



PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS  
DEPARTAMENTO DE PONTES E DRENAGEM

# DRENAGEM URBANA SUSTENTAVEL MEMORIAL DESCRITIVO

---

MURO DE CONTENÇÃO EM GABIÃO  
RUA BERNARDO MEYER

DEZEMBRO – 2016

## ÍNDICE

1	MURO DE CONTENÇÃO EM GABIÕES.....	2
1.1	Gabiões .....	2
1.1.1	Tela .....	2
1.1.2	Gabião caixa.....	2
1.1.3	Colchão Reno .....	3
1.2	Geotêxtil não Tecido .....	4
1.3	Pedras.....	4
2	FORNECIMENTO .....	4
2.1	Geotêxtil .....	4
2.2	Pedras.....	4
2.3	Gabiões .....	4
3	EXECUÇÃO GABIÕES CAIXA .....	5
3.1	Montagem .....	5
3.2	Colocação .....	5
3.3	Enchimento .....	6
3.4	Fechamento .....	7
3.5	Reaterro e Compactação .....	9
4	EXECUÇÃO COLCHÕES RENO.....	9
4.1	Montagem .....	9
4.2	Colocação .....	9
4.3	Enchimento .....	10
4.4	Fechamento .....	10
5	GEOMANTA E HIDROSSEMEADURA .....	12
6	CONDIÇÕES GERAIS .....	14
7	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	14
7.1	Equipamento .....	14

7.2	Execução.....	15
7.2.1	Acessos e caminhos de serviço.....	15
7.2.2	Locação das obras.....	15
8	OUTROS SERVIÇOS.....	15
8.1	Administração Local .....	15
9	MANEJO AMBIENTAL.....	15
10	REQUISITOS LEGAIS PARA CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	16
11	CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE .....	17
12	CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE .....	17
13	SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	18
14	NORMAS COMPLEMENTARES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

## **RESUMO**

Para a execução de contenção dos taludes junto ao Rio Barigui, serão utilizados muros de arrimo em gabião. A localização dos trechos a serem implantados estão apresentados nas plantas de projeto.

Apresentam-se os materiais construtivos, serviços e procedimentos para execução dos muros, e demais serviços conforme previsto no orçamento da obra, que se faz necessário.

# **1 MURO DE CONTENÇÃO EM GABIÕES**

## **1.1 Gabiões**

São elementos flexíveis fabricados com a tela hexagonal de dupla torção, formando, após a montagem, cestos de forma prismática ou cilíndrica

### **1.1.1 Tela**

Tela em malha hexagonal de dupla torção, obtida através do entrelaçamento dos arames por três meia voltas de acordo com especificações da NBR 10514, NB 710-00 e NP 17 055 00 e com resistência a tração no sentido longitudinal dos losangos igual ou superior a 50 kN/m.

O arame utilizado para confecção da tela deve ser de aço doce recozido com baixo teor de carbono e com tensão de ruptura média entre 38 e 48 kg/mm<sup>2</sup> e alongamento mínimo de 12%, conforme normas NBR 8964, ASTM A 641 M-98 e NB 709-00.

O arame deve receber um revestimento de liga zinco-5% alumínio + Terras Raras (Zn 5 Al MM) na quantidade mínima de 244g/m<sup>2</sup>, conforme especificações da ASTM A856M-98, classe 80. A aderência do revestimento deve ser tal, que depois do arame ter sido enrolado 15 vezes por minuto ao redor de um mandril, com um diâmetro três vezes o do arame, não se descasque ou quebre, de maneira que o revestimento possa ser removido com o passar do dedo, conforme norma ASTM A641M-98.

O arame deve ainda receber um recobrimento de composto termoplástico a base de PVC com as seguintes características iniciais: Espessura mínima de 0,4 mm, massa específica entre 1,30 e 1,35 kg/dm<sup>3</sup>, dureza entre 50 e 60 shore D, resistência a tração acima de 210 kg/cm<sup>2</sup>, alongamento na ruptura acima de 250% e temperatura de fragilidade abaixo de -9° C, conforme normas NBR 10514, NB 710-00 e NP 17 055 00.

### **1.1.2 Gabião caixa**

Elemento paralelepípedo formado por panos de tela, conforme descrito em 2.1 com malha hexagonal de 8 x 10 cm e fio de 2,4 mm de diâmetro com

recobrimento plástico de PVC. Estes panos formam o fundo, as paredes, a tampa e os diafragmas. Sendo que nas faces frontais e posteriores dos cestos devem apresentar os hexágonos formados pela malha da tela na posição horizontal de forma a garantir o perfeito ajuste e montagem dos cestos.

