

PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO EM TALUDES EM ÁREA ERODIDA

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM SUCESSO Empreendimento:

Responsável Técnico:
CENTRO REGIONAL INTEGRADO DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Rogério Resende Martins Ferreira CREA/MG 73680/D
Vinicius Martins Ferreira CREA-MG – 73099/D

Janeiro
2007

DADOS DO ELABORADOR:

CENTRO REGIONAL INTEGRADO DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

Organização Não Governamental- Ong

CNPJ: 07683400/0001-98

Endereço: Praça Dr. Freitas Carvalho 246

Centro – Nazareno MG

Cep. 36370-000

Responsabilidade Técnica:

Vinicius Martins Ferreira

CREA-MG – 73099/D

Rogério Resende Martins Ferreira

CREA-MG 73680/D

DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

Do empreendedor

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM SUCESSO

Praça Benedito Valadares 51

Centro Bom Sucesso- MG

Cep. 37.220-000

Tel (35) 38411873

Do empreendimento

Proprietários do imóvel:

Prefeitura Municipal de Bom Sucesso

Nome do empreendimento:

REABILITAÇÃO DE VOÇOROCA URBANA NO BAIRRO SÃO JUDAS

Município:

Bom Sucesso- MG

Roteiro: Seguir em direção ao Bairro São Judas no entorno das ruas Ambrosina Cardoso, Mauro L. Ribeiro e Paulo Castanheira.

Área total da propriedade: 1,63 ha

Área de erosão: 1,63 ha

1. INTRODUÇÃO:

Nas áreas urbanas, os prejuízos decorrentes dos processos erosivos, são incalculáveis, pelo caráter catastrófico inerente as áreas envolvidas, colocando em risco moradias e equipamentos de infra-estrutura e aos insucessos das obras de contenção.

Para os processos erosivos lineares urbanos, devem ser estabelecidos mecanismos institucionais na lei de parcelamento do solo, obrigatoriedade de obras de controle de erosão, como obras de infra-estrutura dos loteamentos.

Um plano de controle de erosão não deve ser abordado de forma isolada, mas como um conjunto de medidas para a estabilização de toda a bacia de contribuição.

O estabelecimento de bases técnicas adequadas para a ocupação urbana, é de fundamental importância para que o crescimento urbano não determine novos processos erosivos.

O planejamento do sistema de drenagem urbana deve ser elaborado a partir de critérios bem estabelecidos, oriundos da política de administração pública, apoiado em regulamentos adequados e que atenda as peculiaridades locais: físicas, econômicas e sociais, bem como os diversos fatores intervenientes.

Outro aspecto que merece destaque é a conservação do sistema de drenagem, tão importante quanto a implantação da obra.

Também são necessárias a adoção de medidas preventivas por meio de planejamento adequado para a ocupação de áreas urbanas, não se aprovando loteamento em áreas com alta suscetibilidade à erosão, sem que, nos projetos do loteamento, constem medidas de controle de erosão na forma de obras de drenagem e técnicas de bioengenharia, principalmente nas ruas perpendiculares às curvas de nível e nas cabeceiras de drenagem de primeira ordem.

A seguir apresenta-se o projeto de controle e estabilização de erosão na PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM SUCESSO

2. ORIGEM DA EROÇÃO:

A origem da erosão do projeto proposto está associada ao tipo de solo do empreendimento latossolo vermelho-amarelo em área suscetível à erosão, agravada pela falta de cobertura vegetal.

O processo erosivo surgiu devido o escoamento das águas pluviais em solo descoberto aumentando o efeito de selamento, adensamento e carreamento de sedimentos sólidos. Com o aumento do escoamento superficial nos períodos de alta pluviosidade poderá acelerar o processo erosivo, provocando ravinas e voçorocas.

3. OBJETIVOS:

- Recuperar áreas degradadas por erosão do tipo superficial.
- Estabilizar as encostas de solo de modo a oferecer resistência à movimentação do maciço.

4. METODOLOGIA:

Na busca de solução as estruturas de contenção de taludes são responsáveis pela estabilização das encostas de solo. Essas estruturas podem ser entendidas como aquelas obras que, uma vez implantadas em um talude, oferecem resistência à sua movimentação, ou ainda, reforçam uma parte do maciço, de modo que esta parte possa resistir aos esforços tendentes a instabilização do mesmo.

