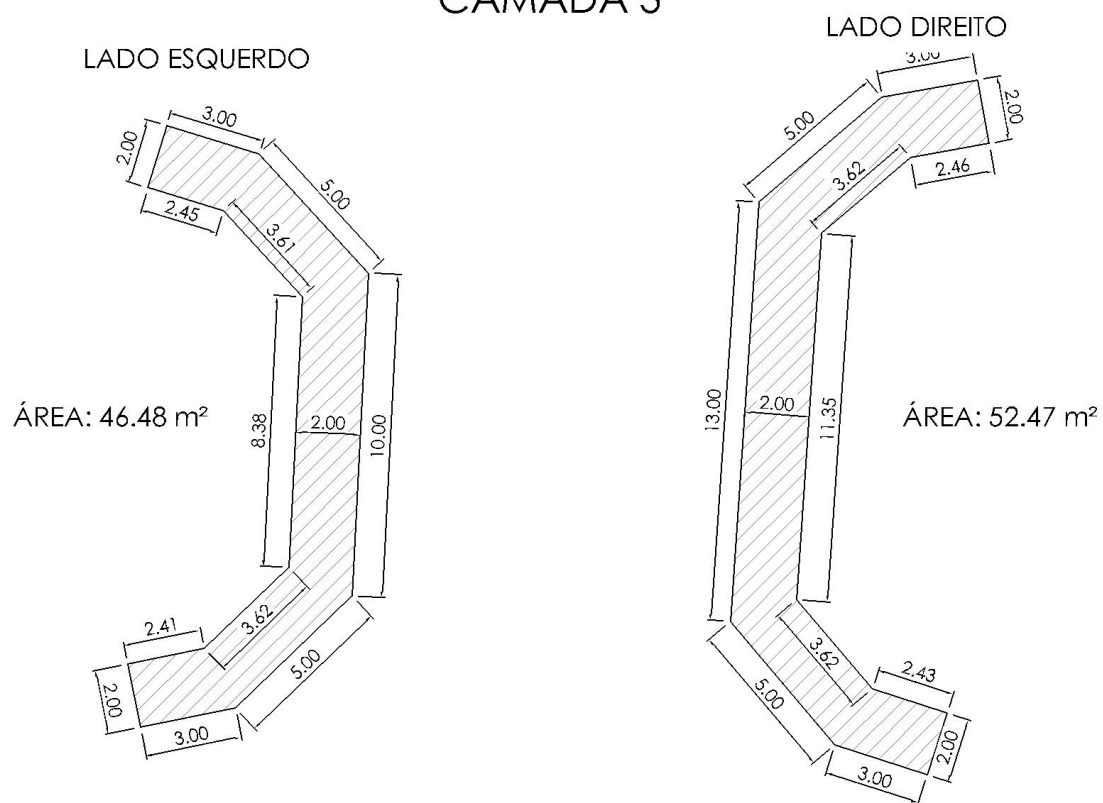


Figura 4 - Módulo de gabiões tipo caixa. Camada 3.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