Todas as bordas livres do gabião caixa, inclusive o lado superior das laterais e dos diafragmas, devem ser enroladas mecanicamente em volta de um arame com 3,0 mm de diâmetro. O lado inferior das laterais deve ser fixado ao pano da base, durante a fabricação, através do entrelaçamento das suas pontas livres ao redor do arame da borda. O lado inferior dos diafragmas deve ser costurado ao pano da base, durante a fabricação, com uma espiral de arame de diâmetro de 2,2 mm

A conexão entre o arame da borda enrolada mecanicamente e a malha deve ter uma resistência mínima de 11,7 kN/m.

Gabiões caixa com comprimentos superiores a 1,5m devem ser divididos em células por diafragmas a cada metro.

Juntamente com o fornecimento dos Gabiões deve ser fornecido arame com diâmetro de 2,2mm e mesmas características da tela que o compõem, na proporção de 8% do peso para caixas com 1,0m de altura e 6% do peso para caixas com ,05m de altura.

### 1.1.3 Colchão Reno

Elemento paralelepipedico formado por panos de tela, conforme descrito em 2.1 com malha hexagonal de 6 x 8 cm e fio de 2,4 mm de diâmetro e com recobrimento plástico. Estes panos formam o fundo, as paredes, a tampa e os diafragmas, sendo que os diafragmas são duplos e formados através da dobra do fundo e todos estes elementos são partes integrantes do mesmo pano de tela. As extremidades da base do gabião colchão, devem ser enroladas mecanicamente em volta de um arame com 3,0 mm de diâmetro.

Gabiões colchão devem ser divididos em células por diafragmas a cada metro. Juntamente com o fornecimento dos Gabiões deve ser fornecido arame com diâmetro de 2,2mm e mesmas características da tela que o compõem, na proporção de 8% do peso para caixas com 1,0m de altura e 6% do peso para caixas com ,05m de altura.

## **1.2 Geotêxtil não Tecido**

A transição entre o solo e os gabiões deve ser feita através de um filtro geotêxtil com a seguinte especificação:

Geotêxtil não tecido produzido a partir da agulhagem de fibras curtas de poliéster com gramatura de 200g/m<sup>2</sup>, espessura de 2,15mm, porosidade de 90%, resistência a tração por carga distribuída de 10 kN/m com alongamento de 60% na ruptura, resistência a tração por carga concentrada de 800 N com alongamento de 70% na ruptura, resistência ao funcionamento de 2,7 kN, resistência ao rasgo trapezoidal de 350 N, resistência ao estouro de 2,21 Mpa, permeabilidade normal de  $4 \times 10^{-1}$  cm/s, permissividade de 1,9 s<sup>-1</sup> e abertura de filtração de 130µm.

## **1.3 Pedras**

As pedras para confecção dos Gabiões podem ser britadas ou seixos naturais, desde que não sejam friáveis, que tenham diâmetro entre 10 e 20 cm, sendo aceitável até 5% de pedras com dimensões superiores a estas, que sejam limpas, sem a presença de finos e que tenham peso específico não inferior a 2,5 t/m<sup>3</sup>.

# **2 FORNECIMENTO**

## **2.1 Geotêxtil**

As mantas geotêxtis devem ser entregue na obra em bobinas de 2,30x100,0m ou 2,30x200 ou 4,6x100 embaladas em plásticos.

## **2.2 Pedras**

As pedras devem ser entregues na Obra, próximos ao local de aplicação, sem presença excessiva de finos.

## **2.3 Gabiões**

Os gabiões devem ser entregues na obra em fardos, identificados por sistema de cores que determinem as dimensões das peças constantes no fardo. Juntamente com os gabiões devem ser fornecidos arames para amarração, conforme descrito no

item 3.1.1, assim como assistência técnica prestada por engenheiro civil integrante do quadro de funcionários da fabricante e treinamento (se necessário) de pessoal da executora da obra por técnicos autorizados pela fabricante.

### **3 EXECUÇÃO GABIÕES CAIXA**

#### **3.1 Montagem**

A montagem consiste, inicialmente, em retirar cada peça do fardo e transportá-la, ainda dobrada, ao lugar preparado para a montagem, onde então será desdobrada sobre uma superfície rígida e plana, e, com os pés, serão tiradas todas as irregularidades dos painéis (passo 1 no desenho explicativo em anexo).

A seguir, a face frontal e a tampa são dobradas e levantadas até a posição vertical, assim como a face posterior. Obtém-se assim o formato de um paralelepípedo aberto (uma caixa). Uma vez formada esta caixa, unem-se fios de borda que se sobressaem nos cantos dos panos de tela torcendo-os entre si (passo 2 no desenho explicativo em anexo).