A implantação da obra em talude será procedida das seguintes etapas:

- caracterização do local em termos geológico- geotécnicos;
- Compreensão fenomenológica dos mecanismos de instabilização atuantes ou potenciais;
- Alternativas de solução em termos técnicos e econômicos;
- Detalhamento do projeto da solução escolhida;
- Acompanhamento da execução das obras, avaliando as hipóteses adotadas na fase de projeto e procedendo às necessárias adequações.

4.1 Caracterização geológica-geotécnica:

Para a caracterização geológica- geotécnica voltada ao estudo de instabilização de taludes atingir os seus objetivos, as diferentes técnicas de investigação disponíveis na geologia de engenharia e geotecnia deverão ser corretamente utilizadas, e os seus resultados devidamente investigados.

Os critérios relativos ao tipo, número e profundidade da investigação, deverão estar vinculados à formulação do modelo fenomenológico.

4.1.1 Vistorias de campo:

As vistorias de campo objetivam o mapeamento geológico de superfície, a identificação de feições de instabilidade, além de outros aspectos ambientais de interesse no projeto. Foram realizadas levantamento topográfico das áreas erodidas e diagnóstico da erosão.

4.1.2 Levantamento topográfico

Em anexo

4.1.3 Levantamento de Sub- Superfície:

A montante da área a ser recuperada encontramos uma topossequência de latossolo vermelho amarelo para amarelo em maciço rochoso do tipo granito gnaisse.

Os latossolos vermelho-amarelo são solos profundos, homogêneos, altamente intemperizados, bem drenados, apresentam um perfil A- Bw-C , onde o horizonte Bw é do tipo B latossólico, e o horizonte C é a rocha alterada granito gnaises. Os latossolos estão presentes na parte superior da encosta da bacia de contribuição da área de estudo.

4.2 Compreensão fenomenológica dos mecanismos de instabilização atuantes ou potenciais:

O aumento do escoamento superficial do solo exposto ocasionou a aceleração do processo erosivo, provocando erosão superficial, selamento, adensamento e carreamento de sedimentos sólidos. O solo erodido se encontra em estado médio de degradação, com cobertura vegetal e declividade média de 70 graus.

Com o tempo do solo exposto aos fenômenos naturais na região podemos considerar que a erosão poderá se encontrar em estado alto de degradação com o aparecimento de ravinas e voçorocas podendo causar sérios prejuízos a infra estrutura urbana construída.

4.3 Alternativas de solução em termos técnicos e econômicos:

Na voçoroca urbana no bairro São Judas em direção da rua Ambrosina Cardoso possui uma área de 1,6ha com declividade média de 70 graus com profundidade média de 6m, encontramos uma situação de risco alto, há ruptura do talude, presença de lixo e de solo exposto e maciço rochoso desagregado. Existe necessidade de retaludamento manual para acertar as negatividades das cristas dos taludes, enriquecimento biológico do solo através de cobertura vegetal com gramíneas e leguminosas. Será construída uma cortina de estacas justapostas (paliçada) de 20,00m de um talude ao outro com 1,50m de altura e 0,70m de profundidade do solo. Nesta área haverá enriquecimento florístico através de espécies arbóreas sugeridas no levantamento a seguir e deverá ser transformada em uma reserva florestal dentro do planejamento da Prefeitura Municipal de Bom Sucesso.

Na voçoroca urbana no bairro São Judas em direção da rua Mauro L. Ribeiro possui uma área com declividade média de 50 graus com profundidade média de 5m, encontramos uma situação de risco médio, há ruptura do talude, presença de solo exposto e maciço rochoso desagregado. Existe necessidade de retaludamento manual para acertar as negatividades das cristas dos taludes, enriquecimento biológico do solo através de cobertura vegetal com gramíneas e leguminosas. Nesta área haverá enriquecimento florístico através de espécies arbóreas sugeridas no levantamento a seguir.