CAMADA 4

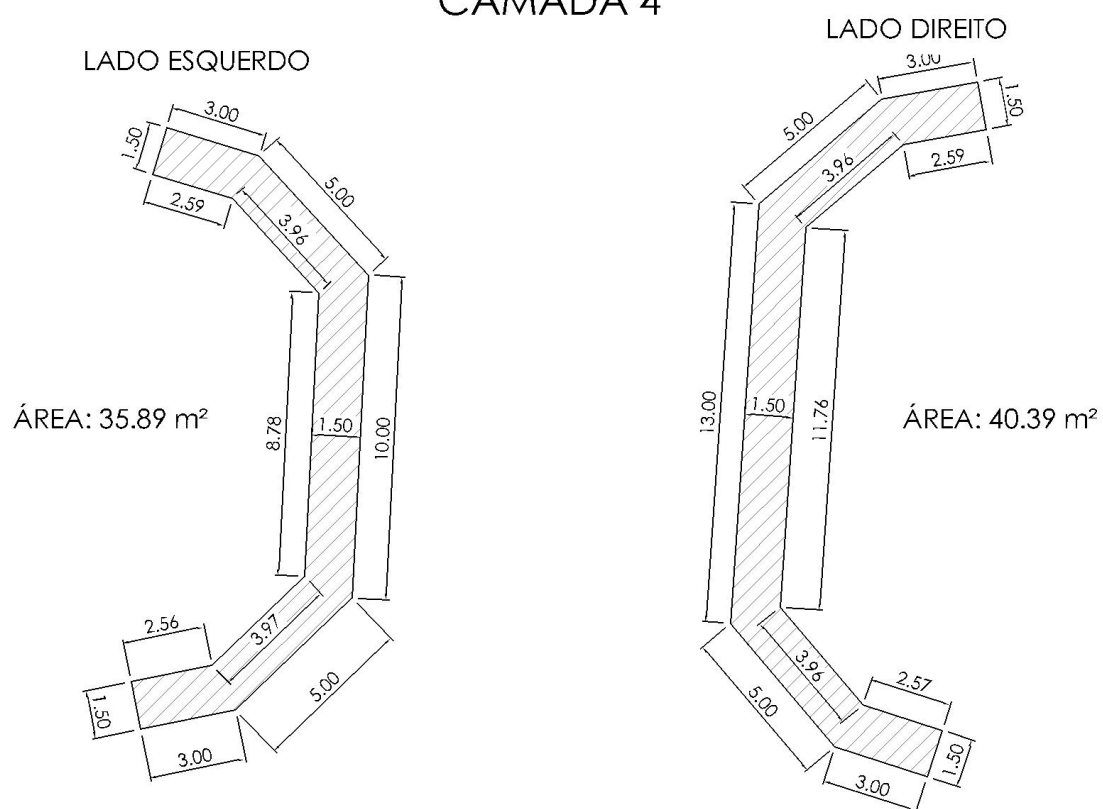


Figura 5 - Módulo de gabiões tipo caixa. Camada 4.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

