

Programa 09

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS
DEGRADADAS



Projeto

São Francisco

Água a quem tem sede

ÍNDICE

9. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	3
9.1.Introdução	3
9.2.Justificativa	3
9.3.Objetivos	4
9.3.1.Objetivo Geral	4
9.3.2.Objetivos Específicos	4
9.4.Metas	5
9.5.Indicadores Ambientais	5
9.6.Público-Alvo.....	5
9.7.Metodologia e Descrição do Programa	5
9.7.1.Delimitação e Caracterização das Áreas a serem Recuperadas	6
9.7.2.Aspectos Gerais Procedimentos de Recuperação de Áreas Degradadas	6
9.7.2.1.Recuperação das Áreas de Canteiros de Obras	6
9.7.2.2.Recuperação de Acessos	6
9.7.2.3.Recuperação das Áreas de Empréstimo e Bota-Fora	6
9.7.2.4.Recuperação de Áreas de Encostas Instáveis.....	7
9.7.2.5.Recuperação de Áreas de Pedreiras	7
9.7.2.6.Implantação de um Sistema de Drenagem Definitivo	8
9.7.2.7.Revestimento Vegetal e Reabilitação da Faixa de Obra Marginal ao Canal.....	9
9.7.3.Especificações para plantio	14
9.7.3.1.Conformação topográfica do terreno	14
9.7.3.2.Preparo do solo	14
9.7.3.3.Combate às formigas	14
9.7.3.4.Coveamento	15
9.7.3.5.Tutoramento	15
9.7.3.6.Plantio	15
9.7.3.7.Replantio	16
9.7.3.8.Manutenção	16
9.8.Inter-Relação Com Outros Programas	17



9.9.Instituições Envolvidas	17
9.10.Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos	17
9.11.Recursos Necessários	18
9.12.Cronograma Físico	18
9.13.Responsáveis pela Implementação do Programa	18
9.14.Responsáveis pela Elaboração do Programa	18
9.15.Responsáveis pela Revisão do Programa	18
9.16.Bibliografia	19
9.17.Anexos.....	19



9. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

9.1. Introdução

A recomposição e recuperação de áreas degradadas por processos construtivos do Projeto de Integração do rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF é obrigatória e necessária. Sua principal finalidade é evitar o agravamento de processos erosivos e o comprometimento dos canais de água, assim como possibilitar a retomada do uso original ou alternativo das áreas onde haverá intervenção construtiva.

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas prevê a implementação de procedimentos-padrão. Encerra especificações técnicas para detalhamento das obras usualmente utilizadas para a recuperação ambiental. Cabe às empresas executoras das obras, a elaboração de projetos executivos sob a supervisão do empreendedor.

O programa contém os principais tópicos e uma sequência de atividades para recomposição e recuperação da faixa de passagem e entorno imediato dos locais onde serão instalados canteiros de obras, de áreas de empréstimo e caminhos de serviço, das margens dos canais, rios e córregos e dos demais locais sujeitos a impactos negativos em decorrência da instalação das obras do projeto.

9.2. Justificativa

A implantação de um canal envolve uma série de atividades que, dependendo da natureza dos terrenos, podem causar impactos variáveis ao meio ambiente. Uma das principais preocupações de ordem ambiental nas atividades de construção é o controle da erosão e da geração de sedimentos oriundos das escavações e movimentações de terra.

A execução de taludes de corte e de aterros origina superfícies suscetíveis à erosão tanto pela exposição do saprolito quanto pela utilização de material inadequado ou práticas incorretas de compactação de aterros. A falta de proteção superficial do solo e a ausência ou ineficiência dos sistemas de drenagem superficial agravam essa situação.

Em áreas onde houver instalação de processos erosivos, caso sejam estabelecidos em locais de estocagem, os taludes e os acessos para a construção dos trechos de canal, será necessário adotar medidas corretivas para evitar o avanço de processos erosivos, preservar as instalações existentes na região e o próprio empreendimento.



O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas vem ordenar os procedimentos que serão adotados para devolver, às áreas que sofrerem qualquer tipo de interferência, suas características ambientais, ao mais próximo possível de sua condição natural, alteradas em virtude do processo construtivo.