Usando o arame enviado junto com os gabiões amarram-se\* as arestas verticais que estão em contato. Da mesma forma é(são) amarrado(s) o(s) diafragma(s) separador(es). Desta forma, o gabião ficará separado em células iguais.

Para cada aresta de 1 metro de comprimento, são necessários aproximadamente 1,4m de arame.

A tampa, nesta etapa, deve ser deixada dobrada sem ser amarrada.

#### **3.2 Colocação**

O elemento, já montado, é transportado (de forma individual ou em grupos) até o lugar definido no projeto e posicionado apropriadamente. Os elementos, então, são amarrados, ainda vazios, uns aos outros ao longo de todas as arestas de contato (menos as das tampas), formando a primeira camada da estrutura (passo 4 no desenho explicativo em anexo). As tampas devem ser dobradas em direção à face externa e dispostas de tal maneira que o enchimento seja facilitado.

A amarração deve ser realizada passando-se o arame através de todas as malhas que formam as bordas, alternando uma volta simples com uma dupla. Desta forma, estará assegurada a união resistente entre os gabiões, tal que, poderá resistir aos esforços de tração aos quais serão submetidos (passo 3 no desenho explicativo em anexo). As bordas deverão estar em contato de tal maneira que, esforços de tração, não possam causar movimentos relativos.



O plano de apoio deve ser previamente preparado e nivelado. Deve ser assegurado que as características de resistência do terreno sejam aquelas consideradas no projeto. Caso contrário, a camada superior do terreno deve ser substituída por material granular de boas características (uma resistência menor que a prevista pode colocar em risco a estabilidade da obra).

Para garantir que a estrutura apresente a estética esperada, um bom acabamento do paramento frontal deve ser garantido. Para isso deve-se recorrer à utilização de um tirfor ou um gabarito (passo 5 no desenho explicativo em anexo).

O gabarito pode ser formado por três tábuas de madeira de aproximadamente 2 a 3cm de espessura, 4 a 5m de comprimento e 20cm de largura, mantidas paralelas a uma distância de 20cm uma da outra por tábuas transversais menores, formando grelhas de aproximadamente 1 x 4m ou 1 x 5m. O gabarito deve ser fixado firmemente ao paramento externo.

### **3.3 Enchimento**

As pedras devem ser colocadas (acomodadas) apropriadamente para reduzir ao máximo o índice de vazios, conforme previsto no projeto (entre 30% e 40%), até alcançar aproximadamente 0,30m de altura, no caso de gabiões com 1,0 metro de altura, ou 0,25m para os de 0,50m de altura. Devem, então, ser colocados dois tirantes (tensores) horizontalmente a cada metro cúbico (em cada célula). Tais tirantes devem ser amarrados a duas torções (mínimo quatro arames distintos) da face frontal (aproveitando o espaço existente entre as tábuas do gabarito) e a duas da face posterior de cada célula.

Após esta etapa inicial do enchimento, para gabiões com 1,0 metro de altura, deve ser preenchido outro terço da célula e repetida a operação anteriormente mencionada para os tirantes. Deve ser tomado o cuidado para que a diferença entre o nível das pedras de duas celas vizinhas não ultrapasse 0,30m, para evitar a deformação do diafragma ou das faces laterais e, conseqüentemente, facilitar o preenchimento e posterior fechamento da tampa (passo 6 no desenho explicativo do projeto).

Por fim, completa-se o preenchimento de cada cela até exceder sua altura em aproximadamente três a cinco centímetros. Superar este limite pode gerar dificuldades na hora do fechamento dos gabiões.

Para os gabiões com 0,5m de altura, preenche-se, inicialmente, até metade da altura da caixa, colocam-se os tirantes, e completa-se o enchimento até 3 a 5cm acima da altura de cada cela.

