

2 – PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

2.1 - Justificativa

Tanto as construções como a conservação da via permanente, como as manutenções do material rodante podem gerar impactos sobre o meio ambiente através de acidentes ou, mesmo, de uma atuação simplesmente despreocupada em relação aos fatores que o afetam.

Por outro lado, a existência das ferrovias como empreendimentos a céu aberto as deixam expostas à atuação dos fatores climáticos que, agindo em conjunto e tendo como principal agente a precipitação pluviométrica intensa, deterioram tanto os dispositivos de proteção dos taludes (vegetação, cortinas atirantadas, muros de arrimo, e assim por diante), como os de drenagem superficial e subterrânea, bueiros e até pontes, desprotegendo o solo que passa, pela erosão acelerada, a contribuir para a perda do capital investido na própria estrada de ferro e para o assoreamento dos cursos d'água situados a jusante.

Como qualquer outro passivo contábil, o passivo ambiental também deve ser administrado e contabilizado, pois ele se constitui em dívidas para com a natureza, que é bem público protegido em nossa constituição. Esta gerência do passivo de ordem ambiental é meta da VALEC, garantindo e honrando o lema que utiliza: "VALEC: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO BRASIL".

2.2 - Objetivos

Este Programa destina-se a orientar, especificar as ações que devem ser obedecidas com a finalidade de detectar, cadastrar, indicar soluções corretivas do Passivo Ambiental gerado pelo trecho de Ouro Verde (GO) a Estrela D'Oeste (SP) da Ferrovia Norte Sul, bem como orçar as soluções preconizadas e priorizar as ações de recuperação. O levantamento do passivo ambiental e o cálculo de sua avaliação financeira (orçamento) devem ser repetidos anualmente, com a finalidade de:

- Programar os serviços do ano seguinte;
- Comparar os valores encontrados ano a ano para avaliar a eficácia do sistema gerencial;
- Acompanhar a evolução dos resultados obtidos com as obras e serviços efetuados, permitindo a seleção dos modos mais eficazes.

2.3 – Metas e Indicadores

A meta deste programa é recuperar as áreas onde se identificou a existência de algum passivo ambiental e onde será necessária a adoção de medidas corretivas.

As medições que deverão ser realizadas durante as obras, fornecerão os dados necessários para avaliar a efetividade dos processos de recuperação

realizados, com os passivos levantados naquele período e a programação de recuperação dos mesmos.

2. 4 - Aspectos Legais

A necessidade de estabelecer rotinas de Gerenciamento do Passivo Ambiental, deriva da aplicação dos Princípios da Precaução e do Poluidor-Pagador (ou da Responsabilização), que orientam o Direito Ambiental brasileiro.

Com efeito, constata-se que os princípios do Direito Ambiental adotado pela Constituição Federal, tiveram forte influência da doutrina alemã. Neste sentido, pode-se dizer que o direito do ambiente é caracterizado por três princípios fundamentais: o princípio da prevenção (*vorsorge prinzip*), o princípio do poluidor-pagador ou princípio da responsabilização (*verursacher prinzip*) e o princípio da cooperação ou da participação (*koopegrotions prinzip*).

Não obstante a importância de todos os princípios do Direito Ambiental é preciso destacar que o Princípio da Precaução se constitui no principal norteador das políticas ambientais, à medida que este se reporta à função primordial de evitar os riscos e a ocorrência dos danos ambientais. Entretanto, a efetivação do referido Princípio pressupõe a aplicação do Princípio do poluidor-pagador, porque há de se considerar que **os danos ambientais verificados devem, necessariamente, ter seus autores identificados, a fim de responsabilizá-los** pelos seus atos.

O artigo 225, § 1º, inciso IV da Constituição Federal expressa que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” E no “§ 1º – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:... IV – Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio do impacto ambiental.

Convém, a título de esclarecimento do conceito do **princípio da precaução**, citar Derani: “**Precaução** é cuidado. O **princípio da precaução** está ligado aos conceitos de afastamento de perigo e segurança das gerações futuras, como também de sustentabilidade **ambiental** das atividades humanas. Este **princípio** é a tradução da busca da proteção da existência humana, seja pela proteção de seu ambiente como pelo asseguramento da integridade da vida humana. A partir desta premissa, deve-se também considerar não só o risco eminente de uma determinada atividade, como também os riscos futuros decorrentes de empreendimentos humanos, os quais nossa compreensão e o atual estágio de desenvolvimento da ciência jamais conseguem captar em toda densidade [...]. (1997, p. 167).”

Dessa forma, o **princípio da precaução** implica uma ação antecipatória à ocorrência do dano **ambiental**, o que garante a plena eficácia das medidas

ambientais selecionadas. Neste sentido, Milaré assevera que "**Precaução** é substantivo do verbo precaver-se (do latim prae = antes e cavere = tomar cuidado), e sugere cuidados antecipados, cautela para que uma atitude ou ação não venha resultar em efeitos indesejáveis."

No **direito** positivo brasileiro, o **princípio da precaução** tem seu fundamento na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938, de 31/08/1981), mais precisamente no artigo 4, I e IV, da referida lei, que expressa a necessidade de haver um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a utilização, de forma racional, dos recursos naturais, inserindo também a avaliação do impacto **ambiental**.

Salienta-se, que os referidos **princípios da precaução e da responsabilização** foram expressamente incorporados no ordenamento jurídico brasileiro através do artigo 225, § 1º, V, da **Constituição Federal** e, também, através da **Lei de Crimes Ambientais** (lei 9.605/1998, art. 54, § 3o).

2. 5 – Procedimentos Metodológicos

2.5.1 - Cadastramento do Passivo Ambiental

Passivos Ambientais são os efeitos externos negativos (ou seja, as externalidades com prejuízo) gerados pela existência e/ou operação da Ferrovia, portanto, são prejuízos que podem ocorrer na Extensão Sul da FNS e que incidem sobre terceiros. Como exemplos de Passivo Ambiental da Ferrovia – sem esgotá-los - podem ser citados:

- Deságues de drenagens de obras de arte correntes da Ferrovia que, por qualquer motivo, causem instalação de processos erosivos e ravinamentos em áreas de terceiros;
- Instabilidade de taludes de cortes e de aterros, que atinjam ou ameacem atingir propriedades de terceiros;
- Assoreamentos de elementos de drenagem, naturais ou não, causados por processos erosivos instalados na faixa de domínio e que se estendem, ou que ameaçam se estender para propriedades de terceiros;
- Alagamentos gerados pelo dimensionamento insuficiente de obras de arte;
- Terrenos utilizados para instalação de acampamentos, áreas industriais e outras de apoio às Obras de Implantação da Ferrovia, não recuperadas ou com recuperação não consolidada, propiciando o surgimento de erosões superficiais, ravinamentos e consequentes assoreamentos em regiões lindeiras.

Na fase de elaboração do EIA foram levantados 20 ocorrências de passivo ambiental para o meio físico e 27 pontos para o meio biótico. A identificação e

análise desses pontos foram realizadas com base na interpretação de imagens do satélite CBERS (2009) associada à interpretação de imagens de alta resolução, disponibilizadas pelo Google Earth (compiladas em 2007), e nas informações sobre a qualidade ambiental nos locais onde foram realizadas coletas de amostras da água.

Os pontos de Passivo Ambiental no meio físico encontram-se distribuídos pelas zonas rurais dos municípios goianos de Acreúna (1 ponto), Brazabranes (2 pontos), Goianira (4 pontos), Nova Veneza (3 pontos), Palmeiras de Goiás (1 ponto), Ouro Verde de Goiás (1 ponto), Palmeiras de Goiás (2 pontos) e Trindade (4 pontos), além das zonas rurais de Santa Vitória (MG) e Populina (SP), 1 ponto cada.

No meio biótico os pontos de Passivo Ambiental encontram-se distribuídos pelas zonas rurais dos municípios de Brazabranes (5 pontos), Damolândia (1 ponto), Goianira (4 pontos), Nova Veneza (5 pontos), Palmeiras de Goiás (5 pontos), São Simão (3 ponto) e Trindade (4 pontos).

Em função das pequenas retificações de traçado ocorridas no eixo da extensão sul da FNS, do tempo decorrido entre o levantamento do EIA e o início da execução das obras, e sendo praticamente impossível o levantamento de todas as obrigações de caráter ambiental das inúmeras pessoas e empresas que serão confrontantes com a futura faixa de domínio da Extensão Sul da FNS (ADA), recomenda-se **veementemente** que:

Todas as construtoras contratadas devem, após a locação do eixo da Ferrovia no terreno e antes de iniciar o desmatamento, realizarem criterioso levantamento dos Problemas Ambientais Pré-Existentes e que afetem a faixa de domínio dos seus respectivos lotes. Tal levantamento deve ser encaminhado à VALEC que, por sua vez, encaminhará cópia ao IBAMA.

O cadastramento do passivo ambiental compreende a análise e registro de problemas ocorrentes internamente à faixa de domínio em evolução para áreas adjacentes e vice – versa. Para realizá-lo deverá ser usado o formulário sugerido no **Anexo 1** deste Programa.

2.5.2 - Prioridades de Recuperação Ambiental

A ordem de prioridade para os serviços de recuperação ambiental deve ser feita obedecendo a Tabela 2.1, partindo da menor para a maior prioridade numérica estabelecida. Podem ser estabelecidas inversões de prioridades nos seguintes casos:

- Surgimento de passivos de grandes dimensões, com caráter catastrófico;
- Associar a correção de passivos de menor prioridade que se localizem próximos de outros de maior prioridade, visando reduzir custos de mobilização e de administração do conjunto de obras e serviços.

- Em quaisquer casos, as inversões de prioridades deverão ser justificadas, com a documentação correspondente arquivada junto com os registros da Gestão do Passivo Ambiental.

Tabela 2. 1 – Prioridades para a Recuperação Ambiental

GRAVIDADE DA SITUAÇÃO GERADA PELA OCORRÊNCIA DO PASSIVO CADASTRADO					
Em relação à Região Lindeira		Em relação à Operação Ferroviária		Em relação à Faixa de Domínio	
Prioridade 1	Interfere	Prioridade 2	Interfere	Prioridade 5	Interfere
Prioridade 3	Interferência potencial	Prioridade 4	Interferência potencial	Prioridade 6	Interferência potencial
Sem Prioridade	Não interfere	Sem Prioridade	Não interfere	Sem Prioridade	Não interfere

2.5.3 - Projetos – Tipo

Advertência

Os projetos-tipo apresentados a seguir podem ser adotados diretamente pelas equipes de conservação da Ferrovia Norte Sul, bastando atribuir-lhes as dimensões específicas caso a caso. O conjunto apresentado não abrange a totalidade das soluções para os problemas que surgirão ao longo da vida útil da ferrovia e, em especial, não envolvem os problemas mais complexos de estabilidade (mecânica dos solos e das rochas), os quais exigem projetos específicos para cada local. Entre tais soluções especiais estão os muros de arrimo, as cortinas atirantadas, as micro-estacas, os drenos horizontais e as injeções de cimento, por exemplo.

Retaludamento

O retaludamento será indicado após estudos geotécnicos que viabilizem sua execução compreendendo:

- Redução da inclinação do talude original ou reconformação de taludes erodidos/escorregados: remoção de parte do material do talude original objetivando alteração no estado das tensões em ação no maciço (Figura 2.1);

- Criação de banquetas: permite a redução da inclinação do talude original, proporcionando melhoria na estabilidade (Figura 2.2).
- A implantação de drenagem e de proteção superficial é essencial nas obras de retaludamento, pois reduzem a infiltração no terreno e conduzem as águas de superfície e dispositivos adequados à sua dissipação.

Aterro de Sustentação

Consiste no confinamento da superfície de ruptura pela execução de aterro na base do escorregamento, de acordo com as seguintes etapas construtivas (Figura 2.3):

- Preparação da superfície de contato entre o talude original e o aterro de sustentação através da execução de degraus;
- Execução de colchão drenante na área da base do aterro;
- Execução do aterro;
- Implantação de sistema de drenagem superficial (canaletas, descidas d'água, etc.);
- Implantação de cobertura vegetal.