9.3. Objetivos

9.3.1. Objetivo Geral

Este programa tem por objetivo principal proceder à recuperação das áreas degradadas em decorrência das obras de implantação do Projeto, por meio da recomposição da paisagem original tanto quanto possível, considerando as características do Bioma Caatinga.

9.3.2. Objetivos Específicos

- Proceder a estudo prospectivo quanto à projeção de incidência de áreas degradadas segundo o fator de susceptibilidade ambiental;
- Caracterizar as áreas degradadas em decorrência do Projeto;
- Proceder à recuperação das áreas cadastradas no âmbito do Programa, utilizando-se prioritariamente espécies nativas do bioma Caatinga;
- Contribuir para a redução da carga sólida carreada pelas chuvas para os cursos d'água e melhoria da qualidade das águas superficiais;
- Implantar e otimizar técnicas de recuperação de áreas degradadas;
- Recuperar margens de rios e córregos afetados pelas obras;
- Proceder à avaliação da eficácia de métodos e procedimentos de recuperação e/ou restauração ambiental aplicados;
- Definir e adotar procedimentos específicos de recuperação de áreas contaminadas por produtos tóxicos ou resíduos perigosos;
- Monitorar e acompanhar os processos de recuperação das áreas no prazo de 03 anos após a implantação do PRAD, podendo ser prorrogado por igual período. (IN IBAMA nº 4, DE 13 DE ABRIL DE 2011).



9.4. Metas

Como metas para o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem-se:

- Elaboração dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas de acordo com o termo de Referência anexo da Instrução Normativa IBAMA Nº 004/2011, dos Trechos I, II e V;
- Mapeamento, em base cartográfica compatível, de 100% das áreas degradadas com atualização das intervenções de recuperações a cada 06 (seis) meses após o início das obras;
- Recuperação de 100% das áreas degradadas pelas obras que não abrigarem estruturas definitivas;
- Utilização do germoplasma resgatado na recuperação das áreas degradadas.

9.5. Indicadores Ambientais

Os indicadores ambientais para este programa são:

- Percentual de área recuperada;
- Percentual de estabelecimento das mudas plantadas.
- Estabilização dos sistemas hidrodinâmicos.

9.6. Público-Alvo

Os beneficiários deste programa serão o empreendedor, as Prefeituras Municipais, Governos Estaduais, e as populações locais.

9.7. Metodologia e Descrição do Programa

Os serviços de proteção vegetal, recomposição, revegetação e restauração, de áreas impactadas, drenagens superficiais, acessos, áreas de bota-fora e de empréstimo, serão regidos por um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD a ser elaborado para cada lote de obra, pelas Empresas Construtoras, de acordo com o termo de referência anexo da Instrução Normativa IBAMA Nº 004/2011.

A construção dos canais obedecerá às disposições normativas vigentes, com ênfase para redução de impactos negativos decorrentes das obras.



9.7.1. Delimitação e Caracterização das Áreas a serem Recuperadas

As áreas a serem recuperadas deverão ser identificadas através de planta de localização da área, com poligonais georreferenciadas de seus limites, e das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, que estejam dentro da área a ser recuperada, em separado. As coordenadas dos vértices da poligonal devem ser expressas no sistema de projeção UTM, com “datum” horizontal SAD – 69. Os vértices da poligonal devem ser determinados.

Após identificação, deverá ser feito a caracterização da área: tipo de degradação, aspectos pedológicos, declividade e cobertura vegetal remanescente, quando existente.

9.7.2. Aspectos Gerais Procedimentos de Recuperação de Áreas Degradadas

9.7.2.1. Recuperação das Áreas de Canteiros de Obras

Os canteiros de obras podem ser fixos ou móveis. Sendo o primeiro caracterizado por infraestruturas tais como: galpões, escritórios, estradas internas e pátios terrosos, sistema de drenagem superficial com estruturas que comportem o tráfego de máquinas e equipamentos, e dotado de plano de manutenção e limpeza periódicas. Os canteiros móveis diferem-se dos fixos pelo tempo de contingenciamento e necessidade de posterior recuperação das áreas.

