

**SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DAS  
USINAS DO COMPLEXO HIDRELÉTRICO DE PAULO AFONSO-BA**

***SUMÁRIO EXECUTIVO 2009***



**execução:**



**Recife, Agosto de 2009**

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>4</b>
2.1 ASPECTOS GEOLÓGICOS .....	6
2.2 ASPECTOS CLIMÁTICOS .....	6
<b>3. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O SOLO E A VEGETAÇÃO EXISTENTES NA REGIÃO DE TRABALHO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....</b>	<b>7</b>
4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS, AVALIAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E SEU CONTROLE. ....	7
4.2. ISOLAMENTO DAS ÁREAS EM RECUPERAÇÃO.....	8
4.3. RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS .....	9
4.3.1. <i>Aquisição e Produção de mudas.....</i>	<i>9</i>
4.3.2. <i>Coleta de Sementes .....</i>	<i>11</i>
4.3.3. <i>Época de Colheita .....</i>	<i>12</i>
4.3.4. <i>Método de Colheita.....</i>	<i>12</i>
4.3.6. <i>Instalação do Viveiro e Produção de mudas .....</i>	<i>13</i>
4.3.7. <i>Preparação do solo para plantio .....</i>	<i>14</i>
4.3.8. <i>Plantio nas Áreas Degradadas .....</i>	<i>15</i>
4.3.9. <i>Manutenção das mudas após o plantio no campo .....</i>	<i>16</i>
<b>5. RESULTADOS DO TRABALHO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....</b>	<b>17</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>18</b>
<b>7. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>19</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>19</b>

## **1. APRESENTAÇÃO**

A Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional – FADURPE, tem a grata satisfação de apresentar à Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF o seu Sumário Executivo relativo ao Contrato CT – I – 92.2007.1060.00, correspondente aos serviços Recuperação de Áreas Degradadas no entorno das Usinas Hidrelétricas do Complexo Paulo Afonso-BA.

O documento ora apresentado procura apresentar, de forma resumida, as atividades desenvolvidas e os resultados obtidos e esperados como conseqüência destas ações.

## **2. SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

As usinas Paulo Afonso I, II, III, IV, Usina Piloto e Usina Apolônio Sales formam o complexo Paulo Afonso no estado da Bahia. Construídas e projetadas pela Chesf, estão localizadas na cidade de Paulo Afonso no estado da Bahia, e instaladas no rio São Francisco que nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, possui uma bacia hidrográfica da ordem de 630.000 km<sup>2</sup>, com extensão de 3.200 km de sua nascente à foz em Piaçabuçu/AL e Brejo Grande/SE.

A figura 1 apresenta um mapa, em tamanho reduzido, do município de Paulo Afonso-BA, onde estão localizadas as áreas em recuperação, deixando claro que todas estão dentro do perímetro urbano da cidade.



**Figura 01** – Mapa de localizações das áreas em processo de recuperação, no município de Paulo Afonso, Bahia.

## 2.1 Aspectos Geológicos

A Região apresenta uma grande variedade de formações geológicas. Nela são encontrados terrenos dos éons Criptozóico e Fanerozóico. O éon Criptozóico está representado por rochas cristalinas e cristalofílicas, que têm idades que vão do Pré-Cambriano Indiviso ao Pré-Cambriano Superior, apresentando-se, em diversas áreas, falhadas e fraturadas. O éon Fanerozóico abrange os terrenos sedimentares de idade paleomesozóica e cenozóica.

O Pré-Cambriano Indiviso acha-se indicado por granitos diversos, ricos em biotita. Alguns afloramentos dessas rochas aparecem nos seguintes municípios: Paulo Afonso, Tacaratu, Glória, Abaré, Macururé, Terra Nova, Jatobá e Floresta.

No tocante à Geologia econômica dos terrenos pré-cambrianos, devem ser ressaltadas as ocorrências de minerais.

## 2.2 Aspectos Climáticos

Toda a Região está inserida numa área onde predomina o clima semi-árido, que, segundo a classificação de W. Köppen, pode ser definido como do tipo BSh, ou seja clima seco de estepe de baixas latitudes.

Os índices pluviométricos anuais, verificados na Região, variam de 900 a 400mm. As chuvas verificadas nesse espaço são provocadas por sistemas frontais (frentes frias) que remontam o baixo curso do São Francisco.