Estabilização de Bota-fora

A prática comum de execução de bota-foras tem sido a de transportar os excessos de material até a boca dos cortes, ou pouco além, depositando-o sem qualquer compactação, muitas vezes sobre talvegues. A erosão do material depositado é frequentemente rápida, levando ao assoreamento da rede de drenagem natural, que perde a capacidade de vazão, reduz o potencial do uso de várzeas assoreadas por solo mineral, mata a vegetação existente, polui os mananciais e até impede a sobrevivência de algumas espécies aquáticas, ao mesmo tempo em que pode criar condições para a proliferação de vetores indesejáveis.

Recomendações para recuperação de bota-foras em degradação (Figura 2.4):

- Reconformar os taludes do bota-fora usando as recomendações do item 2.5.2. – Figuras 2.1 e 2. 2;
- Construir dique de contenção, com material compactado, no entorno do bota- fora;
- Implantar sistema de drenagem superficial (canaletas, descidas d'água, etc.);
- Implantar cobertura vegetal em toda a superfície do bota-fora.

Dissipadores de Energia

Os enrocamentos de pedra de mão argamassada (Figura 2.5) deverão ser implantados como dissipadores de energia nos deságues dos sistemas de drenagem superficial e profunda que apresentarem o surgimento de processos erosivos.

O processo executivo compreenderá:

- Escavação manual ou mecânica do terreno na extremidade de jusante do dispositivo cujo fluxo deverá ter sua energia dissipada, atendendo as dimensões de projeto;
- Compactação manual ou mecânica da superfície resultante após escavação;
- Preenchimento da escavação com argamassa até a metade da altura do dissipador (entre 5 e 7 cm) e
- Imediata colocação das pedras-de-mão, executando de modo a sobrar o menor número de vazios possível e, ao mesmo tempo, gerar uma superfície muito irregular com as pedras;
- O diâmetro médio da pedra-de-mão deve se situar na faixa de 10 a 15 cm;
- Sempre evitar escavações excessivas que posteriormente requeiram complementação com solo local, ação que gera possíveis pontos frágeis.

Solo Cimento Ensacado

Pode ser utilizado tanto na proteção superficial de taludes, como na função de muros de peso, atuando muitas vezes nas duas funções, como, por exemplo, quando aplicado na obturação de erosões em taludes. O solo cimento é acondicionado em sacos de anagem ou de geossintéticos para facilitar o processo construtivo. Quando a mistura solo-cimento se solidifica, os sacos deixam de ser necessários em termos estruturais (Figura 2.6).

Gabiões

Os gabiões são utilizados para proteção superficial de encostas, proteção de margens de rios e também como muros de peso. Compreendem estruturas drenantes e relativamente deformáveis, o que permite o seu uso no caso de fundações que apresentam deformações maiores. Devido à sua simplicidade construtiva, os muros de gabiões vêm sendo muito utilizados como contenção de aterros e de encostas em obras de menor porte.

Para aumentar a vida útil devem ser tomados cuidados especiais, visando evitar a corrosão dos arames constituintes das "gaiolas" ou sua predação, através do revestimento dos fios de arame com PVC ou do argamassamento da superfície externa (Figura 2.7).

Os gabiões dividem-se em três tipos, a saber:

- **Gabiões saco** - São constituídos por uma única tela de rede que forma um cilindro, aberto em uma extremidade (tipo saco) ou do lado (tipo bolsa);
- **Colchões Reno** - Os colchões tipo reno, são gabiões cuja característica é a reduzida espessura (0,15m x 0,20m, ou 0,30m) e são formados por uma rede metálica de malha hexagonal que, geralmente, tem malhas menores que aquela utilizada na fabricação dos gabiões;
- **Gabiões Caixa** - Os gabiões tipo caixa são elementos com a forma de prisma retangular constituídos por uma rede metálica de malha hexagonal.

Cortinas Cravadas

São cortinas metálicas formadas com a cravação de estacas-prancha, verticalmente ao terreno, frequentemente utilizadas em obras provisórias ou emergenciais. Podem ser contínuas, compondo estruturas planas ou curvas, ou podem ser descontínuas, quando a execução se dá por estacas cravadas distantes entre si, sendo este espaço preenchido por painéis de concreto armado (Figura 2.8).

Impermeabilização Asfáltica

É um processo que apresenta bastante eficiência na proteção superficial de taludes à erosão e infiltrações, compreendendo aplicação de camada de asfalto diluído (emulsão ou a quente) por rega ou preferencialmente, por aspersão. Como inconvenientes apresenta pouca resistência a insolação e o mau aspecto visual, devendo ser evitado em locais onde se deseja manter ou recompor a harmonia paisagística. Entretanto, pode ser usado em emergências, pois a oxidação do asfalto gera resíduos que são metabolizados pela vegetação.

Tela Metálica

1. Consiste na utilização de tela metálica fixada à superfície do talude por meio de chumbadores, em locais onde existe a possibilidade de queda de pequenos blocos de rocha, com o conseqüente descalçamento e instabilização das áreas sobrejacentes. A tela deve estar protegida contra corrosão, principalmente quando instalada em meio agressivo. Para tanto, é usual o emprego de telas com fios galvanizados ou, modernamente, também envoltos por capas plásticas.

Proteção Vegetal

Ações Prévias. Qualquer que seja o processo de proteção vegetal, será indispensável que a área esteja drenada e preparada para receber o plantio. Assim, antes de proceder ao plantio, deverá ser providenciada a análise agrônômica do solo, a qual permitirá especificar as necessidades de calagens e adubações. Caso ainda estejam disponíveis, os estoques de solo vegetal enriquecido com os restos orgânicos da limpeza do terreno (“mulching”) deverão

ser recuperados e espalhados sobre as superfícies que devem ser revegetadas, préescarificadas, e logo após incorporados através da mistura com o uso de grades de discos.

Processos de Obtenção da Proteção Vegetal

- Grama em Leivas (ou Placas) – em virtude dos custos altos (se comparados aos da hidrossemeadura, p.ex.), usam-se coberturas com placas nos casos em que se dispõe de facilidades de aquisição e quando existe necessidade de cobertura imediata de terrenos friáveis ou não consolidados;
- Plantio de Grama em Mudanças – usado em casos de terrenos planos ou de pouca declividade;
- Semeadura e Hidrossemeadura - em qualquer tipo de terreno, com inclinações de até 45° (ou 1:1);
- Arborização - O plantio de árvores e arbustos deverá ser executado de acordo com as necessidades de cada espécie, conforme recomendado pelos fornecedores;
- Plantio com cordões de sustentação (Figura 2.9) - Este processo garante a sustentação do plantio em taludes mais longos e com inclinação acentuada, pois evita o escoamento das águas superficiais por grandes extensões. Compreende a seguinte sequência de construção:
 - ✓ Regularização topográfica, correção do pH e adubação da superfície a estabilizar, adição de solo orgânico;
 - ✓ Cravação de estacas de sustentação;
 - ✓ Execução do cordão de sustentação (malha de gravetos trançados, fixados com arame);
 - ✓ Plantio com sementes e/ou mudas.
- Plantio Escalonado (Figura 2.10) - Este processo garante a sustentação do plantio em taludes com inclinação acentuada, através da construção de degraus. Compreende a seguinte sequência de construção:
 - ✓ Recorte dos degraus, cravação das estacas verticais e trancamento dos espelhos com bambu, preso com arame;
 - ✓ Preenchimento dos espaços entre o terreno e os espelhos e regularização topográfica;
 - ✓ Correção do pH e adubação da superfície dos degraus, incluindo a adição de solo orgânico, se ainda houver estoques;
 - ✓ Plantio com sementes e/ou mudas.

Estabilização de Voçorocas

As voçorocas são o resultado de processos erosivos muito rápidos, às vezes instalados em poucas horas de uma única chuva mais intensa, sendo sua estabilização, ao contrário, um processo difícil, caro e longo, exigindo dedicação das equipes de conservação da estrada durante muito tempo. Embora o desencadeamento do processo de formação da voçoroca normalmente esteja associado à descarga inadequada de um único dispositivo de drenagem, os processos de estabilização exigem o controle da velocidade de toda a água que flui para a voçoroca, seja ela de corrimento superficial, seja do lençol subterrâneo, ou mesmo, de vazamentos / descargas dos serviços públicos urbanos de água e esgoto, pois, iniciado o processo, todas as fontes passam a contribuir com a destruição.

A recuperação das áreas atingidas por uma voçoroca envolve os seguintes passos:

- Reconstrução das obras que deram origem à voçoroca, com recondução da descarga correspondente até o fundo do talvegue, a jusante da voçoroca, ou em locais seguros de outros talvegues, com construção adicional de dispositivos especiais para dissipação de energia (ver Figura 2.5);
- Desvio das águas superficiais que se dirigem aos bordos dos barrancos da voçoroca, através de canalizações seguras (valetas revestidas), com condução das águas até o fundo de um talvegue não atingido pelo fenômeno. A descarga deve ser feita em local especialmente protegido com dissipadores de energia;
- Se necessário, realizar a captação das águas subterrâneas com barbacãs (rebaixando o lençol freático) e condução por canaletas revestidas, construídas no fundo das voçorocas;
 - ✓ Barbacãs são tubos horizontais curtos, instalados para coletar águas subterrâneas dos maciços, rebaixando o nível do lençol freático reduzindo assim a pressão neutra;
 - ✓ O rebaixamento de lençol freático em taludes também pode ser obtido por aplicação de drenos sub-horizontais. Os drenos sub-horizontais profundos são tubos de drenagem, geralmente de PVC rígido com perfurações, com diâmetros entre 25 e 75mm, instalados em perfurações sub-horizontais, visando à captação da água de percolação interna de aterros ou cortes saturados. Também são utilizados na estabilização de massas de tálus, e como drenos auxiliares em obras de contenção onde o processo construtivo não permite a execução de barbacãs com a utilização de filtros de transição. Os tubos devem ter a extremidade interna obturada

- (evitando a entrada de material que o colmate) e a extremidade externa livre, com pelo menos 1m para fora da superfície do terreno ou da estrutura de contenção. O trecho perfurado dos tubos deve ser envolvido com filtro de geotêxtil ou tela de nylon (ver Figura. 2.11)
- ✓ As canaletas revestidas devem ser construídas ou ao longo de toda a voçoroca, quando são pequenas, ou desde a cabeceira da voçoroca até a primeira barragem permeável, descrita adiante;
 - ✓ Se a profundidade da voçoroca exigir, deverão ser construídas descidas d'água em degraus, como modo de garantir a dissipação da energia (ver Figura 2.12);
 - Se as voçorocas já tiverem grandes dimensões (alturas maiores do que 4m e/ou extensões superiores a 50m), dificilmente serão estabilizadas com o preenchimento da cava. Estes casos devem ser tratados com:
 - ✓ Construção de barragens permeáveis, ao longo e no fundo da voçoroca, que deverão funcionar como dissipadores de energia;
 - ✓ A jusante de cada barragem deverá ser construída uma bacia de amortecimento para dissipação de energia sem causar novas erosões;
 - ✓ A distância entre duas barragens sucessivas deve ser estabelecida de modo que o vertedouro de uma barragem sempre fique em cota igual ou superior à cota do pé da barragem anterior, evitando a instalação de corredeiras entre as barragens sucessivas;
 - ✓ Revegetação dos bordos dos barrancos com espécies de crescimento rápido e enraizamento denso e profundo (bambus e vetiver, por exemplo);
 - ✓ As barragens podem ser construídas com diversos materiais e de diversas maneiras, tais como:
 - Barragens em gabiões (ver Figura 2.13);
 - Barragens permeáveis de madeira (ver Figura 2.14);
 - Barragens de massa vegetal (ver Figura 2.15);
 - ✓ Plantio de espécies definidas em projeto;
 - ✓ Irrigação;
 - ✓ Acompanhamento e manutenção.