Para a revegetação das áreas de canteiros móveis, se necessário, inicialmente, deverá ser feita uma subsolagem para romper as camadas compactadas das superfícies. A revegetação da área será feita manualmente ou mecanizada, utilizando, sempre que possível, a mesma metodologia de plantio e de manutenção descrita para as áreas de gramíneas, nesse caso, adaptadas às condições do semi-árido.

9.7.2.2. Recuperação de Acessos

Os taludes, dos novos acessos, deverão ser contidos através de métodos como: plantio de espécies vegetais mais recomendadas ao local; mudas em covas, consorciando gramíneas nativas e leguminosas de rápido crescimento, além do enrocamento dos mesmos.

9.7.2.3. Recuperação das Áreas de Empréstimo e Bota-Fora

As áreas de empréstimo, de onde o material de revestimento dos acessos for retirado, deverão ser convenientemente recompostas e recuperadas.



A revegetação da área será feita, utilizando a mesma metodologia de plantio e de gramíneas.



Foto 9.1. Área de empréstimo caracterizada por caatinga arbustiva aberta, em área de instalação do reservatório Muquém.

9.7.2.4. Recuperação de Áreas de Encostas Instáveis

A maioria das ocorrências identificadas, na Área Diretamente Afetada – ADA, está ligada a processos erosivos que causam sulcamentos de baixa intensidade, provocados pela ausência de cobertura vegetal e pela pequena profundidade dos solos da região.

Entre essas ocorrências, estão aquelas ligadas a deslizamentos nos taludes laterais à faixa, erosões longitudinais e transversais com sulcos pouco profundos, erosões nas margens de rios e córregos e áreas encharcadas ou mal drenadas.

Nesses pontos, as correções serão efetuadas no momento da implantação do canal, de acordo com Projeto Executivo, para que o movimento de máquinas e a abertura da faixa não promovam a desestruturação das medidas corretivas e de recuperação previstas no Programa de Monitoramento de Processos Erosivos, item 27 do Projeto Básico Ambiental.

9.7.2.5. Recuperação de Áreas de Pedreiras

Em pedreiras, de uma forma geral, a camada fértil do solo deve ser estocada separadamente e recolocada em áreas que necessitam de revegetação.

No decorrer do avanço da lavra, é comum um contínuo descaçamento. O material estéril deve ser depositado em local previamente selecionado.



Uma das medidas a ser utilizada é o plantio de cortina verde com uso de espécies nativas de rápido crescimento do Bioma Caatinga. As atividades de recuperação iniciam-se com o solo reservado para a sistematização do terreno, quando for possível assegurar a recuperação em termos economicamente viáveis. Soluções alternativas poderão ser adotadas para recuperação das áreas de pedreiras menores, onde serão utilizadas medidas de controle que assegurem as mínimas condições de segurança e não se transforme em local de destinação inadequada de resíduos sólidos. Neste caso, as ações de recuperação se restringirão ao tratamento das superfícies originadas pela exploração atingindo um nível paisagístico mais próximo do natural. Para a recuperação de grandes pedreiras, deverão ser aproveitados os desníveis e as características vigorosas da morfologia criada.



Foto 9.2. Afloramentos de Rochas esparsos na região de Favela, próximo ao reservatório Mandantes, município de Floresta – PE.

9.7.2.6. Implantação de um Sistema de Drenagem Definitivo

Com a construção dos canais, algumas áreas deverão sofrer alterações no que se refere ao escoamento superficial pela retirada da camada superficial onde uma nova rede definitiva de drenagem deverá ser implantada, com a construção de estruturas de drenagem, como, por exemplo, canais escoadouros para conduzir as águas até a drenagem natural lateral ao canal. Este projeto depende de estudos mais detalhados de micro e macrodrenagem, que fundamentarão a elaboração de projetos executivos visando à orientar o estabelecimento de sistema definitivo de drenagem nas áreas marginais ao canal a ser construído. Esse sistema permitirá o restabelecimento dos padrões hidrodinâmicos originais nas drenagens afetadas, procurando compatibilizá-las com a proteção da integridade estrutural da área marginal ao canal.



9.7.2.7. Revestimento Vegetal e Reabilitação da Faixa de Obra Marginal ao Canal

A revegetação das áreas degradadas pela construção dos canais tem como objetivos principais evitar o carreamento de sólidos, o surgimento de processos erosivos e reintegração das Áreas de Preservação Permanente atingidas.