## **3. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O SOLO E A VEGETAÇÃO EXISTENTES NA REGIÃO DE TRABALHO**

Com a construção das barragens, inúmeros danos foram causados à vegetação e a fauna da região afetada e seu entorno, principalmente em função do canteiro de obras, jazidas para obtenção de materiais de construção, bota-foras de materiais que correspondem às áreas utilizadas para a deposição de volumes excedentes de escavações, de materiais inservíveis, desmatamento, destocamento e limpeza, além de ações isoladas. As ações antrópicas reduziram bastante à área de vegetação nativa, realizando também pressão cinegética sobre a fauna, especialmente em mamíferos e aves maiores.



Assim, as ações de recuperação que foram desenvolvidas deverão transformar a área em todos os aspectos ambientais, conduzindo-a para um processo de restauração da vegetação, da beleza paisagística, do equilíbrio climático e da diversidade, possibilitando o retorno da fauna e a proteção dos mananciais. Em todas as áreas estas conseqüências já podem ser parcialmente observadas.

A expectativa com a conclusão deste trabalho de recuperação de área degradadas, a possibilidade ocorrência de ações antrópicas indesejáveis seja bastante reduzida, pois deverá contar com maior fiscalização por parte da administração da CHESF, sob orientações da Gerencia de Meio Ambiente.

Entretanto, devido à proximidade do centro urbano, sempre existirá a possibilidade de invasão por elementos estranhos aos quadros da Chesf, podendo trazer vários inconvenientes. As ações clandestinas que podem trazer mais preocupações e transtornos podem ser motivadas pelas seguinte ações:

- proceder a retirada de lenha;
- caça de animais silvestres;
- entrada de bovinos e outros animais para pastagem, destruindo as mudas plantadas;
- vandalismos provocando queimadas e outros danos.

#### **4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

##### **4.1. Caracterização dos solos, avaliação de processos erosivos e seu controle.**

Devido ao avançado estado de degradação na maioria das áreas trabalhadas, não observou-se nenhum ponto onde o solo se apresentasse na sua condição original, ou seja, com todas as camadas e/ou horizontes resultantes do seu desenvolvimento pedogenético. Na maioria dos casos o que se pode representar é o designado perfil truncado, que é quando o solo perde um ou mais horizontes superficiais por efeito da erosão ou remoção de natureza antropogênica. Em alguns casos, como vimos na descrição das condições das áreas acima, há a total ausência de solo com exposição do embasamento rochoso.

Amostras simples dos solos observados nas diferentes áreas foram coletadas, transformadas em amostras compostas por área, e analisadas química e fisicamente.

A predominância de solos arenosos com baixa capacidade de retenção de cátions e, por conseqüência, com baixa fertilidade natural, exigiu a fertilização mineral das plantas.

Assim, com base nas análises de fertilidade do solo, foi estabelecida a seguinte recomendação:

**Quadro 01** – Níveis de adubação recomendados, baseados em análises químicas e físicas do solo.

Áreas	Fases	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		gramas por cova (40x40x40 cm)		
<b>PA IV (Embasa)</b>	Plantio	30	50	30
	Anualmente	30	30	30
<b>PA IV (Exercito)</b>	Plantio	30	50	30
	Anualmente	30	30	30
<b>PAIV (Netuno+servidão)</b>	Plantio	30	20	30
	Anualmente	30	10	30
<b>Barragem Móvel</b>	Plantio	30	20	30
	Anualmente	30	10	30

Como não foi verificado problemas de acidez nas áreas a serem recuperadas, a aplicação de corretivos não se justifica.

Por outro lado, para viabilizar a execução de ações de contenção e de prevenção de processos erosivos nas áreas, fez-se necessária uma avaliação quantitativa das diversas situações identificadas nos terrenos, bem como, uma avaliação preliminar das condições dos solos ainda existentes. Esta análise permitiu visualizar grande diversidade de situações que exigiram soluções diferenciadas e que são descritas mais adiante.

As práticas de controle dos processos erosivos, nas áreas que eventualmente apresentarem este problema, foram definidas em função das situações encontradas. Fatores como profundidade dos solos, grau do processo erosivo, tipo de erosão, presença de pedregosidade interna e à superfície dos solos, declividade e rochiosidade, se mostraram fundamentais para definição destas medidas.

Devido as situações observadas, as principais operações para contenção de erosão foram baseadas na sistematização das linhas de plantio e no método de coveamento e plantio adotados.