Recuperação de Áreas de Empréstimos e de Extração de Materiais de Construção

Normalmente, o reespalhamento da camada vegetal (se reservada à época da remoção) e/ou plantio de mudas de árvores e arbustos podem reverter o processo de degradação destas áreas. Deve-se registrar que os solos expostos estão

sujeitos à incidência direta as águas pluviais, tornando-se altamente suscetíveis à erosão, o que pode exigir, em alguns casos, a instalação de dispositivos de drenagem antes de iniciar o processo de revegetação.

A recuperação da área deve obedecer as seguintes etapas:

- Escarificação da área;
- Espalhamento do solo orgânico; ou, alternativamente,
- Correção do pH (calagem) e adubação;
- Gradeamento para homogeneização dos solos;
- Plantio de espécies definidas em projeto;
- Irrigação;
- Acompanhamento e manutenção.

2. 6 – Inter-Relação com Outros Programas

Este Programa é complementado pelos seguintes Subprogramas: Subprogramas de Rotinas de Monitoramento da Obra; Subprograma de Controle da Instalação e Operação de Canteiros; Subprograma de Qualidade Ambiental da Construção; Subprograma de Minimização de Desmatamentos; Subprograma de Controle da Extração de Materiais de Construção; Subprogramas de Drenagem e Proteção Contra Erosão; Subprogramas de Recuperação de Áreas Degradadas; Subprogramas de Plantios Paisagísticos.

2. 7 – Responsabilidades de Execução

VALEC. A VALEC é o empreendedor e responsável pela execução e manutenção das obras obedecendo este Programa, bem como todos os outros que fazem parte dos projetos voltados à implantação e à conservação da Ferrovia. É o órgão contratante e principal fiscal da aplicação deste Programa. A VALEC poderá contratar consultores para serviços especializados e de apoio, visando à boa execução de seus Planos, Projetos, Obras e Serviços, e a eles delegar a responsabilidade de projetar e de acompanhar a execução dos serviços, bem como de atestar a conformidade com a qualidade ambiental esperada.

IBAMA e Órgãos de Licenciamento Ambientais Estaduais. O IBAMA e os organismos estaduais de licenciamento ambiental são os responsáveis pelas atividades de licenciamento, conforme definidas pela Resolução 237/97, e pela fiscalização dos atendimentos das condições estabelecidas nas licenças concedidas (Licenças Prévia; de Instalação e de Operação), bem como pelas suas renovações.

Terceiros Contratados. Projetistas responsáveis pelo gerenciamento do Projeto Executivo e do Passivo Ambiental e/ou pelos serviços de supervisão e controle de qualidade das obras; construtoras responsáveis pelas obras que geraram os passivos ambientais e construtoras contratadas para os serviços de conservação.

2. 8 – Recursos

Os quadros a seguir dimensionam os recursos necessários para o levantamento anual de trechos ferroviários da ordem de duzentos (200) km contínuos, aproximadamente, tarefa que deve ser realizada durante os períodos de menor pluviosidade (secas) do ano onde se localizam os segmentos a levantar.

Quadro 2.1 - Programa de Recuperação de Passivos Ambientais – Estimativa de Recursos Humanos

RECURSOS HUMANOS	CÓD	UNID	QTDE	HXMÊS/LOTE	Nº LOTES	TOTAL HXMÊS
Coordenador Setorial	P2	Hxmês	1	2	5	10
Engenheiro Médio	P3	Hxmês	1	2	5	10
Cadista	P4	Hxmês	2	4	5	20
Topógrafo	P2	Hxmês	1	2	5	10
Auxiliares de campo	A4	Hxmês	3	6	5	30
Motorista	A3	Hxmês	2	4	5	20

Quadro 2.2 - Programa de Recuperação de Passivos Ambientais – Estimativa de Recursos Materiais

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QTDE	Nº MESES	TOTAL / LOTE	Nº LOTES	TOTAL
Veículo 4X4	unidXmês	2	4	8	5	40
Computador - laptop	unidXmês	2	4	8	5	40
Computador - desktop	unidXmês	1	2	2	5	10
Impressora	unidXmês	1	2	2	5	10

DISCRIMINAÇÃO	UNID	QTDE	Nº MESES	TOTAL / LOTE	Nº LOTES	TOTAL
GPS	unidXmês	2	4	8	5	40
Material de campo	verbaXmês	1	2	2	5	10
Material de Escritório	verbaXmês	1	2	2	5	10
Máquina fotográfica	unidXmês	2	4	8	5	40

Os custos dos programas anuais de redução dos passivos ambientais estarão incluídos nos orçamentos (quantidades e preços unitários) previstos para a conservação de cada um dos trechos. As obras serão pagas segundo as quantidades executadas e os preços unitários efetivamente contratados.

A implantação de vegetação rasteira (gramíneas e leguminosas) será medida em área (metros quadrados) efetivamente recoberta por vegetação viva; já as árvores, arvoretas e arbustos serão medidas:

- Após o término do plantio, contando o total de espécimes transplantados;
- Noventa (90) dias após o plantio, contando apenas os espécimes comprovadamente vivos;
- Duzentos e dez (210) dias após o plantio, contando apenas os exemplares comprovadamente estabelecidos através da brotação.

O pagamento será efetuado em parcelas, de acordo com as medições, da seguinte forma:

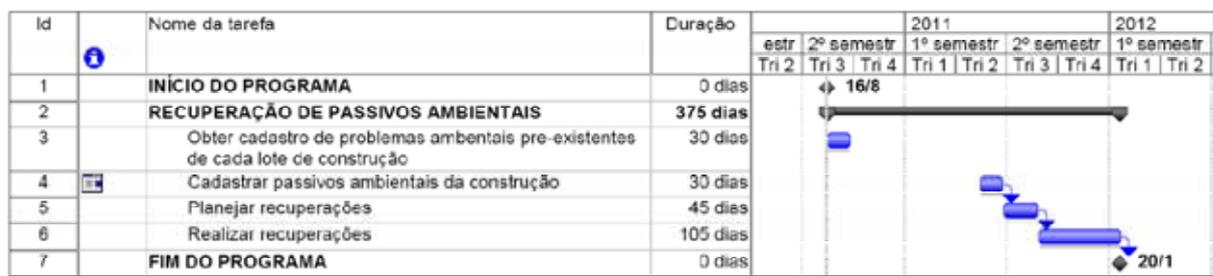
- 40% (quarenta por cento) do preço unitário por muda plantada, contados todos os espécimes plantados, após o plantio;
- 40% (quarenta por cento) do preço unitário oferecido por muda plantada, multiplicado pelo total de espécimes vivos, medidos conforme a alínea (b), acima;
- 20% (vinte por cento) do preço unitário oferecido por muda plantada, multiplicado pelo total de espécimes vivos, medidos conforme a alínea (c), retro.

O preço unitário para execução dos serviços remunerará a utilização de equipamentos, veículos e ferramentas, remoção, transporte replantio dos espécimes, abertura das covas, adubos, defensivos, regas e manutenção após o plantio, pessoal e mão de obra, encargos e tudo mais necessário à completa execução dos serviços.

2. 9 – Cronograma de Execução

A Figura 2.16 apresenta o cronograma de execução do presente Programa. Este será aplicado durante toda a vida útil da Ferrovia, desde a fase de projeto até a de conservação da via permanente, quando o passivo ambiental será gerenciado e recuperado segundo os programas anuais planejados. Para que tenha reflexo nos balanços empresariais, o levantamento do passivo ambiental deve ser anual e permitir a comparação entre os custos de recuperação ano a ano.

Figura 2.16 – Programa de Recuperação dos Passivos Ambientais: Cronograma de Execução



2. 10 – Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Luiz Cláudio Carvalho de. Responsabilidade Civil por Danos Ambientais. Disponível em <http://www.fdc.br/artigos.htm> . Acessado em: 15 de outubro de 2009.

AYALA, Patrick Araújo, in: LEITE, Rubens Moraes (Org.). Inovações em Direito Ambiental. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2000.

BELLIA, Vitor – Introdução à Economia do Meio Ambiente (1996) - Edições IBAMA

BELLIA, Vitor e Bidone, Edison (1993) – Rodovias, Recursos Naturais e meio Ambiente – EdUFF/DNIT;

BELLIA, Vitor et alii – Introdução ao Gerenciamento Ambiental de Estradas (2006), Fundação Ricardo Franco (IME) / DNIT

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. 27. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

_____. Lei 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União em 02/09/1981.

_____. Lei 9605/1998 – Lei de Crimes Ambientais – publicada no DOU em 12 de fevereiro de 1998, www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm consultada em 14 de junho de 2010.

COLOMBO, Silvana Brendler – O Princípio da Precaução no Direito Ambiental - JUS Navegandi - Elaborado em 07.2004. Disponível em <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=5879> acessado em 15 de junho de 2010.

DERANI, Cristiane. Direito ambiental econômico. São Paulo: Max Limonad, 1997.

DNIT/OIKOS (2002) – Levantamento do Passivo Ambiental da BR-101 Nordeste.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo: Malheiros, 2001.

MILARÉ, Edes. Direito do ambiente: doutrina, jurisprudência, prática, glossário. São Paulo: RT, 2000.

VALEC/DIREÇÃO (2001) – Levantamento do Passivo Ambiental do trecho Açailândia – Porto Franco da FNS;

VALEC/OIKOS (2001; 2007 e 2010) – Normas Ambientais da VALEC.

VALEC/OIKOS (2008) – Levantamento do Passivo Ambiental da Ferrovia Norte – Sul, Trecho Açailândia - Araguaina.

VALEC/OIKOS (2009) – EIA e RIMA da Extensão Sul da Ferrovia Norte – Sul.

VALEC/OIKOS (2010) – EIA e RIMA da Ferrovia de Integração Oeste – Leste.

ANEXO 1 – CADASTRAMENTO DO PASSIVO AMBIENTAL

FORMULÁRIO PARA PREENCHIMENTO CADASTRO DO PASSIVO AMBIENTAL (Frente)

FERROVIA NORTE SUL. Cadastramento do Passivo Ambiental na Faixa de Domínio e Região Lindeira					
Segmento: km _____ ao km _____					
Região: () Plana () Ondulada () Montanhosa () Escarpada					
Localização (km.)		Discriminação do Problema		Vegetação	
Lado? D? E? A?		Classificação do Problema		Presença de água?	
Montante? Jusante? Ambos?		Material		Outras Indicações	

Verso

Gravidade					
Operação		Faixa de Domínio		Região lindeira	
<u>Ações Ambientais Recomendadas</u>					
<u>Orcamento</u>					

Gravidade			
Operação		Faixa de Domínio	Região limdeira
<u>Documentário Fotográfico:</u>			

Preenchimento do formulário:

(1) **Cabeçalho:** autoexplicativo;

(2) **Localização:** refere-se ao quilometro da ferrovia onde o problema foi detectado;

(3) **Lado:** Direito ou Esquerdo, observado no sentido crescente da quilometragem, ou Ambos;

(4) indicar se o problema está a Montante da estrada, ou a Jusante dela ou Ambos;

(5) **Discriminação do problema:** indicação primária do problema, (erosão - ER, escorregamento -ES, recalque -RE, etc.);

6) **(Classificação do Problema:** complementa a discriminação, conforme as tabelas 2 até 6 (erosão em sulcos, escorregamento por compactação deficiente, recalque por problema de fundação, outro);

(7) **Material:** registrará os materiais predominantes no local da ocorrência, classificados de acordo com a Especificação da VALEC: **80 - ES - 000F - 17 - 7003 CORTES.**

(8) **Vegetação:** informará o tipo de cobertura vegetal pastagem; capoeira, mata, floresta plantada, frutíferas, agricultura, outra;

(8) **Presença de Água:** informação a ser anotada se a presença da água (seja superficial, seja subterrânea) influir no problema detectado ou na solução a ser indicada;

(9) **Outras Indicações:** preenchimento apenas se o cadastrador observar fenômenos associados;

(10) **Gravidade:** o problema será enquadrado segundo está estabelecido na tabela 7;

(11-A) **Ações Ambientais Recomendadas:** apresentação da solução indicada, com croquis, descrição, dimensões aproximadas e quantidades de obras e serviços. Para isto poderão ser usados os projetos-tipo anexados ao presente programa, desde que sejam considerados suficientes para compensar o passivo que estiver em análise;

(11-B) Podem ser complementadas por **Ações Ambientais Complementares:** onde devem ser descritas as ações complementares que são julgadas necessárias e que não se refiram às obras de correção (por exemplo: “remoção de invasores da faixa de domínio”; ou “ampliação de bueiros de estrada de rodagem a jusante”; ou “providenciar treinamento contra incêndios para os moradores lindeiros”, ou outra);

(12) **Orçamento:** quantidades estimadas e preços unitários dos serviços;

(13) Recomenda-se que seja sempre providenciada uma **Documentação Fotográfica**, que poderá ser colada no verso de cada uma das fichas.

CLASSIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS

Nas tabelas abaixo estão apresentados e codificados os problemas que ocorrem normalmente em Ferrovias. A codificação tem por objetivo agilizar o levantamento de campo e o processamento dos dados.

Tabela 2.2

Problemas em Cortes		
Erosões (ER)	Escorregamentos (ES)	Quedas de Blocos (QB)
(01) em sulcos (02) diferenciada (03) longitudinal em plataforma (04) associada a obras de drenagem (05) ravinamento	(07) devido a inclinação acentuada (08) ao longo de estruturas residuais (09) no contato solo/rocha (10) por saturação (11) por evolução de erosão (12) em corpo de talus	(13) de estruturas residuais (14) por descalçamento
Desagregação Superficial (DS)		Rolamentos de Blocos (RB)
(06) desagregação superficial		(15) rolamentos de blocos

Tabela 2. 3

<i>Problemas em Aterros</i>		
<i>Erosões (ER)</i>	<i>Escorregamentos (ES)</i>	<i>Recalques (RE)</i>
(16) em sulcos (17) longitudinal em plataforma (18) associada a obras de drenagem (19) ravinamento (20) erosão interna	(21) por problemas de fundação (22) por problemas no corpo do aterro (23) sobre OAC (24) por falha nos sistemas de drenagem e proteção superficial	(25) por problemas de fundação (26) por má compactação de corpo do aterro (27) sobre OAC (28) por falha nos sistemas de drenagem e proteção (cobertura) superficial

Tabela 2. 4

<i>Problemas em áreas de uso para apoio às obras</i>	
<i>Erosões (ER)</i>	<i>Escorregamentos (ES)</i>
(29) em sulcos, no talude (30) diferenciada, no talude (31) ravinamento, no talude (32) em sulcos, no terreno (33) ravinamento, no terreno	(34) devido a inclinação acentuada (35) ao longo de estruturas residuais (36) no contato solo rocha (37) por saturação (38) por evolução de erosão

Tabela 2. 5

<i>Problemas em áreas de bota – foras</i>	
<i>Erosões (ER)</i>	<i>Escorregamentos (ES)</i>
(39) em sulcos, no talude (40) em sulcos, na plataforma (41) erosão interna (42) ravinamento, no talude (43) ravinamento, na plataforma	(44) por problemas de fundação (45) por deficiência na compactação

Tabela 2. 6

Ocorrências de Assoreamentos	Ocorrências de Alagamentos
(46) por problemas em corte	(50) por problemas em OAC
(47) por problemas em aterro	(51) por problemas em OAE
(48) por problemas em áreas de uso para apoio às obras	(52) por falha no sistema de drenagem
(49) por problemas em bota-foras	(53) por bloqueio de linhas de drenagem
	(54) em áreas de uso para apoio às obras