Na voçoroca urbana do bairro São Judas em direção a rua Paulo Castanheira e a divisa com a área rural possui uma área em situação de risco médio, há ruptura do talude, presença de solo exposto e maciço rochoso desagregado. Existe necessidade de retaludamento manual

para acertar as negatvidades das cristas dos taludes, enriquecimento biológico do solo através de cobertura vegetal com gramíneas e leguminosas. Será construída uma cortina de estacas justapostas (paliçada) de 24,00m de um talude ao outro com 1,50m de altura e 0,70m de profundidade do solo Nesta área haverá enriquecimento florístico através de espécies arbóreas sugeridas no levantamento a seguir e deverá ser transformada em uma reserva florestal dentro do planejamento da Prefeitura Municipal de Bom Sucesso

4.4 Detalhamento do projeto da solução escolhida:

Rua Ambrosina Cardoso: Linha de talude natural 40° a 45°, 20,00m de cortina de estacas justapostas

Rua Paulo Castanheira: Linha de talude natural 40° a 45°, 24,00m de cortina de estacas justapostas

4.4.1 Obras em taludes com estruturas de arrimo

Cortinas de estacas justapostas

É uma estrutura de arrimo formada por sucessão de estacas posicionadas próximas um dos outros. Este tipo de solução é indicado quando se pretende implantar uma contenção em terreno relativamente instável, construindo-se com segurança, a partir da superfície. Uma vez construída a cortina, escava-se de um lado sem haver perigo de deslizamento do terreno (Menezes, 2002).

Tratando-se de uma cortina em balanço, a estabilidade depende fundamentalmente do solo onde as estacas deverão ficar encaixadas e a profundidade do trecho enterrado. Como o solo está no horizonte C com a rocha alterada de manganês apresenta boa estabilidade devido à dureza e grande resistência química não há necessidade de grandes estruturas de contenção como os muros de arrimo.

As cortinas de contenção são uma alternativa de solução em termos técnicos e econômicos para a situação voçoroca urbana no bairro São Judas pois atinge os objetivos de estabilizar as encostas de solo e oferecer resistência e reforçar parte do maciço e apresenta custo compatível e condições de implantação viáveis para o local.

As estacas das paliçadas com eucalipto tratado são suficiente para estabilizar as encostas com altura máxima de 3,0 metros, oferecendo resistência à movimentação do solo/rocha e reforçando parte do maciço.

As paliçadas devem ser construídas com mourões de eucalipto de 2,20 m de altura e diâmetro de 15 cm. Deverão ser monitoradas anualmente. Em caso de deterioração das peças de eucalipto, as mesmas deverão ser substituídas.

4.4.2 Cobertura vegetal

De acordo com Bertoni e Lombardi Neto (1990), a cobertura vegetal é a defesa natural de um terreno contra a erosão através dos seguintes benefícios: a) proteção direta contra o impacto das gotas de chuva; b) dispersão da água, interceptando-a e evaporando-a antes de atingir o solo; c) decomposição das raízes das plantas que, formando canalículos no solo, aumentam a infiltração de água; d) melhoramento da estrutura do solo pela adição de matéria orgânica, aumentando assim sua capacidade de retenção de água; e) diminuição da velocidade de escoamento da enxurrada pelo aumento do atrito na superfície.

Serão plantadas sementes de crotalária (*Crotalária juncea*) e feijão guandu (*Cajanus cajan*).

Crotalária (Crotalária juncea):

Leguminosa subarborescente e ereta com altura de 2,0 a 3,0m utilizada como adubação verde, produção de fibras e controle de nematóides, utilizadas em solos de fertilidade média e alta (solos bem drenados) com precipitação acima de 800mm, com alta tolerância a seca e média tolerância ao frio. Profundidade de plantio de 2 a 3cm, ciclo vegetativo anual (210 a 240 dias). Produção de massa verde de 8 a 10 toneladas MS/ha /ano e fixação de nitrogênio de 150 a 165Kg/N/ha /ano.

Feijão guandu (Cajanus cajan L.):

Leguminosa arbustiva anual ou semiperene, que apresenta um grande potencial de uso em diferentes regiões brasileiras, quer tanto nos Cerrados quanto no Sul do Brasil. Isto se deve em função do seu emprego como planta protetora e recuperadora de áreas degradadas, com melhoria física, química e biológica do solo, e o uso na alimentação animal, que como forrageira de alto valor protéico ou no arraçoamento através do grãos. Planta com alta resistência à solos pobres de baixa fertilidade, desenvolvendo-se bem tanto nos solos argilosos quanto nos arenosos, podendo produzir massa vegetal em 200-400mm de precipitação.