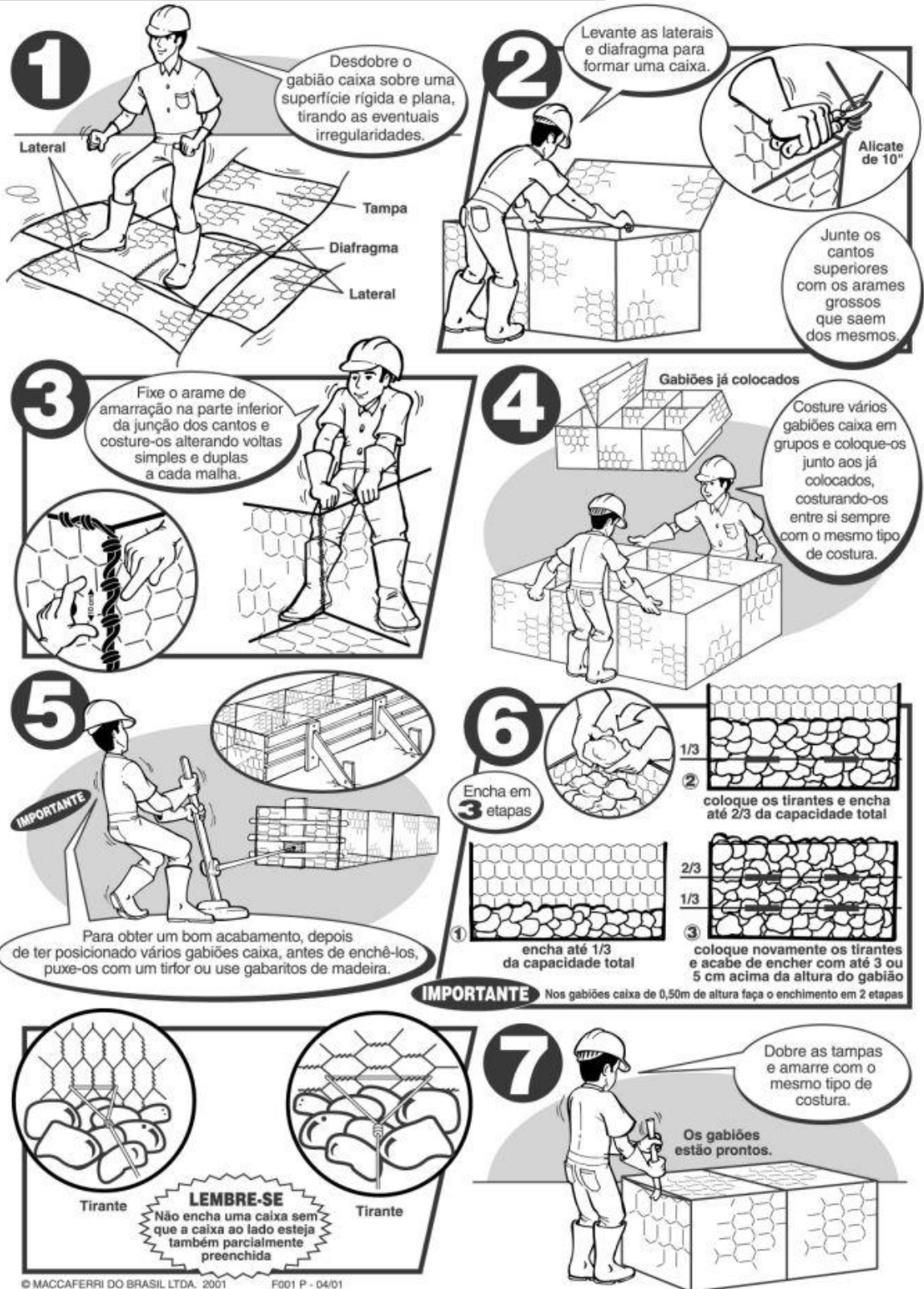
O enchimento dos gabiões tipo caixa pode ser realizado manualmente ou com o auxílio de equipamentos mecânicos, porém as pedras devem ser acomodadas manualmente.

### **3.4 Fechamento**

Uma vez completado o preenchimento das células, a tampa, que havia ficado dobrada, é então desdobrada e posicionada sobre a caixa com a finalidade de fechar superiormente o gabião, sendo amarrada ao longo de seu perímetro livre a todas as bordas superiores dos painéis verticais. A amarração deve, sempre que possível, unir também a borda em contato com o gabião vizinho.

# Como colocar os Gabiões Caixa

**MACCAFERRI**



### **3.5 Reaterro e Compactação**

Deve ser colocado ao tardóz do muro a manta geotêxtil e em seguida feito o reaterro camada a camada do muro, sendo lançado em camadas de 20cm e compactado à 100% do Proctor Normal.

## **4 EXECUÇÃO COLCHÕES RENO**

### **4.1 Montagem**

A montagem consiste, inicialmente, em retirar cada peça do fardo e transportá-la, ainda dobrada, ao lugar preparado para a montagem, onde então será desdobrada sobre uma superfície rígida e plana, e, com os pés, serão tiradas todas as irregularidades dos painéis (passos 1 e 2 no desenho explicativo em anexo).

A seguir, junta-se as paredes dos diafragmas que ficarem abertas, desvincula-se os diafragmas da base dos das paredes e levanta-se as paredes sobrepondo os diafragmas das paredes com os da base (passo 2 e 3 no desenho explicativo em anexo).

