

**SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
PROJETO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE RIOS PRINCIPAIS**

**DIVISÃO 01: REQUISITOS GERAIS
SEÇÃO 32 91 16: SERVIÇOS EM BIOENGENHARIA**

**DATA: JANEIRO, 2017
G006900-C-1ET102_R-02/ET-E26-32_91_16_159-515-2282_02-B**

| | | | | | |
|-------------|-------------|--|------------------|-------------------|-----------------|
| 02 | 26/01/2017 | REVISÃO GOLDER | DO | MD | SC |
| 01 | 16/12/2016 | REVISÃO GOLDER (ITENS HIDROSSEMEADURA E ANCORAMENTO) | DO | MD | SC |
| 00 | 09/11/2016 | EMISSÃO INICIAL | DO | MD / KD | SC |
| REV. | DATA | DESCRIÇÃO | ELABORADO | VERIFICADO | APROVADO |

SUMÁRIO

| PARTE | PÁGINA |
|---|-----------|
| 1.0 PARTE 1 GERAL | 1 |
| 1.1 Escopo do Trabalho | 1 |
| 1.2 Trabalhos Relacionados | 1 |
| 2.0 PARTE 02 PRODUTOS | 1 |
| 2.1 Materiais | 1 |
| 3.0 PARTE 03 EXECUÇÃO | 6 |
| 3.1 Acerto e regularização do terreno | 6 |
| 3.2 Coveamento | 6 |
| 3.3 Plantio | 7 |
| 3.4 Biomantas Antierosivas | 9 |
| 3.5 Retentores de Sedimentos | 10 |
| 3.6 Paliçadas de madeira ou bambu | 11 |
| 3.7 Feixes de galhadas | 12 |
| 3.8 Cercas | 12 |
| 4.0 PARTE 4 MANUTENÇÕES | 13 |
| 4.1 Adubação de Cobertura | 13 |
| 4.2 Irrigação | 14 |
| 4.3 Controle de formigas cortadeiras | 14 |
| 4.4 Ressemeio / Replântio | 15 |

ANEXOS

ANEXO A

Lista de Espécies do MIX de sementes

ANEXO B

Guia de Campo para Identificação das Espécies recomendadas no MIX de sementes

1.0 PARTE 1 GERAL

1.1 Escopo do Trabalho

1. Este documento apresenta as principais técnicas em Bioengenharia a serem adotadas para recuperação da calha principal dos rios Gualaxo, Carmo e Doce impactada pelo rompimento da barragem do Fundão, no âmbito das ações de recuperação ambiental adotadas pela Samarco.

1.2 Trabalhos Relacionados

1. Projetos de engenharia relacionados com esta especificação técnica são listados na tabela abaixo:

| Nº DOC. GOLDER | TÍTULO | DATA | Rev. |
|------------------|---|------------|------|
| G006900-C-100303 | CALHA - SEÇÕES TIPO - DETALHES TÍPICOS | 26/09/2016 | 1 |
| G006900-C-100341 | CALHA - SEÇÃO TIPO D - PERSPECTIVAS E DETALHES | 26/09/2016 | 0 |
| G006900-C-100345 | PLANÍCIE DE INUDAÇÃO - DRENAGEM SUPERFICIAL SEM DESCIDA - PLANTA E DETALHES | 26/09/2016 | 1 |
| G006900-C-100347 | PLANÍCIE DE INUDAÇÃO - "CHECK DAMS" - PLANTAS E SEÇÕES | 26/09/2016 | 1 |
| G006900-C-100353 | REVEGETAÇÃO E BIOENGENHARIA - DETALHES TÍPICOS | 30/09/2016 | 1 |
| G006900-C-100356 | NOTAS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - SERVIÇOS DE BIOENGENHARIA | 11/10/2016 | 3 |

2.0 PARTE 02 PRODUTOS

2.1 Materiais

1. **Adubos**
 - a. 350 Kg/ha de NPK 04-14-08;
 - b. 350 kg/ha de Superfosfato Simples;
 - c. 2.000 Kg/ha de adubo orgânico ou esterco curtido;
 - d. 200 kg/ha de sulfato de amônio.

2. Sementes

- a. Espécies e quantidades conforme ANEXO A.
- b. Guia de campo para identificação de espécies do mix conforme ANEXO B.

