

4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS CONDIÇÕES DE EROSIÃO

4.1. JUSTIFICATIVA

Durante e após o enchimento do reservatório, as condições de equilíbrio natural do seu entorno irão sofrer alterações, pela saturação e submersão dos materiais de cobertura, podendo ocorrer escorregamentos. Também poderão ocorrer erosões provocadas pela ação de ondas e por elevação do nível da água, com instabilidades associadas.

A possibilidade de escorregamentos e instalação de processos erosivos, a partir do enchimento e operação do reservatório, demonstra a necessidade da adoção de um Programa que procure buscar soluções para evitar ou diminuir tais impactos, através de ações preventivas ou mesmo corretivas.

Considerando os aspectos citados, um estudo sistemático das encostas das Áreas Diretamente Afetada e de Entorno permitirá definir os locais mais suscetíveis à instabilidade e erosões, orientando a sua monitoração, para a fase de enchimento e operação do reservatório, e a aplicação de medidas de contenção e proteção superficiais, em caráter sistemático e localizado.

Verifica-se que, em torno do futuro reservatório ocorrem predominantemente pastagens e vegetação de cerrado já degradada. Existem também zonas críticas que demandam ações para regeneração da cobertura vegetal, as quais são consideradas prioritárias para estabilidade das encostas.

Medidas de controle dos processos erosivos, assim como o respectivo monitoramento deverão ser adotadas. Um esforço conjunto do empreendedor e dos proprietários lindeiros, no sentido de promover a recuperação das áreas onde se encontram instalados os processos erosivos, deverá ser despendido.

No sentido de não provocar maiores impactos, pretende-se adotar um tratamento diferenciado em cada propriedade, em função do uso atual, buscando-se, por exemplo, coerência entre as atividades existentes e as áreas a serem recuperadas com procedimentos mecânicos ou biológicos, como, por exemplo o reflorestamento com espécies nativas.

Este Programa deverá abranger as áreas situadas às margens do rio São Marcos no trecho que vai desde a barragem até a área de remanso do reservatório de Serra do Facão.

4.2. OBJETIVOS

4.2.1. Gerais

- Conter os processos erosivos decorrentes das obras para implantação da UHE Serra do Facão.
- Monitorar e recuperar os danos provocados pelos processos erosivos nas faixas preestabelecidas.

4.2.2. Específicos

- Identificar e caracterizar as áreas propensas à erosão tendo como base mapa de declividade para as encostas marginais, apresentando o condicionamento geotécnico de tais áreas
- Evitar o desmoronamento das margens e o assoreamento do reservatório.
- Proteger o sistema viário existente no local, bem como as construções próximas ao reservatório de Serra do Facão.
- Reabilitar a faixa de proteção do reservatório, pela utilização do solo de acordo com um plano preestabelecido.
- Monitorar as áreas objeto de controle dos processos erosivos.
- Propiciar a valorização cênica das margens do reservatório.

Como benefício associado, este programa, quando envolver revegetação deverá incrementar diretamente a alimentação dos peixes, por meio das folhas, flores, frutos, insetos e larvas, e, indiretamente, favorecendo o desenvolvimento de microorganismos aquáticos.

4.3. METAS

- Identificar até um ano antes do enchimento as áreas críticas através do zoneamento do entorno do futuro reservatório.
- Monitorar, de três em três meses, as condições dos taludes ribeirinhos e implantar medidas corretivas, quando necessário.
- Implantar todas as medidas do plano de manejo a ser estabelecido.

4.4. INDICADORES AMBIENTAIS

- Número de taludes protegidos e recuperados em áreas críticas.
- Percentual de pega atingido na estabilização de taludes por cobertura vegetal herbácea.
- Quantidade de áreas plantadas/espécies da fauna atraída.
- Quantidade de sedimentos analisados no reservatório e qualidade da água.
- Número de processos de instabilização e erosão das margens que cessaram

4.5. PÚBLICO-ALVO

Este Programa tem como público-alvo principalmente os proprietários dos imóveis que estão situados na Área de Influência Direta do empreendimento. Além disso, indiretamente, os Órgãos Públicos (MMA/IBAMA; Secretarias Estaduais de Meio Ambiente; Prefeituras) e as Organizações Não Governamentais – ONGs, além dos usuários de futuras áreas de lazer.

