GUIA DE INSTALAÇÃO DE BIOMANTAS ANTIEROSIVAS, RETENTORES DE SEDIMENTOS E HIDROSSEMEIO

deflor
Bioengenharia

Objetivo

Proteção imediata contra o efeito dos agentes erosivos, processos de deslocamento e mobilização de partículas como: áreas recém terraplenadas, taludes de corte e aterro, dunas não estabilizadas, margens de rios e canais, áreas com recobrimento deficiente da vegetação, proteção de dispositivos de drenagem, áreas de disposição de resíduos industriais, aterros sanitários e quaisquer superfícies de solo desprotegidas contra a ação dos processos erosivos.

As biomantas podem ser aplicadas diretamente sobre a superfície que se deseja proteger com finalidades estéticas, ambientais e para estabilização de solos. A composição, degradabilidade, gramatura, e resistência das biomantas é variável e deve adequar-se às necessidades dos projetos de recuperação e proteção ambiental específicos, já que esses se destinam a diferentes necessidades e situações.

Acerto e regularização do terreno

É desejável que a superfície do talude esteja a mais regularizada possível, para que as biomantas possam ficar totalmente aderidas à superfície. O acerto e regularização podem ser feitos manualmente ou mecanicamente, buscando eliminar os sulcos erosivos, o preenchimento dos espaços vazios e a ancoragem dos sedimentos soltos. As concavidades do terreno e as negatividades dos taludes devem ser removidas ou minimizadas, para evitar a formação de novos focos erosivos, desmoronamentos e escorregamentos.

Preparo do solo e semeio

Após a regularização da superfície do talude e o sistema de drenagem estiver construído, inicia-se o preparo do solo, que consiste em efetuar o micro-coveamento, ou seja, covas pequenas umas próximas das outras e de profundidade suficiente, de maneira a reter todos os insumos a serem aplicados, como fertilizantes, corretivos, mulch, adesivos e sementes. Estes insumos podem ser aplicados manualmente ou por via aquosa (hidrossemeadura). A quantidade dos insumos a ser aplicada deve ser previamente estabelecida pelo técnico responsável pelo projeto, conforme apresentado em nosso "Guia de Hidrossemeadura".

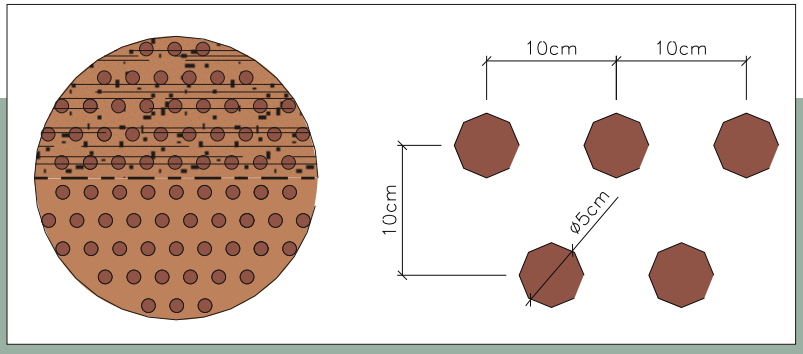
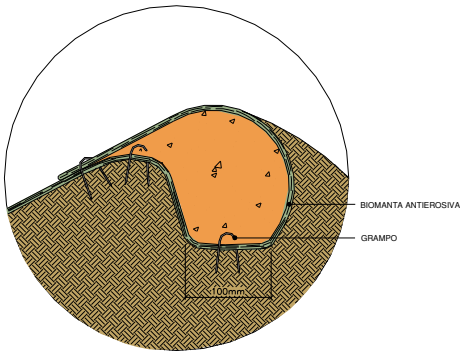


Foto: Coveamento do talude, operação executada com uso de enxada. Espaçamento entre covas de 10cm, com profundidade de 5cm. À direita, detalhe do microcoveamento.