#### **4.2. Isolamento das áreas em recuperação**

Foram construídos 5.507 (cinco mil quinhentos e sete) metros de cerca de arame farpado com 9 (nove) fios, com mourões a cada 50 metros e balancim alternado com estaca a cada 02 metros, para isolamento das áreas que receberam plantio para possibilitar o processo de recuperação.



### **4.3. Recuperação das áreas degradadas**

Os serviços de recuperação das áreas degradadas no entorno das usinas do complexo hidrelétrico de Paulo Afonso, foram executados baseados principalmente nas seguintes atividades:

Antes do início dos procedimentos para acelerar o processo de recuperação dos 15,5 ha de áreas degradadas previstos no contrato, foi realizada uma avaliação geral da situação das áreas, sendo caracterizados os impactos antrópicos observados, para em seguida se definir a forma de recuperação das áreas degradadas.

De posse das informações sobre as características e o estágio de degradação das áreas objetos deste trabalho, definiram-se as formas de recuperação de cada uma das áreas. A decisão é que os procedimentos operacionais seriam conduzidos de forma a possibilitar a restauração florestal em todas as áreas trabalhadas.

Inicialmente as áreas foram cercadas para evitar a entrada de animais, principalmente caprinos, que se alimentam da vegetação remanescente e das mudas plantadas.

Como em algumas áreas pode ser observado o início do estabelecimento do processo de sucessão secundária, foram desenvolvidas ações para facilitar o seu curso, possibilitando a retomada da dinâmica biológica e o restabelecimento da sustentabilidade ecológica das áreas.

Destaca-se que a sucessão secundária é o processo pelo qual a floresta se regenera naturalmente. Segundo este conceito as espécies da floresta tropical se dividem em quatro grupos ecológicos: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes. No entanto, este não é um conceito que se possa utilizar no bioma caatinga, onde todas as espécies apresentam alta tolerância a radiação solar.

A definição das espécies utilizadas nos reflorestamentos foi feita com base em levantamento florístico da região de influência das áreas a serem recuperadas. Desta forma, foi possível se buscar restabelecer a capacidade produtiva das áreas degradadas, bem como possibilitar ao meio ambiente de forma permanente, as condições físicas, químicas, microbiológicas, biológicas e ecológicas apropriadas e indispensáveis, que viabilizem a restauração de seus processos e dinâmicas naturais que levam a sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais de cada localidade.

#### **4.3.1. Aquisição e Produção de mudas**

Como a decisão foi de que os procedimentos operacionais seriam conduzidos de forma a possibilitar a restauração florestal nas áreas, o primeiro passo foi tentar localizar viveiros de

mudas que pudessem atender as demandas deste projeto, fornecendo mudas de qualidade e na quantidade requerida pela equipe técnica.

Neste levantamento, foi constatado que na região existe apenas um viveiro de plantas (Figura 5 e 6), pertencente a Prefeitura Municipal de Paulo Afonso. No entanto este viveiro não tinha nenhuma condição de atender a demanda deste projeto, nem em quantidade nem em qualidade, pois as mudas produzidas para fins de restauração ambiental necessitam de condições de produção dirigidas para este fim.

Um dos aspectos mais negativos observado no manejo de mudas neste viveiro municipal foi aplicação de produtos químicos tóxicos (agrotóxico) ao homem e nocivo ao meio ambiente (Figura 2) e a condução das mudas em ambiente sombreado (Figura 3).