4.6 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

4.6.1 Caracterização da Área

A Área de Influência da UHE Serra do Facão está inserida na paisagem do Planalto Central Brasileiro ou Unidade Geomorfológica Planalto Central Goiano, subcompartimentado em níveis topográficos distintos, escalonados conforme as idades geológicas, devido à ação erosiva e aos movimentos tectônicos.

As Superfícies Aplainadas, com modelados suaves do tipo tabular e formas muito amplas de topos aplainados – chapadas - contêm vales fluviais com poder de encaixe pequeno, fundos planos e são delimitadas por rebordos de dissecação escarpados e festonados, com declives alcançando até 70%. Nas chapadas, dominam os Latossolos Vermelho-Amarelos associados aos Latossolos Vermelho-Escuros de textura argilosa, desenvolvidos em relevo plano e suave ondulado. Compreendem os solos de melhor aptidão, tanto no sistema de sequeiro quanto irrigado. São solos mais resistentes à erosão quando comparados com os outros do restante da área.

O contato entre as Superfícies Aplainadas e o Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, de nível topográfico inferior, faz-se por meio de escarpas erosivas e estruturais. As linhas de

escarpa encontram-se, via de regra, recuadas e entrecortadas pela erosão remontante, que deixa relevos residuais ou inselbergs.

Em geral, os vales são em “V” com fundos afunilados, devido à presença de vertentes íngremes de perfil convexo. Muitos canais fluviais estão adaptados às linhas de fraqueza tectônica (falhas e diáclases). Predominam os Cambissolos rasos de textura cascalhenta, em relevo forte, ondulado e montanhoso. A pequena profundidade efetiva e a presença de cascalhos nesses solos impedem o desenvolvimento radicular de culturas, com restrições ao uso de máquinas e implementos agrícolas, tendo as terras, predominantemente, aptidão para pastagem. Nesses solos, a utilização de tecnologia de irrigação é quase sempre economicamente inviável. São solos muito suscetíveis aos processos erosivos.

Destaca-se o processo de escoamento superficial difuso, produzindo erosão laminar em terrenos desprovidos de vegetação natural e, secundariamente, escoamento superficial concentrado, acarretando a formação de sulcos localizados que podem evoluir para formação de ravinas.

A implementação deste Programa será feita em 5 etapas, descritas a seguir.

4.6.2 Etapa 1 – Complementações de Dados Planialtimétricos

Esta etapa consiste na revisão e ajuste, quando necessário, de algumas informações planialtimétricas sobre o entorno do reservatório, de forma a que se intervenha da melhor maneira possível e para que os resultados esperados sejam obtidos dentro do princípio da sustentabilidade. Esses dados planialtimétricos servirão como base para fornecer informações não só para o zoneamento, como plano de manejo dos processos erosivos.

4.6.3 Etapa 2 - Caracterização da Área de Entorno

Esta etapa consiste no detalhamento do zoneamento da faixa de proteção ambiental, considerando os ajustes de contornos de áreas críticas, identificação de, por exemplo, falhas de margem nas pequenas zonas aluviais, pequenos deslizamentos, dentre outros processos de instabilização, além dos limites das propriedades.

O detalhamento dos estudos de solos e de geomorfologia, bem como a utilização dos dados geotécnicos, serão imprescindíveis nessa fase, para determinação da faixa do zoneamento.

O monitoramento do lençol freático, que será desenvolvido no âmbito de programa específico, poderá também fornecer elementos valiosos para identificação de zonas críticas, que deverão ser incorporadas ao zoneamento ambiental da faixa de proteção.

Nessa etapa, será feita a determinação das classes de criticidade, segundo alguns critérios listados a seguir.