CAMADA 5

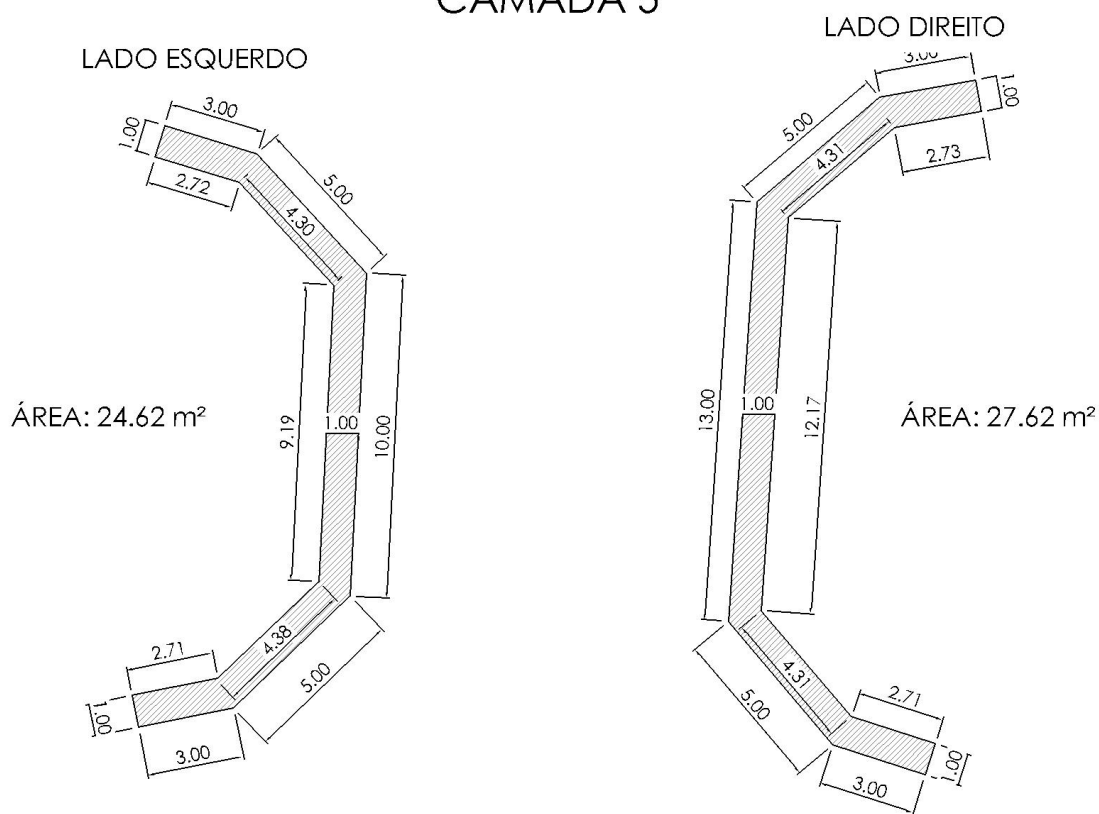


Figura 6 - Módulo de gabões tipo caixa. Camada 5.

Para se calcular o volume de gabião necessita-se multiplicar a área de cada camada pela altura. Devido a todas as camadas terem a mesma altura, pode-se somar todas as áreas, de todas as camadas, de ambos os lados, e ao final multiplicar pela altura de 1 metro. O Quadro 1 informa essas áreas.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

CAMADA	ÁREA EM PLANTA BAIXA [M ²]	
	LADO ESQUERDO	LADO DIREITO
1	65,57	74,56
2	56,37	63,86
3	46,48	52,47
4	35,89	40,39
5	24,62	27,62
Total	228,93	258,9

Quadro 1 - Área, em planta baixa, de cada camada, de cada lado, dos gabiões tipo caixa.

Conforme Quadro 1, a soma de todas as áreas de todas as camadas do lado esquerdo resultou em 228,93 m², enquanto que para o lado direito resultou em 258,90 m². Somando ambos os lados se obtêm a área total de 487,83 m². Considerando que a altura de cada módulo é um metro, conclui-se que o volume total de gabiões tipo caixa é de 487,83 m³.

4.3 – CONTRAFORTES

Este item trata dos contrafortes, previstos nos cortes (Figura 7). Esses contrafortes nada mais são do que a estrutura de tela do gabião, ancorada no aterro. Esse volume não é preenchido com pedra, mas sim com aterro. Dessa forma proporciona maior estabilidade à contenção.





MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

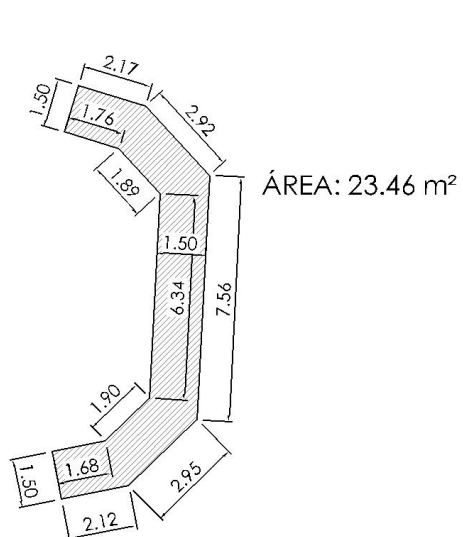
SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

CONTRAFORTES CAMADA 1

LADO ESQUERDO

LADO DIREITO



ÁREA: 27.95 m²

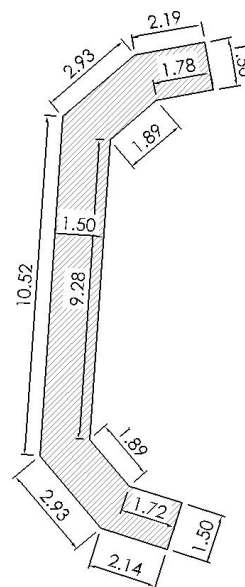


Figura 8 - Módulo de contrafortes com gabião tipo caixa. Camada 1.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

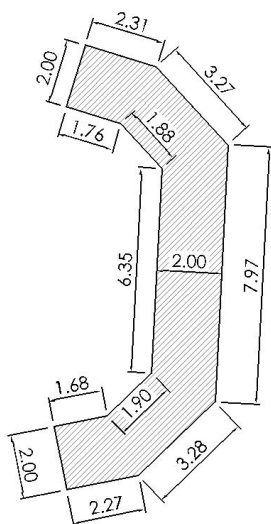
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