Aplicação da Biomanta

As biomantas vêm acondicionadas em bobinas. A aplicação deve ser iniciada pelo topo do talude, desenrolando-se a bobina, fixando-a e moldando-a sobre uma valeta escavada com 10 cm de largura e 10 cm de profundidade, deixando ultrapassar 20 cm além da valeta. A ancoragem é realizada com o grampeamento da biomanta no fundo da valeta e em seguida é aplicado solo compactado manualmente. Aplicam-se fertilizantes e sementes, dobra-se os 20 cm excedentes da biomanta sobre a valeta e promove-se sua fixação com grampos com espaçamento mínimo a cada 40 cm, em toda a extensão da largura da biomanta. Esta fixação no topo do talude é preponderante para a performance do produto.

As bobinas devem ser estendidas (desenroladas) sempre no sentido da declividade do talude. Sua fixação, bem como a quantidade e especificação dos grampos, deve seguir a recomendação técnica estabelecida no projeto, em função do material e inclinação do talude. Os transpasses laterais das biomantas devem ser de 3 a 5 cm, e a sobreposição (transpasse) longitudinal deverá ser de no mínimo 5 cm. O grampeamento nos transpasses deverá ter espaçamento mínimo de 30 cm.



Detalhe da fixação superior da biomanta, em que é feita uma canaleta, onde a biomanta será fixada e coberta por uma camada de solo compactado.

Aplicação da biomanta: o aplicador desce desenrolando a biomanta e executando o grampeamento, mantendo-a sempre rente ao solo.

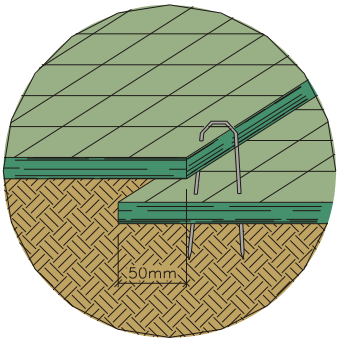
O processo de semeio é realizado anteriormente à instalação e fixação das biomantas antierosivas, e este será detalhado no Guia de Hidrossemeadura, ao final deste caderno.

Fixação das biomantas

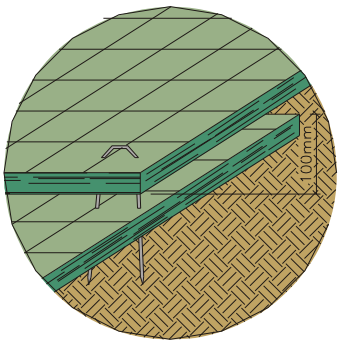
A boa fixação das biomantas garantirá o sucesso do trabalho. Esta fixação poderá ser feita com grampos de aço, madeira, bambu ou polivinil, de tamanhos e formas variadas, devendo ser aplicada conforme detalhado em projeto, de acordo com as características específicas do local a ser protegido ou recuperado.
É importante salientar que quanto melhor for à fixação da biomanta ao solo, maior segurança será conferida ao projeto. A fixação inadequada da biomanta gerará dificuldade para que a vegetação a ultrapasse o que poderá gerar focos erosivos no local de má aderência, devido ao escoamento livre da água na superfície do talude, sem contato com a biomanta.

QUADRO – Tipos e características dos grampos para fixação das biomantas .

Grampos	Tipo	Comprimento dos Grampos (cm) e Uso em Taludes (corte / aterro)					
		7,5	10,0	12,0	15,0	20,0	30,0
Aço		Corte	Corte	Corte	Aterro	Aterro	Aterro
Bambu		-	-	Corte	Corte	Aterro	Aterro
Madeira		-	-	-	Aterro	Aterro	Aterro