- **Quanto aos taludes da margem do rio:**

- inclinação ou declividade, amplitude e perfil inadequados;
- presença de falhas;
- proximidade de superestruturas e suas obras complementares (sistemas de drenagem);
- proximidade de construções residenciais;
- ausência de vegetação protetora.

- **Quanto aos processos naturais da dinâmica superficial das encostas, evidenciados nas áreas adjacentes:**

- erosão laminar;
- erosão em sulcos ou ravinas;
- erosão por voçorocas;
- rastejos;
- escorregamentos.

A seguir, são indicados o grau de criticidade das áreas a serem detalhadas e a proposta ou intervenção necessária para sua reabilitação.

Classes de Criticidade e Proposta de Medidas de Controle

DEFINIÇÃO DO TIPO DE ÁREA/INTERVENÇÃO	CLASSE DE CRITICIDADE
Áreas para obras de proteção mecânica das margens	MUITO CRÍTICA
Áreas para monitoramento	CRÍTICA
Áreas para hidrossemeadura	POUCO CRÍTICA
Áreas para reflorestamento ciliar	POUCO CRÍTICA

No zoneamento, também se determinará uma ordem de prioridades na execução das diferentes medidas propostas, as quais deverão ser adotadas considerando-se os seguintes critérios.

Atributos e Prioridades das Áreas

PRIORIDADE	ATRIBUTO(S)
0	Taludes da margem do rio com potencial ou desenvolvimento de processos erosivos, onde foi constatada a ocorrência de todos ou grande parte dos critérios.
1	Áreas fortemente inclinadas (15 a 45% de declividade), sem vegetação protetora.
2	Áreas recobertas por gramíneas e vegetação arbustiva rala nos diferentes estágios.

OBS:

Prioridades 0 e 1: as intervenções deverão ser realizadas antes do enchimento do reservatório;

Prioridade 2: as intervenções deverão ser realizadas após o enchimento do reservatório.

4.6.4 ETAPA 3 - Elaboração dos Projetos Executivos

Esta etapa consiste no detalhamento dos projetos de: monitoramento de áreas críticas; obras de proteção mecânica das margens; hidrossemeadura das áreas críticas e reflorestamento das margens quando for o caso.

Projeto Monitoramento de Áreas Críticas - deverá considerar na sua elaboração os seguintes aspectos:

- a identificação, o acompanhamento e a previsão sobre o comportamento de um talude que já exiba sinais de ruptura e que esteja se movimentando;

- o levantamento planialtimétrico dos limites do talude referenciado ao sistema local, com emissão de planta na escala 1:100;
- o nivelamento trigonométrico, com definição do número de estacas por área, implantação de benchmarking, emissão de croqui esquemático e relatório sobre o recalque;
- o monitoramento de três em três meses para o controle do recalque, nas áreas selecionadas, e emissão de relatório;
- a integração das informações geradas com o monitoramento do nível do lençol freático.

Projeto de Obras de Proteção Mecânica das Margens em Áreas Críticas - deverá incluir diferentes procedimentos que, de maneira geral, são: limpeza das margens; escavação e regularização de margem com inclinação de 1:1,5, se necessário; colocação de filtro geotêxtil ou camada filtrante de solo graduado; afundamento ou submersão de plataforma de deformação (colchões Reno ou de gabião-saco que se façam necessários); colocação de colchões ou gabiões-caixa.

Projeto de Hidrosseadura das Áreas Críticas - deverá ter como principal preocupação a fixação, o mais rápido possível, dos taludes das margens do reservatório a ser formado, devendo seguir a metodologia citada no Programa de Recuperação das Áreas Degradadas, contido neste PBA.

Projeto de Reflorestamento das Margens - o sistema de reflorestamento das margens, a ser utilizado, é o heterogêneo com essências nativas (plantio de diferentes espécies numa mesma área), de acordo com os estágios da sucessão vegetal.

