

### **3.11. PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO DA FAIXA DE PROTEÇÃO DO RESERVATÓRIO**

#### **3.11.1. Introdução**

A vegetação das margens de lagos, córregos e rios tem grande importância para a conservação de elementos da fauna e flora nativas, além de auxiliar o controle de processos erosivos, fornecer alimento e abrigo para a ictiofauna, controlar a temperatura da água e constituir barreira à entrada de poluentes.

A recuperação de matas ribeirinhas requer a utilização de princípios ecológicos e silviculturais para a definição dos modelos de recuperação a serem utilizados. O conhecimento de aspectos fitossociológicos, de estrutura de populações, auto-ecologia das espécies, aspectos silviculturais de coleta de sementes e produção de mudas e comportamento em plantios são importantes para o sucesso da recuperação (Fonseca et al. 2001).

A formação do reservatório da UHE Estreito irá gerar um extenso perímetro de áreas que precisam ser recuperadas e/ou conservadas com vegetação nativa na faixa da Área de Preservação Permanente-APP.

#### **3.11.2 Justificativa**

A elaboração do programa de revegetação da faixa de proteção do reservatório para o Plano Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica de Estreito - UHE Estreito (MA, TO) deverá considerar a conservação e regeneração da vegetação nativa em uma faixa de 100 m de largura a partir das margens do reservatório (área de preservação permanente), de acordo com as diretrizes estabelecidas no Plano Diretor do Reservatório.

A área total da faixa de proteção deve abranger cerca de 17700 ha, com um perímetro de 1770 km, incluindo áreas que já possuem vegetação nativa preservada e áreas antropizadas.

#### **3.11.3 Objetivos e Público-Alvo**

- Executar a revegetação e a conservação da vegetação nativa na faixa de proteção (área de preservação permanente) do reservatório da UHE Estreito.
- Revegetar a faixa na bacia do Mosquito antes do enchimento do reservatório de acordo com solicitação do IBAMA.
- Plantar mudas de espécies nativas na área de preservação permanente do reservatório de acordo com métodos de enriquecimento e plantio misto.
- Manejar a regeneração natural e conservar remanescentes de vegetação nativa na APP.
- Avaliar e monitorar a revegetação da APP.

## Público-Alvo

- Moradores do entorno do reservatório.
- Órgãos governamentais.
- Instituições de pesquisa.
- Empresas privadas.

### 3.11.4. Metas

- Plantar mudas de espécies nativas na área de preservação permanente do reservatório de acordo com métodos de enriquecimento e plantio misto.
- Manejar a regeneração natural e conservar remanescentes de vegetação nativa na APP
- Avaliar e monitorar a revegetação da APP.

### 3.11.5. Descrição do Programa, Procedimentos Metodológicos e Atividades Previstas

As estratégias iniciais de ação a serem utilizadas para a revegetação da faixa de proteção do reservatório da UHE Estreito são indicadas nos itens abaixo:

Inicialmente, para subsidiar todas as atividades de revegetação e conservação da vegetação nativa, deve ser mapeada a faixa de 100 m correspondente à APP do reservatório de Estreito, com descrição das fitofisionomias ocorrentes, ocorrência de espécies exóticas e estado de sucessão ecológica de cada fragmento.

A base metodológica para a restauração de ambientes florestais fundamenta-se em algumas questões básicas: quais espécies plantar, quantas espécies devem ser utilizadas, quanto plantar de cada espécie e como efetivar este plantio, de modo a recobrir o solo no menor tempo, com menos perdas e menor custo (Rodrigues & Gandolfi 1998; Rezende 1998). Para isto, a aplicação de conhecimentos de fitossociologia, fitogeografia, autoecologia e sucessão ecológica são fundamentais (Rodrigues & Gandolfi 1998; Fonseca et al. 2001). Além disso, as etapas de um projeto de restauração de ambientes florestais podem compreender: escolha das atividades de recomposição; levantamento da vegetação regional; plantio, manutenção e avaliação e distribuição das espécies no campo (Rodrigues & Gandolfi 1998). Desse modo, a revegetação da APP da UHE Estreito deve ser baseada no mapeamento das fitofisionomias remanescentes, estado de sucessão e inventários florísticos e fitossociológicos das áreas de influência direta e indireta do empreendimento. Atenção especial deve ser direcionada para as espécies caracterizadas como ameaçadas de extinção, endêmicas, raras e com populações vulneráveis ao enchimento como, por exemplo, espécies de floresta de galeria e ciliares e epífitas dessas fitofisionomias, as quais possuem populações que são mais afetadas pelo enchimento pela proximidade com os corpos d'água.