3. Mulching (Hidrossemeadura)

- a. 900 kg/ha de bagaço de cana triturado;
- b. 1.200 kg/ha de esterco de curral curtido e peneirado;
- c. 2.000 kg/ha de celulose;
- d. 40 kg/ha de adesivo orgânico

4. Biomantas Antierosivas

- a. Biomanta antierosiva de Palha Agrícola Bidimensional
 - i. Biotêxtil translúcido e flexível constituído de fibras de palha agrícola desidratadas e dilaceradas, entrelaçadas por meio de uma costura industrial longitudinal com duas malhas resistentes de polipropileno fotodegradável, conferindo-lhe a característica de bidimensional.
 - ii. Características da Biomanta antierosiva de palha agrícola bidimensional.

| Características | Valores mínimos aceitáveis |
|--|-----------------------------------|
| Matriz orgânica | 100% palha agrícola |
| Comprimento (m) | 30 a 42 |
| Largura (m) | 3,0 |
| Área da bobina (m ²) | 100,0 |
| Gramatura da matriz orgânica (g/m ²) | 400 |
| Peso da bobina (kg) | 45 a 50 |
| Longevidade (meses) | 24 a 48 |
| Malha de polipropileno | dupla (bidimensional) |
| Quadrícula da malha de polipropileno (cm) | ≥ 1,5 x 1,5 |
| Resistência à tração (kgf/m) | 55 a 70 |
| Diâmetro da bobina (m) | 0,35 a 0,50 |
| Espaçamento entre linhas (cm) | 5 |
| Comprimento do ponto (cm) | 4 a 6 |
| Inclinação máxima do talude (H:V) | 1H:1V |

- b. Biomanta antierosiva de Fibra de Coco Bidimensional
- i. Biotêxtil translúcido e flexível constituído de fibras de coco desidratadas, entrelaçadas por meio de uma costura industrial longitudinal com duas malhas resistentes de polipropileno fotodegradável, conferindo-lhe a característica de bidimensional.
 - ii. Características da Biomanta antierosiva de fibra de coco bidimensional.

| Características | Valores mínimos aceitáveis |
|--|----------------------------|
| Matriz orgânica | 100% fibra de coco |
| Comprimento (m) | 30 a 42 |
| Largura (m) | 3,0 |
| Área da bobina (m ²) | 100,0 |
| Gramatura da matriz orgânica (g/m ²) | 300 |
| Peso da bobina (kg) | 45 a 50 |
| Longevidade (meses) | 24 a 48 |
| Malha de polipropileno | dupla (bidimensional) |
| Quadrícula da malha de polipropileno (cm) | ≥ 1,5 x 1,5 |
| Resistência à tração (kgf/m) | 55 a 70 |
| Diâmetro da bobina (m) | 0,35 a 0,50 |
| Espaçamento entre linhas (cm) | 5 |
| Comprimento do ponto (cm) | 4 a 6 |
| Inclinação máxima do talude (H:V) | 1H:1V |

- c. Biomanta antierosiva de fibra de coco tridimensional
- i. Biotêxtil translúcido e flexível constituído de fibras de coco desidratadas, entrelaçadas por meio de uma costura industrial longitudinal com duas malhas resistentes de polipropileno fotodegradável e uma malha georreforçadora resistente à radiação UV e de alta resistência mecânica, conferindo-lhe a característica de tridimensional.
 - ii. Características da Biomanta Antierosiva de fibra de coco tridimensional.

| Características | Valores Mínimos Aceitáveis |
|-----------------|----------------------------|
| Matriz orgânica | 100% fibra de coco |
| Comprimento (m) | 30 a 42 |

| Características | Valores Mínimos Aceitáveis |
|--|----------------------------|
| Largura (m) | 3,0 |
| Área da bobina (m ²) | 100,0 |
| Gramatura da matriz orgânica (g/m ²) | 400 |
| Peso da bobina (kg) | 45 a 50 |
| Longevidade (meses) | permanente |
| Malha de polipropileno | tripla (tridimensional) |
| Quadrícula da malha de polipropileno (cm) | ≥ 1,5 x 1,5 |
| Resistência à tração (kgf/m) | 690 |
| Diâmetro da bobina (m) | 0,35 a 0,50 |
| Espaçamento entre linhas (cm) | 5 |
| Comprimento do ponto (cm) | 4 a 6 |
| Inclinação máxima do talude (H:V) | 1H:2V |