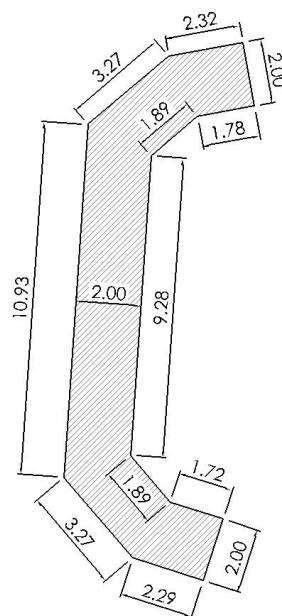
CONTRAFORTES CAMADA 2

LADO ESQUERDO



ÁREA: 32.66 m²

LADO DIREITO



ÁREA: 38.65 m²

Figura 9 - Módulo de contrafortes com gabião tipo caixa. Camada 2.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

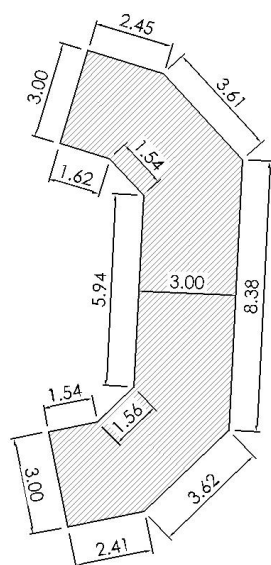
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

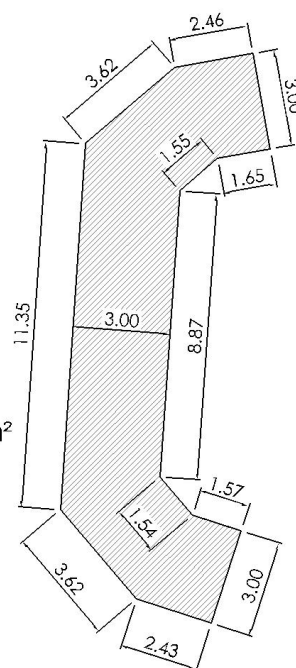
CONTRAFORTES CAMADA 3

LADO ESQUERDO



ÁREA: 48.99 m²

LADO DIREITO



ÁREA: 57.98 m²

Figura 10 - Módulo de contrafortes com gabião tipo caixa. Camada 3.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

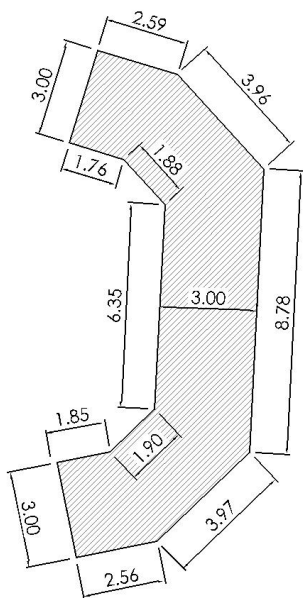
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

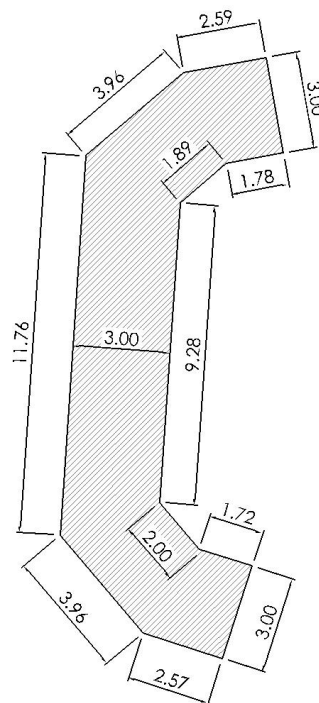
CONTRAFORTES CAMADA 4

LADO ESQUERDO



ÁREA: 53.14 m²

LADO DIREITO



ÁREA: 62.12 m²

Figura 11 - Módulo de contrafortes com gabião tipo caixa. Camada 4.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