O método mais difundido para a revegetação de áreas é o plantio de mudas produzidas em viveiro (Guarino 2004), com maior taxa de sobrevivência de plântulas, quando comparado ao método de semeadura direta.

O método de semeadura direta é uma técnica de recuperação indicada para áreas extensas, com difícil acesso e com dificuldades para a produção de mudas (Kageyama & Gandara 2000).

Um modo comum de recuperação ambiental é o plantio de vegetação heterogênea com espécies nativas da fitofisionomia original da área. Assim, levantamentos florísticos nos fragmentos remanescentes, como sugerido para a APP do reservatório de Estreito, são fundamentais para gerar conhecimento prévio sobre as espécies da vegetação preexistente (Fonseca et al. 2001).

Mesmo para regiões relativamente pequenas, como por exemplo, o Distrito Federal, as matas de galeria apresentam composição florística diversificada e complexa. Se a ocorrência de determinada espécie é restrita, possivelmente um conjunto de fatores abióticos, como solo, topografia e microclima, e bióticos, como polinizadores e dispersores, favoreceram sua evolução naquele ambiente (Fonseca et al. 2001).

O processo de regeneração ou revegetação pode ser executado de acordo com três atividades, as quais poderão ser utilizadas para a faixa de proteção da UHE Estreito: manejo da regeneração natural; plantios de enriquecimento e plantios mistos de espécies arbóreas, os quais são descritos a seguir, de acordo com Rezende (1998):

#### Manejo da regeneração natural

O processo de sucessão secundária ocorre desde que exista a disponibilidade de sementes no solo e em florestas adjacentes. A identificação de espécies arbóreas por meio de suas plântulas permite avaliar a possibilidade de reconstituição de matas quando se tem por parâmetro a regeneração natural. A estimativa do número de plântulas por espécie pode indicar a sua importância na reconstituição.

Esta atividade deve ser executada nos locais caracterizados como capoeiras nas fitofisionomias florestais na APP do reservatório de Estreito, considerando a existência de um banco de sementes no solo e a colonização pelos fragmentos adjacentes.

#### Plantios de enriquecimento

Em áreas onde a floresta foi cortada ou queimada para agricultura, ocorre depauperamento do banco de sementes das espécies nativas. Assim, o processo de revegetação pode ser acelerado com o plantio de mudas ou semeadura com espécies das matas ribeirinhas, priorizando as pioneiras que fornecerão condições para o estabelecimento de não pioneiras.

Esta atividade pode ser executada utilizando-se as sementes e mudas resgatadas pelo PBA de resgate e conservação de germoplasma vegetal na área de influência da UHE Estreito, além de material coletado para a formação de mudas em viveiros na região.

## Plantios mistos de espécies arbóreas

A partir do mapa de fitofisionomias e das informações dos inventários e do estado de sucessão ecológica da APP do reservatório, deve-se selecionar as áreas mais antropizadas onde serão introduzidas as mudas de espécies nativas com funções de sombreadoras (pioneiras) e aquelas que precisam de sombra para o seu desenvolvimento (secundárias e clímax) (Rezende 1998).

O modelo sucessional com as plantas dispostas em anéis hexagonais, descrito por Fonseca et al. (2001), é uma das possibilidades para plantio das mudas no campo nestas áreas. Neste modelo, as mudas de cada espécie são sistematicamente colocadas no vértice e no centro de cada hexágono, mantendo-se constante a posição de cada espécie em relação à outra ao longo da área plantada. Esta disposição proporciona bom controle da variação ambiental, melhor distribuição espacial dos grupos sucessionais, e facilita a identificação das plantas no campo para avaliação do estabelecimento, de acordo com as variações espaciais ao longo do curso d'água. Os efeitos da associação de espécies de diferentes grupos sucessionais também podem ser avaliados.

Outras possibilidades para áreas florestais na APP de Estreito são os modelos de alternância entre espécies pioneiras e climáticas descritos por Macedo (1993). Nestes modelos, a disposição alternada no campo permite que o desenvolvimento inicial das espécies pioneiras forneça as condições para o desenvolvimento das climáticas.

A proteção da área plantada com cercas e aceiros externos para evitar a entrada de animais domésticos e fogo, além do controle de formigas cortadeiras, são ações fundamentais para a diminuição de perdas de mudas. Além disso, deve-se realizar o coroamento das mudas nas áreas com gramíneas exóticas para diminuir a competição por recursos (Fonseca 2001).