5. Retentores de Sedimentos

- Deverão ser utilizados retentores de sedimentos de fibra de coco e palha agrícola com diâmetro de 20cm e 40-45cm e comprimento 1,60m a 3,00m.
- Características técnicas dos retentores de sedimentos a serem utilizados

| Diâmetro* (cm) | Peso (kg) | Resistência (média) | | | Volume (litros/m) | |
|-------------------|--------------|-------------------------------|-------------|-----------------------|----------------------|-----|
| | | Tração (kgf/cm ²) | | Compressão (kgf/m) | | |
| | | Longitudinal | Transversal | | | |
| 20 | 4 | 120 | 55 | 1.500 | 60 | 35 |
| 40 | 13 | 550 | 200 | 5.400 | 220 | 130 |

*indicativo

OBSERVAÇÃO: A malha que envolve o material prensado deverá ser de polipropileno com abertura mínima de 2,0 cm e permitir a livre passagem de água e a retenção de sedimentos no interior do retentor. Não serão aceitos retentores de sedimentos constituídos de sacos de rafia ou materiais similares.

6. Capim Vetiver

- a. Deverão ser adquiridas mudas de capim Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) em tubetes ou sacos plásticos de forma a manter a umidade e a integridade física das raízes até o plantio.
- b. A parte aérea das mudas deverá apresentar altura mínima de 25 cm.

7. Estacas Vivas

- a. Deverão ser selecionadas espécies adaptadas a condições ciliares da região e com comprovada utilização neste tipo de prática. Dentre estas espécies destacam-se:
 - i. *Salix humboldtiana* (salgueiro)
 - ii. *Inga sessilis* (ingá macaco)
 - iii. *Croton urucurana* (sangra-d'água)
 - iv. *Schinus terebinthifolius* (aroeira vermelha)
- b. Poderão ser utilizadas outras espécies desde que nativas, adaptadas ao tipo de ambiente onde serão introduzidas e mediante consulta prévia com a fiscalização.
- c. As estacas deverão apresentar diâmetro entre 20mm e 40mm e comprimento mínimo de 1,50 m.
- d. Todas as ramificações laterais deverão ser removidas e a casca deverá ser mantida intacta. As extremidades basais deverão ser cortadas em bisel como forma de facilitar sua inserção no solo e o topo deve ser cortado transversalmente. (ver detalhe 7 do desenho G006900-C-100353).

8. Paliçadas madeira ou bambu

- a. As paliçadas devem ser constituídas de peças de madeira ou bambu tendo comprimento mensurado de acordo com a largura da ravina.
- b. O diâmetro mínimo das peças deverá ser de 10 cm.

9. Feixes de Galhadas

- a. Os feixes de galhada deverão ser construídos com o material lenhoso disponível na área;
- b. Os feixes deverão apresentar diâmetro mínimo de 50cm e deverão ser amarrados com cordas de sisal de 8mm de diâmetro a cada 30cm ao longo do comprimento do feixe. (ver desenho G006900-C-100345).

10. Cercas

- a. Mourões de madeira tratados e imunizados contra a ação de fungos, retilíneos e isentos de fendas e outros defeitos;
- b. Os mourões de suporte e as escoras devem apresentar diâmetro mínimo de 0,10m e comprimento de 2,20m.
- c. Os mourões esticadores devem apresentar diâmetro mínimo de 0,15m e comprimento de 2,50m.
- d. Arame farpado de aço zincado, com resistência a ruptura de 350 Kgf, atendendo a norma ABNT 6317/82;
- e. Grampos de aço para fixação do arame farpado nos mourões de madeira.

3.0 PARTE 03 EXECUÇÃO

3.1 Acerto e regularização do terreno

1. O acerto e regularização das superfícies erodidas e com rejeito depositado deverá ser realizado de forma mecanizada, por meio de escavadeiras hidráulicas e/ou tratores de esteira;
2. Nos locais onde o acesso ao maquinário for dificultado, o acerto e a regularização do terreno deverão ser feitos preferencialmente de forma manual buscando eliminar os sulcos erosivos, o preenchimento dos espaços vazios e a ancoragem dos sedimentos soltos;
3. As cristas deverão ser suavizadas e as concavidades do terreno bem como as negatidades dos taludes deverão ser removidas ou minimizadas para evitar a formação de novos focos erosivos, desmoronamentos e escorregamentos.