De acordo com as diretrizes e especificações técnicas de projeto, a revegetação deverá ser realizada com espécies de gramíneas, portes herbáceo, arbustivo e arbóreo onde possível.

Foram definidas áreas, ao longo da ADA, quanto ao tipo de uso do solo e morfologia do terreno:

- Áreas de preservação permanente;
- Áreas alagadiças;
- Áreas agrícolas;
- Taludes de corte e aterros.

As metodologias específicas para cada área-tipo são apresentadas a seguir.

a) Áreas de Preservação Permanente:

Constituem-se nas faixas marginais dos cursos d'água (variáveis em relação às suas dimensões), os topos de morros e as áreas de elevada declividade (acima de 45%), normalmente ocupadas com Neossolos Litólicos, Luvisolos Crômicos, pedregosos, associados a Afloramentos de Rochas. Estas áreas receberão um tratamento de revegetação para cobertura rápida do solo, evitando o surgimento de processos erosivos. Para tal, será utilizada uma diversidade de espécies vegetais de gramíneas e leguminosas de rápido crescimento.

b) Áreas Alagadiças (brejos):

Poderão sofrer trabalhos de revegetação quando não sujeitas à sucessão natural. As áreas alagadiças, margens de cursos d'água e brejos, deverão ser revegetadas utilizando-se somente espécies adaptadas às condições de deficiência de oxigênio e salinidade.

c) Áreas agrícolas:



Normalmente, estão situadas em terrenos planos a suave ondulados, de baixa susceptibilidade à erosão. Essas áreas podem não ser revegetadas nos casos onde as atividades do uso do solo, anteriormente, não interferiram no poder de resiliência da caatinga.

d) Taludes de corte e aterros:

Nos taludes de corte, poderão ser revegetados utilizando plantio por hidrossemeadura, aplicação de biomanta vegetal ou cova, com profundidade que não permita o carreamento das sementes, corretivos e fertilizantes por ocorrência de uma chuva intensa, poderão ainda ser utilizadas outras técnicas de contenção de solo.

Relação de Espécies a serem Plantadas em Áreas de Clima Semiárido:

A caatinga possui um enorme poder de regeneração em caso de possibilidade de rebrota. As plantas adaptadas às condições do clima semiárido são altamente resistentes e disseminam-se com grande facilidade (Sa, et al – 1998).

Entre as gramíneas nativas, algumas espécies são altamente recomendadas para semeadura em áreas a serem recuperadas na região semiárida, devido à grande resistência à seca, tais como: *Aristida adscensionis*, *Enteropogon mollis*, *Paspalum scutatum*, *Paspalum fimbriatum*, *Aristida elliptica*, *Chloris orthoton*, *Tragus berteronianus* e várias espécies de Fabaceae e Malvaceae.

No entanto, em alguns casos, poderá ser necessária a utilização de gramíneas exóticas, em virtude do histórico de eficiência nos processos de revegetação em taludes. As espécies exóticas mais indicadas para este caso são:

- braquiária (*Brachiaria spp.*) – gramínea perene, herbácea, ereta, entouceirada, glabra, estolonífera e rizomatosa de 40 a 80cm de altura, que se propaga tanto por sementes quanto por meios vegetativos. É uma espécie agressiva e muito resistente à seca.
- capim-de-rhodes (*Chloris gayana*) – é uma gramínea perene estolonífera, que se adapta perfeitamente ao nordeste. Além dos colmos verticais emite vigorosos estalões que enraizam entre os nós, dando origem à nova touceira. Ocupa o terreno



rapidamente, resiste bem ao pisoteio ao fogo e à seca. Adapta-se a vários tipos de solos, com exceção dos terrenos úmidos. Altamente recomendada para as condições do semi-árido.

- grama-bermuda (*Cynodon dactylon*) – é uma gramínea de crescimento agressivo que suporta pisoteio. É de crescimento rasteiro e recomendada para climas áridos, adaptando-se aos mais distintos tipos de solos. É recomendada para a região nordestina, onde também é conhecida como capim-de-burro ou capim-estrela.
- capim-angolinha (*Eriochloa polystachya*) – gramínea com alto poder de disseminação e resistente a áreas salinizadas. É indicada para conservar e vegetar canais de terra, cujas faces encontram-se expostas.

