

Obra:

MURO DE CONTENÇÃO À GRAVIDADE - RECONSTRUÇÃO DE ACESSO E PROTEÇÃO DE MARGEM DE RIO, COM CONFECÇÃO DE MURO DE GABIÃO.

Requerente:

MUNICÍPIO DE LAURENTINO

Local:

RUA PREFEITO JOSÉ TAMBOSI – CENTRO – LAURENTINO - SC

Objeto:

MEMORIAL DESCRITIVO

Data:

LAURENTINO (SC), MAIO DE 2015

Responsabilidade Técnica:

ENGENHEIRO ANTONIO CARLOS DE OLIVEIRA

CREA/SC N^o 032.895-5

INDICE

1 INTRODUÇÃO	4
1.1 ESTABILIDADE	4
1.2 CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS	4
1.3 PARÂMETROS DE CÁLCULO.....	5
2 CONTROLES	6
2.1 CONTROLE TECNOLÓGICO	6
2.2 CONTROLE GEOMÉTRICO.....	6
2.3 MEDIÇÕES	7
3 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	7
3.1 CLASSIFICAÇÃO DE CAMADA VEGETAL	7
3.2 CLASSIFICAÇÃO GENÉRICA DE MATERIAIS DE CORTE	7
3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DE ATERRO.....	9
3.4 CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS MOLES	9
3.5 MATERIAL DE ENROCAMENTO E ENCHIMENTO	9
3.6 MANTA GEOTÊXTIL	10
3.7 TELA DE AÇO E ARAME	10
4 ESPECIFICAÇÕES EXECUTIVAS	11
4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES.....	11
4.2 CORTE, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL.....	11
4.3 REATERRO COMPACTADO	12
4.4 CONTENÇÃO EM GABIÕES	13

4.5 GABIÃO TIPO TERRAMESH SYSTEM.....	21
5 MEMÓRIA DE CÁLCULO.....	29

1. INTRODUÇÃO

1.1 ESTABILIDADE

As contenções em gabião caixa e gabião Colchão Reno apresentam-se como alternativas de grande viabilidade técnico-econômica, e também como soluções de reduzido prazo de execução. São obras para conter maciços de solo por gravidade e normalmente usados para contenção de média altura. Podem ser construídas em qualquer tipo de solo e ter paramento externo escalonado ou plano, vertical ou inclinado.

As estruturas de solo reforçado com redes metálicas em malha hexagonal de dupla torção (**Terramesh**), são geralmente utilizadas para contenções de grandes alturas e, principalmente quando é necessária a formação ou recomposição do maciço ao tardo da estrutura. Nos casos de estruturas muito altas ou de grandes sobrecargas, pode-se adicionar aos elementos metálicos de reforço, geogrelhas de alta resistência.

1.2 CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS

As contenções requerem máximo nível de segurança estrutural, pois muitas vezes suportam solos ou materiais de características heterogêneas, cuja avaliação equivocada pode afetar a integridade da estrutura, e conseqüentemente de bens e pessoas. É, portanto, aconselhável usar estruturas flexíveis que possam acompanhar eventuais assentamentos diferenciais ou suportar concentrações de esforços, sem perder sua eficácia estrutural.

Para eliminar sobrecargas decorrentes do empuxo hidroestatático é necessário utilizar estruturas drenantes e permeáveis, que além de tornarem a obra mais segura, permitem redução de custos em consequência da otimização da estrutura.

As contenções, devido a sua importância, necessitam ter uma longa vida útil. Devem, portanto, ser constituídas de materiais resistentes, capazes de suportar os empuxos gerados pelo terreno e eventuais sobrecargas e que requeiram pouca manutenção.

As obras de contenção modificam a configuração do ambiente. É, portanto, fundamental sua máxima integração com o meio circundante. São então, ideais, as soluções que se adaptam a qualquer situação, e constituídas de materiais inertes que não interajam com o ecossistema existente, criando um habitat que favoreça a recuperação rápida da fauna e flora locais.

1.3 PARÂMETROS DE CÁLCULO

Os métodos de cálculo das estruturas de contenção seguem o princípio geral da mecânica dos solos.

Os elementos projetados apresentam junto com a estrutura dos solos, coeficiente de segurança superior a 1,50.

2. CONTROLES

O Padrão de Qualidade aplicável na obra segue, por ordem:

- Este Memorial Especificativo
- As Normas da ABNT
- As Normas do DNIT
- As Normas do DEINFRA-SC

As condições de qualidade serão fiscalizadas a partir de:

2.1 CONTROLE TECNOLÓGICO

A PREFEITURA manterá na obra equipe independente (Empresa de Consultoria e Laboratório) de CONTROLE TECNOLÓGICO, cujos serviços serão efetuados sistematicamente, através de ensaios de campo.

Os controles de compactação de reaterro serão da seguinte forma:

Um ensaio de compactação para cada 500m³ de um mesmo material do corpo do reaterro.

Uma determinação de umidade pelo método expedito da "frigideira", e uma determinação da massa específica aparente seca "in situ", para cada camada de corpo de reaterro, a cada 50m.

2.2 CONTROLE GEOMÉTRICO

A EMPREITEIRA manterá na obra equipe de topografia cujos serviços serão efetuados sistematicamente, através de levantamentos de campo.

O controle de execução será efetuado com tolerâncias de:

- Locações (distâncias horizontais) de ± 2 cm
- Nivelamento (cotas verticais) de $\pm 1,5$ cm

A PREFEITURA poderá refugar parcial ou totalmente, a seu exclusivo critério, os serviços executados com imperfeição, defeitos ou qualidade duvidosa.

2.3 MEDIÇÕES

Todas as medições de serviços realizados serão realizadas topograficamente, e as unidades de medição serão assim tratadas:

2.3.1 Linhas

Extensão medida com Estação Total, tolerância de $\pm 1\%$, expressa em metros (m).

2.3.2 Volumes

Os volumes serão medidos topograficamente, considerando-se o material aplicado na obra, expresso em metros cúbicos e para o cálculo dos volumes, mais o empolamento considerado neste caso em 30%.

3. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

3.1 CLASSIFICAÇÃO DE CAMADA VEGETAL

Camada orgânica de material encontrado junto à superfície do terreno, constituído de solos em geral adicionado de húmus, raízes, folhas, etc, de espessura variável.

3.2 CLASSIFICAÇÃO GENÉRICA DE MATERIAIS DE CORTE

3.2.1 Materiais de 1ª Categoria

Compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 15 cm, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. A escavação destes materiais envolverá o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem.

3.2.2 Materiais de 2ª Categoria

Compreendem as pedras soltas, rochas fraturadas em blocos maciços de volume inferior a $0,5 \text{ m}^3$, rochas em decomposição não incluídas na 1ª categoria e as de resistência inferior à do granito são (rochas brandas), cuja extração exija emprego de escarificador pesado. O uso de escarificador em solos residuais ou sedimentares, por mais compactados que estejam não caracteriza material de 2ª categoria.