Apresenta alta produção de biomassa (variando em geral de 15-30 toneladas/hectare de massa verde e de 5-18 toneladas/ha de matéria seca), apresenta um forte e rigoroso sistema radicular capaz de romper camadas compactadas e aprofundar no perfil do solo. Normalmente não apresenta problemas de pragas e/ou doenças e contribui para diminuição de nematóides do solo. Pode alcançar 1,0- 1,8m de altura, normalmente inicia o florescimento aos 60-70dias e completa o ciclo aos 140-150 dias da semeadura. Pode produzir de 12 a 20ton de massa verde/ha e 3,0 a 7,0 ton de matéria seca/ha.

4.4.3 Espécies arbóreas:

Segundo Farias (1992) a importância da revegetação em áreas degradadas por erosão está na captação e transformação de energia, que manterá toda a cadeia trófica, gerando sítios ecológicos associados aos fatores ambientais e melhorando também o seu impacto visual. Objetiva também atrair dispersores como pássaros, insetos e outros animais de pequeno porte que são importantes para promover a auto-sustentabilidade de ecossistema.

Para o controle do processo erosivo, é importante a presença de espécies vegetais com capacidade de estabelecimento em locais de condições adversas, já que sua existência e vigor dependem da disponibilidade de nutrientes e umidade do solo, fatores que se acham em níveis insuficientes em áreas erodidas (Stocking, 1982).

No processo de sucessão ecológica as espécies de pequeno porte tendem a ser substituídas por outras de porte arbóreo, que tornam esse ambientes mais estáveis (Salas, 1987). Esse processo vai evoluindo, passando por várias etapas até atingir o que se denomina clímax, fase que coincide com a estabilização da erosão.

O manejo da vegetação dar-se-á através das seguintes formas: Manejo da vegetação remanescente com enriquecimento de espécies com mudas; Manejo do banco de sementes pelo adensamento e enriquecimento de espécies com sementes e transferência de banco

alóctone; Manejo de dispersores pela implantação de mudas pioneiras e tardias para atração desses dispersores de sementes.

• **Frutíferas**

Nome Comum / Nome Científico

Pitanga / *Eugenia uniflora*
Jaboticaba / *Myrciaria cauliflora*
Goiaba / *Psidium guajava*
Cerejeira / *Eugenia involucrata*
Guabiroba / *Campomanesia xanthocarpa*
Ingá / *Inga maginata*
Amora / *Maclura tinctoria*

• **Pioneiras nativas**

Nome Comum / Nome Científico

Embaúba / *Cecropia pachystachya*
Pindaíba / *Xylopia aromatica*
Pombeiro / *Tapirira guianensis*
Caixeta / *Croton floribundus*
Capororoca / *Rapanea guianensis*
Açoita cavalo / *Luehea divaricata*
Sangra d'água / *Croton urucurana*
Figueira / *Ficus insipida*
Pau jacaré / *Piptadenia gonoacantha*

• **Secundárias iniciais nativas**

Nome Comum/Nome Científico

Angico vermelho / *Anadenanthera macrocarpa*
Ipê amarelo / *Tabebuia chrysotricha*
Aroeira / *Myracrodruon urundeuva*
Mamica de porca / *Zanthoxylum rhoifolium*
Camboatá / *Protium heptaphyllum*
Pinha-do-campo / *Rolinia sylvatica*
Genipapo / *Genipa americana*

• **Secundárias tardias nativas**

Nome Comum / Nome Científico

Fedegoso / *Senna macranthera*
Óleo copaíba / *Copaifera langsdorfii*
Canela fedorenta / *Ocotea pulchella*
Cedro / *Cedrella fissilis*
Marinheiro / *Guarea guidonia*
Guabiroba de árvore / *Campomanesia guazumaefolia*
Bico-de-pato / *Machaerium acutifolium*
Jacarandá paulista / *Machaerium villosum*