## Sucessão ecológica

A avaliação dos estados de sucessão ecológica na APP do reservatório de Estreito como subsídios à revegetação e manejo das capoeiras deve ser realizada nos remanescentes de formações florestais, considerando que este mecanismo não é aplicado para as formações savânicas e campestres.

O entendimento da sucessão ecológica é importante para proporcionar às espécies plantadas condições similares àquelas que ocorrem naturalmente na mata. Além disso, o estabelecimento definitivo dessas espécies vai criar condições para que outras também se estabeleçam, dando seqüência à sucessão.

Uma característica comum às várias classificações existentes é a quantidade de luz requerida nas fases de crescimento (Kageyama & Castro 1989). Dessa forma, as espécies que se estabelecem logo após um distúrbio na floresta primária são do grupo das pioneiras. Na fase seguinte, as espécies tolerantes à sombra na fase juvenil caracterizam o grupo das secundárias. Por último, crescem espécies tolerantes à sombra que fecham o dossel, caracterizando o grupo das espécies clímax.

## Revegetação e manejo das formações savânicas de Cerrado *sensu lato*

No cerrado típico, por exemplo, a estratificação da vegetação nem sempre é tão visível como nas florestas tropicais e, além disso, as diferentes respostas aos diferentes graus de luminosidade não são tão óbvias. Observa-se que, no cerrado, a vegetação é aberta, sob forte insolação, com a incidência de luz se dando por vários ângulos, caracterizando a maioria das espécies típicas do cerrado como heliófilas. Deste ponto de vista, torna-se difícil agrupar espécies por comportamento ecológico e por sua capacidade de germinar sob sombreamento parcial, total ou ausência do mesmo. Percebe-se então, que para o Cerrado, as técnicas utilizadas para revegetação e manejo podem seguir algumas idéias do muito já conhecido para florestas tropicais, mas com fortes ressalvas.

É sabido que os processos naturais de colonização são sempre iniciados por plantas pioneiras que, segundo Eiten (1988), têm quatro características: a) a capacidade de produzir propágulos que podem viajar longas distâncias, b) sobrevivência por longo período dos propágulos em dormência, c) capacidade de germinar e estabelecer-se em lugares com solo exposto e, d) crescimento rápido até a maturidade. Estas pioneiras podem facilitar o crescimento de outras espécies, tolerar a presença de outras espécies ou serem expulsas pelas espécies secundárias (Eiten 1988).

A regeneração natural dos cerrados intactos é realizada por sementes em diversas espécies (Valio & Moraes 1966, Laboriau et al. 1963, 1964). Ou, segundo alguns autores, por raízes gemíferas ou outros órgãos de reprodução vegetativa (Rachid 1947, Rawitscher & Rachid 1946, Rizzini & Heringer 1961, 1962).

Soni & Vasistha (1986) relatam que somente espécies locais são adaptáveis ecológica e economicamente às áreas antropizadas. Pereira (1990) chama a atenção que seria interessante verificar-se para as condições de Cerrado quais seriam as espécies que estariam revegetando naturalmente em áreas antropizadas e quais seriam os fatores físicos e químicos do solo que estariam retardando esta revegetação.

Dessa forma, considerando a extensão das áreas de cerrado na área de influência indireta do reservatório de Estreito, as espécies que estão revegetando naturalmente as áreas de pastagem e margens de estrada devem ser inventariadas para testes de plantio em áreas adjacentes.

### Estrutura genética de populações

Considerando que a maioria das espécies perenes são alógamas, existe a necessidade de manutenção de um número mínimo de indivíduos em uma população para garantir a transmissão de genes por muitas gerações. Para estas espécies, a polinização cruzada entre poucos indivíduos por gerações subsequentes pode favorecer o surgimento de efeitos negativos de endogamia e o conseqüente comprometimento da continuidade das espécies (Fonseca et al. 2001).

Falconer (1981) apud Fonseca et al. (2001) estimou que a quantidade mínima para garantir a viabilidade genética de uma população é de 500 indivíduos em longo prazo e, 50 indivíduos para plantios em curto prazo.

De acordo com Kageyama & Gandara (2000), para a um N de 50 indivíduos, seria necessária a coleta de sementes de 12 a 13 árvores de uma população acima de 500 indivíduos, ou a coleta de sementes de várias populações pequenas, e, ainda, a coleta de sementes em várias populações com um mínimo de 50 indivíduos. A quantidade de sementes coletadas de cada árvore-matriz deve ser da mesma magnitude, objetivando um equilíbrio genéticos dos plantios.