Dentre as espécies indicadas destaca-se o alto poder de contenção de encostas da espécie *Bromelia laciniosa*, popularmente conhecida como a macambira. Embora seja espinhosa, sua utilização é altamente recomendada para plantio em aterros.



Foto 9.3. Macambira (*B. laciniosa*) indicada para plantio em encostas.

Entre as espécies arbóreas destaca-se o marmeleiro (*Croton* sp.), cujo crescimento é altamente favorecido pela proximidade de cursos d'água, servindo como espécie pioneira na colonização de várzeas degradadas.

Outra espécie de alto poder na recuperação de áreas degradadas é a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) devido sua grande adaptação ao semiárido.



Foto 9.4. Marmeleiro indicado para recuperação de áreas degradadas.



Foto 9.5. Catingueira crescendo perfeitamente em áreas degradadas, erodidas e salinizadas em área do Projeto Icó-Mandantes.

Entre as leguminosas, o feijão guandu é recomendado para plantios iniciais, preparando a área para a colonização de outras espécies. O guandu, além de ser pastagem de alta palatabilidade, tem a vantagem de incorporar nitrogênio e massa verde ao solo, promovendo uma adubação natural.



Foto 9.6. Regeneração natural de Guandu (*Cajanus cajan*) em várzea do rio São Francisco.

A Foto 9.7 mostra corte de pedreira ocupado por bromeliáceas, cactáceas e faveleiras, na área de empréstimo para o açude Moxotó, em Poço da Cruz.



Foto 9.7. Ocupação de vegetação, xique-xique, faveleira e algumas plantas rasteiras, colonizando antiga frente de exploração de pedreiras na área do Açude Moxotó.

As espécies indicadas no quadro a seguir, poderão integrar a relação de plantas a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas.

Família	Nome Comum	Nome Científico
Anacardiaceae	Aroeira	<i>Astronium urundeuva</i>
Anacardiaceae	Braúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>
Anacardiaceae	Umbu	<i>Spondias tuberosa</i>
Anacardiaceae	Canjerana	<i>Spondias sp.</i>
Apocynaceae	Pereiro	<i>Aspidosperma multiflorum</i>
Bignoniaceae	Craibeira	<i>Tabebuia caraiba</i>
Bignoniaceae	Pau-d'arco	<i>Tabebuia chrysotricha</i>
Burseraceae	Umburana de cambão	<i>Bursera leptophloeos</i>
Capparidaceae	Feijão bravo	<i>Capparis flexuosa</i>
Capparidaceae	Icó	<i>Capparis ico</i>
Chrysobalanaceae	Oiticica	<i>Licania rigida</i>
Leguminosae Caesalpiniaceae	São João	<i>Cassia excelsa</i>
Leguminosae Caesalpiniaceae	Itapicuru	<i>Goniorrhachis marginata</i>
Leguminosae Mimosaceae	Sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>
Leguminosae Mimosaceae	Jurema-preta	<i>Mimosa hostilis</i>
Leguminosae Mimosaceae	Angico	<i>Parapiptadenia blanchetii</i>
Leguminosae Papilionaceae	Umburana-de-cheiro	<i>Amburana claudii</i>
Leguminosae Papilionaceae	Mulungu	<i>Erithrina velutina</i>
Leguminosae Papilionaceae	Umari	<i>Geoffroea superba</i>
Leguminosae Papilionaceae	Jacarandá	<i>Machaerium villosum</i>
Leguminosae Papilionaceae	Ingá	<i>Lanchocarpus campestris</i>
Palmae	Licuri	<i>Syagrus coronata</i>
Palmae	Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i>
Rhamnaceae	Joazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>
Sapotaceae	Quixabeira	<i>Bumelia sartorum</i>



9.7.3. Especificações para plantio

Os procedimentos a serem utilizados na recuperação de áreas degradadas são descritas a seguir:

9.7.3.1. Conformação topográfica do terreno

A área de recuperação deverá sofrer reconformação topográfica do terreno, que consiste na aplicação de medidas conservacionistas como: construção de terraços em nível ou gradiente, implantação de bacia de contenção, entre outros. Posteriormente à reconformação, deverá ser realizada a aplicação e espalhamento do solo superficial armazenado, advindo das atividades iniciais de intervenção, em área previamente delimitada.