Usando o arame enviado junto com os gabiões amarram-se\* as arestas verticais que estão em contato. Da mesma forma são amarrados os diafragmas nas paredes do colchão (passo 4 do desenho explicativo em anexo)

Nos colchões Reno as Tampas são fornecidas separadamente.

### **4.2 Colocação**

O elemento, já montado, é transportado (de forma individual ou em grupos) até o lugar definido no projeto e posicionado apropriadamente. Os elementos, então, são amarrados, ainda vazios, uns aos outros ao longo de todas as arestas de contato (menos as das tampas), formando a primeira camada da estrutura (passo 5 no desenho explicativo em anexo).

A amarração deve ser realizada passando-se o arame através de todas as malhas que formam as bordas, alternando uma volta simples com uma dupla. Desta forma, estará assegurada a união resistente entre os gabiões, tal que, poderá resistir

aos esforços de tração aos quais serão submetidos (passo 4 no desenho explicativo em anexo). As bordas deverão estar em contato de tal maneira que, esforços de tração, não possam causar movimentos relativos.

O plano de apoio deve ser previamente preparado e nivelado. Deve ser assegurado que as características de resistência do terreno sejam aquelas consideradas no projeto. Caso contrário, a camada superior do terreno deve ser substituída por material granular de boas características (uma resistência menor que a prevista pode colocar em risco a estabilidade da obra).

Deve-se executar tirantes que ligarão a base à tampa dos colchões (pés de galinha) a cada  $m^2$ . (passo 5 do desenho explicativo em anexo).

#### **4.3 Enchimento**

As pedras devem ser colocadas (acomodadas) apropriadamente para reduzir ao máximo o índice de vazios, conforme previsto no projeto (entre 30% e 40%).

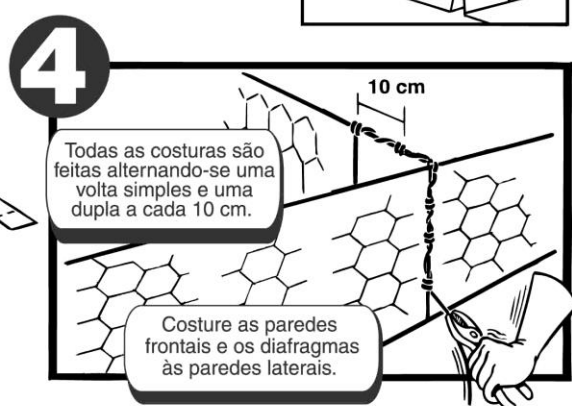
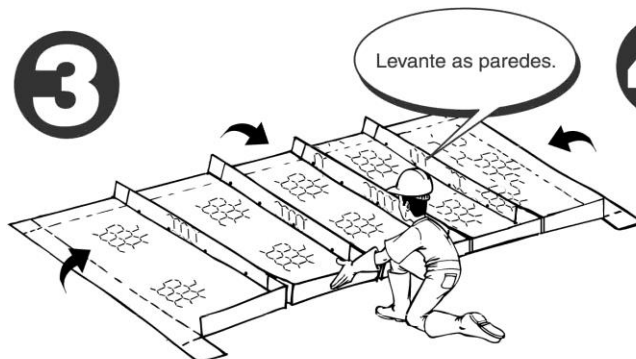
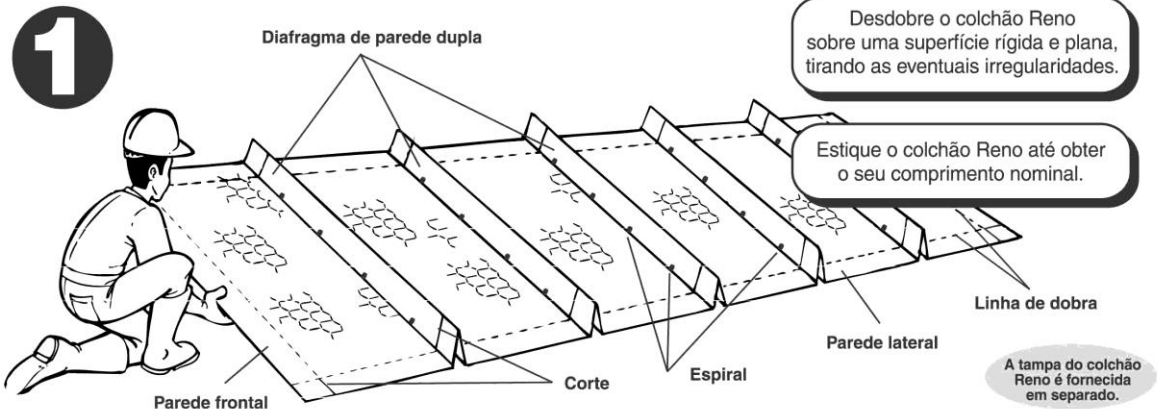
O enchimento dos Colchões Reno pode ser realizado manualmente ou com o auxílio de equipamentos mecânicos, porém as pedras devem ser acomodadas manualmente.