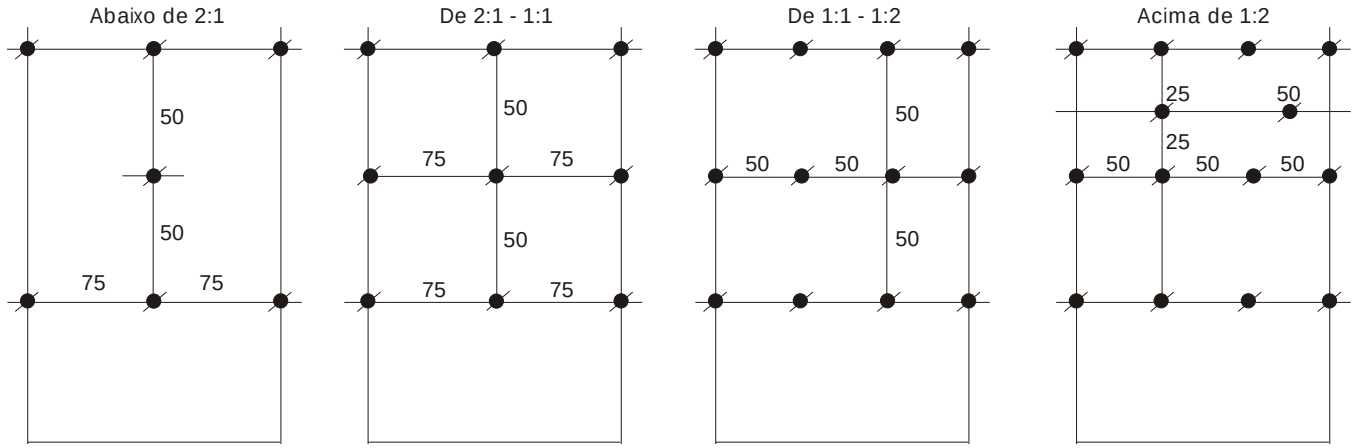
Transpasse lateral



Transpasse longitudinal

O número de grampos por unidade de área depende da inclinação do talude, suscetibilidade à erosão, tipo do material, segurança requerida para o local e regularização da área.
Os taludes já totalmente regularizados exigem menor rigor na fixação. Taludes parcialmente regularizados, sem regularização, de grande inclinação ou com grande suscetibilidade à erosão, devem utilizar um maior número de grampos por área.
Em solos não coesos e arenosos deverão ser utilizados grampos mais compridos.
Os esquemas a seguir mostram como fixar adequadamente as biomantas, de acordo com a inclinação dos taludes (H:V).

Fixação das biomantas



Fotos ilustrativas - biomantas instaladas

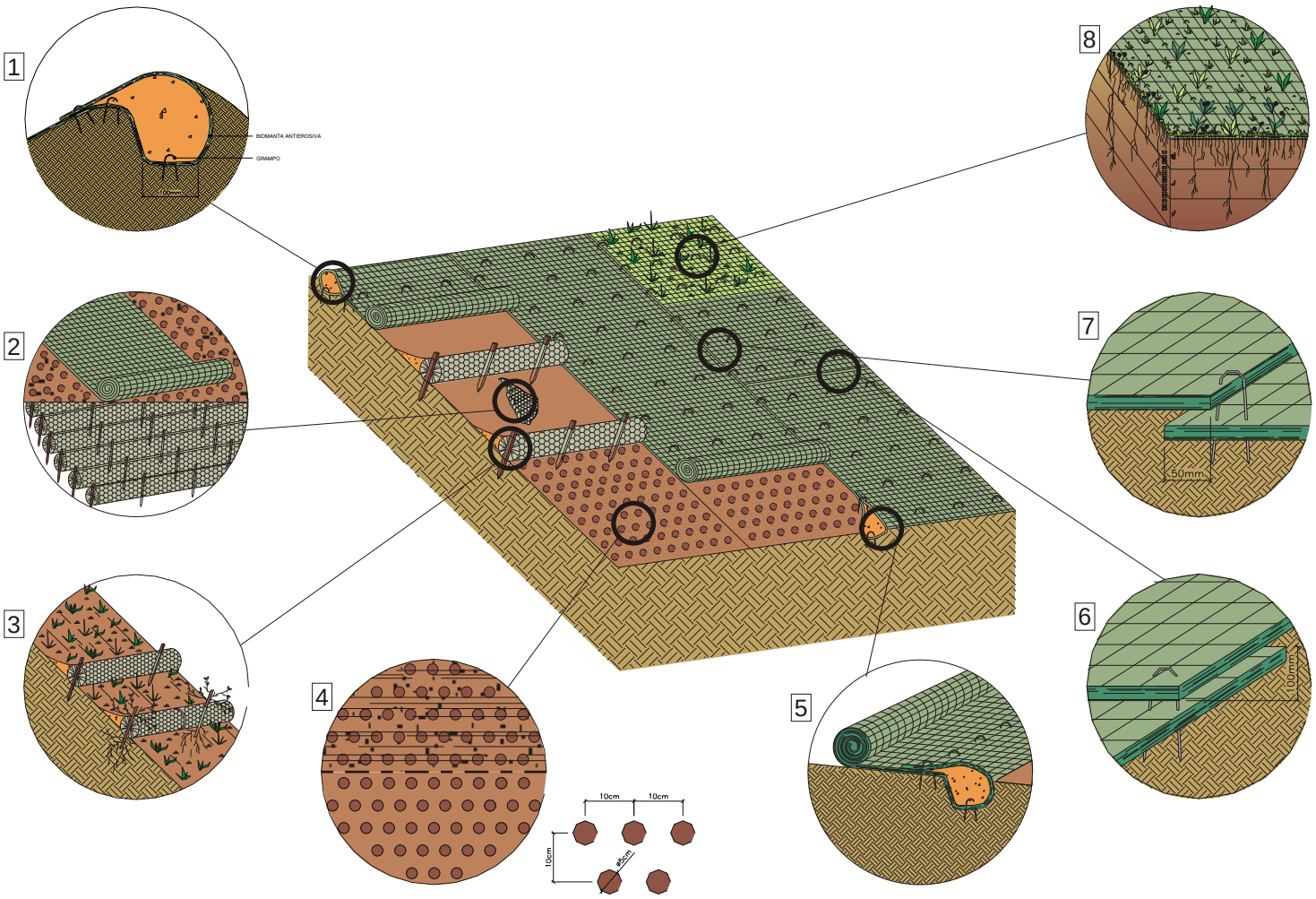
Apresentamos a seguir fotos de áreas que foram recuperadas com uso de biomantas antierosivas, as quais demonstram a beleza estética proporcionada pelo produto, além da proteção imediata do solo.