9.7.3.2. Preparo do solo

Inicialmente deverá ser realizada avaliação da necessidade de adubação e calagem, mediante análises de laboratório em amostras superficiais e subsuperficiais, com o objetivo de avaliar o estado atual de fertilidade do solo, quanto ao teor de elementos essenciais à nutrição das plantas, condições de acidez e composição granulométrica. As determinações comumente usadas são para quantificar teor de pH Alumínio, Cálcio, Magnésio, Fósforo e Potássio assimiláveis.

A coleta deve ser realizada em áreas homogêneas, preparando-se uma amostra composta de vários locais, homogeneizada, da qual é separada uma quantidade necessária para análise, conforme determinação do laboratório. Cada local deve ser identificado em mapa ou croquis, para se ter uma exata avaliação das condições de fertilidade de cada um.

Deverá ser feito o gradeamento, caso necessário, anterior ao coveamento, para não interferir na regeneração natural das espécies da caatinga.

9.7.3.3. Combate às formigas

Nas áreas de plantio as formigas, mesmo quando bem controladas, ainda podem causar prejuízos. Constituem, portanto, sério problema, que merece atenção especial e constante. A erradicação das formigas cortadeiras deverá ser realizada na fase de preparo do terreno, devido maior facilidade de localização dos formigueiros. Devem ser utilizadas iscas em portais, para evitar contaminação ambiental.



9.7.3.4. Coveamento

O fertilizante será aplicado de forma mecanizada ou manual, sendo revolvido com a terra e colocado na cova. Deve-se tomar o cuidado de misturar bem o fertilizante para não ocorrer a morte da muda por concentração salina.

As mudas serão plantadas em covas de 40 x 40 x 40cm, adubadas de acordo com a análise do solo, utilizando adubo químico e/ou orgânico.

9.7.3.5. Tutoramento

O tutoramento ou estaqueamento, se necessário, deverá ser realizado através da fixação de uma estaca de madeira com aproximadamente 1,0m de comprimento, à qual a muda é fixada. O procedimento tem por objetivo estabilizar as mudas durante o seu desenvolvimento inicial, evitando que fiquem balançando ao sofrerem a ação dos ventos. A fixação da estaca ao solo deverá ser efetuada antes do plantio, evitando assim que o torrão da muda seja destruído.

9.7.3.6. Plantio

Dentre os métodos de plantio, se destacam: plantio de gramíneas e leguminosas, por semeadura e mudas, e plantio de espécies arbustivas e arbóreas em covas.

a) Plantio de Grama em Semeaduras e Mudanças

Esse processo poderá ser utilizado em qualquer declive e consiste no plantio manual, ou mecanizado quando couber, das gramíneas por semeadura e, dependendo do caso, por mudas ou touceiras.

As sementes serão espalhadas, considerando os critérios médios de 10g/m². A irrigação após a semeadura é fundamental para o bom desenvolvimento do estágio inicial de pega e crescimento das gramíneas, considerando o clima seco da região.

Em alguns casos, principalmente, nas áreas de maior declive, poderão ser utilizadas as mudas ou touceiras, à razão de 100 mudas por metro quadrado, que serão colocadas nas covas, recobertas com terra e compactadas manualmente. A terra restante deverá ser espalhada entre as mudas.

b) Plantio de Capim em Faixas Oblíquas



Em taludes mais íngremes, poderá ser recomendável a introdução de gramíneas em faixas oblíquas ou sub-horizontais, com a finalidade de evitar escorregamentos das gramíneas plantadas e do subsolo.

Essas gramíneas deverão ser escolhidas entre as que tiverem maior poder de enraizamento e boa rusticidade, para se adaptarem melhor às condições de fertilidade do saprolito — material de horizonte C e de rocha decomposta.