O emprego do sistema sucessional promove o reflorestamento em um curto espaço de tempo, exigindo uma diversidade menor de espécies, facilitando a obtenção de mudas e sementes, já que nem todas as espécies da flora original de uma mata ciliar, que varia de uma região para outra (existem diferenças florísticas e estruturais), são facilmente encontradas em viveiros florestais e em bancos de sementes.

Serão utilizadas, no processo de sucessão vegetal, espécies florestais de quatro grupos distintos:

- **1º grupo – pioneiras:** espécies heliófitas, de porte médio a baixo, de rápido desenvolvimento, ciclo de vida curto e dispersão de sementes por pássaros e vento;

- **2° e 3° grupos – secundárias iniciais e tardias:** características intermediárias de exigência em luz, incremento e longevidade, ciclo de vida maior que as pioneiras;
- **4° grupo – climáticas:** desenvolvimento lento, porte elevado quando adultas, umbrófilas na fase inicial de desenvolvimento, longevas e com sementes pesadas (dispersão por roedores e pássaros grandes).

Além do aspecto sucessional, serão considerados o aspecto fitossociológico (estrutura e composição florística das matas ciliares) e as características auto-ecológicas, ligadas à vocação das espécies nas condições de um determinado local (vitalidade, tolerância e amplitude ecológica).

Os conhecimentos auto-ecológicos, somados aos aspectos fitossociológicos, permitirão compor agrupamentos de espécies segundo seus habitats. No caso do projeto a ser elaborado, a aplicação do conceito de grupo ecológico será utilizada na escolha das espécies aptas para esses plantios, segundo suas “vocações”.

O espaçamento a ser utilizado será, em geral, de 2,0 x 2,0 m, o que determina uma população aproximada de 2.500 plantas por hectare.

Serão empregados representantes de todos os estágios de sucessão, distribuídos na proporção de: 50% de pioneiras; 30% de secundárias iniciais; 15% de secundárias tardias; 5% de climáticas, todas elas de vários grupos ecológicos.

O Projeto de Reflorestamento das Margens deverá ser elaborado considerando os aspectos listados a seguir:

a. Avaliação e recomendação de adubação

Deverá ser feita antes da elaboração do projeto a coleta de amostras de solos, com o objetivo de determinar o estado atual de sua fertilidade, em relação ao teor de elementos essenciais à nutrição das plantas, condições de acidez e textura. Esta análise inicial servirá também como elemento para sugestões de adubação e calagem. Dentre as determinações que serão feitas, destacam-se: textura, pH em água, Al, Ca+Mg, P, Na e K.

b. Ações gerais

Na área onde deverão ser implantadas espécies arbóreas e arbustivas, em covas de 0,3 x 0,3 x 0,3 m, com espaçamento de 2,0 x 2,0 m, deverão ser realizadas as operações de:

- roçada;
- abertura de aceiro;
- marcação;
- capina em faixa;
- coveamento;
- combate a formigas;
- adubação de plantio;
- transporte e aclimação das mudas;
- plantio, replantio e adubação de cobertura;
- reflorestamento executado em curvas de nível.

c. Limpeza da área

Pelas avaliações preliminares, nas áreas a serem plantadas, deverá ser feita roçada para eliminação das ervas daninhas, evitando-se assim o revolvimento do solo e a erosão subsequente. Nos raros casos em que o tipo de solo e a topografia permitirem, deverá ser avaliada, no projeto, a necessidade de preparo de solo convencional e cultivo intercalar, como forma de manter o terreno livre de espécies invasoras, até o fechamento das copas das árvores.