OBSERVAÇÃO: Recomenda-se que estruturas de contenção já estejam construídas no pé dos taludes antes de sua regularização evitando assim o aporte de sedimentos ao rio durante esta operação.

3.2 Coveamento

1. O coveamento deverá ser realizado tanto nos taludes quanto nas áreas de planícies (áreas planas) com o objetivo de aumentar a rugosidade das superfícies e permitir a retenção de adubos e sementes;

2. Nos taludes o coveamento deverá ser realizado por meio da confecção de covas com dimensões de 0,10 x 0,10m e profundidade aproximada de 0,05m;
3. As covas deverão estar espaçadas de 0,10 em 0,10m em linhas alternadas (ver detalhe 1 do desenho G006900-C-100353);
4. Nas áreas planas o coveamento poderá ser realizado com a utilização de equipamento motocultivador considerando-se uma profundidade mínima de 0,10m.

3.3 Plantio

1. **Adubação e Semeio Manual**

- a. Os adubos e as sementes (Anexo 1) deverão ser aplicados manualmente logo após o coveamento nas quantidades corretas para que haja uniformidade e homogeneidade na cobertura vegetal da área a ser tratada.
- b. Os insumos devem ser lançados o mais próximo possível do solo para evitar o carreamento pelo vento e garantir que os mesmos estejam retidos nas covas.

OBSERVAÇÕES: As sementes e adubos não deverão ser misturados antes do plantio para aplicação conjunta quando o semeio for realizado de forma manual. Adubos contém baixo teor de umidade e propriedades químicas específicas e, se misturados às sementes antes do plantio, podem causar injúrias irreversíveis às mesmas. Exceção se faz quando o plantio for realizado via hidrossemeadura, mesmo assim, neste caso a mistura deve ser realizada apenas no tanque do caminhão e minutos antes da aplicação.

2. **Hidrossemeadura**

- a. Deverá ser realizado o enchimento do tanque com água limpa.
- b. O motor do tanque deverá ser colocado em funcionamento 20 minutos antes da aplicação para que as paletas realizem a mistura do material que será aplicado.
- c. A mistura contida no tanque deverá ser aplicada na área previamente coveada e cobrir uma superfície de aproximadamente 1.000 m².

OBSERVAÇÃO: Deve-se avaliar a homogeneidade da mistura antes de se iniciar a aplicação da hidrossemeadura como forma de evitar falhas na cobertura vegetal das áreas hidrossemeadas. O jato deve permitir que o produto fique aderido à superfície do substrato e gere o mínimo de escorrimento possível.

As atividades de plantio nas planícies deverão ser feitas preferencialmente com semeio manual. A hidrossemeadura deverá ser realizada apenas em superfícies com inclinação acima de 12% e mediante autorização prévia do engenheiro de campo da Golder.

3. Capim Vetiver

a. Espaçamento

- i. As mudas devem ser plantadas em linha e em nível espaçadas a cada 15 cm, resultando em aproximadamente 7mudas/m linear. (ver detalhe 6 do desenho G006900-C-100353)

b. Coveamento

- i. O plantio deverá ser feito em pequenas covas de 10 cm de profundidade por 5 cm de diâmetro, devendo-se separar a terra retirada da cova para ser misturada junto ao adubo.

c. Adubação

- i. A adubação deverá ser de 15g de NPK 20-20-00 acrescida de 20 g de adubo orgânico ou esterco curtido.
- ii. Estes insumos deverão ser misturados à terra retirada da cova antes de retorná-la ao seu local juntamente com a muda.

d. Irrigação

- i. Irrigação à base de 500 mL de água por cova logo após plantio, e a cada 3 dias durante o primeiro mês.

OBSERVAÇÕES: Quando o plantio for realizado em superfícies revestidas por biomantas, admite-se a abertura de pequenos orifícios nas mesmas para confecção das covas. Após a colocação da muda na cova, as folhas do capim Vetiver deverão ficar expostas a luz solar, ou seja, acima do nível da biomanta.

4. Estacas Vivas

a. Tratamentos preliminares

- i. Logo após a coleta, as estacas deverão ficar emergidas em água por no máximo 36 h mantendo assim sua umidade e favorecendo sua pega quando transplantadas.
- ii. Antes do transplante, a base das estacas deverá ser emergida durante 30 minutos em solução enraizadora contendo Ácido Indolbutírico (AIB) na concentração de 3.000 mg.L⁻¹. Este produto pode ser encontrado facilmente no mercado.