Jequitibá-branco / *Carinianna estrellessis*

• **Climáticas nativas**

Nome Comum / Nome Científico

Ingá / *Ingá affinis*, *I. marginata*, *I. sessilis*

Jatobá / *Hymaenea courbaril* var *stilbocarpa*

Ipê amarelo / *Tabebuia serratifolia*, *T. chrysotrycha*

Ipê roxo / *Tabebuia heptaphylla*

Canjarana / *Cabralea canjerana*

Peroba rosa / *Aspidosperma polyneuron*

As espécies a serem utilizadas foram escolhidas, inicialmente, dentre aquelas ocorrentes nos remanescentes florestais da região, com importância para a fauna (como abrigo e fornecimento de alimento – frutíferas), e as de valor econômico. A combinação destas espécies objetivará o enriquecimento florístico do local. O restabelecimento da sucessão natural será feito associando-se espécies pioneiras com espécies secundárias/climáticas, que será adiantado através do emprego da técnica do plantio em quinquêncio.

4.4.3.1– Formas de Reconstituição

A recomposição vegetal das áreas será executada com o enriquecimento florístico por meio da introdução de essências nativas, através do incentivo à regeneração natural, enriquecimento com mudas nas áreas de preservação permanente.

O enriquecimento florístico contemplará espécies arbóreas, arbustivas e frutíferas. Essas espécies obedecerão à seguinte proporcionalidade, de acordo com o comportamento ecológico, a finalidade e utilidade para a fauna:

- 50% de Espécies Pioneiras
- 45% de Espécies Secundárias e Climáticas
- 5% de árvores frutíferas

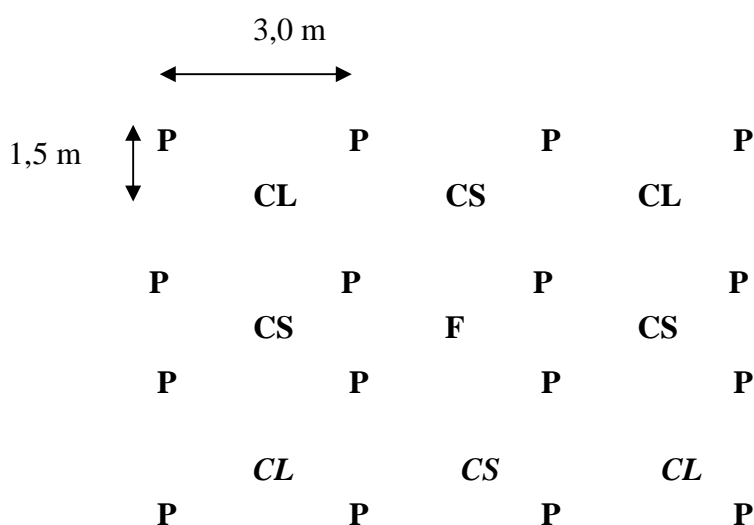
O plantio das mudas será realizado diretamente no campo por meio de covas, sendo assim, a vegetação arbustiva e as arbóreas existentes no local serão conservadas, manejando-se as espécies de maior valor ecológico. Essa prática garantirá uma maior heterogeneidade de espécies ao maciço arbóreo que se pretende implantar.

O modelo de plantio será o de **quinquêncio** que leva em consideração a distribuição das espécies de acordo com o grupo ecológico as quais elas pertencem, bem como às fases dos processos sucessionais, nas quais elas estão presentes, procurando-se, ao final do plantio, um povoamento o mais heterogêneo possível. A proporção entre as plantas é de 50% pioneiras, 25% clímax exigente de luz e 20% clímax tolerante de sombra e 5% de frutíferas. As espécies a serem selecionadas para o plantio deverão ser essências nativas encontradas na região. A lista de espécies selecionadas para o plantio no local será descrita a seguir.

Esquema de Plantio em Quincôncio

- P = Pioneira
- CL = Clímax de luz ou secundária
- CS = Clímax de sombra ou clímax
- F = Frutíferas (estas deverão ser distribuídas aleatoriamente)

Modelo de quincôncio:



Considerando que a área a ser recuperada na voçoroca urbana bairro São Judas terá 16000m² utilizando o plantio em quincôncio, e seguindo o espaçamento sugerido, serão necessários 3556 mudas de espécies arbóreas para executar o plantio. Somado-se 20% a este total, referente a recomposição de mudas não pegas, será necessário a aquisição de mudas de espécies arbórea nativas.