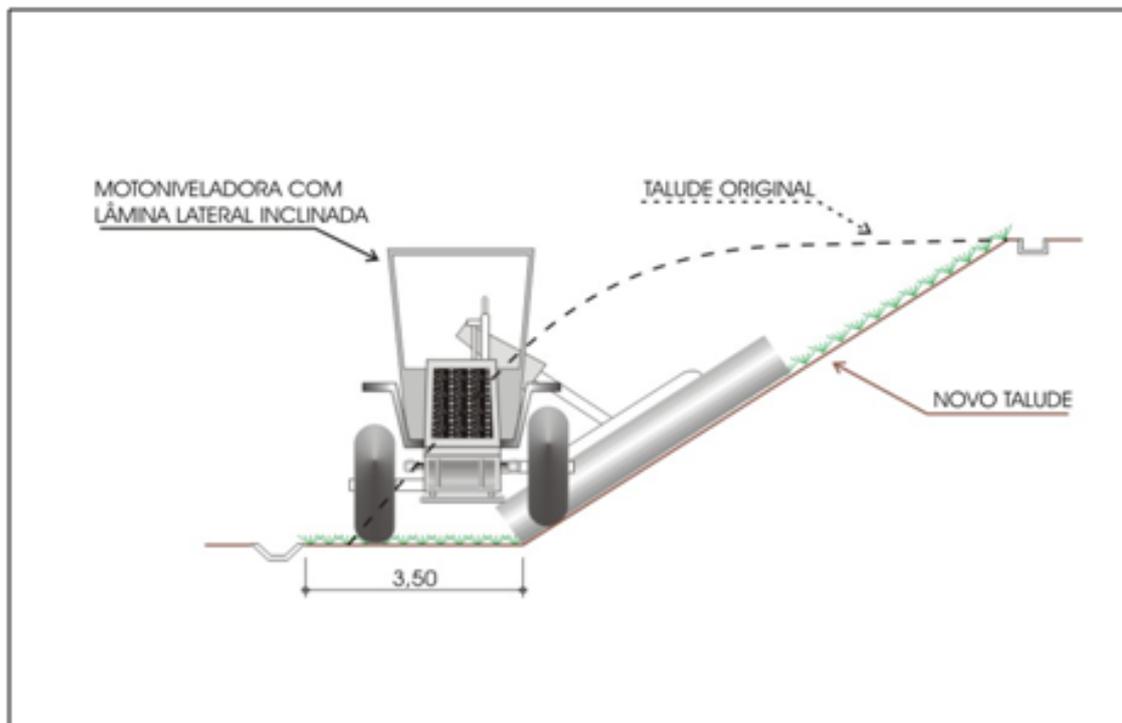


Figura 2.1 – Redução da Inclinação ou Recoformação

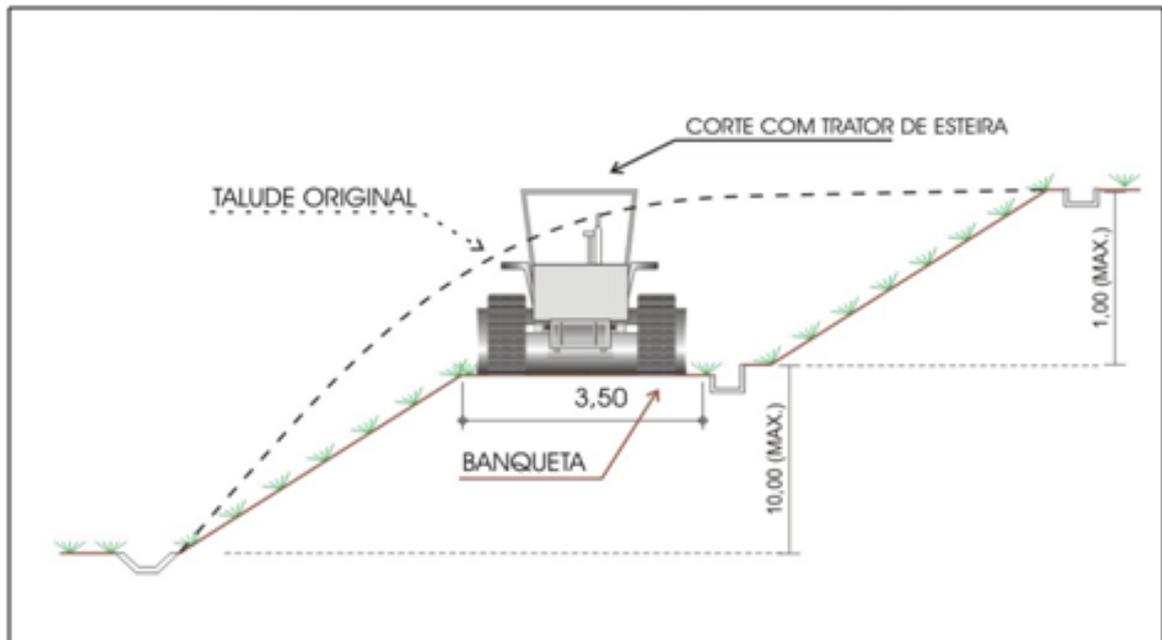


Figura 2.2 - $H > 5,00$ m Criação de Banquetas

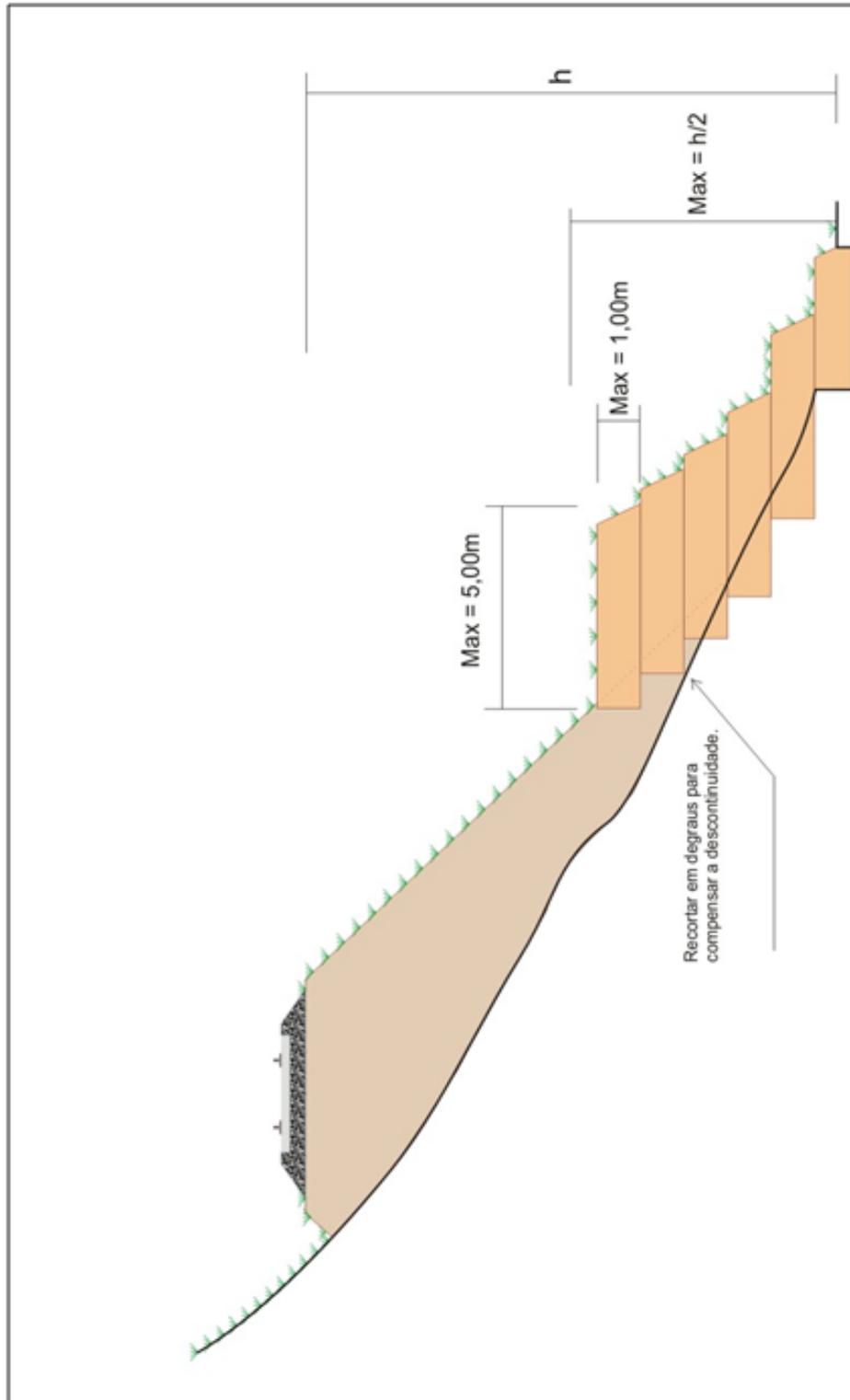


Figura 2.3 – Aterro de Sustentação

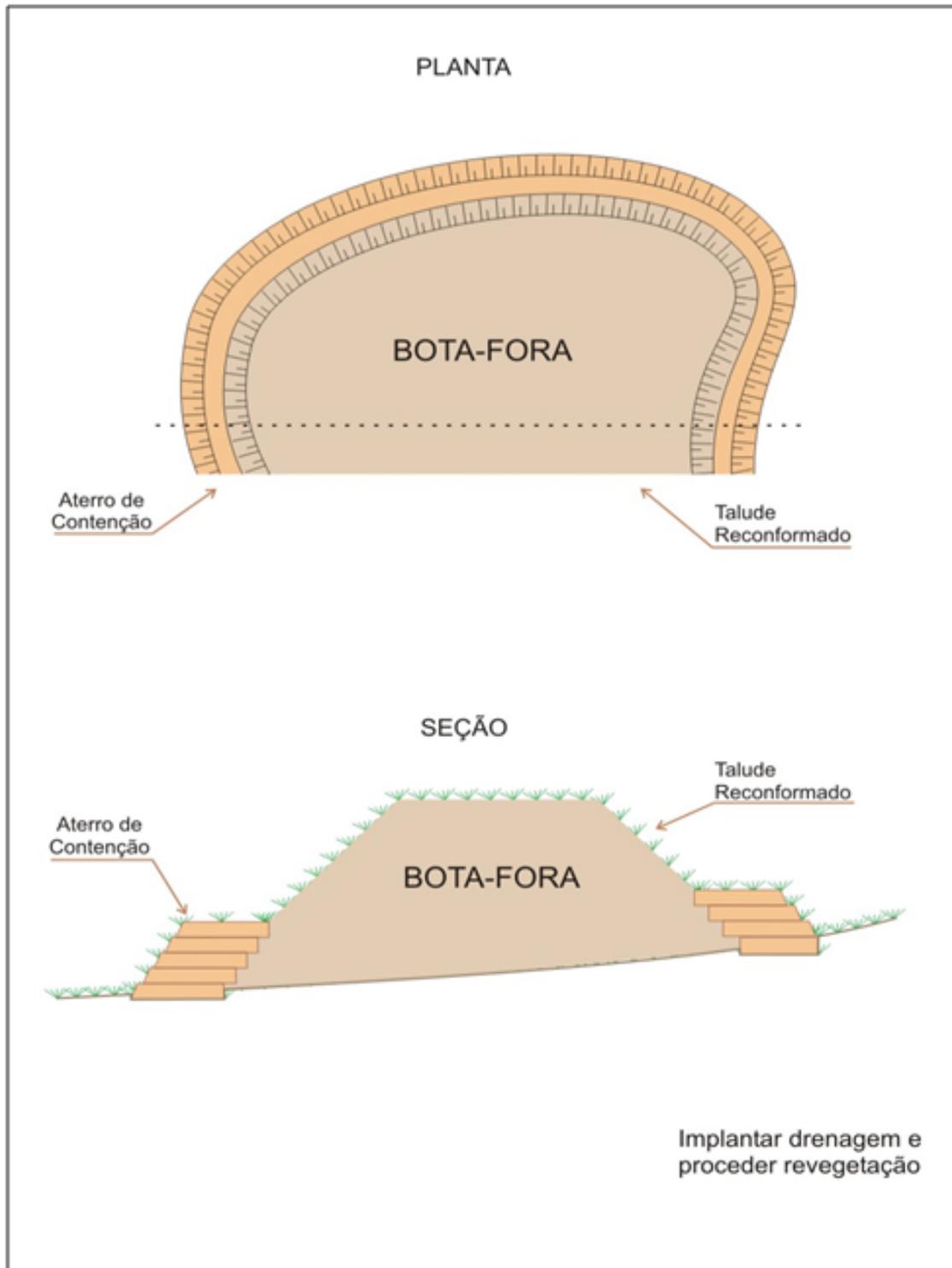


Figura 2.4 – Estabilização de Bota Fora

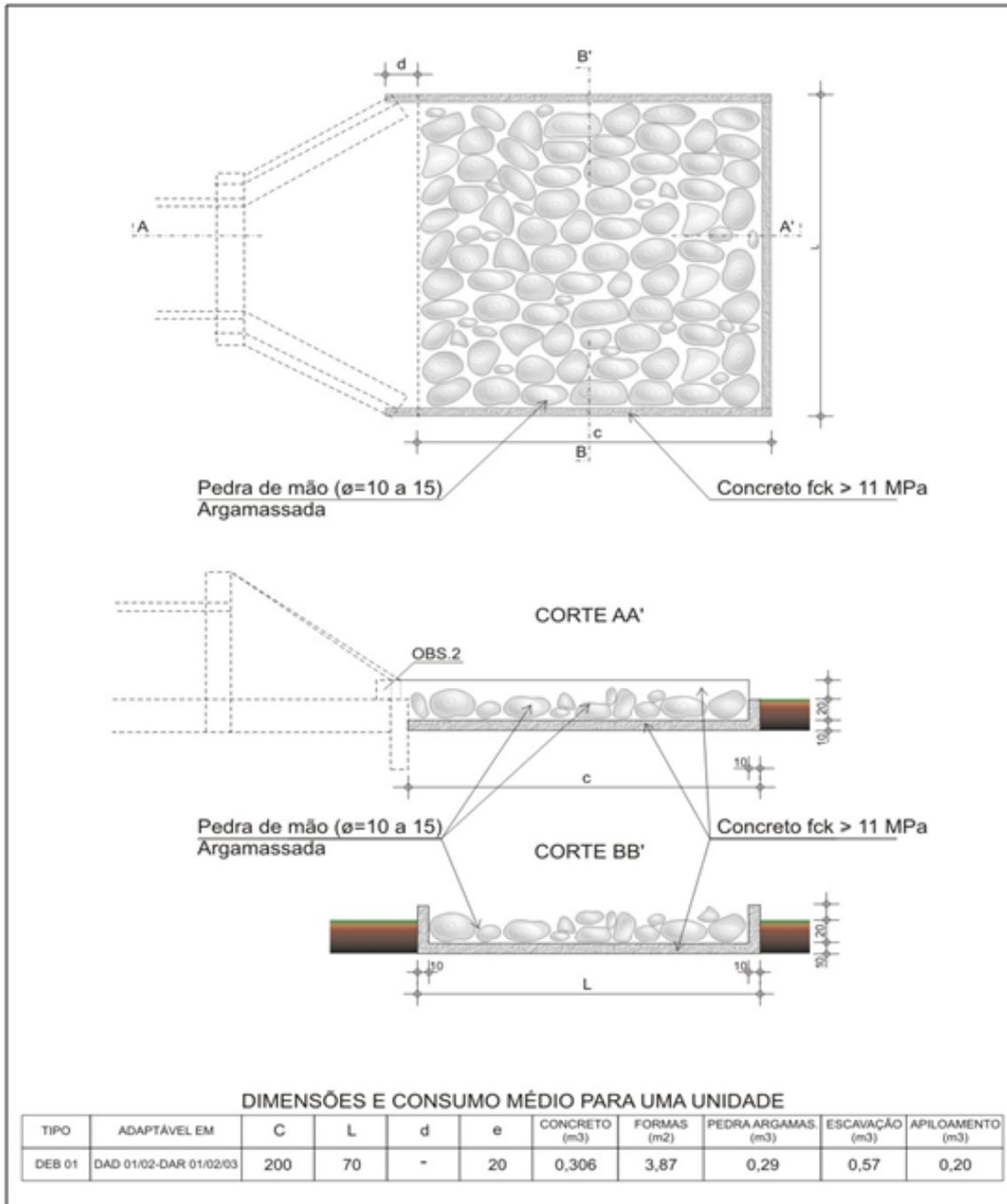


Figura 2.5 - Dissipador de Energia Aplicáveis a Saída de Bueiros Tubulares, Saída de Drenagem Subterrâneas e Descida D'água