Taludes já protegidos com biomantas antierosivas

Drenagem e biomantas antierosivas aplicadas em taludes de corte

Para ver mais exemplos de áreas recuperadas com uso de biomantas antierosivas, acesse o site www.deflor.com.br

Passos para a recuperação e proteção de taludes com biomantas antierosivas



<u>LEGENDA</u>:

1 - Ancoragem superior

2 - Preenchimento de erosões com retentores de sedimentos tipo Bermalonga®

3 - Construção de bermas artificiais

4 - Preparo do solo (coveamento e semeio)

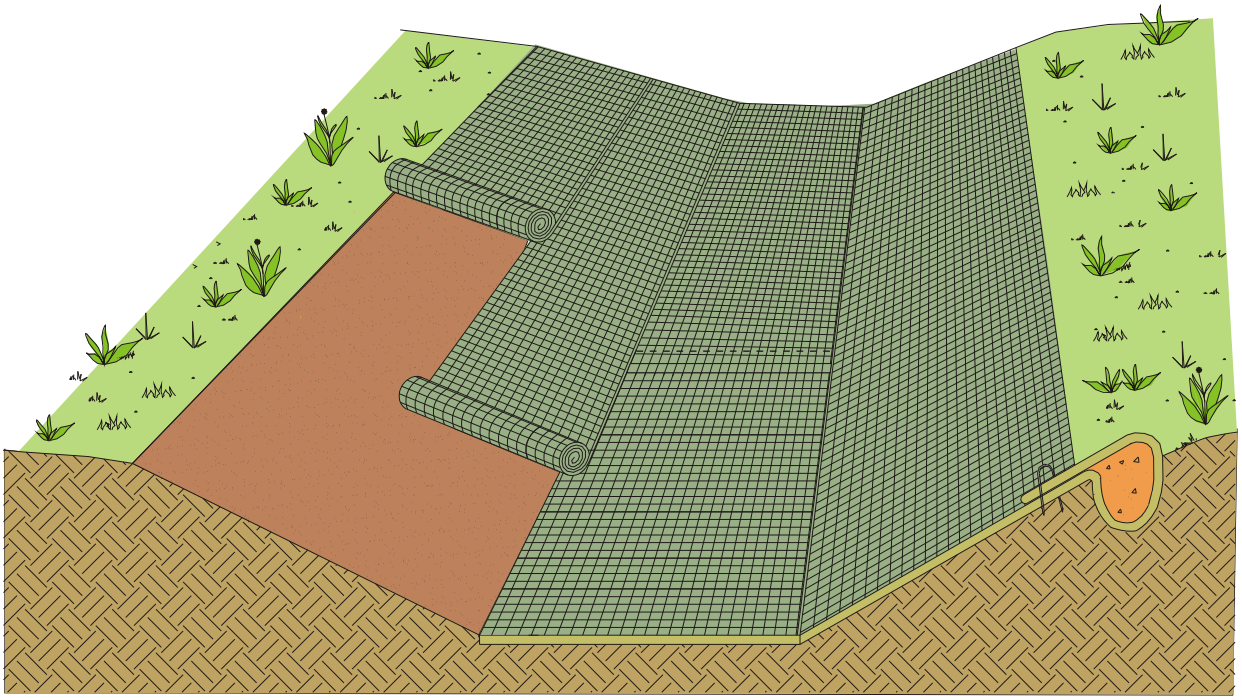
5 - Ancoragem inferior

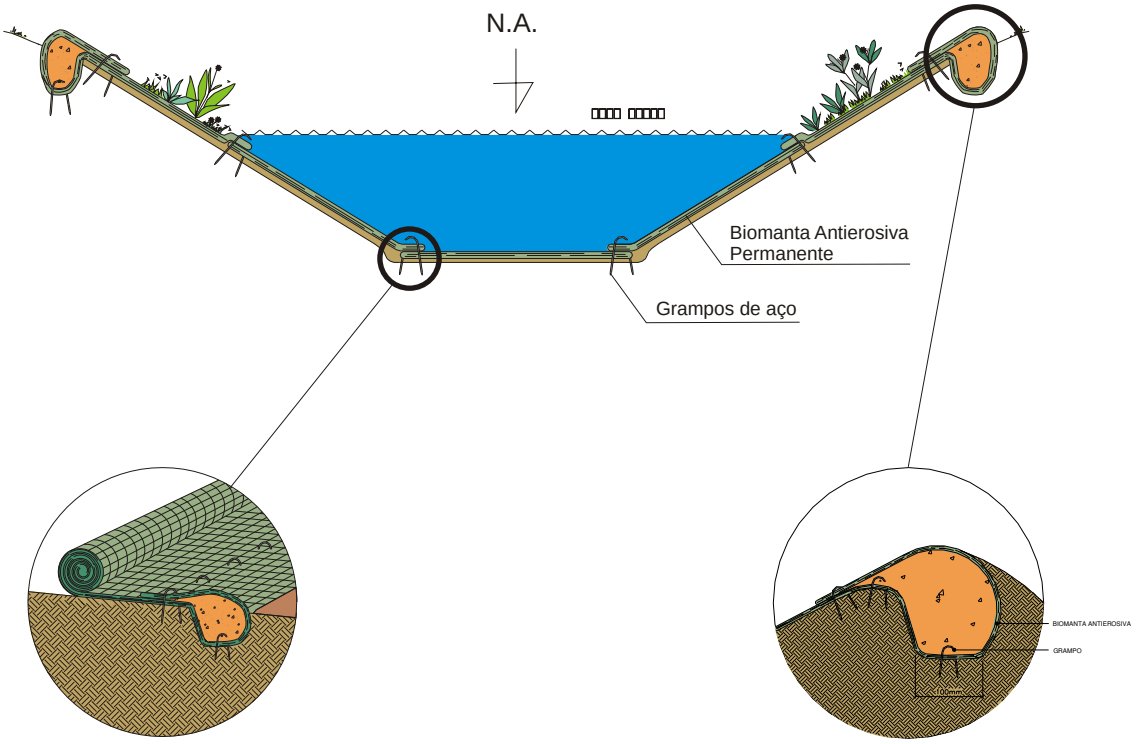
6 - Grampeamento longitudinal

7 - Grampeamento transversal

8 - Efeitos da vegetação na estabilidade de taludes

Instalação de biomantas antierosivas em canais e cursos d'água





Ancoragem inferior

Ancoragem superior

Acerto e regularização do terreno / Preparo do solo

Estas etapas seguem os mesmos procedimentos que são utilizados para as biomantas antierosivas.

Insumos

As sementes a serem utilizadas deverão conter referências à porcentagem de pureza e ao poder germinativo. A seleção das espécies deve basear-se em critérios de adaptabilidade edafoclimática, rusticidade, capacidade de reprodução e perfilhamento, velocidade de crescimento e facilidade de obtenção de sementes.