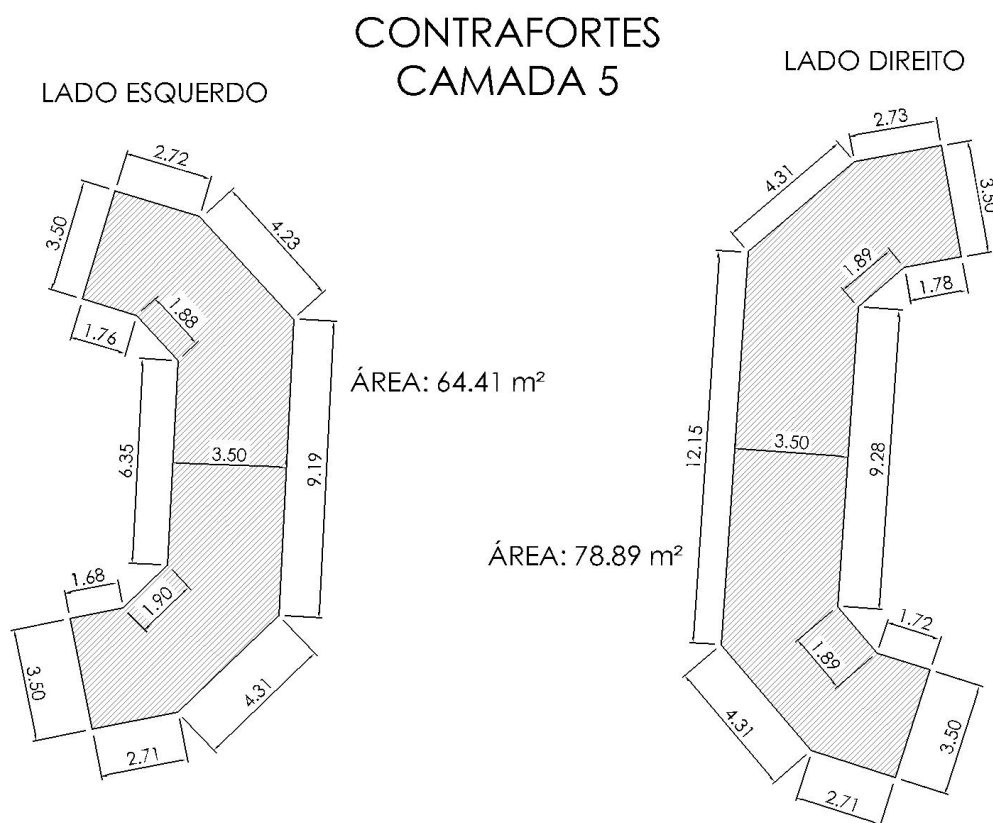


Figura 12 - Módulo de contrafortes com gabião tipo caixa. Camada 5.

O Quadro 2 demonstra as áreas, em planta baixa, de cada camada, de cada lado, dos contrafortes em gabião tipo caixa. Na última linha soma-se todas as áreas acima.

CAMADA	ÁREA EM PLANTA BAIXA [M ²]	
	LADO ESQUERDO	LADO DIREITO
1	23,46	27,95
2	32,66	38,65
3	48,99	57,98
4	53,14	62,12
5	64,41	78,89
Total	222,66	265,59

Quadro 2 - Área, em planta baixa, de cada camada, de cada lado, dos contrafortes em gabião tipo caixa.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

Conforme o Quadro 2, as áreas, em planta baixa, dos contrafortes do lado esquerdo somam 222,66 m², enquanto que o lado direito soma 265,59 m². Sendo assim, a área total é de 488,25 m². Visto que a altura de cada contraforte é de 1,00 m, conclui-se que o volume total de contrafortes é de 488,25 m³.

Analisando a composição de gabião, percebe-se que há dois insumos para a caixa do gabião, sendo que suas diferenças basicamente são a altura. A composição, que representa 1 m³ de gabião, considera 0,533 m³ do gabião de H=0,50M, e 0,467 m³ do gabião H=0,1,00 m³. Somando os dois volumes obtêm-se o volume total de 1,00 m³. O Quadro 3 demonstra as diferenças das duas especificações.

GABIAO TIPO CAIXA MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO 2,4 MM, H = 0,50 M	GABIAO TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO DE 2,4 MM, DIMENSOES 2,0 x 1,0 x 1,0 M (C X L X A)
H = 0,50 M	H = 1,0 M
Código Sinapi: 3314	Código Sinapi: 3480
Proporção: 0,533	0,467

Quadro 3 - Diferenças entre os dois insumos de gabião tipo caixa que formam a composição de gabião tipo caixa.