É importante que se mantenha, em certos casos, a área limpa, para evitar a propagação de incêndios.

d. Marcação

Deverá ser feito o ordenamento sistemático de mudas, com espaçamento de 2,0 x 2,0 m, em curvas de nível. Quando o local da marca coincidir com árvore em desenvolvimento, a mesma deverá ser deslocada no sentido da linha de plantio, seguindo o espaçamento.

e. Combate a formigas

O método a ser proposto é o químico, com a utilização de iscas granuladas e porta-iscas. As técnicas de aplicação serão as seguintes:

- não usar a isca em dias chuvosos;
- somente usá-las quando o formigueiro estiver em plena movimentação;
- não limpar o formigueiro;
- medir o formigueiro (maior comprimento e menor largura);
- distribuir as iscas pelos olheiros ativos;
- utilizar porta-iscas.

f. Capina em faixa

No projeto executivo, deverão ser previstas as capinas de superfície do solo numa faixa de cerca de 0,5 m de cada lado do centro das covas (linha de plantio). Com a quina da enxada, será cortado o sistema radicular das gramíneas, expondo-o à ação solar, eliminando-se a competição e limpando-se a vegetação na área de plantio. O material resultante da capina deverá ser enleirado nas entrelinhas.

g. Coveamento

As aberturas de covas, nos locais previamente definidos, terão dimensões de 0,3 x 0,3 x 0,3 m, em banquetas individuais, para a fixação das mudas ao solo por ocasião do plantio, depositando-se a terra extraída próximo à cova, para posterior incorporação do adubo. Em áreas de declives acentuados, as covas deverão ser preparadas em banquetas individuais, com a parede mais rasa na profundidade de 0,3 m.

h. Abertura de aceiro

Serão previstas a localização e a demarcação dos aceiros externos, sendo fixada a largura de 6 metros ou menos.

i. Adubação de plantio

A adubação de plantio será realizada manualmente. O adubo (PK e adubo orgânico) deverá ser incorporado ao solo nas dosagens recomendadas, aproximadamente 45 dias antes do plantio, principalmente nos locais destinados ao plantio de leguminosas fixadoras de nitrogênio. Devido a essas leguminosas, o nitrogênio não foi contemplado na adubação, o que inibiria os processos de fixação. Os adubos serão misturados com 50% da terra retirada da

cova, por ocasião do coveamento (incorporação), logo após encher-se meia cova com essa mistura.

j. Plantio

A escolha de espécies e as técnicas de plantio são de fundamental importância na reabilitação das áreas críticas. Considerando estes pré-requisitos, as orientações básicas para o projeto executivo são as seguintes:

- as espécies a serem plantadas em cada local deverão ser aquelas que ocorrem naturalmente em condições de clima, solo e umidade semelhantes às da área a ser reflorestada;
- os plantios deverão ser heterogêneos, combinando espécies dos diferentes estágios de sucessão (pioneiras, secundárias e climáticas), adaptadas às condições locais (grupo ecológico);
- a distribuição das mudas deverá ser tal que as espécies pioneiras e secundárias iniciais, de rápido crescimento, venham a sombrear as mudas das espécies que se desenvolvem melhor na sombra;
- os plantios deverão ser efetuados na época das chuvas (de setembro a março);
- as mudas deverão ser transportadas em caminhão coberto por lona ou caminhão baú, em caixas de mudas ou em tubetes, para as áreas de plantio e/ou “depósitos de segurança”, para receberem tratamentos necessários enquanto aguardam o plantio;
- as mudas abaladas com o transporte deverão ser selecionadas para receberem tratamentos adequados no “depósito de segurança”, com o objetivo de recuperá-las para o plantio;
- a distribuição das mudas nas covas deverá ser manual;
- as embalagens plásticas que envolvem as mudas deverão ser retiradas completamente, ou soltas dos tubetes;
- a muda deverá ser colocada verticalmente na cova até a altura do coleto;
- deverá ser repostada a terra em volta da muda, de modo que o coleto fique 1,5 cm coberto;
- a terra ao redor da muda deverá ser pressionada para uma perfeita fixação na cova;

- dever-se-á evitar a alteração da estrutura do torrão (por ocasião da retirada da embalagem e colocação na cova);
- dever-se-á evitar o plantio de mudas com a parte aérea e as raízes danificadas;
- dever-se-á irrigar as mudas antes do plantio, quando houver necessidade.

k. Replântio

Serão previstas no projeto executivo as reposições de plantas que não sobreviverem após o plantio. A operação de replântio deverá ser executada em torno de 30 dias após o plantio inicial ou de acordo com as condições climáticas. Esta operação tem por objetivo manter um mínimo de 95% de sobrevivência do plantio.

l. Adubação de cobertura

Visando um desenvolvimento uniforme de todas as mudas plantadas, será prevista uma adubação em cobertura nas covas de plantas não fixadoras de N.