As espécies aqui apresentadas pertencem a duas famílias botânicas: as gramíneas e as leguminosas. Devido à similaridade quanto às suas características de interesse elas serão descritas e agrupadas conforme segue:

- **Gramíneas: apresentam crescimento rápido, baixa exigência em fertilidade do substrato e alta capacidade de perfilhamento. Contribuem para a sustentabilidade do sistema através do fornecimento de matéria orgânica, devido a sua grande capacidade de produção de biomassa.**

- **Leguminosas: apresentam alta capacidade reprodutiva, baixa exigência em fertilidade e melhoram as características do substrato através da fixação biológica de nitrogênio atmosférico. Devido às características de desenvolvimento do sistema radicular, favorecem a estabilidade das camadas mais profundas do solo.**

Caminhão hidrossemeador

Aplicação de hidrossemeadura com utilização de bomba e caminhão hidrossemeador

Sementes - Quantidades e Espécies

Apresentamos a seguir o quadro de espécies e quantidades utilizadas no porcesso de hidrossemeadura realizado pela DEFLOR:

QUADRO 1 - Relação de espécies e quantidades médias a serem utilizadas:

Nome Comum	Nome Científico	Quantidade (Kg / ha) / Declividade	
		< 45º	***≥ 45º***
Aveia-preta	*Avena strigosa*	20	30
Braquiária	*Brachiaria decumbens*	40	60
Braquiarão	*Brachiaria bryzantha*	20	30
Feijão guandu	*Cajanus cajan*	20	30
Calopogônio	*Calopogonium mucunoides*	10	20
Capim-gordura	*Melinis minutiflora*	40	80
Crotalária	*Crotalária spectabilis*	20	30
Nabo forrageiro	*Raphanus sativus*	20	10

OBS.: A quantidade e proporção de sementes poderá variar de acordo com o tipo de material do talude e inclinação, após a avaliação pelo técnico responsável.

QUADRO 2 - Quantidades totais de insumos a serem aplicadas:

INSUMOS BÁSICOS	QUANTIDADE (Kg / ha)
1 – Sementes	150 – 300
2 – Fertilizantes	1.000 – 1.500
2.1 – Adubo NPK 4-14-8	500 – 750
2.2 – Fosfato Natural	500 – 750
3 – Adubação de cobertura	
3.1 – Sulfato de amônia	80 – 250
3.2 – Superfosfato Simples	80 – 250
4 – Mulch	1.000 – 1.500
5 – Adesivo Orgânico	150 – 300
6 – Composto Orgânico	2.000 – 5.000

OBS.: A mistura a ser aplicada é dimensionada para 5.000 litros de água, correspondente à carga de aplicação para 1.000 m² de superfície de talude, por via aquosa (hidrossemeadura). A adubação de cobertura deverá ser realizada de 45 a 60 dias após a germinação, mediante avaliação técnica.

O Bermalonga® é de fácil instalação, não necessitando de equipamentos ou técnicas especiais. Para ser instalado requer fixação, com estacas de madeira, bambú, aço ou ainda estacas vivas. Em alguns casos deve-se fazer uma valeta (berço) para que o Bermalonga® alcance sua maior capacidade de carga. Este berço terá de 5 a 20 cm de profundidade, de acordo com as dimensões do Bermalonga® e condições do local onde será aplicado.
Apresentamos abaixo algumas das aplicações bem sucedidas do Bermalonga®:

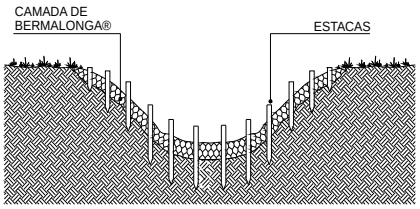


Figura 1 - Retentor de sedimentos dentro de voçorocas, erosões e canais.(Corte)

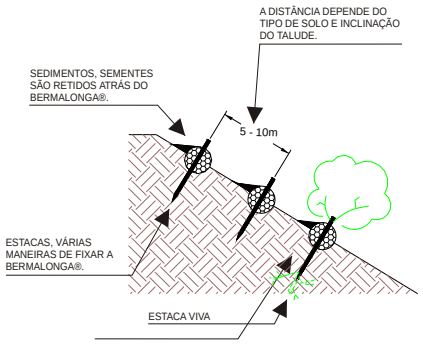


Figura 2 - Redução do comprimento de taludes e construção de bermas artificiais.