O Quadro 4 demonstra o volume correspondente de cada altura de gabião, conforme as proporções abordadas acima.

H = 0,50 M	H = 1,00 M
Proporção: 0,533	Proporção: 0,467
Volume correspondente: 260,24 m ³	Volume correspondente: 228,01 m ³

Quadro 4 - Definição do volume de gabião tipo caixa, para contrafortes, para gabião h=0,50m e h=1,00m.

Sendo assim, os volumes adotados para os itens correspondentes são:

Item 4.3.1 - GABIAO TIPO CAIXA MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO 2,4 MM, H = 0,50 M

260,24 m³, conforme Quadro 4.

Item 4.3.2 - GABIAO TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL REVESTIDO COM POLIMERO), FIO DE 2,4 MM, DIMENSOES 2,0 x 1,0 x 1,0 M (C X L X A)

228,01 m³, conforme Quadro 4.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

Item 5.1 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA M3XKM, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Igual a soma dos itens 4.1 e 4.2, mais 30% de empolamento, multiplicado por DTM de 15km:

$$498,87 \times 487,83 \times (1 + 0,30) \times 15 = 19.240,65 \text{ m}^3\text{xkm}$$

Item 6.1 - CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

Igual ao item 6.3, mais 30% de empolamento: $908,70 \times (1 + 0,30) = 1.181,31 \text{ m}^3$.

Item 6.2 - TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Igual ao item 6.1, considerando DTM de 5 km: $1.181,31 \times 5 = 5.906,55 \text{ m}^3\text{xkm}$.

DTM estimado. O DTM será conferido na execução e será pago somente o efetivamente executado.

Item 6.3 - ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023

O aterro deverá ser de forma manual devido a dificuldade de acesso ao local, bem como a necessidade de ajustar as telas dos contrafortes durante a execução do aterro.

É importante que o aterro seja de material de boa qualidade, não podendo ser o mesmo material escavado no local.

Devido a dificuldade de calcular com exatidão, a quantidade de aterro necessária foi estimada. No momento da execução haverá controle da carga, com servidor municipal designado pela prefeitura, responsável por verificar todos os caminhões, se estão com sua capacidade máxima, qual o volume de cada caminhão, bem como a quantidade de cargas transportadas por cada caminhão. Dessa forma, mesmo que o quantitativo do orçamento seja estimado, será pago tudo e somente o que for efetivamente executado.

Feitas as considerações iniciais, aborda-se o método de cálculo adotado para a estimativa:

O projeto possui duas seções, onde demonstra a área da seção de aterro, tanto para o lado direito, quanto para o lado esquerdo. Uma das seções mostradas é quanto ao material sob a ponte, enquanto que a segunda seção demonstra o material nas laterais da ponte.

A Figura 13 mostra as seções dos lados esquerdo e direito sob a ponte.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