Pelas informações existentes na região, prevê-se a realização de duas aplicações de NPK 20-0-20, com a finalidade de aumentar a oferta de nutrientes, reduzindo-se assim o custo de manutenção. A primeira aplicação deverá ser realizada de 45 a 60 dias após o plantio, procedendo-se a uma segunda aplicação 120 dias após o plantio.

m. Atividades de manutenção

A roçada e o coroamento de manutenção deverão ser realizados num período de 3 (três) anos. No 1º ano, essas operações serão realizadas de 3 (três) em 3 (três) meses, totalizando 01 (um) ciclo de manutenção na área. Esta periodicidade poderá ser reduzida nos anos subseqüentes.

n. Espécies para o reflorestamento ciliar

Em viagens ao campo para estudos florísticos e reconhecimento ambiental na área sob influência do futuro reservatório, foram identificadas inúmeras espécies em remanescentes da floresta semidecídua, cerradões e matas ciliares, que podem ser indicadas para composição do reflorestamento.

As espécies indicadas no Quadro 4.1, no final deste Programa, são as recomendadas para recomposição de matas ciliares na região.

4.6.5 ETAPA 4 - IMPLEMENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E DE USO E OCUPAÇÃO ADEQUADO DOS SOLOS DA BACIA

Esta etapa consistirá na implementação de um processo de conscientização do uso racional dos solos da área do entorno do reservatório, considerando-se principalmente os aspectos de erosão dos solos. Serão apresentados aos proprietários envolvidos todos os estudos relacionados ao uso do solo, suas limitações e potencialidades, bem como os riscos de processos erosivos.

Serão considerados ainda, no contexto global, todos os tipos de uso e de degradação do recurso solo para a elaboração de plano de recuperação ambiental das áreas críticas.

4.6.6 ETAPA 5 - MONITORAMENTO DAS ÁREAS CRÍTICAS

Esta etapa consistirá na implantação e monitoramento de todos os projetos citados, os quais deverão ter sua gestão estruturada dentro do plano geral da obra, pois grande parte das atividades depende do cronograma da obra e da interação com outros Programas a serem implementados na Área de Influência Direta do AHE Serra do Facão, principalmente o Programa de Comunicação Social.

4.6.7 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Serão gerados relatórios parciais, que darão subsídios para a avaliação da consistência e da evolução do Programa. Os dados obtidos em cada etapa serão analisados sempre de maneira integrada, isto é, serão constantemente confrontados com outras etapas ou outros Programas.

Em todas as fases do Programa, será dado apoio ao gerenciamento dos projetos, com vistas, inclusive, a aprimorar as proposições subseqüentes e rever a adequação dos critérios estabelecidos para o combate aos processos erosivos nas áreas críticas.

Ao final do Programa, será editado o relatório consolidado, contendo as principais informações levantadas e sua análise durante todo o período. Esse relatório final será analisado quanto a sua performance, de acordo com os objetivos e metas traçados pelo Programa, e deverá ser encaminhado aos órgãos responsáveis.

4.7. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Este Programa se relaciona com: o Programa de Monitoramento do Nível do Lençol Freático, no que tange aos movimentos nos taludes e observações do nível piezométrico dos aquíferos; com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, com relação à redução e controle do aporte de sedimentos e água de escoamento superficial das áreas de contribuição da bacia hidrográfica; com os Programas de Monitoramento da Qualidade da Água e da Ictiofauna, na redução do aporte de sedimentos oriundos da erosão dos taludes das margens, contribuindo para a melhoria da turbidez, sólidos sedimentáveis, sólidos em suspensão, fornecimento de alimentação e suporte à vida aquática; com o Programa de Comunicação Social, como fonte básica para a discussão da educação ambiental informal (dia de campo, passeios, caminhadas etc.)