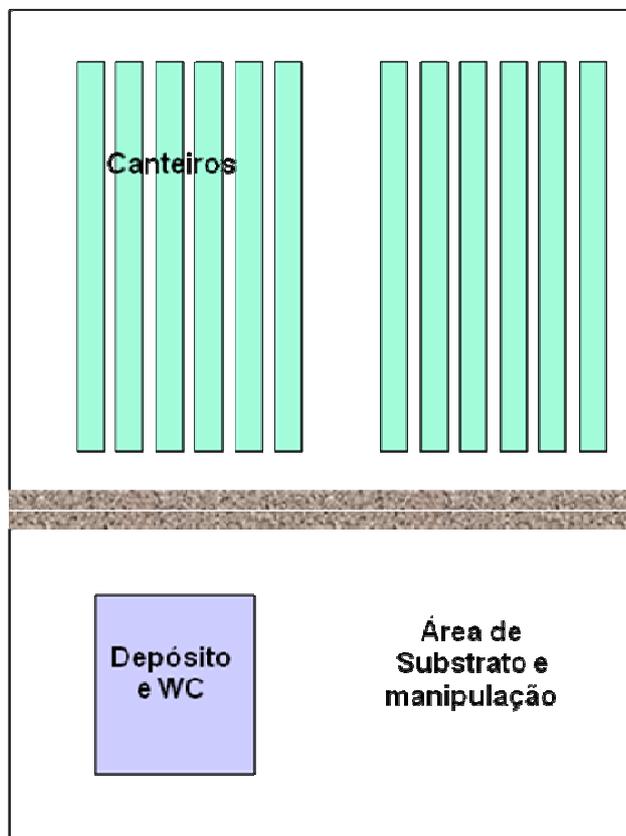


**Figura 02** – Aplicação de agrotóxicos nas mudas do viveiro de Paulo Afonso-BA.



**Figura 03** – Local de produção de plantas do viveiro de Paulo Afonso-BA, apresentando ambiente extremamente sombreado.

Desta forma, optou-se pela a instalação de um viveiro florestal específico para a produção de mudas para atender as demandas deste projeto, conforme croquis apresentado abaixo (Figura 4).



**Figura 04** – Croqui esquemático do viveiro instalado em Paulo Afonso-BA, para produzir as mudas que foram utilizadas neste projeto.

No entanto, para implementar esta produção de mudas direcionada a restauração florestal em área de caatinga, se fez necessário a coleta sistemática de sementes, que deve ser baseada em critérios técnicos bem definidos.

#### **4.3.2. Coleta de Sementes**

A escassez de sementes tem sido o fator limitante para muitos trabalhos de recomposição florestal, principalmente, ao considerar que o ideal é a coleta de sementes em áreas da própria região onde serão plantadas as mudas com elas produzidas. Assim, sempre que possível, as sementes são coletadas de matrizes selecionadas dentro da região da microbacia, ou da bacia hidrográfica onde está localizada a área a ser restaurada. Quando isto não é possível, as sementes devem ser colhidas em regiões ecologicamente semelhantes às aquelas onde serão realizados os plantios.



De início foi feita uma lista de espécies arbóreas nativas e a sua classificação em grupos ecofisiológicos, o passo seguinte foi proceder a coleta de sementes.

Deve-se ressaltar que a qualidade da semente, tanto física como fisiológica e genética, têm influência em todo o processo, desde a formação das mudas até a instalação dos plantios.

Neste projeto, foram coletadas sementes em quantidade e qualidade suficiente para viabilizar a produção contínua de mudas de espécies nativas da caatinga durante toda a vigência do contrato.

Para garantir uma maior variabilidade genética, foram coletadas sementes de várias árvores matrizes das diversas espécies selecionadas para plantio, sendo os lotes de sementes produzidos pela mistura de quantidades iguais de sementes de cada matriz.

#### **4.3.3. Época de Colheita**

A colheita foi sempre realizada quando as sementes atingiam a maturidade fisiológica, visto que, é nessa época que elas apresentam maior vigor e porcentagem de germinação. Esta condição foi estimada com base em características como a coloração, o tamanho, a forma e textura dos frutos ou uma combinação dessas características.

#### **4.3.4. Método de Colheita**

Na colheita, os lotes de sementes de cada espécie, são formados por diversos indivíduos, garantindo a variabilidade genética das mudas e, principalmente, a sustentabilidade ecológica das populações formadas.

Para isso, foram coletadas sementes de populações naturais grandes e não-perturbadas, com quantidades semelhantes de sementes de pelo menos 12 árvores tomadas ao acaso na população, nunca coletando sementes de árvores isoladas ou de arborização urbana.

#### **4.3.5. Manejo dos Frutos e Sementes**

Para a maioria das espécies com coleta de sementes, foi necessário secar os frutos para extrair as sementes. No caso de frutos carnosos, estes foram despolpados e as sementes postas a secar ao sol. Em seguida, os lotes de sementes foram submetidos ao beneficiamento, fazendo-se a limpeza, retirando-se as sementes chochas, atacadas por insetos, e outras impurezas.

Quando necessário, o armazenamento das sementes foi realizado na câmara de armazenamento de sementes do Departamento de Ciência Florestal da UFRPE, em Recife-PE.