3.2.3 Materiais de 2ª Categoria Especial

Compreendem os materiais cuja extração exija o uso combinado de escarificador pesado e explosivos, incluindo-se os blocos maciços de volume inferior a 2 m^3 .

3.2.4 Materiais de 3ª Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico igual ou superior à do granito são e blocos de rocha com diâmetro superior a 1 m, ou de volume igual ou superior a 2 m^3 , cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS DE ATERRO

Os materiais a serem utilizados na confecção dos aterros deverão ser preferencialmente de 1ª categoria, admitindo-se o emprego de materiais de 2ª categoria e 3ª categoria em casos especiais, a serem definidos pela Fiscalização.

Os solos a serem utilizados em aterro deverão atender as seguintes especificações:

- a) Isenção de matéria orgânica, micácea ou diatomácea.
- b) Expansão máxima, determinada pelo Índice de Suporte Califórnia (NBR 9.895), utilizando-se a energia normal de:
 - 5% para o corpo geral do aterro
 - 2% para as camadas finais

3.4 CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS MOLES

Serão considerados como solos moles os depósitos de solos orgânicos, turfas, areias muito fofas e solos hidromórficos em geral, passíveis de ocorrerem nos locais de zonas baixas e alagadiças, mangues e brejos, antigos leitos de cursos d'água e planícies de sedimentação.

3.5 MATERIAL DE ENROCAMENTO E ENCHIMENTO

O enrocamento e enchimento dos gabiões serão executados com materiais que atendam os seguintes requisitos:

- a) os agregados utilizados, obtidos a partir de britagem e classificação de rocha sã, deverão ser constituídos por fragmentos duros, limpos e duráveis, livres de excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, e de outras substâncias ou contaminações prejudiciais.

b) quando submetidos à avaliação da durabilidade com solução de sulfato de sódio, em cinco ciclos, pelo método do DNER-ME 89-64, os agregados utilizados deverão apresentar perdas inferiores a 15%.

c) O desgaste no ensaio de abrasão de Los Angeles não deverá ser superior a 50%.

d) As pedras utilizadas no enchimento não devem ser friáveis.

e) As pedras devem ter medidas regulares, maiores que o dobro da malha de aço do gabião.

3.6 MANTA GEOTÊXTIL

A manta geotêxtil deverá ser do tipo não tecido, de fibra longa, com gramatura igual ou superior a 200g/m².

3.7 TELA DE AÇO E ARAME

A rede de aço deve ser de malha hexagonal de dupla torção, com proteção em PVC, e ainda deverá atender a NBR 10.514 de outubro de 1988.

Os arames devem ter baixo teor de carbono, diâmetro mínimo de 2,7 mm e devem atender a NBR 8.964 de julho de 1985. Obtidos através de trefilação, e em geral, zincado por imersão em banho de zinco fundido e definido pelo seu diâmetro, massa da camada de zinco e resistência a tração.

Os gabiões tipo caixa devem ser subdivididos em celas por diafragmas colocados a cada metro que devem reforçar a estrutura geral da caixa prismática retangular. As arestas das caixas devem ser reforçadas com arames de diâmetro de 3,4 mm.

4. ESPECIFICAÇÕES EXECUTIVAS

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

Constituem o conjunto de operações destinadas a liberar a área para a construção dos gabiões. Os serviços preliminares compreendem a limpeza da camada vegetal e a remoção de solos moles/inservíveis e solos de primeira categoria.

4.1.1 Limpeza da Camada vegetal

A remoção da camada vegetal consiste na operação de raspagem de solo com matéria orgânica, em espessuras variáveis de 0 até 30 cm.

O material, na remoção, será classificado pela Fiscalização e será transportado e espalhado em local específico a ser determinado, com distancia média de transporte (DMT) definida conforme proposta.

4.1.2 Remoção de Solos Moles e Inservíveis

Os solos moles deverão ser retirados sempre que ocorrerem.

Os solos moles e inservíveis deverão ser transportados e espalhados em local específico a ser determinado pela Fiscalização, com distancia média de transporte (DMT) definida na proposta.

4.2 CORTE, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL

As operações de corte compreendem a escavação do material, a carga do mesmo, o transporte e espalhamento do material no destino final (aterro, bota-fora ou depósito).

A escavação dos cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos à EMPREITEIRA constantes do Projeto de Contenção.

Compete a EMPREITEIRA efetuar a demarcação destinada a orientar a execução dos serviços de escavação, e zelar pela sua manutenção, cabendo Fiscalização a conferência das referências implantadas.

A escavação será precedida da execução dos serviços de limpeza e remoção de solos moles e inservíveis.

Desde o início das obras e até o seu recebimento definitivo, as escavações executadas ou em execução deverão ser protegidas contra a ação erosiva das águas e mantidas em condições que assegurem drenagem eficiente.

4.3 REATERRO COMPACTADO

Os reaterros poderão ser efetuados com o material escavado ou com material de empréstimo, desde que atendam as especificações: compactação de campo a 98% da Compactação de Laboratório no Proctor Normal e umidade de campo a $\pm 2\%$ da Umidade ótima obtida em laboratório.

As operações de reaterro compreendem a correção de umidade, através de umedecimento ou aeração e a compactação dos materiais oriundos do empréstimo ou do material escavado e depositado.

Todo o material a ser utilizado para o aterro compactado deverá ser caracterizado pelos seguintes ensaios:

- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| a) Granulometria por Peneiramento | NBR 7.181 |
| b) Limite de Liquidez | NBR 6.459 |
| c) Limite de Plasticidade | NBR 7.180 |

d) Densidade Máxima Normal	NBR 7.182
e) Índice de Suporte Califórnia	NBR 9.895

A execução dos reaterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos à EMPREITEIRA constantes do Projeto de Contenção.

O lançamento do material para a construção do reaterro deverá ser feito em camadas sucessivas, em toda a extensão da plataforma e em segmentos de extensões tais que permitam seu umedecimento ou aeração e compactação. Para o corpo do aterro, a espessura de cada camada não deve ultrapassar a 25 cm de camada compactada.

Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial, para evitar a ação erosiva das águas.

Os taludes finais do reaterro deverão apresentar superfície desempenada.

A EMPREITEIRA é obrigada a corrigir as falhas encontradas pela PREFEITURA.

4.4. CONTENÇÃO EM GABIÕES

4.4.1 Manta Geotêxtil

No gabião caixa a manta geotêxtil é colocada na parte interna no muro, entre o reaterro e o gabião e dependendo da coesão do solo de fundação na base do gabião.

No gabião tipo colchão Reno, a manta geotêxtil é colocada sob o gabião de modo que este fique apoiado em toda a sua superfície.