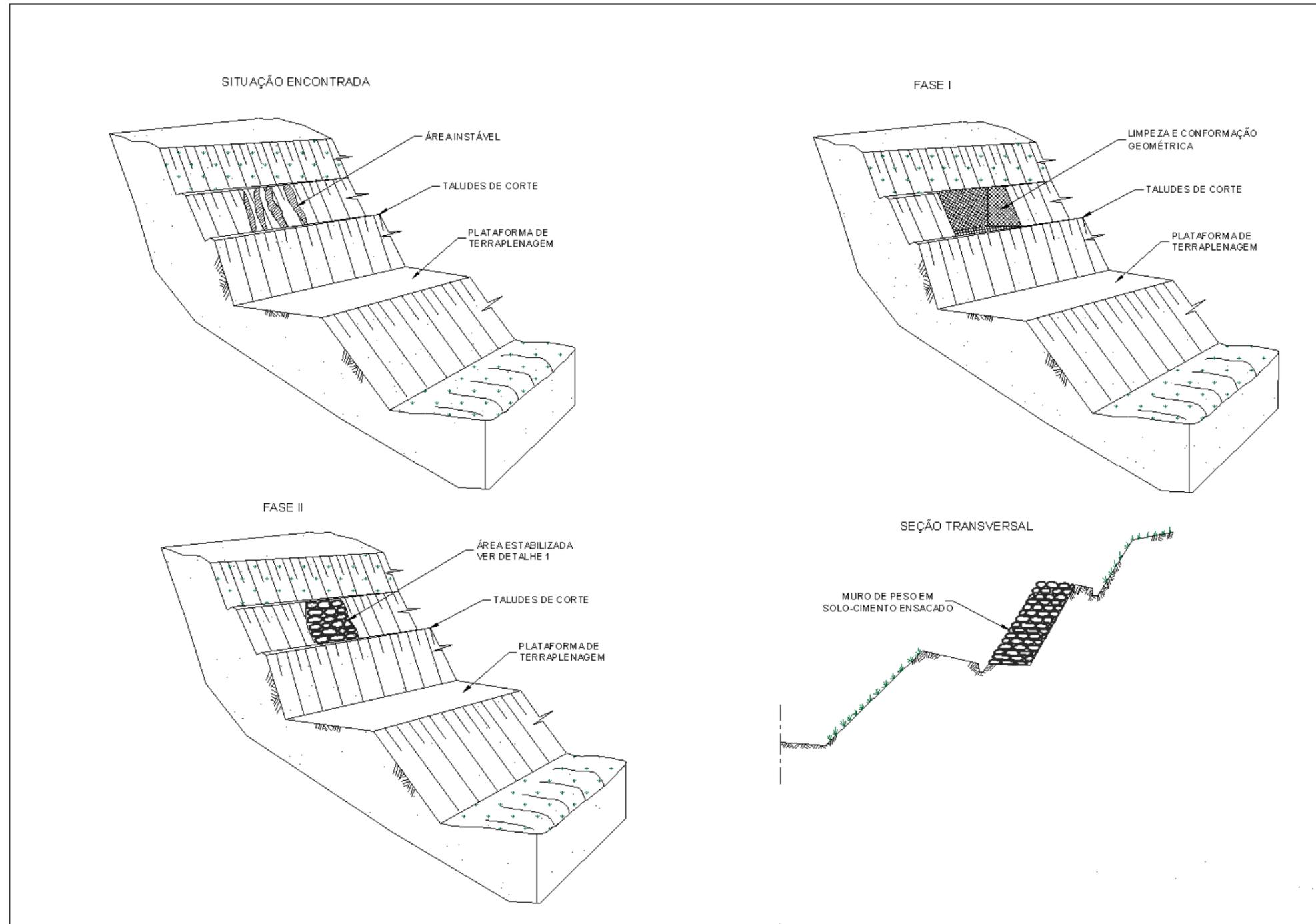


Figura 2.6 – Solo - Cimento Ensacado

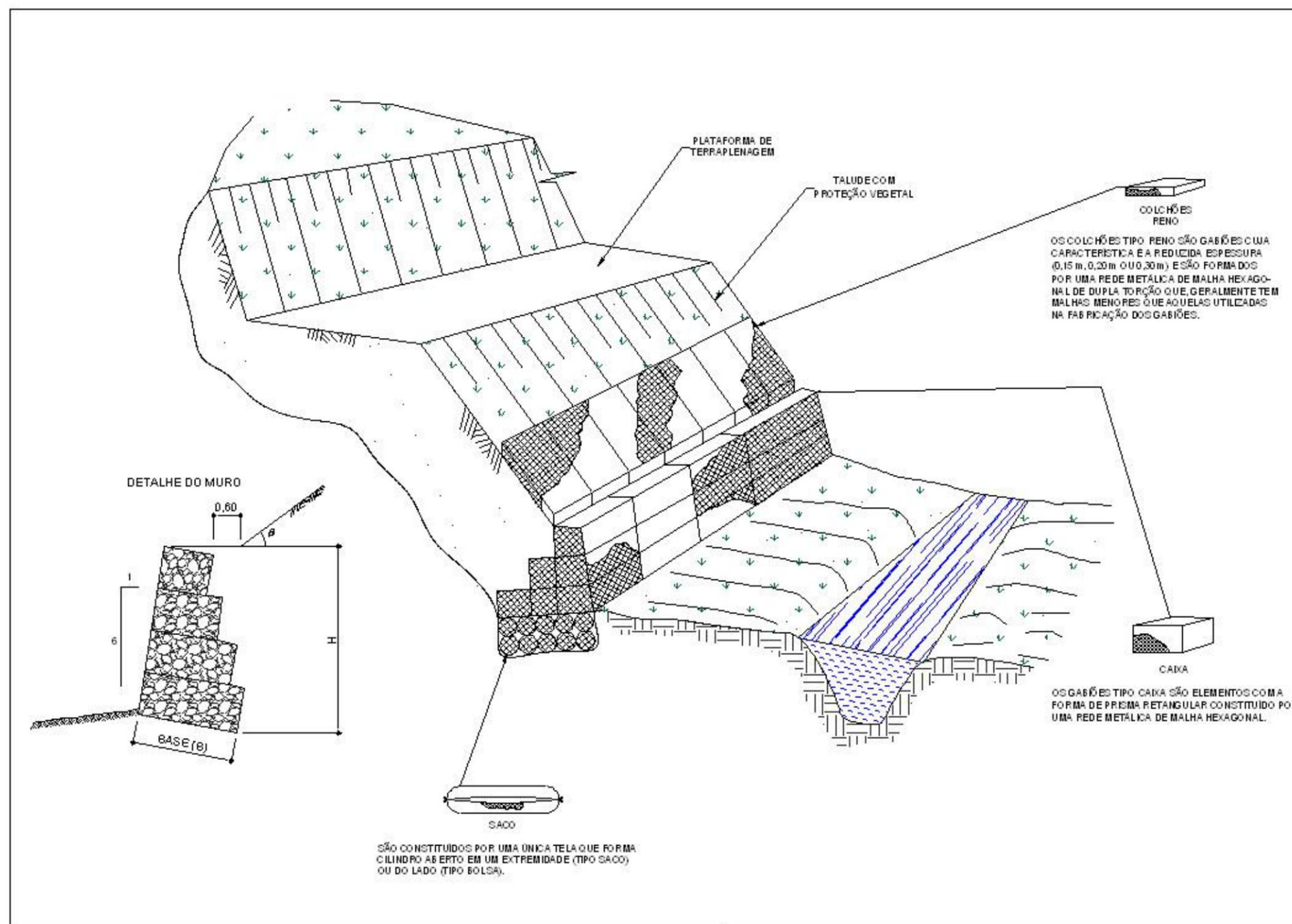


Figura 2.7 – Gabiões

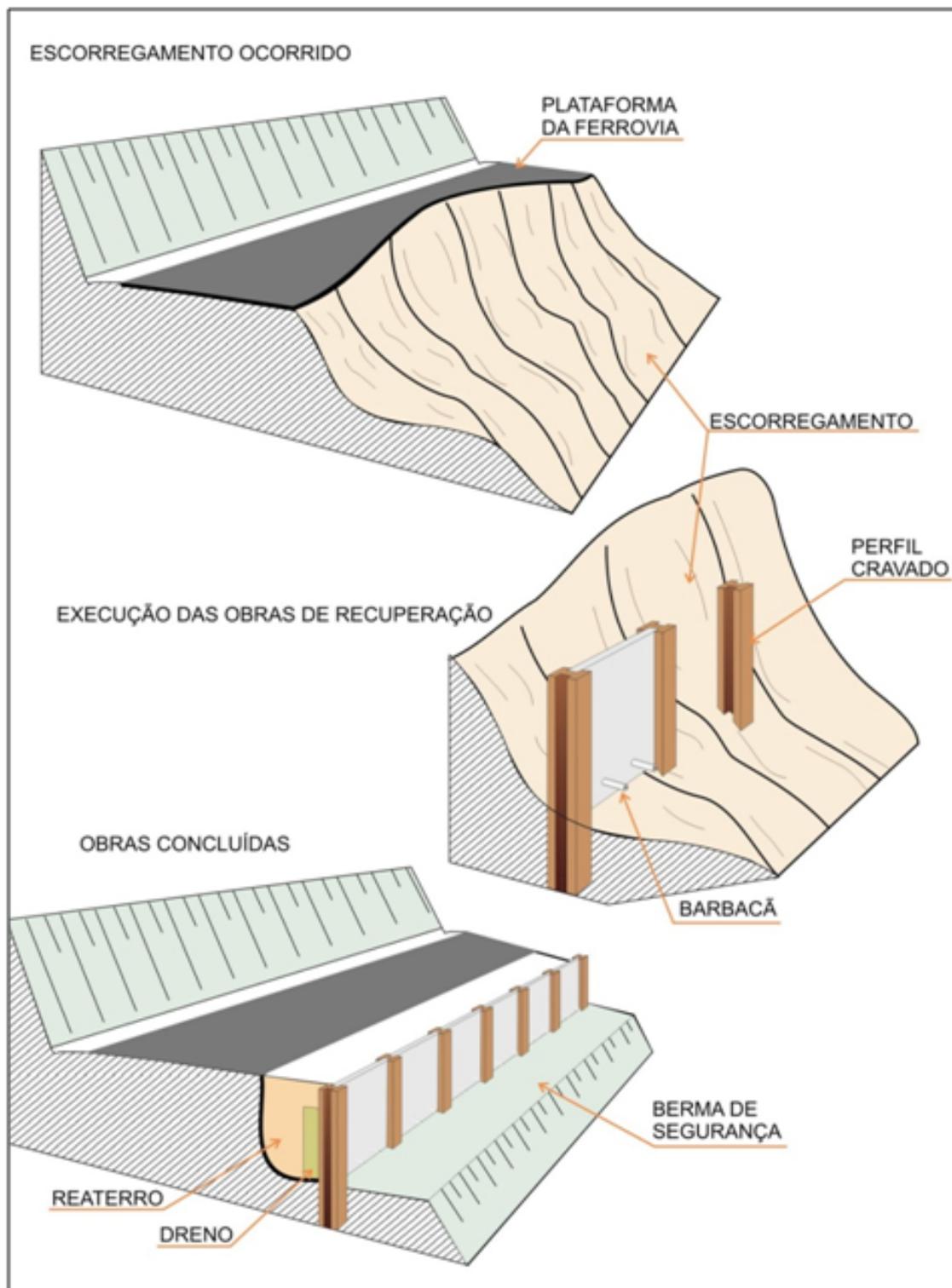


Figura 2. 8 – Cortinas Cravadas

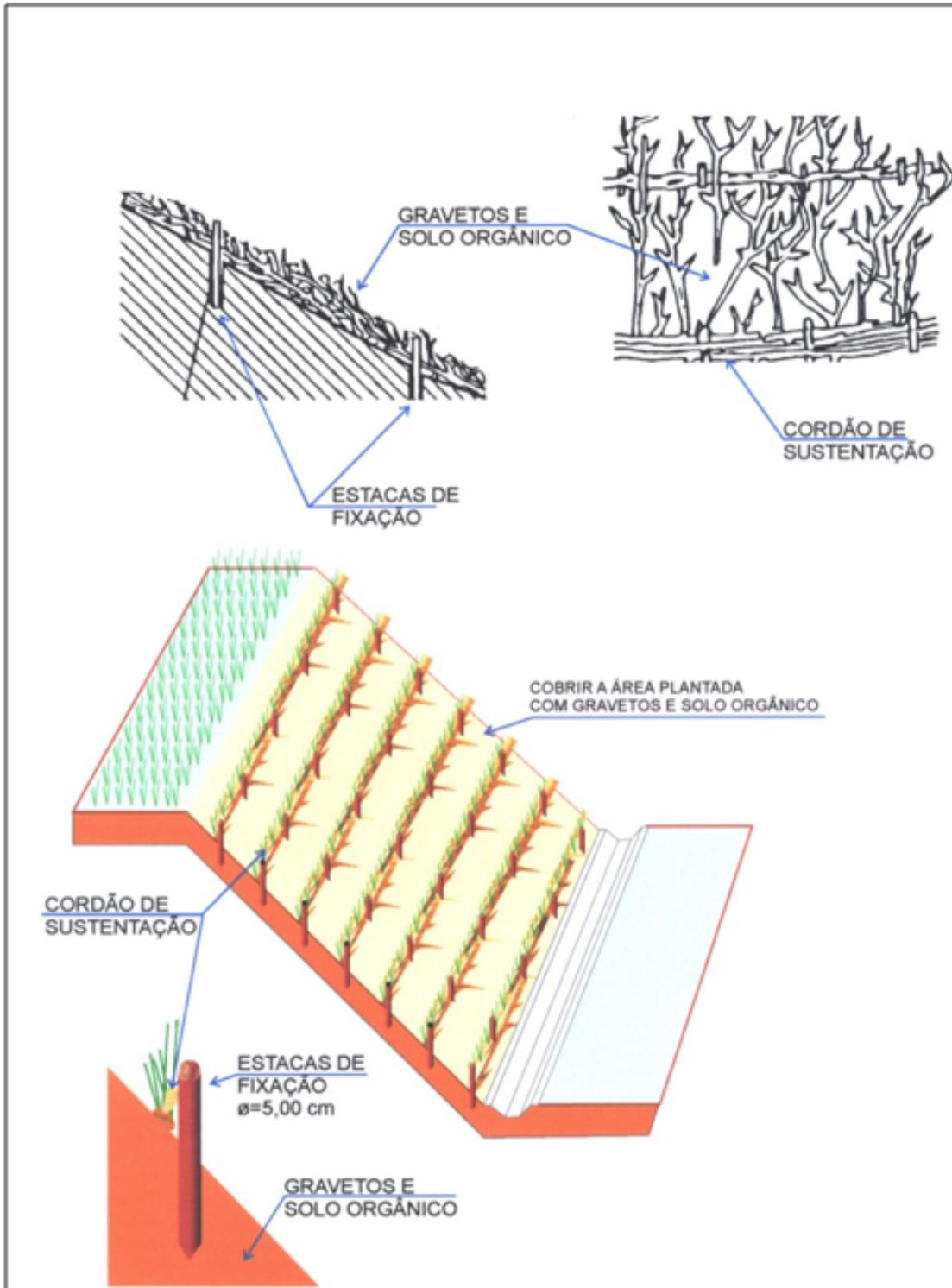


Figura 2.9 - Planta em Manta Contínua