As árvores matrizes devem ser vigorosas e não mostrar sinais extensivos de ataque de pragas e doenças. Após a seleção, os indivíduos devem ser marcados com placas de metal e mapeados (Melo et al. 1998).

## Propostas para Plantio

### Germinação de sementes e produção de mudas

As sementes das espécies nativas do Cerrado que serão utilizadas para a formação de mudas utilizadas na revegetação da APP do reservatório de Estreito devem ser coletadas imediatamente após a maturação fisiológica, época em que a maioria das sementes apresenta a maior taxa de germinação. Para algumas espécies do Cerrado, a coleta deve ser feita quando ocorrer a maturação total dos frutos (Melo et al. 1998).

As técnicas para retirada de sementes dos frutos variam em função do tipo de fruto (seco, carnoso, fibroso, alado), utilizando-se desde peneiras para os frutos moles e pilão para os frutos mais duros. Após lavagem com água, as sementes devem ser secas à sombra em local ventilado (Melo et al. 1998). Algumas técnicas sobre extração de sementes podem ser encontradas em Melo et al. (1998) e Salomão et al. (2003).

Para a produção de mudas em um viveiro com a função específica deste PBA, geralmente após a coleta das sementes é feita a semeadura. Caso seja necessário o armazenamento, as sementes ortodoxas, que toleram dessecação e baixas temperaturas, podem ser armazenadas por períodos relativamente longos, enquanto as recalcitrantes, que não mantém sua viabilidade durante o dessecação, devem ser semeadas logo após a colheita (González & Torres 2003).

A semeadura é o ato de se colocar a semente em um substrato para germinar. Trata-se de uma atividade simples, porém, deve-se estar atento para uma peculiaridade intrínseca de algumas sementes: a dormência.

Dormência é o estado fisiológico de reduzida atividade metabólica em que a semente viável não germina ou o faz de maneira errática, ou com pouca expressividade numérica, ainda que em condições ambientais adequadas de umidade, oxigênio, temperatura e luz. Entre os tipos de dormência, o mais comum em sementes de espécies tropicais é a dormência exógena física. Em menor escala ocorre dormência exógena química (Salomão *et al.* 2003). Esta condição de dormência pode ser quebrada por vários métodos físicos e químicos, porém simples e possíveis de se proceder no viveiro.

Salomão *et al.* (2003) verificaram que muitas sementes de espécies do Cerrado apresentam dormência física, e algumas delas apresentam dormência química. Estes autores propõem um método simples com água para análise do tipo de dormência da semente.

No mesmo estudo, os autores apresentam informações sobre características ecológicas, físicas e fisiológicas, armazenamento, germinação e informações sobre comportamento em viveiro para várias espécies do bioma Cerrado.

Macedo (1993) e Carvalho (2000) descrevem dois métodos de semeadura: em sementeiras ou canteiros de semeadura e diretamente nos recipientes (sacos plásticos ou tubetes de polipropileno).

Sementeiras são locais onde as sementes são postas para germinar por possuírem peculiaridades que dificultam ou inviabilizam o seu plantio direto em sacos plásticos ou outro recipiente qualquer. Trata-se de canteiros ou caixas de variados materiais com substrato adequado para propiciar a germinação das sementes até um ponto em que estas possam ser repicadas ou transplantadas para locais onde as plântulas possam se desenvolver em mudas. O substrato mais utilizado nesses casos é a vermiculita, mas pode-se utilizar areia + terra, cascas de eucalipto, acículas ou casca de pinus, ou o substrato descrito no item anterior.

Trata-se de um método utilizado para sementes pequenas de difícil distribuição individualizada e sementes cuja germinação seja irregular, como é o caso das espécies pioneiras. Por outro lado, também se recomenda este método para espécies que apresentam sementes muito grandes (Macedo 1993; Prado e Paiva 2001).

A semeadura em geral é feita a lanço; em seguida, as sementes são cobertas com fina camada de substrato peneirado e, por último, material inerte (palha de arroz, capim seco, serragem, etc.). A camada de material inerte serve para manter a umidade e evitar variações excessivas de temperatura. A proteção do canteiro pode ser de sombrite, indicado principalmente para as espécies clímax (Macedo 1993).