Os transpasses de cada peça de manta geotêxtil devem ser de 30 cm no sentido longitudinal e transversal das emendas.

É extremamente importante que todas as faces/superfícies do gabião em contato com o solo, especificado no projeto, estejam apoiadas ou cobertas pela manta geotêxtil, pois o seu uso facilita a drenagem, melhora a coesão do solo nas fundações e aumenta a característica monolítica da estrutura.

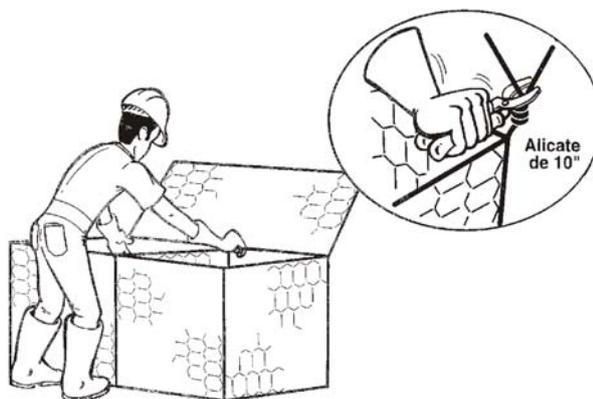
4.4.2 Gabião tipo Caixa

4.4.2.1 Montagem

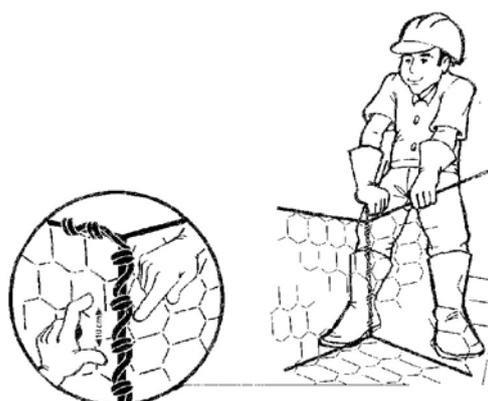
Abrir os fardos e desdobrar cada unidade sobre uma superfície rígida e plana tirando as eventuais irregularidades.



Levantar as laterais e os diafragmas na posição vertical. Juntar os cantos superiores com os arames grossos que saem dos mesmos.



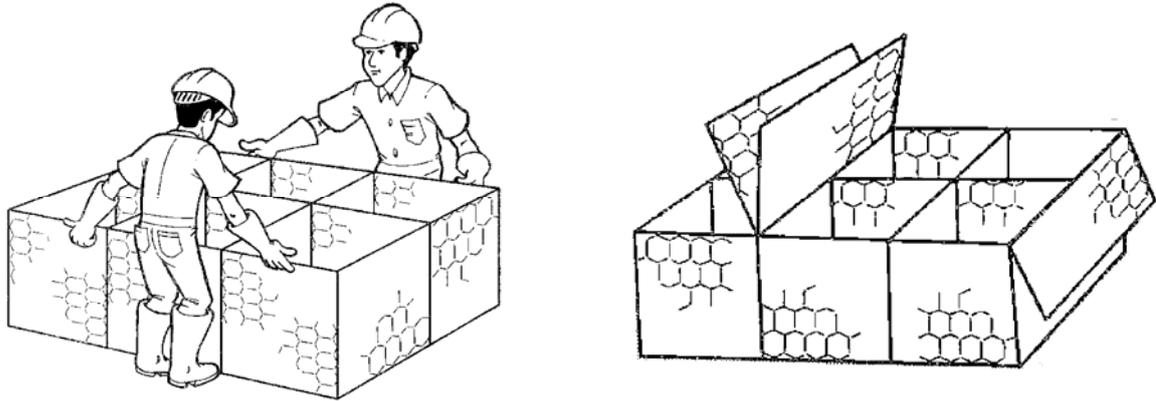
Costurar as arestas em contato e os diafragmas com as laterais. A costura deve ser executada com o arame de forma contínua passando-se por todas as malhas, alternadamente, com voltas simples e duplas.



4.4.2.2 Colocação

Nivelar a base onde os gabiões serão assentados.

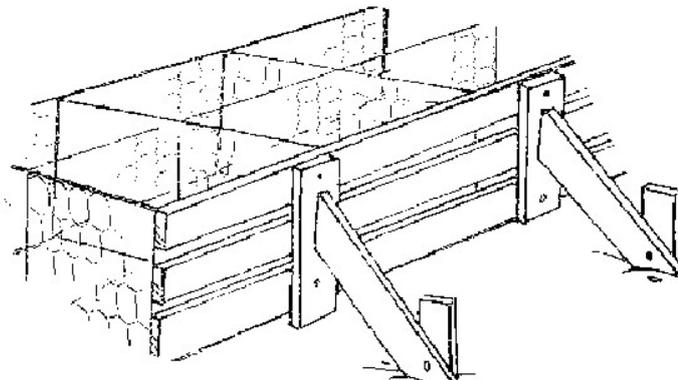
Antes do enchimento, costurar os gabiões em contato ao longo de todas suas arestas, tanto horizontais como verticais, com o mesmo tipo de costura.



4.4.2.3 Enchimento

O enchimento pode ser feito manual ou mecanicamente.

Para se obter um bom acabamento, depois de posicionados vários gabiões caixa, antes de enche-los, use gabaritos de madeira.

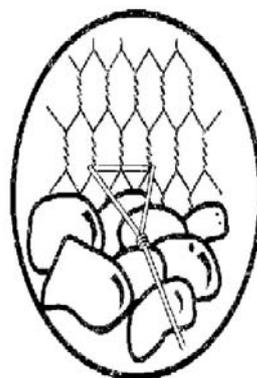
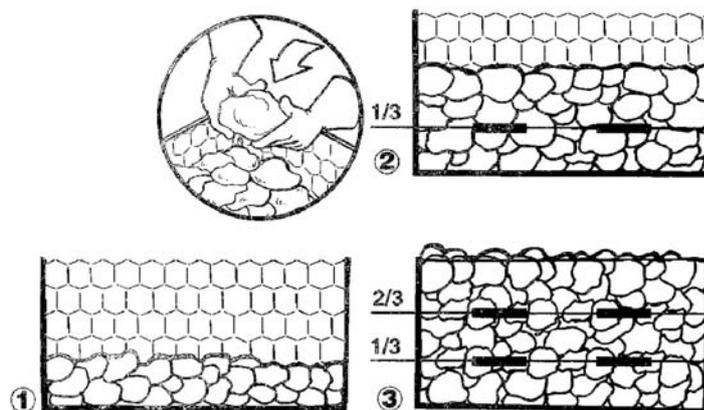


As pedras devem ter medidas regulares, maiores que o dobro da malha de aço do gabião

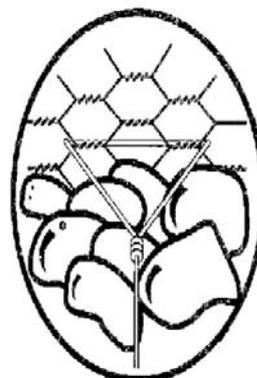
O preenchimento deve permitir a máxima deformabilidade da estrutura, obtendo-se a mínima percentagem de vazios, assegurando assim o maior peso específico.