A escolha das espécies mais adequadas deverá basear-se em critérios de adaptabilidade edafoclimática, rusticidade, capacidade de reprodução, perfilhamento, velocidade de crescimento, adaptabilidade às condições de solo e subsolo e facilidade de obtenção de sementes.

Dever-se-á ter em conta que os taludes mais profundos podem atingir o subsolo que se caracteriza pela baixa capacidade de suporte. Assim, as espécies a serem utilizadas devem ser tolerantes ao déficit hídrico, e aos outros fatores climáticos mais importantes — temperatura, insolação e baixa umidade relativa. Além disso, em alguns casos, devem apresentar tolerância ao excesso de salinidade do solo.

Deverão ser utilizados, preferencialmente, espaçamentos de 3,0 m x 2,5 m, totalizando 1111 mudas por hectare.

O plantio deve ser executado conforme planejamento, considerando a composição florística mais adequada ao local a ser plantado. A referida composição dependerá de estudos locais a serem efetuados por instituições de ensino e pesquisas voltados à recuperação de áreas degradadas no semiárido brasileiro.

9.7.3.7. Replântio

Deverão ser previstas as reposições de plantas que não sobreviverem após o plantio. A operação de replântio é normalmente executada em torno de 30 dias após o plantio de acordo com as condições climáticas. Esta operação tem por objetivo manter a sobrevivência do plantio.

9.7.3.8. Manutenção

A recuperação de áreas degradadas, através do plantio de espécies arbóreas, deve prever o coroamento ao redor das mudas, que caracteriza por capinas, visando eliminar a



competitividade por espécies invasoras, sendo a primeira até 3 meses após o plantio. Caso necessário, realizar a adubação de cobertura, 3 a 4 meses após o plantio, e a construção de cerca de arame gradeada, para evitar o acesso de animais.

No sentido de acompanhar a eficácia das atividades de recuperação das áreas degradadas, em virtude das obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, deverá ser elaborado um Plano de Monitoramento de Áreas em recuperação.

9.8. Inter-Relação Com Outros Programas

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas terá uma relação com o Programa de Controle de Processos Erosivos, com o Programa de Supressão de Vegetação das Áreas de Obras e Limpeza dos Reservatórios, com o Plano Ambiental para a Construção, com o Programa de Educação Ambiental, com o Programa de Comunicação Social e com o Programa de Conservação de Fauna e Flora.

9.9. Instituições Envolvidas

Este Programa deverá ter a participação das empresas construtoras, além de instituições de pesquisa e ensino.

9.10. Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

Este programa seguirá os mesmos requisitos legais do Programa de Prevenção contra a Erosão.

- Norma Brasileira NBR 8044 (1983) – Projeto Geotécnico;
- Norma Brasileira NBR 10.703 TB 350 (1989) – trata da Degradação do Solo;
- Norma Brasileira NBR 11.682 (1991) ABNT – trata da Estabilidade dos Taludes.

Os métodos de trabalho e processos que serão adotados estarão de acordo com os artigos concernentes e aplicáveis contidos na Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o Código Florestal Brasileiro, e em suas modificações pelas Leis 5.106, de 02.09.1966, 5.868, de 12.12.1972, 5.870, de 26.03.1973, 6.535, de 15.06.1978, 7.0511, de 07.07.1986, 7803, de 18.07.1989, e 9.985, de 18.07.2000 e Medida Provisória 2.166-67 de 24.08.2001.

- Instrução Normativa IBAMA Nº 4 e anexos, de 13 de abril de 2011.



9.11. Recursos Necessários

Os recursos humanos e materiais necessários à execução de todas as etapas da obra serão definidos quando da elaboração Plano de Recuperação de Áreas Degradadas pelas empresas construtoras.

9.12. Cronograma Físico

O cronograma deste Programa está apresentado no Anexo 9.1.

9.13. Responsáveis pela Implementação do Programa

Este programa deverá ser implantado pelo Ministério da Integração Nacional através das empresas construtoras a serem contratadas para o desenvolvimento da obra.

9.14. Responsáveis pela Elaboração do Programa

Coordenação Geral – Ivan Soares Telles de Sousa (CREA-MA nº 3593/D)

Responsável Técnico – Ary Cavedon (CREA – RJ nº 13.550/D)

9.15. Responsáveis pela Revisão do Programa

Coordenação do Ministério da Integração: Engenheira Agrônoma Elianeiva Queiroz Viana Odísio, Cadastro Técnico Federal no IBAMA nº 219.439.