- b. Plantio
 - i. As estacas deverão ser inseridas em orifícios perfurados no terreno com perfuradores de solo com broca.
 - ii. Os orifícios deverão apresentar profundidade de 1,0 m e ângulo máximo de 45° em relação à parede do talude e deverão ser realizados antes da aplicação dos matacos na área.
 - iii. Após a perfuração, deverá ser adicionada uma mistura de 20g de terra vegetal + 10g de Superfosfato Simples no interior do orifício como forma de suprir fertilizantes à estaca para seu desenvolvimento inicial.
 - iv. Posteriormente inserem-se as estacas nos orifícios através dos espaços vazios entre os matacos. Se necessário, aplicar solo por entre os matacos visando cobrir as estacas.
 - v. Apenas ¼ do comprimento da estaca deverá ficar exposto, evitando-se assim menor exposição ao ar e conseqüentemente menor perda de umidade. (ver detalhe 7 do desenho G006900-C-100353)

3.4 **Biomantas Antierosivas**

1. **Ancoramento**

- a. A aplicação deve ser iniciada pelo topo do talude, desenrolando-se a bobina, fixando-a e moldando-a sobre uma valeta escavada de 15 cm de largura por 15 cm de profundidade na crista do talude, deixando ultrapassar 20 cm além da valeta. (ver detalhe 3 do desenho G006900-C-100353);
- b. A ancoragem é realizada com o grampeamento da biomanta no fundo da valeta e em seguida é aplicado substrato compactado manualmente. Aplicam-se fertilizantes e sementes, dobram-se os 20 cm excedentes da biomanta sobre a valeta e promove-se sua fixação com grampos de aço CA-50 Ø=3.4mm com espaçamento mínimo a cada 30 cm em toda a extensão da largura da biomanta. Esta fixação no topo do talude é fundamental para garantir a performance do produto.

2. **Grampeamento**

- a. As bobinas devem ser estendidas (desenroladas) sempre no sentido da declividade do talude.
- b. Sua fixação deverá ser efetuada através de grampos de aço CA-50 Ø=3.4mm com comprimento mínimo de 20 cm. (ver detalhe 5 do desenho G006900-C-100353);

- c. A densidade mínima deverá ser de 4 grampos/m². Os transpasses laterais das biomantas devem ser de no mínimo 10 cm e a sobreposição longitudinal deverá ser de no mínimo 20 cm. (ver detalhe 4 do desenho G006900-C-100353);
- d. A biomanta deve ficar o mais rente possível ao substrato, impedindo dessa forma o escoamento de água por baixo, o escoamento de sedimentos sob a mesma e facilitando a passagem das plântulas pela matriz orgânica e pela malha de polipropileno.

3.5 Retentores de Sedimentos

1. Aplicações

- a. Retentores de Fibra de coco – diâmetro 40 cm
 - i. Construção de paliçadas de proteção das margens, na base dos taludes e próximo ao nível d'água (estação seca). (ver detalhes 1 e 2 do desenho G006900-C-100303);
- b. Retentores de Palha agrícola – diâmetro 40 cm
 - i. Preenchimento de concavidades erosivas, formação de bermas artificiais e cordões de contorno nas planícies e áreas com pouca inclinação. (ver detalhes 1 e 3 do desenho G006900-C-100341 e nota 3 do desenho G006900-C-100345);
- c. Retentores de Palha agrícola – diâmetro 20 cm
 - i. Preenchimento de concavidades erosivas e formação de barramentos escalonados no interior de canaletas verdes e canais de drenagem. (ver detalhes 1 e 3 do desenho G006900-C-100341 e detalhes no desenho G006900-C-100347).

2. Fixação

- a. Paliçadas de proteção das margens
 - i. As estacas de madeira para travamento dos retentores deverão apresentar comprimento e diâmetros variáveis de acordo com a altura dos taludes da margem à montante:
 - Para taludes da margem com altura máxima de 1,5m deverá ser fixada uma linha de retentores de sedimentos ao longo da margem no nível d'água correspondente à estação seca. A estaca deverá apresentar 1,35m de comprimento e 40mm de diâmetro. (ver detalhe 1 do desenho G006900-C-100303)