O enchimento do gabião caixa deve ser feito em três etapas, como segue:

- a) Encha o gabião até $1/3$ de sua capacidade total.
- b) Coloque os tirantes e encha até $2/3$ de sua capacidade total.
- c) Coloque novamente os tirantes e acabe de encher com até 3 a 5 cm acima da altura do gabião.
- d) Jamais encher uma caixa sem que a caixa ao lado esteja parcialmente preenchida.



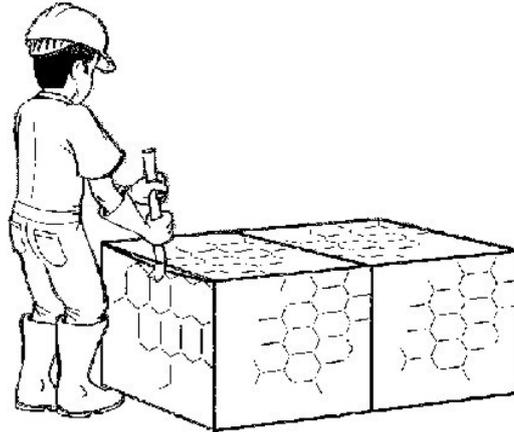
Tirante



Tirante

4.4.2.4 Fechamento

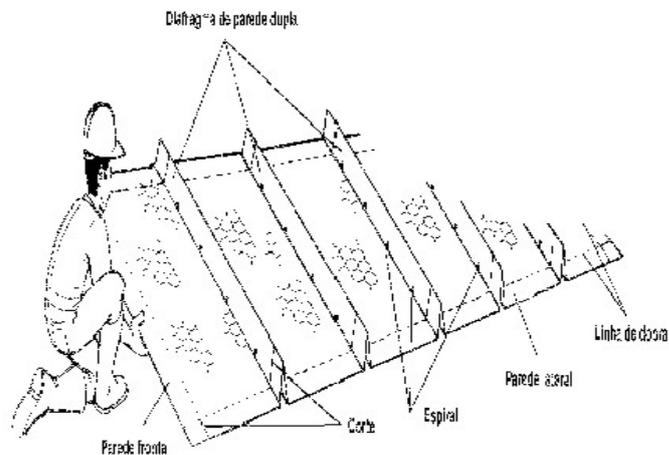
A tampa deve ser dobrada e costurada (com o mesmo tipo de costura) ao longo de todas as arestas incluindo a camada dos gabiões já preenchidos.



4.4.3 Gabião tipo Colchão Reno

4.4.3.1. Montagem

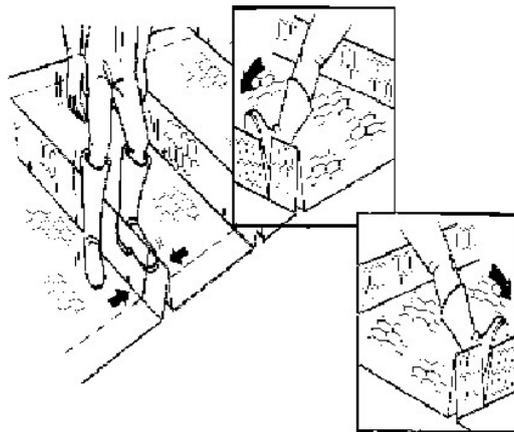
Abrir os fardos de colchão reno e desdobrar cada unidade sobre uma superfície rígida e plana tirando as eventuais irregularidades.



Estique o gabião até atingir o seu comprimento nominal.

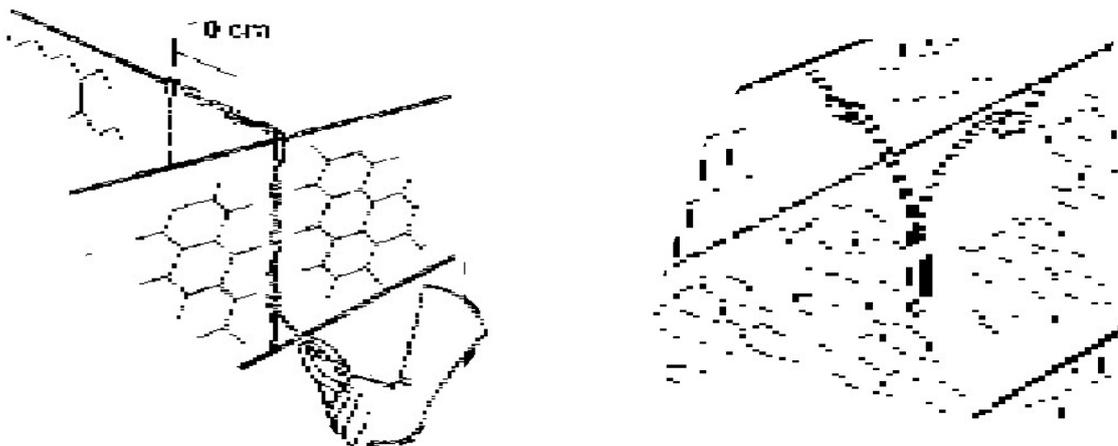
A tampa é fornecida separadamente no gabião caixa.

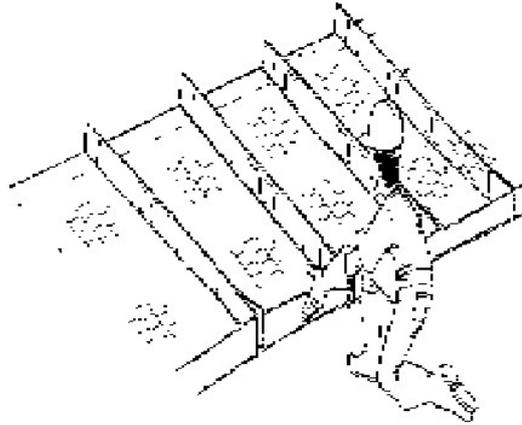
Arrume os diafragmas que ficarem abertos.



Levante as paredes laterais.

Todas as costuras devem ser feitas alternando-se uma volta simples e outra dupla a cada 10cm.