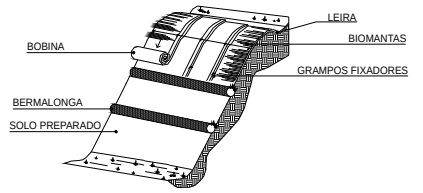


Figura 3 - Vista do talude com aplicação de Bermalonga® para ancorar sedimentos e como berma artificial.

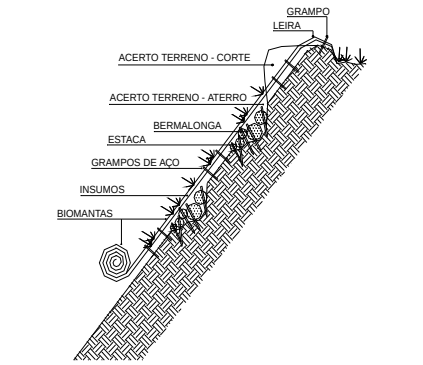


Figura 4 - Preenchimento de espaços vazios em erosões e áreas degradadas.

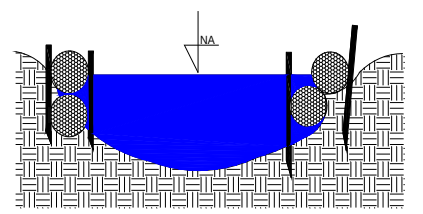


Figura 5 - Proteção de cursos d'água e reservatórios

Retentores de sedimentos: *São aplicados transversalmente ao sentido do fluxo e a declividade do talude, os Bermalonga® serão fixados com grampos de aço, bambú ou madeira, cujos comprimentos serão suficientes para atingir o solo mais coeso. Deve-se proceder a abertura de uma valeta de encaixe de cerca de 1/3 do diâmetro do Bermalonga®, evitando a passagem dos sedimentos por sua base e proporcionando maior aderência com o solo. (Figura 1)*

Construção de bermas artificiais: *Os Bermalonga® podem ser utilizados para reduzir o comprimento dos taludes, agindo como bermas artificiais em taludes de grande inclinação e de grande comprimento. A instalação é feita no sentido transversal à declividade, formando um cordão em nível. O Bermalonga® deve ser fixado ciudadosamente, havendo a necessidade de se fazer uma valeta para encaixá-lo adequadamente, evitando que os sedimentos passem por baixo do produto. A fixação é feita com grampos de aço, madeira ou bambú, tendo comprimento suficiente para atingir o solo coeso. (Figuras 2 e 3)*

Preenchimento de espaços vazios: *Pode ser aplicado para preencher focos erosivos de até 50cm de profundidade, no sentido longitudinal ou transversal à concavidade a ser preenchida, sendo fixado com grampos até atingir o solo mais coeso.*
Podem ser aplicados tantos Bermalonga® quantos forem necessários até o preenchimento do vazio e depois aplicar o solo e sementes por cima. (Figura 4)

Proteção das margens de reservatórios e cursos d'água: *É aplicado nas margens, em uma ou mais camadas, de acordo com o desnível entre a margem e o nível d'água. O local deve ser regularizado, escavando-se também uma valeta de encaixe para o Bermalonga®. A fixação é feita com grampos de aço, bambú ou madeira, tendo o comprimento suficiente para atingir o solo coeso. Caso necessário, deve-se executar o amarrio com arame, evitando que enchentes possam retirar o Bermalonga® do local. Após a fixação e amarração, poderá ser feita a compactação de solo atrás do Bermalonga®, com aplicação de fertilizantes e sementes, inclusive sobre o Bermalonga®. (Figura 5)*

Retenção de óleos e materiais flutuantes: *O Bermalonga® é de baixa densidade, por isso flutua em meio aquoso e pode ser utilizado para direcionar óleos, graxas e materiais flutuantes em rios, lagos e mares. É aplicado diretamente sobre a água, de maneira a formar um cordão flutuante de acordo com as necessidades do cliente. Este tipo de Bermalonga® tem um tubo flexível no centro, permitindo a passagem de cabos de aço, o que permite unir vários Bermalonga® e ancorá-los nos pontos desejados. (Figura 6)*