#### **4.4 Fechamento**

Uma vez completado o preenchimento das células, coloca-se a tampa amarrando suas bordas às bordas superiores das paredes e a parte superior dos diafragmas à tampa. (passos 4 e 6 do desenho explicativo em anexo). Os tirantes (Pés de Galinha) também devem ser amarrados à tampa.

# Como colocar os Colchões Reno

**MACCAFERRI**



## 5 GEOMANTA E HIDROSSEMEADURA

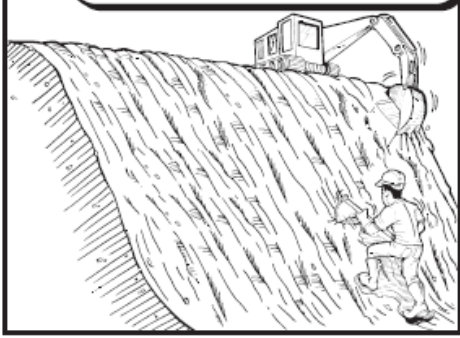
Atua como suporte para o desenvolvimento de uma cobertura vegetal natural e é composta pela malha hexagonal a dupla torção com uma **geomanta tridimensional** em fibra natural ou sintética. Além disso atua como um revestimento leve, como contenção passiva em taludes e margens sujeitos a pequenos desmoronamentos ou ainda em associação com o colchão Reno e Gabiões.

A Hidrossemeadura tem como objetivo a recomposição vegetal.

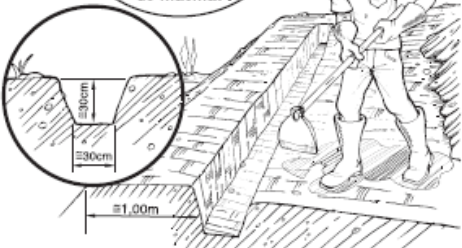
A seguir imagens ilustrativa do processo de colocação da geomanta:

**Como colocar o MacMat®**
**MACCAFERRI**


**1** Sempre que possível, limpe e regularize o talude com equipamento adequado, a fim de se obter uma superfície uniforme.




**2** No topo do talude, abra uma canaleta, de aproximadamente 30x30cm para ancoragem do MacMat®.



**3** Fixe o MacMat® no fundo da canaleta, com o auxílio de grampos espaçados a cada 2 metros e, em seguida, reponha o solo retirado compactando-o.

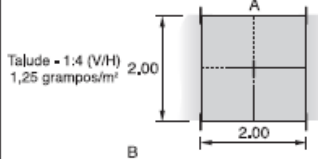


**4** Concluída a ancoragem do MacMat®, desenrole-o sobre o talude. As mantas deverão se sobrepor com um transpasse lateral de 30cm.



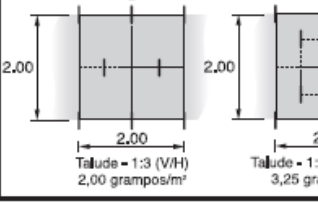
**5** Os grampos deverão ser distribuídos, em função da inclinação do talude, conforme os critérios abaixo.

**A**



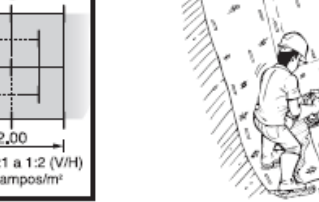
Talude = 1:4 (V/H)  
2,00  
1,25 grampos/m²

**B**



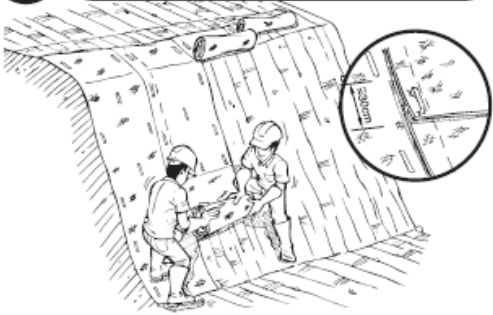
Talude = 1:3 (V/H)  
2,00  
2,00 grampos/m²