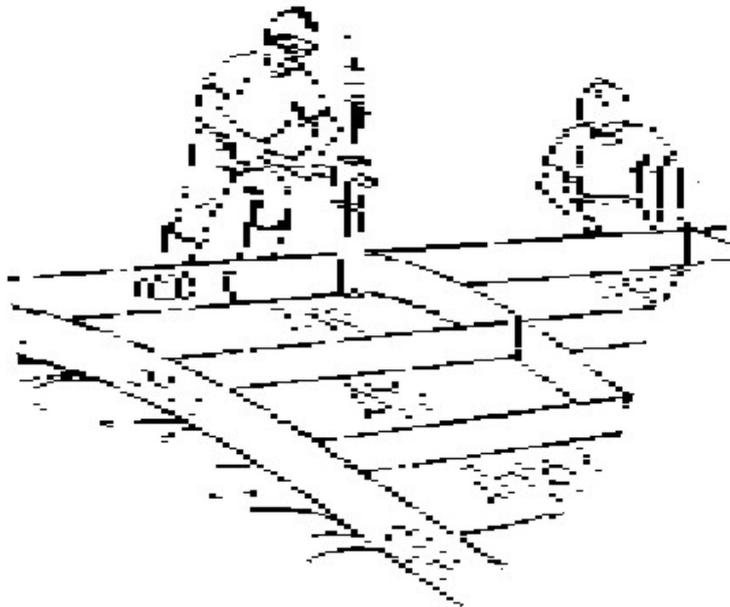




4.4.3.2 Colocação

Crave estacas nos cantos das caixas para melhor estiramento da estrutura.

Uma os gabiões colchão reno vazios, costurando-os ao longo das bordas de contato.

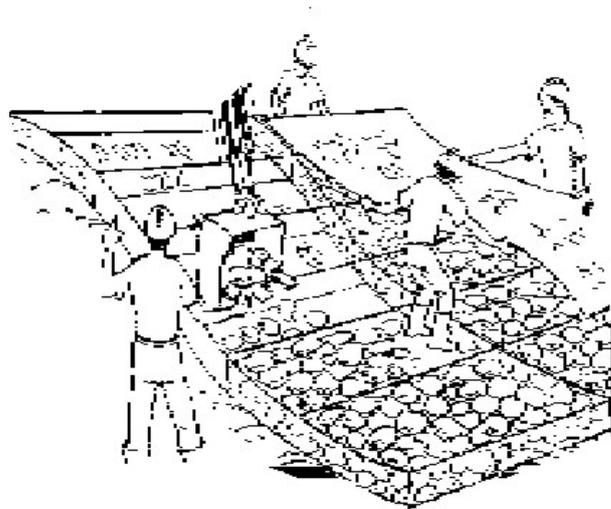


Coloque um tirante vertical a cada m² para unir a tampa ao fundo do gabião colchão reno.

4.4.3.3 Enchimento

Comece a encher arrumando o agregado e modo que os vazios sejam entre eles sejam os menores possíveis e que a superfície fique nivelada.

Pode ser cheio manual ou mecanicamente, sempre conservando o alinhamento e a simetria dos diafragmas.



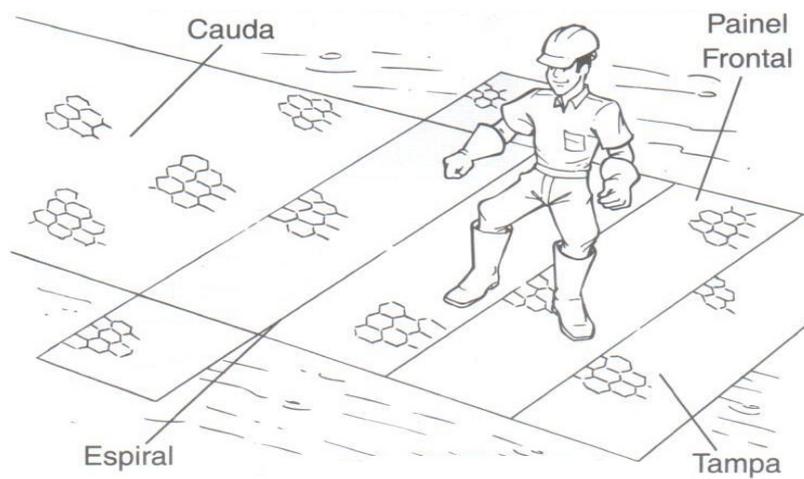
4.4.3.4 Fechamento

A tampa deve ser costurada (com o mesmo tipo de costura) ao longo de todas as arestas superiores, diafragmas e tirantes.

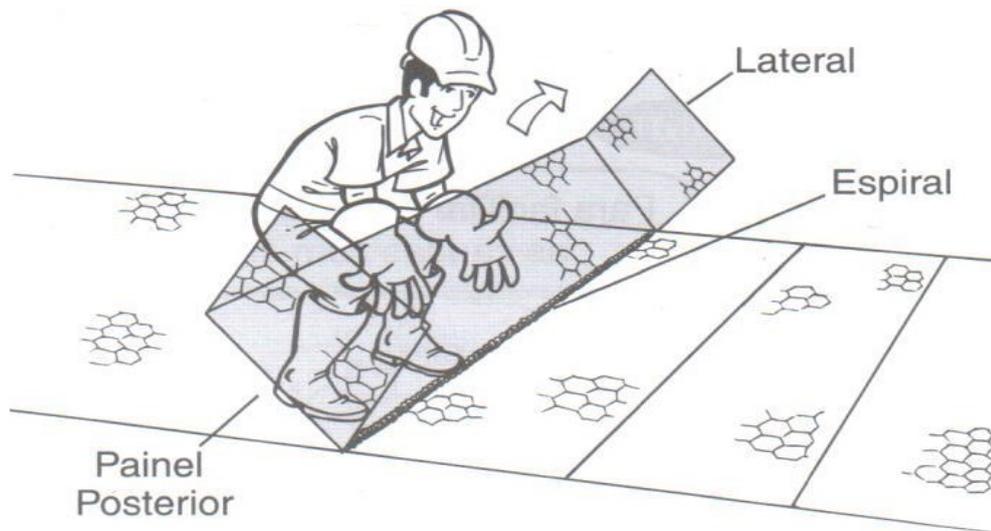
4.5 GABIÃO TIPO TERRAMESH SYSTEM

4.5.1. Montagem

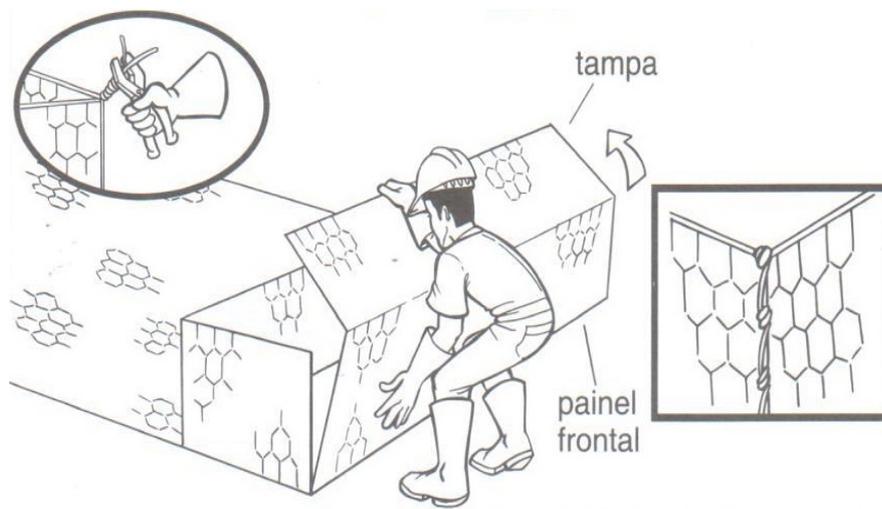
Desdobre os elementos Terramesh System sobre uma superfície rígida e plana, tirando as eventuais irregularidades.