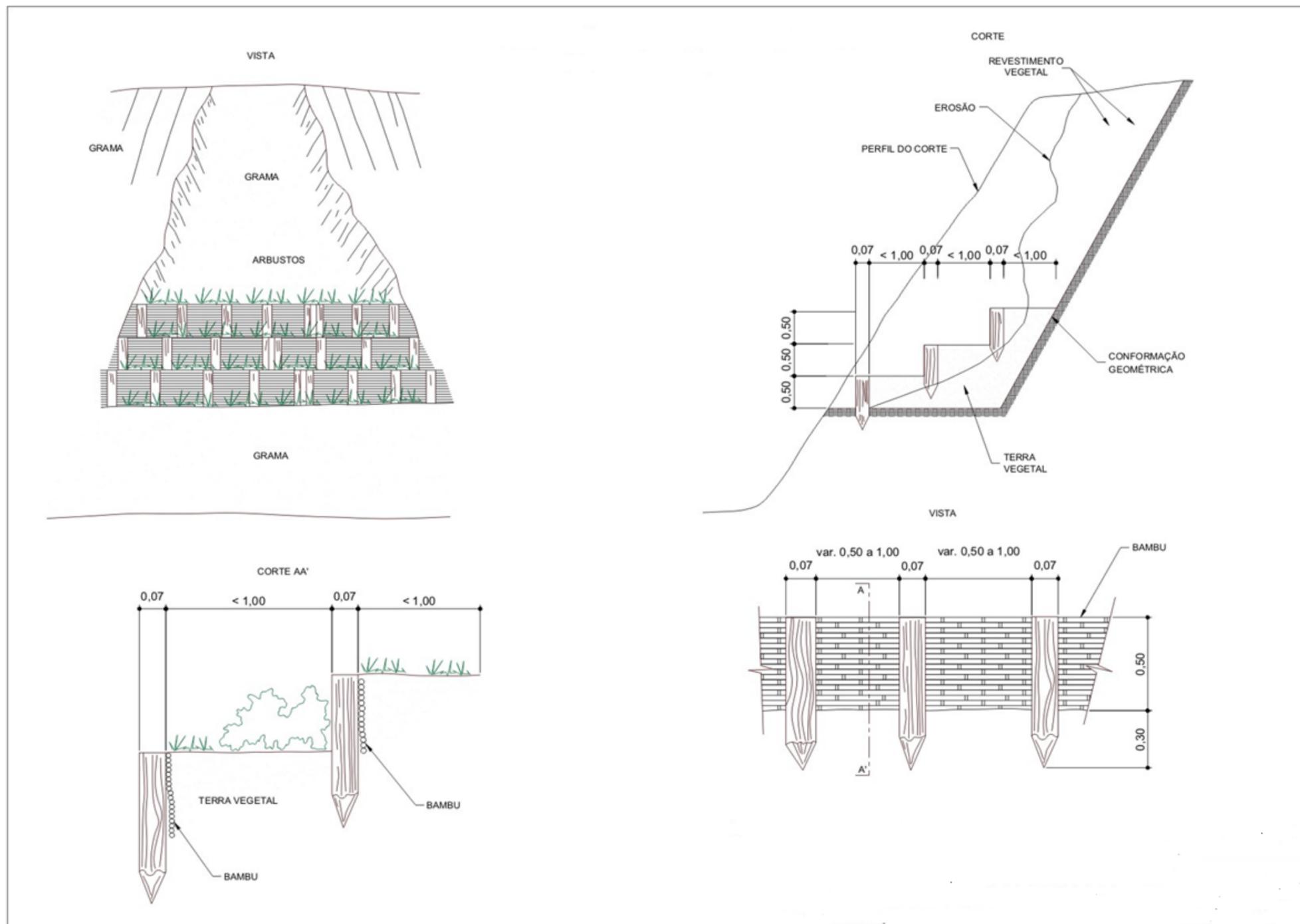


Figura 2.10 – Contenção de Erosões em Talude – Plantio Escalonado

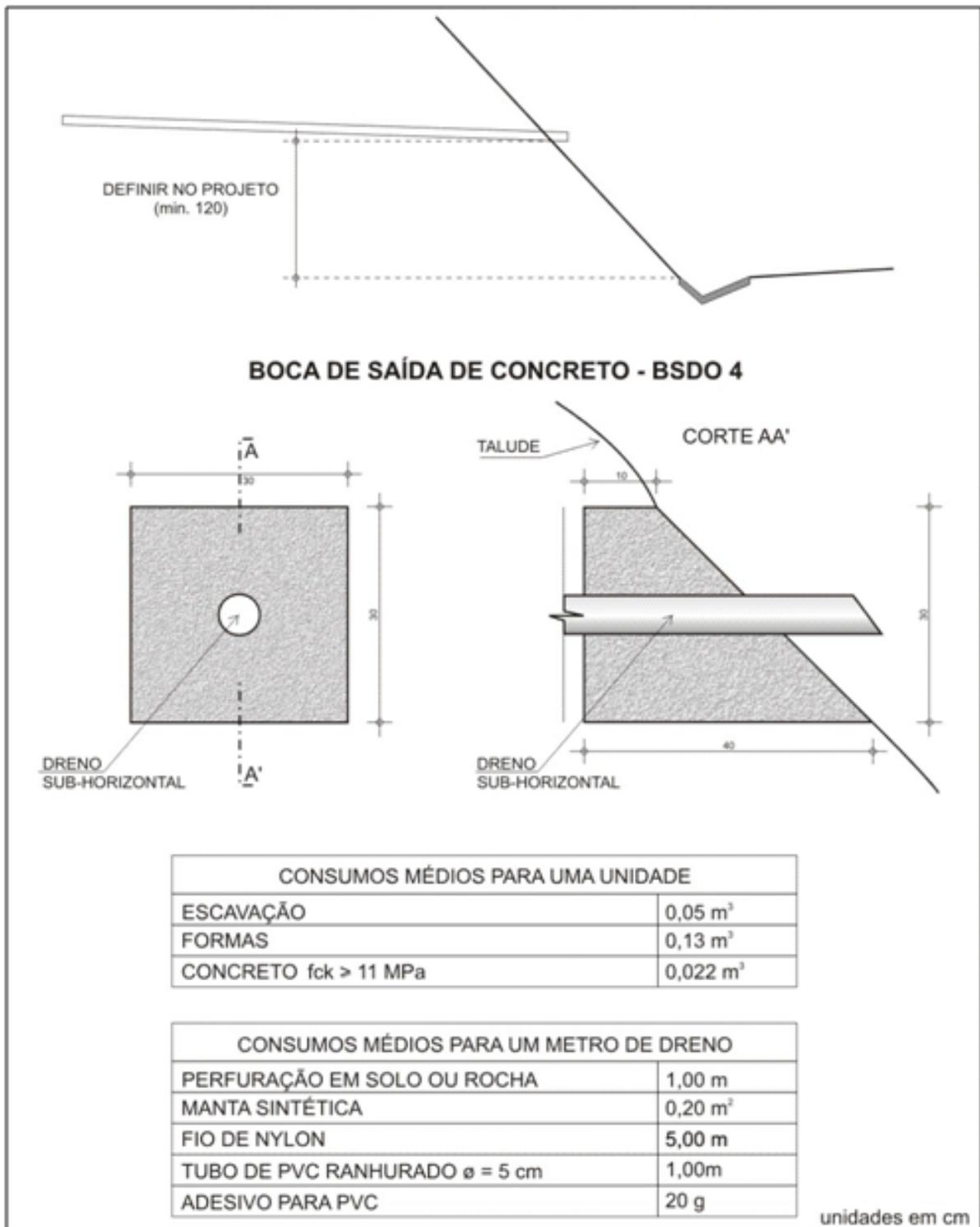


Figura 2.11 – Dreno Sub-Horizontais e Detalhes Complementares – DSH01

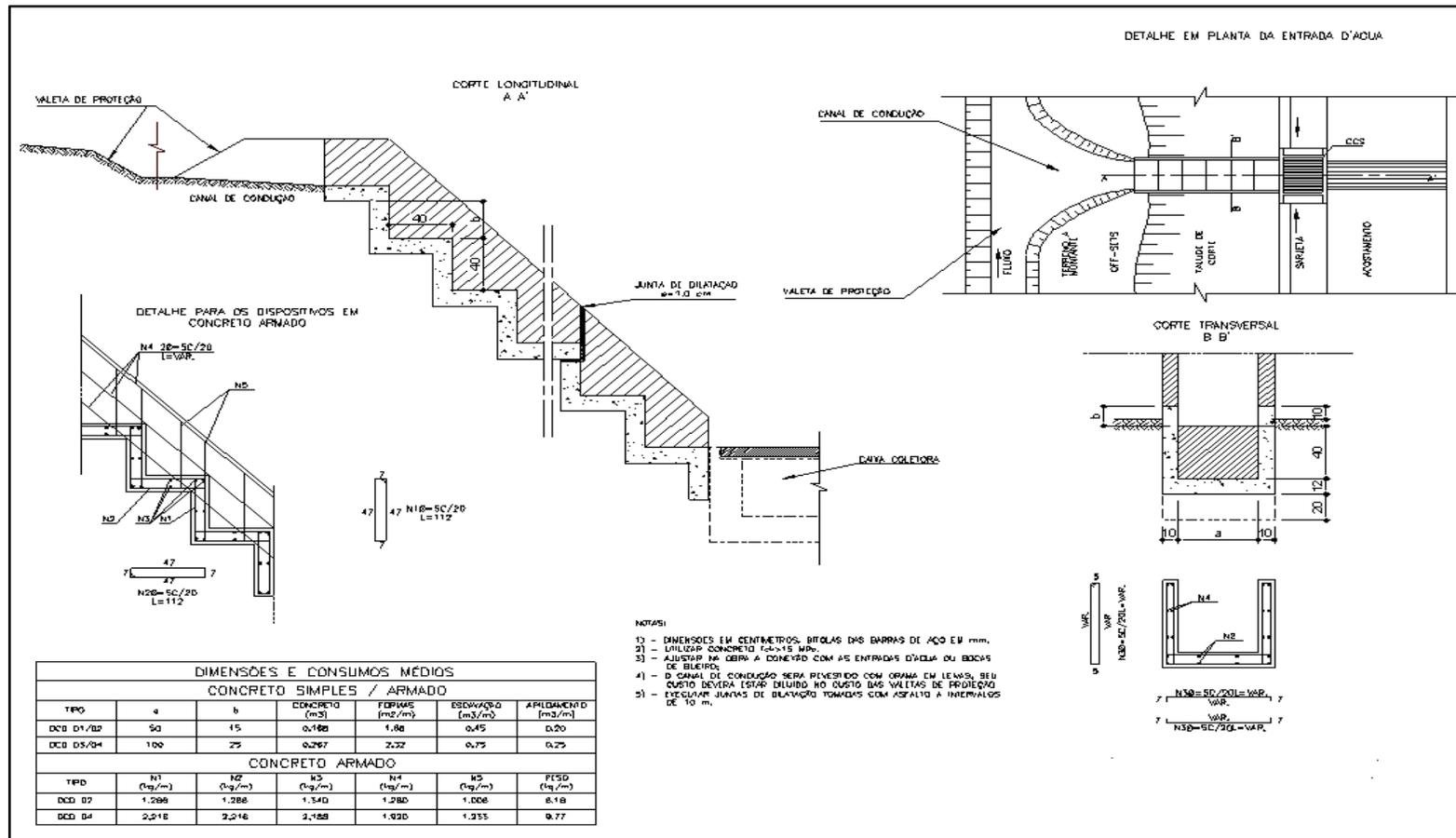