**C**



Talude = 1:1 a 1:2 (V/H)  
2,00  
3,25 grampos/m²

**6** Caso o comprimento do rolo não seja suficiente, fixe um segundo rolo, com um transpasse de 30cm.



© MACCAFERRI DO BRASIL LTDA, 2007

D009 P - 05/07

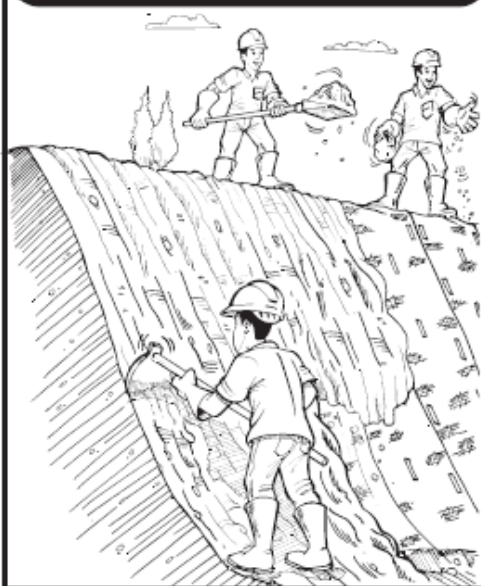


**7**

#### SEMEADURA MANUAL

Proceda a semeadura sobre o MacMat® utilizando um coquetel de sementes devidamente preparado.

Aplique sobre o MacMat® uma camada de cobertura de solo fértil, de aproximadamente 5cm, a fim de criar um ambiente favorável ao desenvolvimento da vegetação.



O coquetel de sementes é formado por uma mistura de sementes e fertilizantes, cuja proporção deverá ser definida de acordo com o tipo de solo e ambiente local.

**8**

#### HIDROSEMEADURA

Como alternativa à semeadura manual, pode-se optar por uma hidrossemeadura, que consiste em um "jateamento" de água sob pressão do coquetel de sementes. Esta prática não dispensa a aplicação da camada de solo de cobertura descrita anteriormente.



**9**

#### SEMEADURA POR COVEAMENTO

Uma terceira opção de plantio é a semeadura por coveamento que consiste na abertura de pequenas covas com o auxílio de uma pá de jardinagem. Tais covas receberão o coquetel de sementes e, em seguida, serão fechadas com o solo retirado. Esse procedimento deverá ser feito antes da aplicação do MacMat®.



**10**

Em situações mais críticas, que exijam um revestimento mais resistente, deverá ser utilizado o MacMat® R que dispensa o transpasse. A ligação das telas se dá através de amarração com arame, alternando voltas simples e duplas a cada malha.



Para o MacMat® R se utiliza também canaleta de ancoragem no topo e grampos de fixação, sendo necessária, em alguns casos, a aplicação de grampos especiais.

**11**

Tanto o MacMat®, quanto o MacMat® R, podem ser aplicados em canais com velocidade de até 1,5m/s.



Para o MacMat® as sobreposições serão de 30cm e para o MacMat® R serão de uma malha seguida de amarração com arame.

As sobreposições deverão respeitar o sentido de escoamento da água (o revestimento a montante deverá sobrepor o revestimento a jusante) e os revestimentos das margens deverão sobrepor o revestimento de fundo.



## **6 CONDIÇÕES GERAIS**

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- a) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos da SMOP;
- b) sem o devido licenciamento/autorização ambiental fornecido pela SMMA.
- c) sem a marcação topográfica do local, representada por estacas escavação, respeitadas as declividades longitudinais e transversais indicadas em projeto;
- d) em dias de chuva.
- e) Os dispositivos abrangidos nesta especificação devem ser executados de acordo com as indicações do projeto no que diz respeito à localização, às dimensões e aos demais elementos geométricos.
- f) de referência, a cada 5,00 m, da linha de locação da obra e indicações de cotas vermelhas de

## **7 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

### **7.1 Equipamento**

7.1.2 - Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela fiscalização da Smop/Opo, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

7.1.3 - Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem:

- a) Caminhão de carroceria fixa ou basculante;
- b) Retroescavadeira ou valetadeira;
- c) Pá carregadeira;
- d) Depósito de água;
- e) Carrinho de concretagem;
- f) Compactadores manuais ou mecânicos;
- g) Ferramentas manuais.

## **7.2 Execução**

### **7.2.1 Acessos e caminhos de serviço**

Para a execução da obra será necessário a execução de caminhos de serviço para a entrada de equipamentos e operários, assim como uma limpeza inicial ao longo do trecho a ser trabalhado. Os acessos se darão preferencialmente pelo lado externo do local onde as obras serão realizadas, podendo em alguns casos ser necessária a utilização de algum acesso interno para trabalho em pontos pré-determinados.

Será necessário a supressão vegetal em alguns trecho ao longo dos rios ou córregos, assim como limpeza da vegetação rasteira, que será recomposta futuramente. A empresa vencedora para a execução da obra deverá apresentar um plano de desenvolvimento da obra (plano de ataque) quando receber a ordem de serviço.