Levante o painel posterior e posicione as laterais paralelamente ao pano do base.



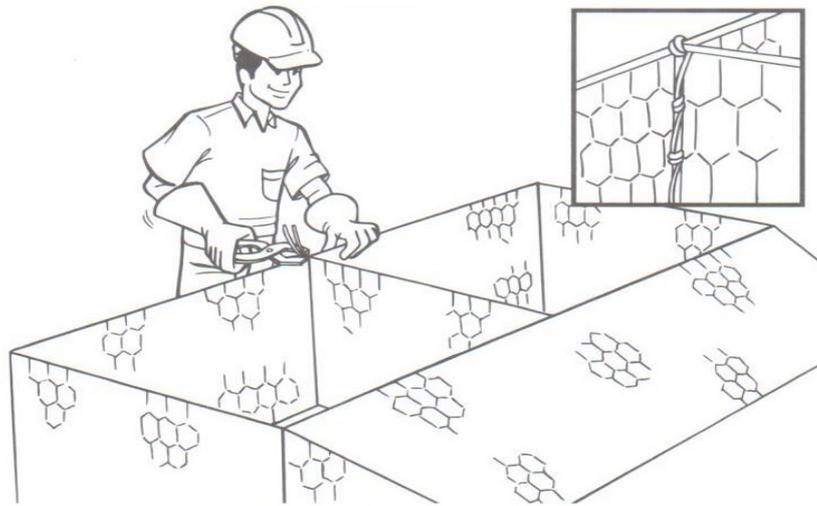
Levante o painel frontal e a tampa e costure as laterais ao pano da base e ao painel frontal, alternando-se voltas simples e duplas a cada malha.



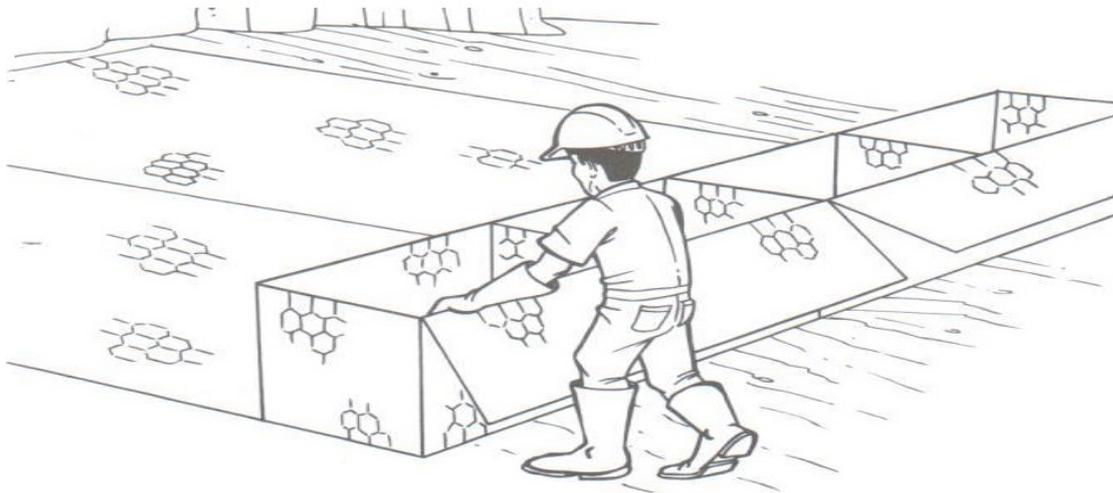
Mantenha a tampa dobrada para fora e insira o diafragma no alemento montado.



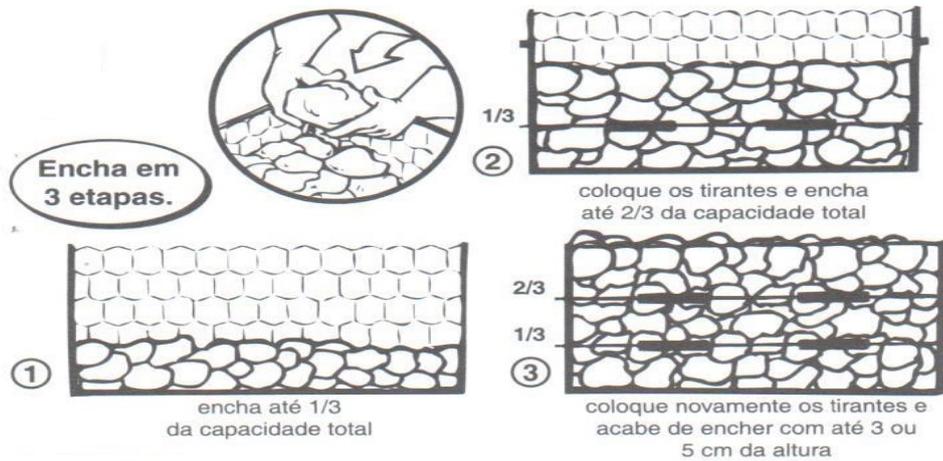
Costure o diafragma na mesma forma que os painéis.



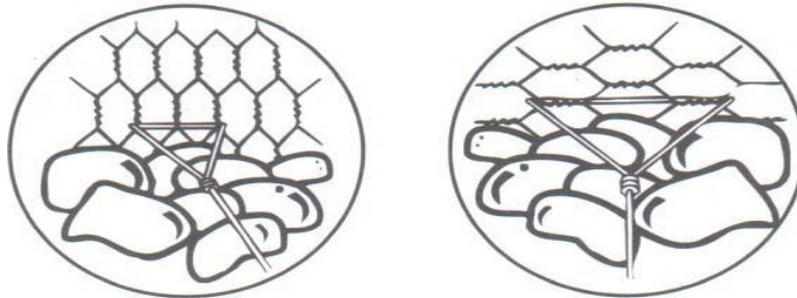
Posicione cada elemento em sue local definitivo. Costure os elementos entre si ao longo de todas as arestas em contato.



Faça o enchimento em três etapas de 33 cm., Sempre enchendo as caixas laterais na mesma altura.