4.8. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Além das leis federais e estaduais, este Programa deverá estar adequado às seguintes Normas Técnicas da ABNT:

- **NBR 10703 TB 350 (1989)**
Degradação do solo;
- **NBR 11682 (1991)**
Estabilidade de taludes.

4.9. RESPONSÁVEIS PELO PROGRAMA

O empreendedor será o responsável pela implantação deste Programa. A execução dos trabalhos ficará a cargo da empreiteira, sob fiscalização direta do empreendedor.

O responsável técnico pela elaboração do Programa é o Engenheiro Agrônomo Ivan Soares Telles de Sousa, registro IBAMA número 3157/99.

4.10. CRONOGRAMA FÍSICO

Apresentado no final deste Programa.

4.11. BIBLIOGRAFIA

ALSTOM/BIODINÂMICA – AHE Serra do Facão – *Estudos de impacto ambiental – EIA/RIMA* – Rio de Janeiro / RJ, 1999.

CESP. *Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios*. 2ª edição. São Paulo / SP, ARI, 1989.

_____. *Reflorestamento ciliar de açudes*. São Paulo / SP, ARI, 1989.

Código Penal / obra coletiva de Ed. Saraiva com a colaboração de Antônio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Luiz Eduardo Alves de Siqueira – 38ª edição. São Paulo / SP: Saraiva, 2000.

COELHO NETTO, A. L. , et al. *Revegetação induzida no controle da hidrologia e erosão superficial*. – Laboratório de Geo hidrologia (GEOHECO) – UFRJ, Rio de Janeiro / RJ, 1991.

CRESTANA, M. DE S. M.; et al. *Florestas – Sistemas de recuperação com essências nativas*. Coordenação de assistência técnica integral – CATI. Campinas / SP, 1993.

CUNHA, M. A.; et al. *Ocupação de encostas – Publicação IPT nº 1831* – Instituto de Pesquisas Tecnológicas - São Paulo / SP, 1991.

Curso de Legislação Ambiental para não advogados - apostila do curso da Professora Eliane de Miranda Rosa. Instituto Brasileiro de Petróleo - IBP Rio de Janeiro / RJ, 1999.

DE-POLLI, H.; et al. *Manual de adubação para o estado do Rio de Janeiro*. Itaguaí / RJ: Ed. Universidade Rural, 1988.

EMBRAPA - Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ) Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. Xxvi, 412p.:il

_____. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1979.

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C.M. *Estabilidade de taludes naturais e de escavação*. Edgar Blucher Ltda. São Paulo / SP, 1983.

INSTITUTO FLORESTAL (SP) *Recomposição de matas ciliares* – IF – série registros nº 4.– Coordenação de Proteção de Recursos Naturais – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1990.

Legislação do Meio Ambiente: atos internacionais e normas federais. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de edições técnicas, 1996.

Legislação Florestal Brasileira – LEGIFLOR (versão 2.1) Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS São Paulo / SP, 1998.

PROJETO RADAMBRASIL. *Levantamento de Recursos Naturais*, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos – mapa exploratório de solos e mapa de avaliação do relevo. Goiânia – Folhas SF, 1983.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K.J. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. 4.ed. rev. Rio de Janeiro : SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS, 1995. 65p.