O plantio direto em recipientes deve ser usado sempre que possível, pois este método oferece sobre o anterior as seguintes vantagens segundo Sturion & Antunes (2000): dispensa o canteiro de semeadura e seus cuidados, reduz o risco de ataque de fungos pela menor densidade de mudas no canteiro, há ausência de trauma radicular provocado pela repicagem, apresenta menor tempo de formação de mudas e menor custo final de produção.

Para tanto, existem dois tipos de recipientes: os tubetes de polipropileno e os sacos plásticos.

Em comparação com a produção de mudas em sacos plásticos, os tubetes apresentam, segundo Henriques (1995), citado por Sturion e Antunes (2000), as seguintes vantagens aqui apresentadas na íntegra:

- A estrutura da embalagem protege o sistema radicular durante todas as fases do processo.
- As estrias internas dos tubetes permitem o alinhamento do sistema radicular, evitando entrelaçamentos e favorecendo o pegamento no campo.
- A abertura na base do tubete, ao expor as zonas de crescimento apical das raízes à luminosidade, retém o crescimento das raízes de fixação, induzindo a formação de quantidades maiores de raízes de alimentação na parte superior do sistema contido na embalagem, tornando-as mais grossas e resistentes. O maior número de

radicelas proporciona um volume elevado ao sistema radicular para manutenção da parte aérea, o que permite a obtenção de mudas vigorosas.

- A quantidade de substrato a ser utilizado é muito menor, quando se compara esse sistema aos processos convencionais.
- O enchimento dos tubetes é um processo simples e de alto rendimento.
- Esses dois últimos itens representam economia de tempo, material e mão-de-obra no processo produtivo.
- As operações de produção de mudas em tubetes sempre são feitas fora do solo; esse fator, aliado à utilização de substratos estéreis, oferece maior segurança ao processo produtivo quanto à presença de nematóides e ervas daninhas.
- Os tubetes são embalagens reutilizáveis, o que permite alta economia ao processo, pelo número elevado de usos.
- Os tubetes, cujas sementes não germinaram, não representam perdas, uma vez que podem retornar ao início do processo, para novo semeio, não ficando retidos no canteiro, sem possibilidade de serem retirados.
- Tanto no desenvolvimento do processo de produção como na fase de transporte das mudas para o campo, as perdas são ínfimas, em virtude do sistema radicular estar sempre protegido pelo tubete, sem risco de sofrer traumatismos por abalos ou outros fatores.
- O sistema de produção de mudas em tubetes, acomodados em bandejas, permite a concentração de tratamentos culturais e fitossanitários, conferindo ao produto estrutura e padronização, necessários a uma muda de alta qualidade.
- As embalagens são acomodadas nos estaleiros de modo a evitar que os operários necessitem curvar ou abaixar seu corpo ao executar as operações, que são todas feitas em pé, com mínimo esforço e inclinação.

Para o viveiro sugere-se o uso de substrato preparado para produção de mudas nativas com a seguinte composição: casca de pinus, turfa, carvão, macro e micronutrientes e vermiculita. Esta composição possui como características baixa compactação, alta aeração, baixa retenção de água e valores de pH entre 5,5 e 5,8.

Os demais tratamentos de viveiro são padronizados (irrigação, controle de luz, ventos, combate à doenças, etc.)

Plantio no campo

A definição de áreas com formações savânicas, campestres, florestais e áreas antropizadas no mapa da APP do reservatório de Estreito deve definir os métodos de plantio e escolha de espécies para revegetação e/ou manejo de áreas.



A compactação do solo é um sério impedimento, direto ou indireto, para o estabelecimento da vegetação por processos naturais em áreas antropizadas e até mesmo em pastagens, sendo esta última cobertura vegetal bastante comum na área de influência indireta da UHE Estreito. O efeito primário do adensamento e da compactação sobre o crescimento vegetal pode ser diretamente associado à redução da água disponível e à deficiência de oxigênio no solo (Corrêa et al. 1998). Um aspecto importante para a revegetação deste tipo de áreas seria a utilização de espécies adaptadas às condições adversas de cada local (Corrêa & Cardoso 1998).

Para estas áreas mais compactadas, principalmente em áreas de pastagem, as quais serão identificadas no mapa da APP do reservatório de Estreito, os tratamentos dados aos substratos, como escarificação e gradagem, têm como objetivos aumentar a infiltração de água, diminuindo seu escoamento, proporcionar um maior volume de água armazenada para as plantas e fracionar os torrões, para que as raízes explorem melhor o volume do substrato. A escolha da adubação correta para a vegetação que será estabelecida é outro fator de grande importância (Corrêa 1998).