Interface do solo / estruturas rígidas: *A interface de pilares de concreto ou madeira, afloramentos rochosos, árvores de grande porte, dentre outras estruturas rígidas com o solo é uma área suscetível à erosão em função da percolação da água. O Bermalonga® aplicado nesta inteface reduz o impacto da água, proporcionando estabilidade e prolongando a vida útil de tais estruturas. A aplicação poderá ser feita com Bermalonga® D40 ou D20, dependendo da área a ser protegida, deve-se procurar envolver a estrutura rígida para evitar contato direto com o solo, e a proteção deve ser em toda a interface. Os Bermalonga® podem ser aplicados em qualquer sentido, sendo fixados ou amarrados da maneira mais eficiente. (Figuras 7 e 8)*

Drenos profundos e sub-superficiais: *Fazer a escavação das valas na profundidade projetada, utilizando brita e areia no fundo e nas laterais da vala, aplicando o Bermalonga® no centro, podendo ser uma ou mais fileiras, dependendo do diâmetro utilizado. O Bermalonga® deve ficar bem protegido, evitando o contato com o ar, o que garantirá a longevidade do produto. (Figura 9)*

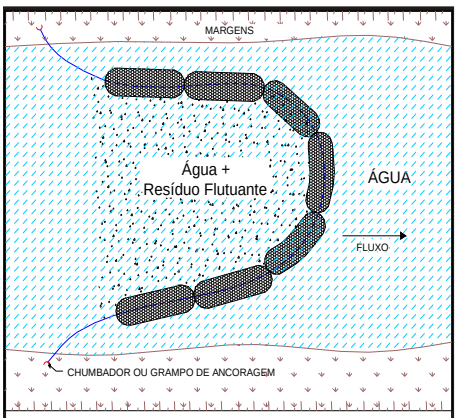


Figura 6 - Retenção de óleos e graxas e direcionamento de fluxo.

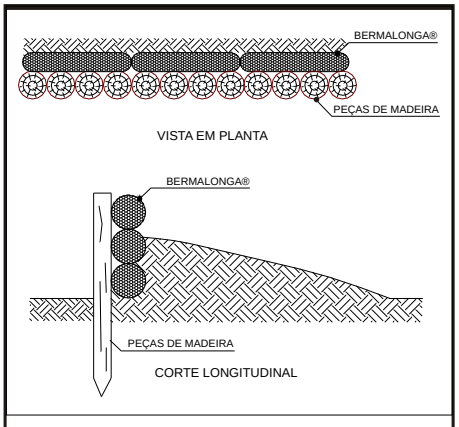


Figura 7 - Interface da madeira com o solo.

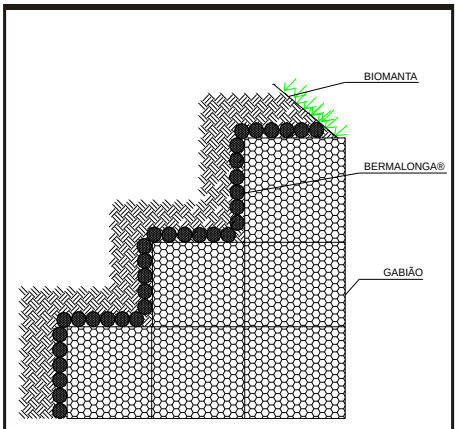


Figura 8 - Interface do uso de gabiões, pedras com o solo.

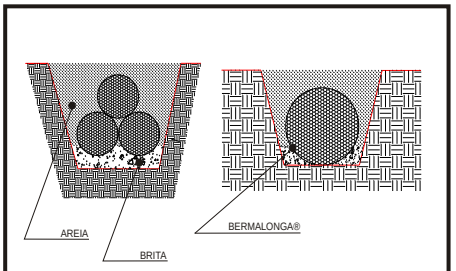


Figura 9 - Drenos profundos e sub-superficiais.

Escritório Central:
Rua Major Lopes, 852 - São Pedro - Belo Horizonte, MG - 30330-050
TEL.: 55 31 3284-5622 FAX: 55 31 3284-5688 E-MAIL: deflor@deflor.com.br

deflor
Bioengenharia