QUADRO 4.1 – ESPÉCIES INDICADAS PARA O REFLORESTAMENTO CILIAR

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO SUCCESSIONAL
Abiu-piloso	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	S
Açoita-cavalo	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Et Zucc	Tiliaceae	S
Almecega	<i>Protium aff. dalsonii</i> . Guatrech.	Burseraceae	S
Amoreira	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don.Ex.	Moraceae	P
Angico-do-cerrado	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.Speg)	Leguminosae Mimosoideae	P
Angico-vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Leguminosae Mimosoideae	P
Araçá	<i>Psidium</i> spp.	Myrtaceae	P
Aroeira-branca	<i>Lithraea molleoides</i> (VII.) Engl.	Anacardiaceae	P
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr.All	Anacardiaceae	Star
Beira-d'água	<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Dene & Planch.	Araliaceae	S
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Palmae	Cl
Café-do-mato	<i>Casearia sylvestris</i> Sw	Flacourtiaceae	P
Camisa-fina	<i>Vochysia hankeana</i> Mart.	Vochysiaceae	S

(continua...)

(...continuação)

QUADRO 4.1 – ESPÉCIES INDICADAS PARA O REFLORESTAMENTO CILIAR

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO SUCESSIONAL
Canafístula	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC	Leguminosae Caesalpinioideae	S
Canela-sassafrás	<i>Ocotea odorífera</i> (Vell.) Rohwer	Lauraceae	Si
Carne-de-vaca	<i>Roupala Montana</i> Aubl.	Proteaceae	S
Casca-d'anta	<i>Drimys winteri</i> Forst.	Winteraceae	S
Caviúna-do-cerrado	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Leguminosae Papilionoideae	P
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i>	Meliaceae	P
Claraíba	<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	Boraginaceae	S
Copaíba	<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	Leguminosae Caesalpinioideae	Si
Escada-de-jabutí-cipó	<i>Bauhinia</i> sp.	Leguminosae Caesalpinioideae	P
Farinha-seca	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radkl.	Sapindaceae	P
Faveira	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Leguminosae Mimosoideae	P
Figueira-branca	<i>Ficus guaranítica</i> Schodat.	Moraceae	S
Guariroba	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.)Becc.	Palmae	S
Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	S
Ingá	<i>Inga affinis</i> DC.	Leguminosae Mimosoideae	P

(continua...)

(...continuação)

QUADRO 4.1 – ESPÉCIES INDICADAS PARA O REFLORESTAMENTO CILIAR

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO SUCESSIONAL
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae	S
Ipê-roxo	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lor. Ex Griseb	Bignoniaceae	S
Jacarandá-do-campo	<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Leguminosae Papilionoideae	P
Jacarandá-de-Minas	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Bignoniaceae	S
Jacarandá-roxo	<i>Machaerium</i> sp.	Leguminosae Papilionoideae	P
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Leguminosae-Caesalpinoideae	Star
Jequitibá	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze.	Lecythidaceae	Cl
Leiteira	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> Miers	Apocynaceae	P
Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd	Palmae	P
Mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	P
Mangue	<i>Callophyllum brasiliense</i> Camb.	Guttiferae	S
Marinheiro	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	S
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i> DC	Leguminosae Mimosoideae	P
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	P
Paineira-rosa	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	Bombacaceae	S
Pau-bosta	<i>Andira</i> sp.	Leguminosae Papilionoideae	P
Pau-jangada	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Tiliaceae	P
Peroba-rosa	<i>Aspidosperma</i> spp.	Apocynaceae	Cl

(continua...)

(...continuação)

QUADRO 4.1 – ESPÉCIES INDICADAS PARA O REFLORESTAMENTO CILIAR

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	GRUPO SUCESSIONAL
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	S
Pombo	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	P
Sangra-d' água	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae	P
Sapucaia	<i>Sterculia striata</i> St. Hil. Et Naud.	Sterculiaceae	P
Sucupira-branca	<i>Pterodon emarginatus</i> Vog.	Leguminosae Papilionoideae	S
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Leguminosae Mimosoideae	P
Tento	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Leguminosae Papilionoideae	P
Unha-de-boi	<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud	Leguminosae Caesalpinoideae	P
Tingui	<i>Magonia pubescens</i> St. Hil.	Sapindaceae	P

Legenda: Grupo sucessional: Cl – Climáticas; P – Pioneiras; S – Secundárias; Si – Secundárias iniciais; Star – Secundárias tardias.