Mudas de espécies nativas a serem plantadas	3556
Mudas de espécies nativas a serem adquiridas	4268

Obtenção das mudas

As mudas necessárias ao programa de enriquecimento florístico a serem adquiridas para a reconstituição da flora serão adquiridas no Centro Regional Integrado de Desenvolvimento Sustentável, e colocadas em um viveiro de espera a ser instalado nas proximidades ou no próprio local.

As mudas pequenas receberão cuidados especiais até que possam ser plantadas definitivamente na área, quando atingirem uma altura de 40 a 60 cm. Dependendo da espécie, as mudas estarão aptas para o plantio em um período variável de 6 a 12 meses. As mudas deverão ser irrigadas pelo menos uma vez ao dia.

4.4.3.2 – Combate às formigas cortadeiras

Deverá ser feita com a antecedência de 1 a 2 meses do plantio, e quando possível, deverá incluir os entornos da área a ser replantada, evitando dessa forma a perda de mudas após o plantio. Para tanto, será utilizada isca granulada ou gases fumigantes, preferindo-se os produtos cujo poder residual tóxico seja o menor possível.

O combate será periódico e ostensivo durante os meses de julho até setembro, quando se notar qualquer atividade destes insetos e durará pelo menos 2 anos do plantio.

4.4.3.3– Limpeza e preparo do solo

Antes da execução do plantio, será feita apenas a remoção de lixo, entulhos e a roçada para a remoção do capim e a limpeza do solo somente nos pontos onde as mudas serão plantadas. Essa área limpa deverá possuir pelo menos 1,0 m de diâmetro. Este “coroamento” impedirá o desenvolvimento de ervas daninhas e trepadeiras por sobre a muda, o que poderá prejudicar o seu desenvolvimento inicial.

4.4.3.4– Espaçamento e alinhamento

O plantio será realizado obedecendo ao espaçamento de 3,0 x 1,5 metros (4,5m² por planta), seguindo o modelo de quinquêncio já mencionado anteriormente.

4.4.3.5 – Coveamento e adubação

Nessa etapa será feito o coveamento das faixas de plantio, obedecendo as dimensões mínimas de 0,40 x 0,40 x 0,40, metros (largura, profundidade, espessura) por cova. A adubação das covas será fundamental para o estabelecimento e desenvolvimento das mudas no campo. Será feita com a mistura de terra retirada da cova, esterco e fertilizantes químicos. Uma porção de calcário dolomítico também será acrescentada, na proporção de 200g/cova.

O fertilizante será da formulação NPK 10-10-10, na quantidade de 200g/cova; acrescida do superfosfato simples na quantidade de 250g/cova e 5 litros de esterco / cova.

Todo este material deverá ser misturado com a terra e esta deverá voltar para a cova, aguardando o plantio da muda, que deverá ser feito após 15 dias, se estiver chovendo. Se o tempo estiver seco, este plantio deverá ser feito após 30 dias, mas sempre com a terra molhada.

4.4.3.6 – Plantio

O plantio será executado diretamente na cova já preparada, devendo-se priorizar o período chuvoso para tal atividade, estando a terra úmida. Com melhores condições de umidade e temperatura garante-se o pegamento e posterior desenvolvimento da mudas plantadas.

O plantio deverá ser realizado em uma única etapa, o mais diversificado possível, utilizando as essências relacionadas nas listas anteriormente citadas, com pelo menos **15 a 20** espécies, tomando-se o cuidado de sempre colocar as espécies secundárias e climáticas próximas de 2 ou mais exemplares de espécies pioneiras. Estas últimas desenvolvendo-se

mais rápido proporcionarão o sombreamento necessário às espécies secundárias e climáticas. Evitar-se-á também o plantio de espécies de grande porte uma ao lado da outra.

4.4.3.7 - Cuidados no plantio

As seguintes medidas deverão ser implementadas durante e imediatamente após o plantio.