Nas áreas mais antropizadas podem ainda ser utilizadas, nos primeiros anos, leguminosas pouco agressivas, em consórcio com mudas de espécies arbóreas, para cobertura do solo, favorecendo a melhoria das concentrações de nutrientes, umidade, estrutura e retenção de matéria orgânica.

O modelo sucessional com as plantas dispostas em anéis hexagonais, descrito por Fonseca et al. (2001), é uma das possibilidades para plantio das mudas no campo nestas áreas. Para áreas definidas como formações florestais na APP do reservatório de Estreito, os modelos de disposição alternada em linhas de espécies pioneiras, secundárias e clímax podem ser utilizados, considerando apenas as áreas definidas no mapa como formação florestal (Macedo 1993).

Para áreas de capoeiras (formações florestais), o modelo de plantio com espécies clímax em linha, no meio da vegetação secundária, é uma possibilidade para as formações florestais da APP. A distância entre linhas deve ser de 5 metros e 3 metros para a distância entre plantas na mesma linha (Macedo 1993).

Áreas de cultivo são mais vantajosas para o plantio, considerando as boas condições do solo nestes locais da APP. Espaçamentos de 2,5 m x 2,0 m ou 3,0 x 3,0 m (1100 plantas/ha), com alternância de pioneiras e não pioneiras em linhas podem ser utilizados nestas áreas. Na linha seguinte, altera-se a ordem em relação à linha anterior (Macedo 1993).

Para áreas de pastagem, onde é comum a ocorrência de gramíneas invasoras, um modelo de plantio de alta densidade de pioneiras agressivas e sombreadoras é o mais indicado, com uma densidade de 2000 a 2500 plantas/ha. Neste caso, as espécies clímax podem ser plantadas a partir do segundo ano (Macedo 1993).

No caso de formações savânicas na APP de Estreito, em áreas de pastagem para plantios de enriquecimento, a escolha das espécies pode ser mais livre, com atenção especial para espécies revegetando naturalmente e com manutenção das mudas (roçagem de gramíneas, coroamento, combate às formigas) seja regular. Áreas de pastagens muito degradadas

podem ainda ser manejadas com leguminosas para melhoria das condições do solo, em consórcio com espécies arbóreas nativas.

As áreas com plantio devem ser preferencialmente cercadas e aceiradas para evitar a entrada de animais e a ocorrência de fogo. Também deve ser feita a roçagem em gramíneas de grande porte para possibilitar a regeneração natural e o coroamento no local de plantio das mudas para evitar a competição com invasoras agressivas.

Ainda é importante no estágio inicial de desenvolvimento das mudas no campo o combate às formigas cortadeiras (*Atta* sp.).

As covas para o plantio das mudas no campo, com 60 cm x 40 cm, devem receber 10 kg de adubo orgânico (gado) ou similar e 100 g de superfosfato. De forma geral, as espécies do Cerrado, com algumas exceções, respondem bem à adubação (Melo et al. 1998). A adubação orgânica é importante principalmente nas áreas onde não há serrapilheira ou há escassez de matéria orgânica no solo. A matéria orgânica é fundamental para melhorar a estrutura do solo, com melhoria das condições de aeração, umidade e microbiota associada.

#### Corredores de Fauna

A implantação de corredores de fauna, ou mais conhecidos como corredores ecológicos, pode ser uma ferramenta de manejo de áreas naturais para minimizar os problemas decorrentes do isolamento de populações, como redução da variabilidade genética e suas conseqüências. Porém, a ligação entre áreas também pode promover interações não previstas como aumento de predação de espécies ameaçadas, incidência de incêndios, transmissão de patógenos, competição, etc. Assim, a implantação de corredores ecológicos na APP do reservatório de Estreito deve ser baseada em estudos mais abrangentes sobre a fauna e flora locais.

#### **3.11.6. Produtos e Resultados Esperados**

O principal produto deste programa é a revegetação da faixa de proteção da UHE Estreito, a qual deverá ser acompanhada através de relatórios parciais mensais. Ao final das atividades será emitido um relatório final consolidando as informações.

#### **3.11.7. Indicadores Ambientais**

O indicador ambiental deste programa é:

- Área revegetada.

#### **3.11.8. Inter-Relação com Outros Programas**

*Programa de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental* que deverá garantir a execução e cumprimento das metas do programa, bem como sua articulação com os demais programas inter-relacionados.

*Plano Diretor do Reservatório*, responsável por definir o uso do solo na faixa de proteção do reservatório e estabelecer as áreas prioritárias para revegetação.