Como muitas espécies florestais da caatinga apresentam dormência, antes da semeadura eram adotados métodos de quebra de dormência para que a germinação ocorresse de forma rápida e uniforme.

#### 4.3.6. Instalação do Viveiro e Produção de mudas

O viveiro foi instalado com capacidade de produção de 25.000 mudas de diversas espécies florestais nativas da região, utilizando-se o saco plástico como recipiente.

O método de produção de mudas adotado foi o da semeadura direta em recipiente e as mudas foram sempre conduzidas a pleno sol, proporcionando uma rustificação mais eficiente das mudas, qualificando-as melhor para a expedição. Este procedimento favoreceu a baixíssima mortalidade observada após o plantio no campo.

Todos os procedimentos adotados para coleta de sementes e produção de mudas foram conduzidos de acordo com os dispositivos da atual legislação sobre sementes e mudas florestais, ou seja, a Lei 10.711 (Brasil, 2003) o Decreto 5.153 (Brasil, 2004). Da mesma forma, as técnicas de coleta de sementes e para a produção das mudas usadas neste programa foram conduzidos seguindo-se as mais atualizadas recomendações técnicas (Higa e Silva, 2006).

No quadro abaixo pode-se observar a relação das espécies usadas no reflorestamento para recuperação das áreas, que foram produzidas no viveiro florestal instalado para atender a demanda deste projeto.

**Quadro 02** – Relação de espécies nativas que foram utilizadas na recuperação das áreas degradadas no entorno do complexo das UHE da região de Paulo Afonso-BA.

<b>Espécie</b>
Angico Caroço ( <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan)
Angico Monjolo ( <i>Piptadenia zehntneri</i> Harms)
Aroeira do Sertão ( <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão)
Barriguda do Sertão ( <i>Chorisia glaziovii</i> (O. Kuntze) E. Santos)
Bom-nome ( <i>Maytenus rigida</i> Mart.)
Braúna ( <i>Schinopsis brasiliense</i> Engl.)
Caatingueira ( <i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.)
Carcarazeiro ( <i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth)



Espécie
Caroatá ( <i>Neoglaziovia variegata</i> )
Coroa de Frade ( <i>Melocactus bahiensis</i> Br. et R.)
Craibeira ( <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore)
Espinheiro Branco ( <i>Acacia glomerosa</i> Benth.)
Espinheiro Preto ( <i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.)
Facheiro ( <i>Pilosocereus pachycladus</i> Ritter)
Gravatá ( <i>Hohenbergia catingae</i> Ule)
Ipê Roxo ( <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standley )
Juazeiro ( <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.)
Macanbira de flexa ( <i>Encholorium spectabilis</i> )
Mancanbira ( <i>Bromélia laciniosa</i> ).
Mandacarú ( <i>Cereus jamacaru</i> D.C.)
Mororó do sertão ( <i>Bauhinia cheilantha</i> (bong.) Steud)
Mulungú ( <i>Erythrina velutina</i> Willd)
Ouricuri ( <i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.)
Pau Ferro ( <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. Var. <i>ferrea</i> )
Pereiro ( <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.)
Quipá ( <i>Ticinga inamoema</i> Britton & Rose N. P. Taylor & Stuppy)
Quixabeira ( <i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) Peen.)
Rabo de Raposa ( <i>Arrojadoa</i> spp)
Saboneteira ( <i>Sapindus saponaria</i> L.)
Umburana de cheiro ( <i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A. C. Smith)
Umbuzeiro ( <i>Spondias tuberosa</i> Arruda)
Xique-xique ( <i>Pilocereus gounellei</i> K. Schum)

#### 4.3.7. Preparação do solo para plantio

No preparo do solo para o plantio das mudas foi utilizado o sistema de cultivo mínimo, consistindo apenas da abertura das covas e do preparado o solo proveniente desta abertura. Neste preparo, além da aplicação de fertilizantes, foi incorporado ao substrato uma quantidade de matéria orgânica semi-decomposta, correspondente a 20% do volume da cova. Esta operação tem a finalidade de aumentar a capacidade de retenção de água do substrato, assim como favorecer um aumento de sua CTC, melhorando as características nutricionais e hídricas do ambiente, favorecendo o estabelecimento mais rápido das novas populações vegetais..