Para o Terramesh com altura de 50cm faça o enchimento em duas etapas.

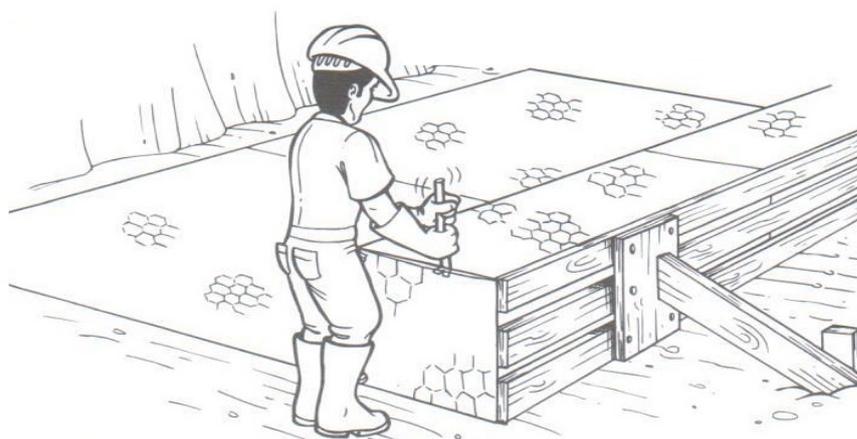


LEMBRE-SE
Não encha um elemento sem que o do lado esteja parcialmente preenchido.

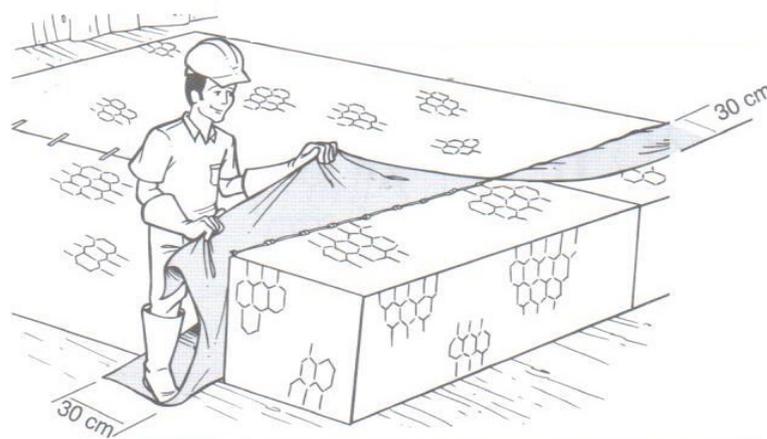
Para facilitar o lançamento do aterro, fixe as caídas com grampos para não perderem o alinhamento.



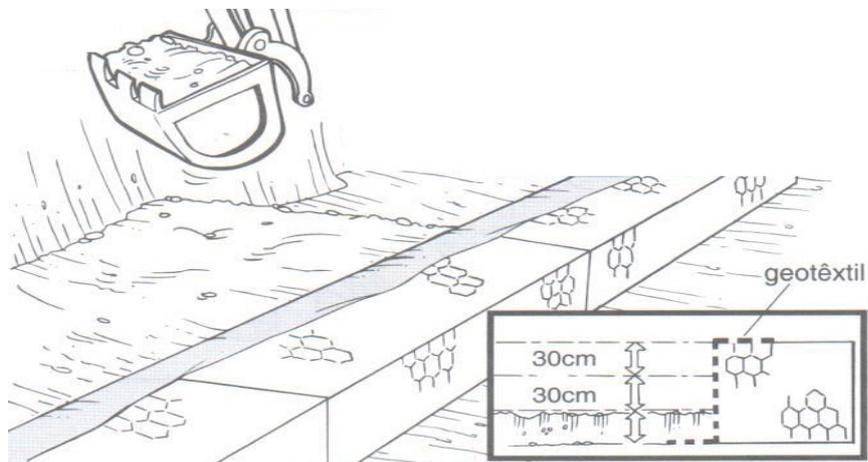
Dobre as tampas e amarre com o mesmo tipo de costura.



Fixe o filtro geotêxtil junto ao painel posterior da caixa. Este filtro deve ser maior que o painel para permitir o envelopamento do solo de aterro.



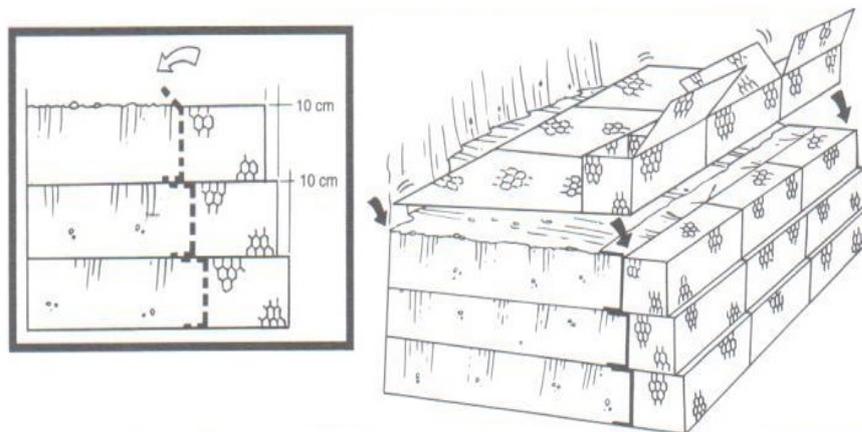
O aterro deve ser compactado em camadas de 20 a 30 cm de espessura e com nível de compactação definido por projeto.



Os equipamentos pesados de compactação devem manter a distância mínima de um metro do parâmetro frontal. A compactação próxima ao parâmetro deve ser feita manualmente ou com equipamentos leves.



Dobre o geotêxtil sobre o terreno compactado e repita a operação para as camadas seguintes. Os elementos da camada superior devem ser costurados aos elementos da camada inferior ao longo de todas as arestas em contato.



5. MEMORIA DE CÁLCULO

1. PRELIMINARES

1.1 Locação da obra: (30,00m x 104,00m) = **3.120,00m²**

1.2 Placa de obra: 2,00 x 3,00 m = **6,00m²**

1.3 Abrigo Provisório: 3,00 x 4,00 m = **12,00m²**

2. SERVIÇOS INICIAIS

2.1 Terraplanagem para acesso a obra: O acesso se dará pela parte superior da obra onde será executado o muro contendo as seguintes dimensões:

- Comprimento: 180,00m

- Altura = 4,00m

- Largura = 5,00m

Então: Volume = (C x H x L) - V = (180 x 4 x 5) = **3.600,00m³**

O objetivo é para efetuar a limpeza, destoca do terreno e reconformação do talude e enchimento do Terramesh. Deverá ser revestido com material resistente para entrada e saída de máquinas e caminhões na execução de todo o muro. Deverão ser feitas manutenções constantes.