*Programa de Inventário, Resgate e Conservação de Recursos Genéticos Vegetais*, pois as informações sobre a composição e estrutura das comunidades vegetais da área subsidiarão a execução da revegetação e o resgate de germoplasma. A implantação de viveiro para o fornecimento de mudas de espécies da região, prevista neste programa deverá ser executada em parceria com o programa de revegetação.

*Programa de Desmatamento e Limpeza e Limpeza da Área de Inundação*, que deverá ser executado exclusivamente na faixa a ser inundada.

*Programas de Monitoramento da Qualidade das Águas e de Conservação da Ictiofauna*, que serão beneficiados pela revegetação do entorno do reservatório

*Programas de Educação Ambiental à População Rural e Urbana e de Comunicação Social e Apoio à População Migrante*, tendo em vista que a manutenção da vegetação nativa na faixa do reservatório está fortemente relacionada à consciência da população, no que diz respeito à importância da conservação dos remanescentes de vegetação nativa.

### **3.11.9. Atendimento a Requisitos Legais**

As áreas de preservação permanente, de acordo com o Código Florestal (Lei 4771/1965), incluem as florestas e demais formas de vegetação nativa existentes ao redor de rios, lagos, nascentes, lagoas e reservatórios, dentro da largura mínima da faixa de vegetação a ser preservada.

Ainda de acordo com a Lei no 9605/1998, é crime impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação.

A Resolução CONAMA nº 302/2002 dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

### **3.11.10. Responsáveis pela Execução do Programa**

A execução das atividades de revegetação da faixa de proteção do reservatório ficará a cargo do empreendedor.

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia executará as atividades relativas à orientação e capacitação de técnicos contratados pelo CESTE para o programa de revegetação da faixa de proteção reservatório da UHE Estreito e realizará visitas ao campo para avaliação da execução das atividades.

### **3.11.11. Recursos Humanos, Materiais e Financeiros**

#### **Recursos Humanos**

Engenheiro  
Técnico de Campo (1)  
Operário rural (2)

## Recursos Materiais

Passagens Aéreas  
 Combustível  
 Hospedagem/alimentação  
 Manutenção de veículo  
 Implementos agrícolas  
 Equipamentos  
 Veículo pick-up 4x4  
 caminhão

## Recursos Financeiros

A estimativa preliminar dos custos para execução deste programa é de R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais). O cronograma de desembolso financeiro previsto é apresentado no capítulo 4 deste PBA.

### 3.11.12. Responsáveis pela Elaboração do Programa

EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia

Botânica Taciana Barbosa Cavalcanti, DSc	CRB 0613101 IBAMA 473469
Ecólogo Marcelo Brilhante de Medeiros, DSc	CRB 13969/4-D IBAMA 726853

### 3.11.13. Bibliografia

- Campello, E. F. C. 1998. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: Dias, L. E.; Mello, J. W. V. (eds.). Recuperação de áreas degradadas. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. Pp.183-196.
- Carvalho, P. E. R. Produção de Mudanças de Espécies Nativas por Sementes e a Implantação de Povoamentos. In: Reflorestamento de Propriedades Rurais para fins Produtivos e Ambientais. Um guia para ações municipais e regionais. GALVÃO, A. P. M. (Org.) Embrapa Florestas. Colombo, PR. 2000.
- CNEC Engenharia, 2004, Estudos Complementares ao EIA-RIMA da UHE Estreito, São Paulo.
- CNEC Engenharia S. A., 2002, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA da Usina Hidrelétrica de Estreito. São Paulo.
- Cordovil Silva, S.P. & Cavalcanti, T.B. 1996. Plano de recuperação de áreas degradadas do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Corumbá, Goiás. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 15p.