Figura 2.12 – Descida D'água em Degraus - DCD

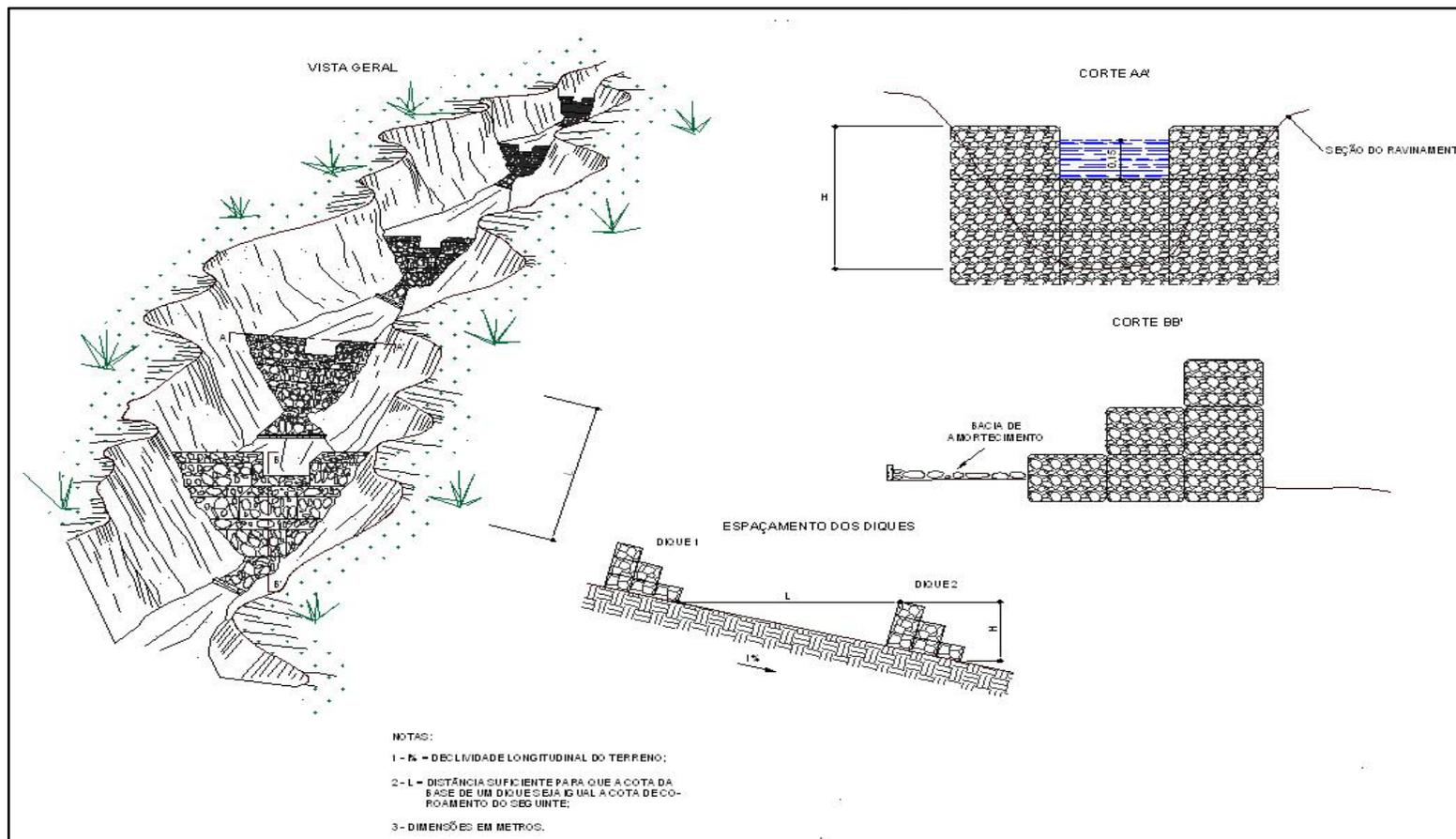


Figura 2.13 – Diques de Contenção em Gabiões

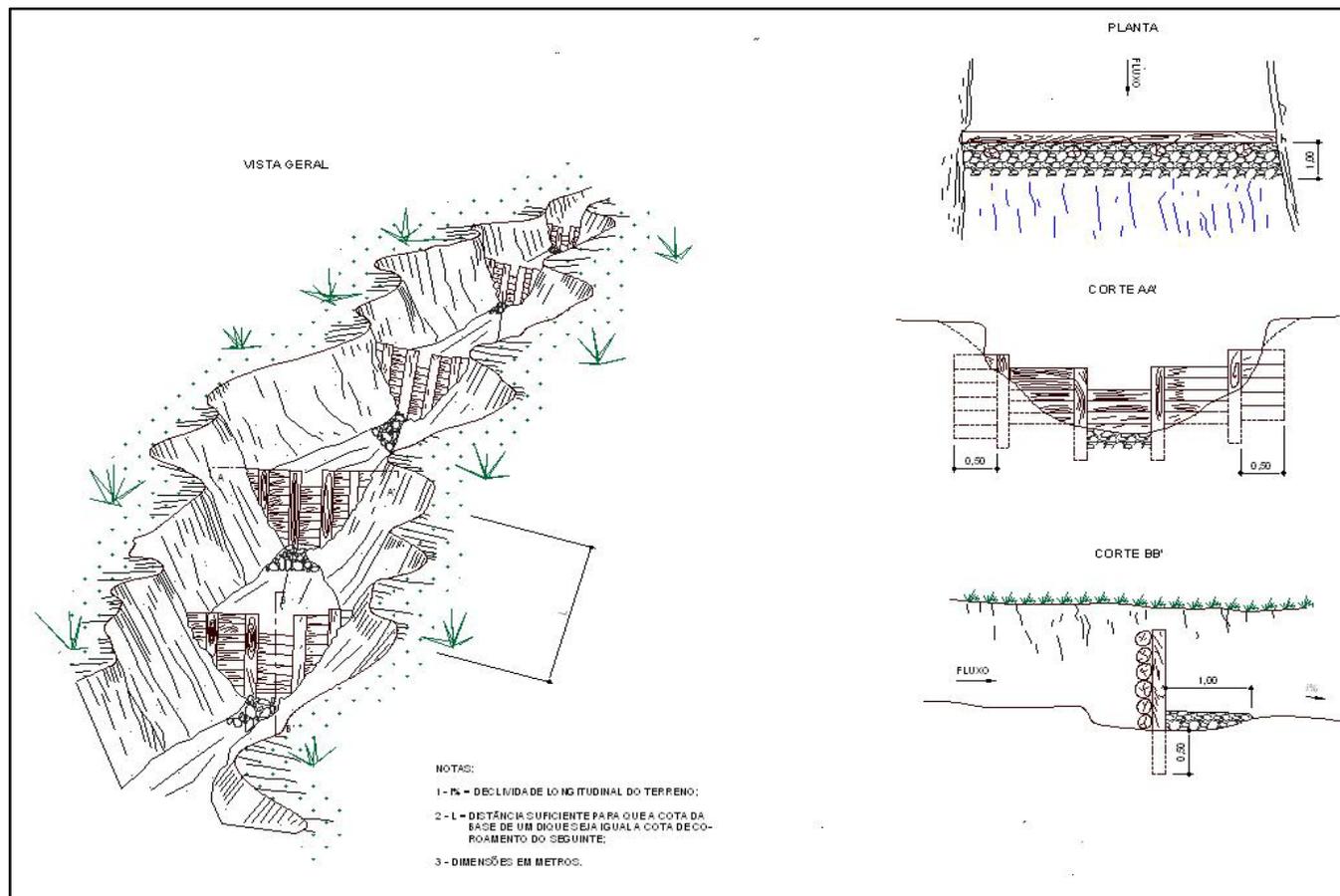


Figura 2.14 – Diques de Contenção de Madeiras

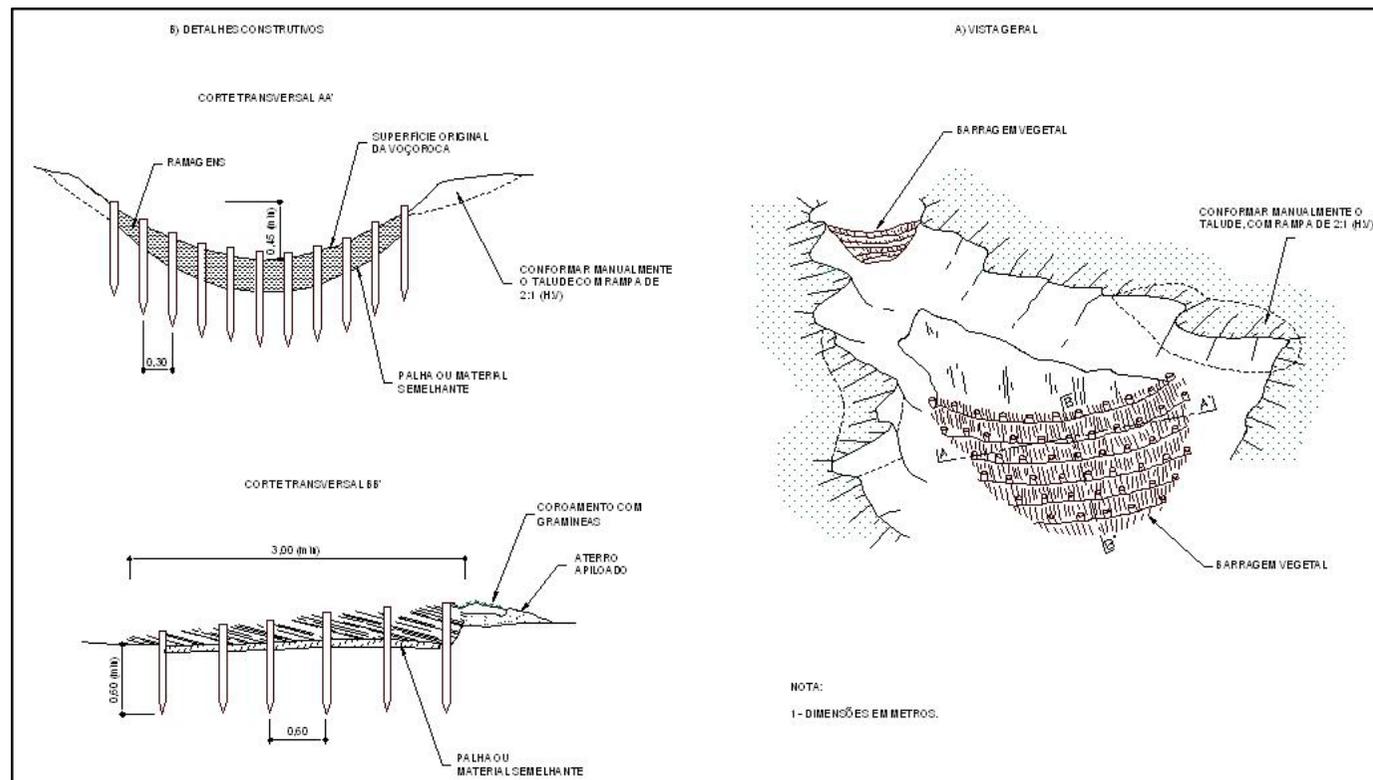


Figura 2.15 – Diques de Contenção de massa vegetal.