- Retirar totalmente a embalagem plástica da muda tomando-se cuidado de não destruir o “torrão” que a envolve;
- Caso as raízes estejam “enoveladas” deverá ser feita a poda das mesmas com uma tesoura apropriada e bem afiada, afim de evitar maiores injúrias à muda;
- Colocar a muda no centro da cova e ter o cuidado de observar para que a terra em volta não ultrapasse o “colo” da planta, evitando o soterramento de parte do caule;
- Deve-se efetuar a poda da parte aérea em 60 a 70%, suprimindo galhos laterais mais tenros, evitando deixar bifurcações, diminuindo o volume aéreo da planta;
- Em todas as mudas tomar-se-á o cuidado de se colocar uma estaca de madeira ou haste de bambu, como tutor, na qual a planta permanecerá amarrada em seus primeiros meses de vida.
- A muda deverá ser amarrada com um fio de juta ou borracha em forma de “oito invertido”.

4.4.3.8 – Replântio

O replântio deverá ser efetuado logo após os primeiros 30 dias e não deverá alcançar mais que 10% das mudas plantadas. Como origem dessas perdas pode-se atribuir ao manuseio inadequado da muda, imperfeição no ato do plantio, deficiências nutritivas e genéticas da muda, ataque de pragas, animais, pisoteio, quedas na operação, transporte etc. A planta morta será substituída por outra da mesma espécie ou, pelo menos, do mesmo grupo sucessional.

4.4.3.9 - Tratos culturais durante o primeiro ano

- Combate às formigas: deverá ser feito de forma periódica durante o 1.º ano;
- Capina: a primeira capina será feita aos 3 meses após o plantio, procedendo-se o coroamento ao redor da muda. O número de capinas posteriores dependerá do desenvolvimento das plantas em proporção às invasoras. O mato capinado deverá ser deixado sobre ao solo. Antes do próximo período chuvoso deverá ser feita nova capina.
- Adubação em cobertura: No início do segundo ano, ainda no período chuvoso será feita uma adubação em cobertura usando-se 45 g de uréia ou 95 g de sulfato de amônia/planta, que será distribuído e incorporado ao solo na projeção da copa das mudas;

4.4.3.10 Cercamento da área:

As áreas de atuação no entorno das áreas serão isoladas através de cercamento para diminuir o trânsito de animais, pessoas e veículos, de modo a evitar acidentes e proteger os trabalhos que serão realizados nas vizinhanças e dentro da erosão. O isolamento deverá manter os processos de regeneração natural das vegetações pré-existentes, além de diminuir os riscos relacionados aos fatores de degradação como fogo e ações antrópicas (corte de madeira, queimada, deposição de lixo e outros). Segundo Brandão (1985), quando a perturbação cessa ou reduz, espécies nativas são capazes de colonizar áreas descontínuas nesses ambientes, permitindo também o retorno da fauna adaptada ao gradiente vegetacional, contribuindo assim para a auto-sustentabilidade e recuperação do ambiente.

O cercamento será realizado de forma convencional com moirões de eucalipto tratado e 3 fios de arame farpado nos locais de risco

Dimensão da proteção: 493m

5. PLANO DE EMERGÊNCIA:

Nas patologias que podem afetar o ambiente e as comunidades humanas existem diversos tipos e graus de emergência. É possível distinguir os acidentes que são emergências que o homem pode controlar com seus recursos (por exemplo fogo) e as catástrofes e calamidades que estão praticamente fora da capacidade humana de controle (por exemplo, os sismos). Se o acidente for provocado pela ocorrência de uma anomalia em uma contenção de taludes, as conseqüências do mesmo podem ser abrangentes, atingindo o contorno e podendo estender-se ao longo do vale a jusante. Assim deve-se procurar promover a segurança atuando:

- gestão que inclui a manutenção, inspeção e observação de rotina, ações de gestão de risco, que pretendem assegurar a detecção de qualquer irregularidade que possa pôr em perigo, a médio prazo, a estabilidade do talude.
- gestão em situação de emergência, que inclui a definição e a mobilização dos meios materiais e de recursos técnicos e humanos especiais, necessários à gestão da crise e à minimização de danos na eventualidade de concretização de um acidente.