Equipe Técnica do Ministério da Integração: Engenheira Florestal Monica Assad.

Coordenação da CMT Engenharia Ltda: Engenheiro Ambiental Auriman Cavalcante Rodrigues CREA – TO 201.127-D, Cadastro Técnico Federal no IBAMA nº 3971120.

Equipe Técnica da CMT Engenharia Ltda:

Engenheiro Florestal Josimar Alves Pacheco – (CREA nº 140686549-4)

Biólogo Paulo Henrique Silveira Corrêa (CRBio nº 44709/04)

Analista Ambiental Vanessa Karla Balbino (CREA nº 240810120-4)

Biólogo Alexandre Pucci Hercos (CRBio 52946/06-D)

Engenheiro Agrônomo Sandro Roberto Dias Araujo (CREA nº -1806870096)

Biólogo Severiano Queiroz da Silva (CRBio 59.452/05-D)



9.16. Bibliografia

BAUTISTA, H.P. **Espécies Arbóreas da Caatinga**. In: Simpósio sobre a Caatinga e sua Exploração Racional. Feira de Santana, BA. 1984. Anais. Pp.117-161.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional **Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - Inventário Florestal - Canais Adução e Reservatórios - Eixo Norte e Leste**. 2005.

BRASIL, Ministério da Integração Nacional. Projeto de integração do rio São Francisco com bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional: **Consolidação dos estudos ambientais Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**. Brasília: MI, jul. 2004.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Instrução Normativa Nº 4 e anexos, de 13 de abril de 2011.

CRAD – Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 2010. **Relatório 7: Inventário, monitoramento e resgate da flora em áreas de influência direta e indireta do Projeto São Francisco**. Petrolina. CRAD/UNIVASF. 43p.

DIAS, L. E. **O papel das leguminosas arbóreas noduladas e micorrizadas na recuperação de áreas degradadas**. In: FUPEF. Recuperação de áreas degradadas. III Curso de Atualização. Curitiba, 1996. p. 17-28.

INFORME AGROPECUÁRIO. **Recuperação de áreas degradadas**. Belo Horizonte: EPAMIG, v. 22, n. 210, maio/junho 2001.

WILLIAMS, D.D.; BUGIN, A.; REIS, J.L.B.C. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília: IBAMA, 1990. 96 p.

SÁ, E. V. DE; SAMPAIO, ARAÚJO B; E. L.; SALCEDO I. H; TIESSEN H. **Regeneração da Vegetação de Caatinga após Corte e queima, em Serra Talhada, Pe Revista PAB Pesquisa Agropecuária Brasileira Volume: 5 – Maio/1998**.

9.17. Anexos

Anexo 9.1: Cronograma Físico.



PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRAFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

CRONOGRAMA MASTER

ATIVIDADE	ANO 1 - 2007				ANO 2 - 2008				ANO 3 - 2009				ANO 4 - 2010				ANO 5 - 2011				ANO 6 - 2012				ANO 7 - 2013				ANO 8 - 2014				ANO 9 - 2015																																						
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
PISF	[Red bar]																																																																						
OBRAS EIXO NORTE	[Red bar]																																																																						
OBRAS EIXO LESTE	[Red bar]																																																																						
PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS	[Red bar]																																																																						

09 - PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

ATIVIDADE	ANO 1 - 2007				ANO 2 - 2008				ANO 3 - 2009				ANO 4 - 2010				ANO 5 - 2011				ANO 6 - 2012				ANO 7 - 2013				ANO 8 - 2014				ANO 9 - 2015																																																		
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS A SEREM RECUPERADAS	[Red bar]																																																																																		
ELABORAÇÃO/ APROVAÇÃO DOS PRADS	[Red bar]																																																																																		
RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEFINIDAS	[Red bar]																																																																																		
MONITORAMENTO DAS ÁREAS EM RECUPERAÇÃO	[Red bar]																																																																																		

* O monitoramento poderá se estender até 3 (três) anos na fase de operação.