- Corrêa, R. S. 1998. Manejo de substratos e de áreas escavadas. In: Corrêa, R.S. & Filho, M. B. (orgs.). Ecologia e recuperação de áreas degradadas no Cerrado. Editora Paralelo 15. Brasília.
- Corrêa, R. S. & Cardoso, E. S. 1998. Espécies testadas na revegetação de áreas degradadas. In: Corrêa, R.S. & Filho, M. B. (orgs.). Ecologia e recuperação de áreas degradadas no Cerrado. Editora Paralelo 15. Brasília.
- Corrêa, R.S.; Leite, L.L.; Bastos, E. K. 1998. A dinâmica da degradação e da regeneração. In: Corrêa, R.S. & Filho, M. B. (orgs.). Ecologia e recuperação de áreas degradadas no Cerrado. Editora Paralelo 15. Brasília.
- Fonseca, C. E. L.; Ribeiro, J. F.; Souza, C. C.; Rezende, R. P.; Balbino, V. K. 2001. Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudos de caso no Distrito Federal e Entorno. In: Ribeiro, J. F.; Fonseca, C. E. L. & Souza-Silva, J. C. (eds.). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Embrapa Cerrados. Planaltina.
- Guarino, E. S. G. 2004. Germinação de sementes e estabelecimento de plântulas de árvores em florestas estacionais decíduais e pastagens abandonadas. Dissertação de Mestrado. Dep. Ecologia. UnB. Brasília.
- Kageyama, P.; Gandara, F. G. 2000. Recuperação de áreas ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. F. (eds.). Matas Ciliares: conservação e recuperação. Editora Universidade de São Paulo. São Paulo. Pp. 249-269.
- Laboriau, L.G.; Valio, I.F.M. & Heringer, E.P. 1964. Sobre o sistema reprodutivo de plantas de cerrado. An. Acad. Brasil. Ci. 36(4): 449-464.
- Laboriau, L.G.; Valio, I.F.M.; Laboriau, M.L.S. & Handro, W. 1963. Nota sobre a germinação de sementes de plantas de cerrado em condições naturais. Rev. Brasil. Biol. 23 (3): 227-237.
- Macedo, A. C. Produção de mudas em viveiros florestais: espécies nativas. Gov. do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Fundação Florestal. São Paulo, 1993.
- Macedo, A. C. Revegetação matas ciliares e proteção ambiental. Gov. do Estado de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Fundação Florestal. São Paulo, 1993.
- Melo, J. T.; Silva, J. A.; Torres, R. A. A.; Silveira, C. E. S. S.; Caldas, L. S. 1998. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do Cerrado. In: Sano, S. M. & Semíramis, P. A. (eds.). Cerrado: ambiente e flora. Embrapa Cerrados. Planaltina.
- Pereira, R.A. 1990. Influência de fatores edáficos sobre a revegetação natural de áreas de empréstimo em latossolos sob cerrado. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ecologia. Universidade de Brasília, Brasília, DF. 133 p.
- Rachid, M. 1947. Transpiração e sistemas subterrâneos da vegetação de verão dos campos cerrados de Emas. Botanica 30 (5): 1-135.

- Rawitscher, F. & Rachid, M. 1946. Troncos subterrâneos de plantas brasileiras. An. Acad. Brasil. Ci. 18 (4): 261-280.
- Rezende, A. V. 1998. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. In: Ribeiro, J. F. (ed.). Cerrado: matas de galeria. Embrapa Cerrados. Planaltina. Pp. 1-15.
- Rizzini, C. T. & Heringer, E. P. 1961. Underground organs of plants from some southern Brazilian savannas with special reference to the xylopodium. Phytion 17 (1): 105-124.
- Rizzini, C.T. & Heringer, E.P.1962. Studies on the underground organs of trees and shrubs from some Southern Brazilian Savannas. An. Acad. brasil. Ci. 34(2): 235-247.
- Rodrigues, R. R. & Gandolfi, S. 1998. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: Dias, L. E.; Mello, J. W. V. (eds.). Recuperação de áreas degradadas. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. Pp.203-216.
- Salomão, A. N.; Souza-Silva, J. C.; Davide, A. C.; Gonzáles, S.; Torres, R. A. A.; Wetzel, M. M. V.; Firetti, F.; Caldas, L. S. 2003. Germinação de Sementes e Produção de Mudanças de Plantas do Cerrado. Rede de Sementes do Cerrado. Brasília.
- Silva, J. A. Silva, D. B.; Junqueira, N. T. V.; Andrade, L. R. M. 1992. Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos Cerrados: informações exploratórias. Embrapa-CPAC. 23 p. Planaltina. (Embrapa-CPAC Documentos, 44).
- Sturion, J. A. e Antunes, J. B. M. Produção de mudas de espécies florestais. In: Reflorestamento de Propriedades Rurais para fins Produtivos e Ambientais. Um guia para ações municipais e regionais. GALVÃO, A. P. M. (Org.) Embrapa Florestas. Colombo, PR. 2000.
- Valio, I.F.M. & Moraes, V. 1966. Sobre o sistema reprodutivo das plantas do cerrado. An. Acad. Brasil Ci. 38: 219-224.

### **3.11.14. Cronograma Físico**

A seguir é apresentado o cronograma físico das atividades a ser obedecido nos trabalhos