As inspeções devem verificar o estado geral do talude, se há perturbações localizadas (sulcos de erosões, solo descoberto de gramíneas e leguminosas, detritos e sedimentos), verificar se existem repasses de água no parâmetro a jusante (em especial arraste de material sólido), verificar o estado das paliçadas (alinhamento, nivelamento, sobrecarga, tombamento, deslizamento), verificar o perfil do talude se há fendas, rupturas, terra desagregada, deslocamento. Na zona a jusante dos taludes verificar o estado geral, a vegetação e a presença de terra desagregada. Verificar os canais de drenagem se estão com sedimentos acumulados dificultando o escoamento superficial da água. Verificar as espécies plantadas quanto ao ataque de pragas e doenças. Verificar as condições de cercamento da área mantendo sempre isolada.

Quando for detectado as irregularidades citadas acima deverão de imediato fazer a manutenção da obra realizada. Em caso de acidente dimensionar o dano causado e a segurança das paliçadas projetadas para conter os sedimentos em caso de emergência. Ao ocorrer danos das obras executadas deverão reparar de acordo com o projeto inicial proposto e assessoria de técnicos especializados em erosão e sedimentos sólidos.

6. CRONOGRAMA - PERÍODO DE 2008 e 2009.

ATIVIDADES	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev
Apresentação do Projeto	X													
Cercamento da área										X				
Combate a formigas				X	X									
Aquisição de mudas										X	X			
Preparo do solo, retaludamento, retirada lixo					X	X								
Adubação										X	X			X
Plantio das mudas e sementes										X	X	X	X	X
Manutenção da área*													X	X
Replântio													X	X
Relatório de acompanhamento						X								X

***Obs: Deve-se realizar a manutenção da área (até o 3º ano), que, sobretudo deverá incluir a capina da área, combate às formigas e reposição de mudas obedecendo aos meses citados no cronograma acima para cada atividade.**

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ARRUDA, M.B. *Ecosistemas Brasileiros*. Brasília: Edições IBAMA, 2001. 49p.
- BERTONI, J. e LOMBARDI, N.F. **Conservação do solo**, Editora Ícone. São Paulo, SP, 1990.
- BRANDÃO, M. **Plantas Invasoras de Pastagens no município de Cantagalo-RJ**. In XXXVI Congresso de Botânica. Sociedade de Botânica do Brasil. Curitiba, 1985.
- DAEE/IPT. **Controle de erosão: bases conceituais e técnicas, diretrizes para planejamento urbano e regional, orientações para o controle de boçorocas urbana**. São Paulo, IPT, 1990
- DAVIDE, A.C. Seleção de espécies vegetais para recuperação de áreas degradadas. In.: 1º Simpósio Sul-Americano e 2º Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas. 1994. Foz do Iguaçu. Paraná. FUPEF. 679 p.
- FARIAS, C., A. **Dinâmica da Revegetação Natural de voçorocas na Região de Cachoeira do Campo – MG**. Viçosa, UFV, 1992 (Tese de Mestrado).
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 1992. 349 p.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Vol 2. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 1998. 349 p.
- MENEZES, S.M. **Geotecnia aplicada a projetos: estruturas de contenção em taludes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002.
- MINAS GERAIS. SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA. Zoneamento Agroclimático de Minas Gerais. Queiroz, R. Coord.; Belo Horizonte. 1980.
- ODUM, E.P. *Ecologia*. Tradução de Kurt G. Hell; 3a ed., São Paulo. Ed. Pioneira, 1977.
- RESENDE, M.; CURI, N. & SANTANA, D.P. *Pedologia e Fertilidade do solo: interações e aplicações*. Brasília; Ministério da Educação; Lavras, ESAL; Piracicaba, POTAFOS, 1988. 81 p.
- RIZZINI, C.T. *Árvores e madeiras úteis do Brasil - Manual de Dendrologia Brasileira*. Ed. Edgard Blücher Ltda. e Ed. da Universidade de S. Paulo. 1971. 294 p.
- SALAS, G. de Las. **Suelos y ecosistemas forestales: com enfases en América Tropical**. San José, Costa Rica, 1987.
- SANTOS, E. *Nossas madeiras*. Belo Horizonte; Editora Itatiaia., 1987. 313 p.
- STOCKING, J. **Modelling soil losses: suggestions for a Brazilian approach**. Brasília. Ministério da agricultura. Mission Report, UNDP Project. 1982.