### **7.2.2 Locação das obras**

Uma equipe de topografia deverá locar as obras de contenção, assim como os eixos dos córregos que sofrerão alterações em seu traçado/inclinação original.

## **8 OUTROS SERVIÇOS**

### **8.1 Administração Local**

Composição da administração conforme o especificado no orçamento e memória de cálculo.

## **9 MANEJO AMBIENTAL**

Durante a execução muros de contenção em gabião, devem ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os procedimentos a seguir descritos.

- Atender as exigências e orientações do licenciamento ambiental e do Plano de Gerenciamento do Material Gerado pelas ações de Desassoreamento e Limpeza – PGMDL. Deverá, ainda, promover reuniões periódicas com as equipes de Supervisão e Fiscalização para o adequado planejamento da execução dos serviços e para a resolução das pendências na área ambiental.
- Atender as orientações dos Planos de Gerenciamento Ambiental da Obra, considerando os procedimentos para: Implantação do Canteiro de Obras e Alojamento, Serviços Gerais, Prevenção e Controle dos Processos Erosivos, Movimentação de Terra, Controle da alteração do Sistema de Drenagem, Segregação e Secagem de Resíduos, Controle da Supressão Vegetal, Limpeza da Área, Vias de Serviço, Manutenção Veicular, Saúde e Segurança do Trabalho, Segurança Operacional no Período da Obra, Controle e Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos, Transporte de Resíduos e o Gerenciamento do Material gerado pelas ações de Desassoreamento e Limpeza.
- Prestar informações à Prefeitura de Curitiba e a Empresa responsável pela Supervisão e Gerenciamento Ambiental do Programa, considerando a redução dos impactos ambientais da obra, a manutenção da segurança da sua execução e o cumprimento de outras determinações do órgão ambiental competente. Neste âmbito, deverão ser oficializadas quaisquer irregularidades observadas.
- 

## 10 REQUISITOS LEGAIS PARA CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

- Quadro 1. Legislação pertinente – gerenciamento dos resíduos da construção civil - RCC

Instrumento legal	Ano	Descrição
Resolução CONAMA nº. 307	2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Lei Municipal nº 7833	1991	Dispõe sobre a política de proteção, conservação e recuperação do meio ambiente e dá outras providências.
Decreto Municipal nº 1.120	1997	Regulamenta o Transporte e Disposição de Resíduos de Construção Civil e dá outras providências.

Instrumento legal	Ano	Descrição
Decreto Municipal nº 1.068	2004	Institui o Plano de Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba.
Decreto Municipal nº 983	2004	Regulamenta os Arts. 12, 21 e 22 da Lei nº 7833 de 19 de dezembro de 1991, dispondo sobre a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos no Município de Curitiba.
Lei Municipal nº 11.682	2006	Dispõe sobre o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em Curitiba – PROMGER.

- a) Nos pontos de deságüe dos dispositivos, onde for necessário, devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.
- b) Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação das obras, devem ser tomadas medidas que proporcionem a manutenção das condições locais, através de replantio da vegetação nativa ou de grama.
- c) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

## 11 CONTROLE INTERNO DE QUALIDADE

Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem as características físicas e mecânicas do material empregado e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação de serviço.

As quantidades de ensaios para controle interno de execução referem-se às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério da SMOP ou da executante, ser ampliadas, para garantia da qualidade da obra.

## 12 CONTROLE EXTERNO DE QUALIDADE – DA CONTRATANTE

Compete a empresa fornecedora dos materiais da estrutura de controle, apoio para instalação dos dispositivos de drenagem que compõe a bacia, sendo que toda a garantia de instalação e supervisão ficara de responsabilidade da empresa contratada.

A garantia de qualidade, assegurando desempenho em conformidade com as condições de operação e instalação previstas no projeto, e de acordo com o Manual de Instalação da fornecedora. Esta garantia terá validade de dois anos a contar da data de entrega dos dispositivos de drenagem e cobrira qual quer falha ou desvio de desempenho se constatado qualquer defeito ou irregularidade de fabricação.

### **13 SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

- a) O controle geométrico da execução das bacias deverá ser feito através de levantamentos topográficos, auxiliados por gabaritos para verificação das canalizações e acessórios.
- b) Os elementos geométricos característicos são estabelecidos em notas de serviço, com as quais deve ser feito o acompanhamento da execução.

### **14 NORMAS COMPLEMENTARES E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABNT NBR 6484 Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio

ABNT NBR 7182 Solo – Ensaio de compactação

ABNT NBR 12266 Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana – Procedimento

ABNT NBR 12770 Solo coesivo – Determinação da resistência à compressão não confinada