2.2 Limpeza da camada vegetal: considerado um comprimento de: ((104,00m x 30,00m) + (80,00m x 5,00m)) = **3.520,00m²**

Onde: 80,00m extensão da estrada de acesso e 5,00m é a largura da estrada.

2.3 Desmatamento: considerado um comprimento de: ((104,00m x 30,00m) + (80,00m x 5,00m)) = **3.520,00m²**

Onde: 80,00m extensão da estrada de acesso e 5,00m é a largura da estrada.

2.4 Destoca mecânica de árvores de 0 a 30 cm: consideramos 1,42 árvores a cada 100,00m². Então, para 3.520,00m² = **50 árvores.**

3. TERRAPLANAGEM

3.1 Escavação, carga e transporte para bota-fora

3.1.1 Solos inservíveis

Área da seção definida pelo AutoCad: $59,24\text{m}^2 \times 100,00\text{m} = \underline{5.924,00\text{m}^3}$

Onde: 100,00 = comprimento do muro.

3.2 Aterro compactado

3.2.1 Escavação e carga de Material de 1ª. Categoria

Área da seção definida pelo AutoCad: $90,31\text{m}^2 \times 100,00\text{m} \times 1,40 = \underline{12.643,40\text{m}^3}$

Onde: - 100,00 = comprimento do muro

- 1,40 = empolamento

3.2.2 Transporte DTM 5Km

O mesmo da escavação = 12.643,40m³

3.2.3 Compactação

O mesmo da escavação = 12.643,40m³

3.2.4 Enrocamento de pedras

Base de pedra para apoio do muro: $(100,00 \text{ m} \times 12,00\text{m} \times 3,00\text{m}) =$

3.600,00m³

Onde: - 100,00 = comprimento

- 12,00 = largura

- 2,60 = altura média

4 CONTENÇÕES

4.1 Gabião tipo Terramesh System

4.1.1 Gabião tipo Terramesh System $h=0,50 \text{ m}$ e $8,00\text{m}$ – são caixas em gabião com painel de ancoragem com o solo – 300,00 unidades.

4.1.2 Gabião tipo Terramesh System h = 1,00 m e 8,00m – são caixas em gabião com painel de ancoragem com o solo – **250 unidades.**

4.2 Gabião caixa galvanizada h = 0,50m

São dois contrafortes de fechamento em cada ponta do muro, contendo as seguintes dimensões:

K = número de caixas

h = altura da caixa

l = largura

q = quantidade (uma em cada lado do muro)

V = volume

$$V = (H \times h \times l \times q) = (6 \times 0,50\text{m} \times 3,00\text{m} \times 2) = \mathbf{18,00\text{m}^3}$$

4.3 Gabião caixa galvanizada h = 1,00m

São dois contrafortes de fechamento em cada ponta do muro, contendo as seguintes dimensões:

K = número de caixas

h = altura da caixa

l = largura

q = quantidade (uma em cada lado do muro)

V = volume

$$V = (H \times h \times l \times q) = (5 \times 1,00\text{m} \times 3,00\text{m} \times 2) = \mathbf{30,00\text{m}^3}$$

4.4 Gabião Colchão Reno PVC, e=30cm.

Em toda extensão do muro de 100,00 metros de comprimento por 3,00 m de largura, totalizando **300,00m².**

4.5 Geotêxtil não-tecido em poliéster – 200g/m²

Revestimento no tardo do muro em cada camada em forma de C com 2,30m para cada camada de h=1,00 e 0,50m metros, 11 camadas com 1,00 metro de comprimento, mais os transpases e contrafortes: 2.783,00m².

No fundo do colchão reno com 3,00m (largura) x 100,00m (comprimento) + transpasse(10%): 330,00m²

Fechamento dos contrafortes (2 lados)

3,00m(largura) + 8,00(altura) + transpasse (10%) = 52,80m²

Total: 2.783,00 + 330,00 + 52,80 = 3.165,80m².

5 REVESTIMENTO DE TALUDES

6.1 Grama em leivas:

- Comprimento: (100,00m extensão do muro + 80,00m acesso lado direito + 20,00m lado esquerdo) = 200,00m.

- (12,00m (largura) x 200,00m (comprimento)) = 2.400,00m².

6 RECUPERAÇÃO DOS CAMINHOS DE SERVIÇO

Recuperação dos taludes cortados para acesso a obra = 3.600,00m³.

7 DRENAGEM

7.1.1 Escavacao e Carga de vala mat 1ª cat.

Extensão: 132,00m – Altura: 1,20m – Largura: 0,50m

Volume: (132 X 1,20 X 0,50) = 79,20m³

7.1.2 Transporte: o mesmo do item 7.1.1

7.1.3 Tubo concreto simples - PS2 PB NBR-8890 DN 400MM p/aguas pluviais

Extensão: 132,00m

7.1.4 Assentamento de tubos de concreto = 400MM, simples ou armado, junta em argamassa 1:3 cimento:areia.

Extensão: **132,00m**

7.1.5 Caixa de captação em alvenaria de tijolo maciço e concreto p/ tubos de Ø40, incluindo materiais, serviço, escavação e reaterro.

Quantidade: **4,00 unidades.**

7.1.6 Caixa de inspeção/captação em alvenaria de tijolo maciço e concreto p/ tubos de Ø40, incluindo materiais, serviço, escavação e reaterro.

Quantidade: **1,00 unidade.**

7.1.7 Tabua de madeira com 20cm de largura e=2,5cm para assentamento dos tubos.

Extensão: **132,00m.**

7.1.8 Reaterro das Valas com brita n. 2, fornecimento e colocação.

Volume: (132m x 0,50m x 0,80m) = **52,80m³.**

8. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

8.1 Regularização e compactação de subleito até 20cm de altura.

Área à pavimentar: (246,76 + 313,61) = **560,37m²**

8.2 Base para pavimentação com brita corrida (e = 20 cm).

Volume = (560,37m² x 0,20m) = **112,07m³**

8.3 Camada de brita graduada compactada (e = 15 cm).

Volume = (560,37m² x 0,15m) = **84,05m³**

8.4 Imprimação com CM 30 taxa de 1,0 l/m².

Área à pavimentar: **560,37m²**

8.5 Pintura de ligação RR-2C taxa de 0,8 l/m².

Área à pavimentar: **560,37m²**

8.6 CAUQ inclusive CAP (e=5cm) sem transporte.

Tonelada = (560,37m² x 0,125) = **70,04t/km**

8.7 Meio fio Pré Moldado de concreto dimensões (12x15x30x100)cm.

Extensão: $33 + 33 + 40 + 22 = \underline{\underline{128,00m}}$

Laurentino (SC), Maio/2015.

ENGº AGRIMENSOR ANTONIO CARLOS DE OLIVEIRA

CREA/SC – 032.895-5

Responsável Técnico