Corte A-A (5,00 m)
Escala: 1:100

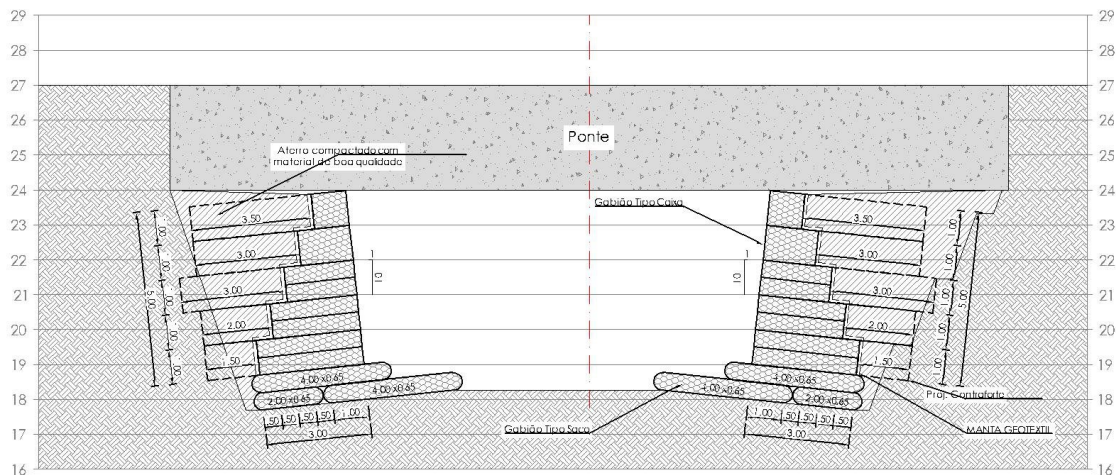


Figura 13 - Corte AA. Seções dos muros e aterros sob a ponte. No lado esquerdo da imagem mostra o lado esquerdo. No lado direito da imagem mostra o lado direito.

Com o auxílio do software AutoCad, calculou-se a área da seção de aterro de ambos os lados, obtendo-se os seguintes resultados:

Seção lado esquerdo sob a ponte: 12,22 m².

Seção lado direito sob a ponte: 16,33 m².

Conforme Planta de Localização, Figura 14, conclui-se que a ponte tem 5,00 m de largura.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

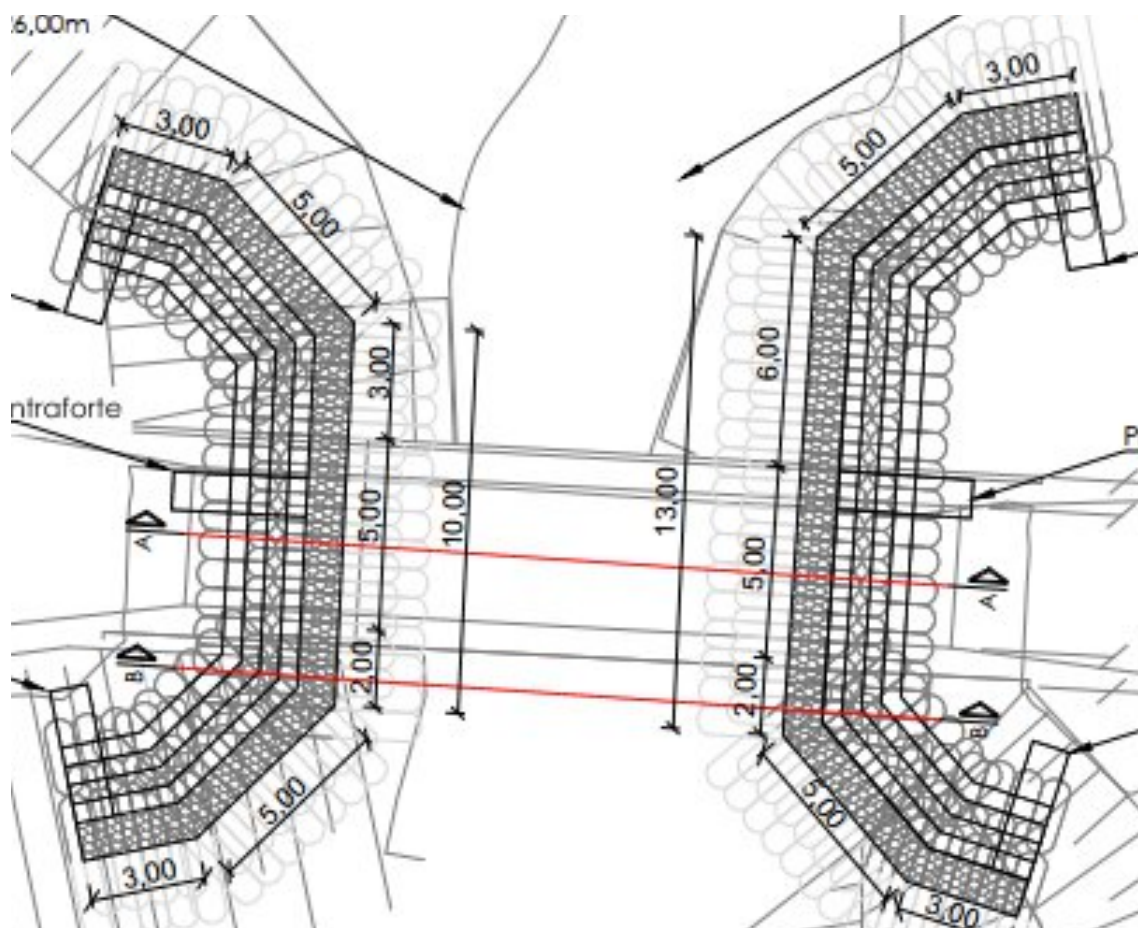


Figura 14 - Planta de localização.