- Para taludes de margem com altura superior a 1,5m deverão ser fixadas duas linhas de retentores de sedimentos ao longo da margem no nível d'água correspondente à estação seca. A estaca deverá apresentar 2,50m de comprimento e 75mm de diâmetro. (ver detalhe 2 do desenho G006900-C-100303)
 - ii. As estacas deverão estar espaçadas longitudinalmente a cada 50 cm. Para reforçar o travamento da estrutura deve-se realizar a amarração das estacas com corda de sisal de diâmetro mínimo 8 mm pressionando os retentores de sedimentos e aumentando assim a rigidez da estrutura.
 - iii. Admite-se a aquisição de retentores de sedimentos com 3,00m de comprimento desde que seja mantida sua fixação com estacas espaçadas a cada 0,50m.
- b. Construção de bermas artificiais
- i. Antes da instalação do retentor de sedimentos deverá ser escavado um berço no terreno com profundidade de aproximadamente 1/3 do diâmetro do retentor para encaixá-lo adequadamente, evitando assim que os sedimentos passem por debaixo do produto;
 - ii. Instalar os retentores de sedimentos no sentido transversal à declividade e em linha, formando um cordão em nível. As linhas deverão estar espaçadas conforme a declividade do terreno;
 - iii. A fixação deverá ser feita com estacas de madeira ou bambu, tendo comprimento de 3 vezes o diâmetro do retentor, sendo 2/3 do comprimento da estaca cravado em terreno coeso.
- c. Preenchimento de concavidades erosivas
- i. Após o acerto e regularização das bordas do terreno e da ancoragem dos sedimentos soltos, deverão ser aplicados retentores de sedimentos procurando-se preencher as concavidades erosivas;
 - ii. O diâmetro dos retentores a serem utilizados dependerá do volume da concavidade a ser preenchida, podendo-se utilizar retentores de 20cm e 40cm de diâmetro constituídos de palha agrícola. (ver detalhes 1 e 3 do desenho G006900-C-100341);
 - iii. A fixação deverá ser feita com estacas de madeira ou bambu, tendo comprimento de 3 vezes o diâmetro do retentor, sendo 2/3 do comprimento da estaca cravado em terreno coeso.

3.6 Paliçadas de madeira ou bambu

1. Construção

- a. As peças horizontais deverão ser aplicadas umas sobre as outras e unidas de maneira a evitar frestas entre elas. (ver detalhe 2 do desenho G006900-C-100341);
- b. As escavações para travamento das peças verticais deverão apresentar profundidade de 1,40 m a 1,60 m por 0,20 m de diâmetro. As peças devem ser fixadas verticalmente com inclinação de 6° à montante, formando um vertedouro no alinhamento com a ravina;
- c. As peças horizontais deverão ser cravadas nas laterais do terreno e travadas nas peças verticais por meio de arames dando maior rigidez e sustentação à estrutura;
- d. No sentido de reter finos, deverá ser instalada uma cortina de geotêxtil não tecido na face à montante da paliçada com o objetivo de evitar que os sedimentos finos passem pelas frestas das peças horizontais;
- e. Os volumes de vazios remanescentes das escavações deverão ser aterrados e compactados manualmente eliminando totalmente a existência de locais onde possa haver acúmulo/passagem de água.

3.7 Feixes de galhadas

1. Aplicações

- a. Feixes de galhadas deverão ser aplicados transversalmente ao sentido do fluxo nas planícies, principalmente naqueles trechos onde foi observada grande quantidade de árvores mortas e volume considerável de material lenhoso.

2. Fixação

- a. Os feixes deverão ser fixados no terreno por meio de estacas de madeira com comprimento mínimo de 1,50m para atingir o solo coeso e impedir que o material seja removido durante o período de cheias;
- b. Troncos de árvores caídos também poderão ser fixados entre as estacas, juntamente com os feixes de galhadas. É importante que a galhada esteja bem amarrada, formando uma estrutura única e resistente.

3.8 Cercas

1. Serviços preliminares

- a. Deve ser executada a limpeza numa faixa de 2 m de largura, para possibilitar a execução e a manutenção, tendo o alinhamento da cerca como eixo;

2. Construção

- a. Os mourões de suporte devem estar espaçados a cada 3 metros e os mourões esticadores a cada 15 metros;
- b. As cavas devem ser executadas com profundidade de 0,70m;
- c. Os mourões devem ser posicionados, alinhados e aprumados e os re-aterros de suas fundações devem ser compactados, de modo a não sofrerem deslocamentos
- d. A cerca deverá apresentar 4 fiadas com a altura do fio mais alto de 1,35m em relação ao solo;
- e. Quanto a fixação do arame farpado, deve-se assegurar que este fique bem esticado e travado.

4.0 PARTE 4 MANUTENÇÕES

4.1 Adubação de Cobertura

1. A adubação de cobertura deverá ser realizada 45 dias após o plantio utilizando-se prioritariamente o caminhão de hidrossemeadura como forma de otimizar a atividade e evitar a queima das folhas quando o adubo é lançado de forma manual;
2. As quantidades a serem utilizadas deverão ser de 200 kg/ha de sulfato de amônio. Em resumo, cada mistura no tanque de 6.000 L deverá conter 100 kg de sulfato de amônio e deverá cobrir uma área de até 0,5 ha;
3. Para as áreas remotas, onde o acesso do caminhão é dificultado, a adubação de cobertura poderá ser realizada de forma manual na dosagem de 100 kg/ha de sulfato de amônio;
4. A aplicação deverá ser realizada de forma homogênea, de modo que o adubo seja bem distribuído sobre as áreas, evitando maior concentração em determinadas locais.

OBSERVAÇÃO: É importante ressaltar que esta atividade deverá ser realizada nas primeiras horas do dia e anteriormente à irrigação, evitando assim a queima das folhas por ocasião da incidência direta da luz solar.

4.2 Irrigação

1. A irrigação deverá ser realizada nos primeiros 90 dias após o plantio, em condições atípicas, como veranico e/ou em período de longa estiagem. Caso ocorram chuvas neste período, a necessidade de irrigação deverá ser avaliada pela Golder/Samarco. Após este período as áreas deverão ser reavaliadas levando em consideração a umidade do substrato e o desenvolvimento da vegetação.
2. A irrigação das áreas deverá ser realizada 1 vez ao dia (preferencialmente no final da tarde) 2 vezes por semana na razão de 5,0 L/m². Ou seja, cada caminhão de 6.000 L deve irrigar uma área de 1.200 m². Atenção especial deverá ser dada à pressão do jato d'água como forma de evitar danos às plantas, surgimento de novos focos erosivos e remoção dos insumos aplicados.
3. Poderão ser utilizados canhões hidráulicos acoplados a conjunto motobomba com captação direta no curso d'água mais próximo. Para tanto, deverá ser providenciada outorga, preferencialmente, de uso insignificante. Com esta alternativa viabiliza-se também o uso do caminhão que poderá dar suporte na irrigação de áreas próximas realizando a captação no próprio conjunto motobomba, reduzindo assim a DMT.

4.3 Controle de formigas cortadeiras

1. O controle de formigas cortadeiras deverá ser executado sempre que for detectada a presença das mesmas durante as atividades de plantio. Tal atividade tem o intuito de eliminar as formigas cortadeiras, como saúvas e quenquêns que possam comprometer o índice de área foliar das plantas, diminuindo a taxa fotossintética das mesmas.
2. O procedimento é realizado mediante o uso de iscas granuladas (a base de sulfluramida), na razão de 10 g/m² de formigueiro, atentando para a aplicação em dias não chuvosos e de baixa umidade relativa do ar.
3. Em dias chuvosos e se for o caso, o controle poderá ser feito com produtos à base de piretróide e através de bombas insufladoras manuais.

4. A área de controle deverá ser executada numa faixa de entorno das áreas de plantio, excedendo em 20%, objetivando a criação de um sistema de defesa.
5. Para se evitar o desperdício e fazer o uso racional deste insumo deverá ser utilizado um dosador padrão, além do fato de que os operadores desta prática deverão estar de uso e posse de todos equipamentos de proteção individual conforme as boas práticas de segurança.

4.4 Ressemeio / Replatio

1. Trinta dias após as atividades de plantio deverá ser feita inspeção nas áreas semeadas com o objetivo de se verificar a existência de falhas, ou seja, áreas onde a cobertura vegetal não se desenvolveu e o substrato encontra-se exposto. Nestas áreas deverá ser realizado o ressemeio utilizando-se para tanto as mesmas espécies e quantidades (300 kg/ha) recomendadas no Anexo 1.
2. As mudas de Capim Vetiver que não se desenvolveram de forma satisfatória também deverão ser substituídas por mudas novas utilizando-se para tanto as mesmas especificações de coveamento e adubação de plantio.