A Figura 13 mostra as seções dos lados esquerdo e direito nas laterais da ponte.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

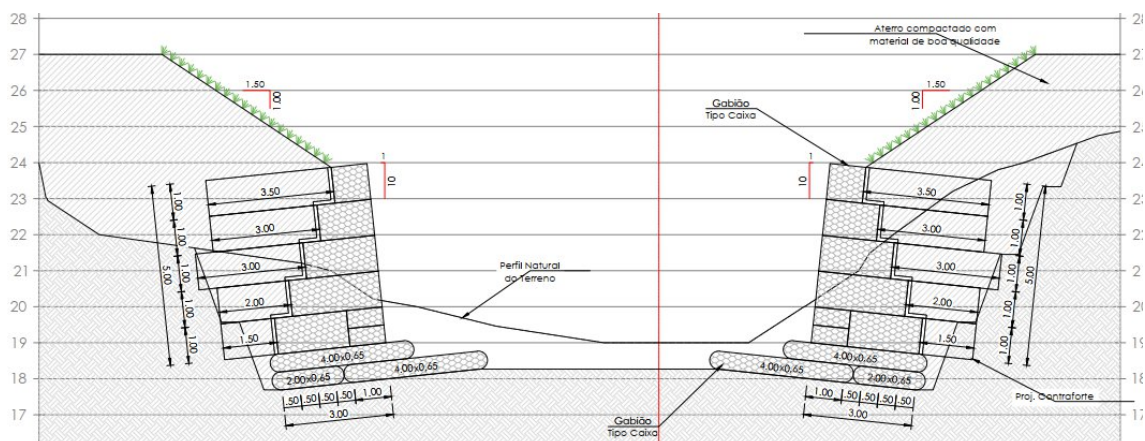


Figura 15 - Corte BB. Seções dos muros e aterros nas laterais da ponte. No lado esquerdo da imagem mostra o lado esquerdo. No lado direito da imagem mostra o lado direito

Com o auxílio do *software* AutoCad, calculou-se a área da seção de aterro de ambos os lados, obtendo-se os seguintes resultados:

Seção lado esquerdo nas laterais da ponte: 39,13 m².

Seção lado direito nas laterais da ponte: 29,59 m².

Analisando a Planta de Situação, há a informação de que comprimento do muro, sendo o lado esquerdo com comprimento de 26 m, e o lado direito com comprimento de 29 m. Descontando, em ambos os lados, a largura da ponte (5 m), obtêm-se os seguintes comprimentos: Lado esquerdo 21 m, e lado direito 24 m.

Considerando que as laterais fazem uma curva, para considerar a diminuição de volume gerado por essa curva, para fins de estimativa de volume de aterro, dividiu-se o comprimento de cada lado por dois. Portanto, para fins de cálculo, foram utilizados os seguintes valores:

Comprimento do lado esquerdo nas laterais da ponte: 10,5 m.

Comprimento do lado direito nas laterais da ponte: 12 m.

Para se obter o volume de aterro multiplica-se cada seção por seu comprimento de cálculo correspondente. O Quadro 5 demonstra os valores abordados e os resultados obtidos.



MUNICÍPIO DE CAMPO BOM

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

SECRETARIA DE OBRAS, PLANEJAMENTO E SERVIÇOS URBANOS

DIVISÃO DE ENGENHARIA E OBRAS

Seção	Área da seção (m ²)	Comprimento (m)	Volume de aterro (m ³)
Sob ponte, lado esquerdo	12,22	5	61,10
Sob ponte, lado direito	16,33	5	81,65
Laterais da ponte, lado esquerdo	39,13	10,5	410,87
Laterais da ponte, lado direito	29,59	12	355,08
Volume total (m ³)			908,70

Quadro 5 - Cálculo do volume de aterro.

Portanto, o volume de aterro a ser considerado é de 908,70 m³.

Campo Bom/RS, 02 de fevereiro de 2024.