#### 4.3.8. Plantio nas Áreas Degradadas

As operações de plantio foram realizadas de forma a se obter uma densidade mínima de 1.000 mudas por hectare, em covas de 40x40x40 cm (quando possível), com mudas de no mínimo 30,0 cm de altura e diâmetro de base entre 0,5 e 1,0 cm.. A distribuição das mudas no campo foi sempre realizada de forma a possibilitar uma maior diversidade de espécies, de forma a se evitar grupos de uma mesma espécie dominando determinada área.

O quadro abaixo apresenta o total de mudas plantadas nas áreas, durante todo o desenvolvimento do projeto de Recuperação de Áreas Degradadas no Entorno das Usinas do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso-BA.

**Quadro 03** – Total geral das mudas plantadas por área, durante todo o desenvolvimento do projeto de Recuperação de Áreas Degradadas no Entorno das Usinas do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso-BA.

Espécie	PAIV (Netuno+servidão) 7,22ha	PAIV EXËRCITO 1,072ha	PAIV EMBASA 1,236ha	B. Móvel 6,187ha	Total
Angico Carçoço ( <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan)	562	103	102	0	767
Angico Monjolo ( <i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harns) M. P. Lima & Lima)	359	40	25	0	424
Aroeira do Sertão ( <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão)	587	97	88	0	772
Barriguda do Sertão ( <i>Chorisia glaziovii</i> (O. Kuntze) E. Santos)	42	20	0	0	62
Bom-nome ( <i>Maytenus rigida</i> Mart.)	22	0	0	0	22
Braúna ( <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.)	112	0	10	0	122
Gaatingueira ( <i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.)	521	107	120	0	748
Caroatá ( <i>Neoglaziovia variegata</i> )	0	0	0	416	416
Coroa de Frade ( <i>Melocactus bahiensis</i> Br. et R.)	0	0	0	317	317
Craibeira ( <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore)	720	96	144	0	960
Espineiro Branco ( <i>Acacia glomerosa</i> Benth.)	722	92	91	0	905
Espineiro Preto ( <i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.)	563	92	72	0	727
Facheiro ( <i>Pilosocereus pachycladus</i> Ritter)	0	0	0	603	603
Gravatá ( <i>Hohenbergia catingae</i> Ule)	0	0	0	307	307
Ipê Roxo ( <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standley)	633	93	88	0	814



Espécie	PAIV (Netuno+servidão) 7,22ha	PAIV EXÉRCITO 1,072ha	PAIV EMBASA 1,236ha	B. Móvel 6,187ha	Total
Juazeiro ( <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.)	288	96	103	0	487
Macanbira de flexa ( <i>Encholorium spectabilis</i> )	0	0	0	1044	1044
Mancanbira ( <i>Encholorium sp.</i> )	0	0	0	677	677
Mandacarú ( <i>Cereus jamacaru</i> D.C.)	0	0	0	220	220
Mororó do sertão ( <i>Bauhinia cheilantha</i> (bong.) Steud)	434	127	112	0	673
Mulungú ( <i>Erythrina velutina</i> Willd)	557	117	83	0	757
Ouricuri Syagrus coronata (Martius) Beccari	279	60	98	0	437
Pau Ferro ( <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. Var. férrea)	567	97	90	0	754
Pereiro ( <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.)	239	15	25	0	279
Quipá ( <i>Ticinga inamoema</i> Britton & Rose N. P. Taylor & Stuppy)	0	0	0	430	430
Quixabeira ( <i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) Peen.)	9	15	6	0	30
Rabo de Raposa ( <i>Arrojadoa sp</i> )	0	0	0	156	156
Saboneteira ( <i>Sapindus saponaria</i> L.)	103	0	0	0	103
Umburana de cheiro ( <i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A. C. Smith)	0	15	0	0	15
Umbuzeiro ( <i>Spondias tuberosa</i> Arruda)	218	15	0	0	233
Xique-xique ( <i>Pilocereus gounellei</i> )	0	0	0	1180	1180
<b>Sub-total</b>	<b>7537</b>	<b>1297</b>	<b>1257</b>	<b>5350</b>	<b>15441</b>

#### 4.3.9. Manutenção das mudas após o plantio no campo

Após o plantio das mudas foram adotados alguns dos procedimentos abaixo para assegurar a sobrevivência e desenvolvimento adequado das mudas. Outros dos procedimentos apresentados deverão ser implementados no próximo período chuvoso, de forma a se assegurar a sobrevivência das mudas plantadas.

São eles:

- **Coroamento:** realizado por meio de um roço ao redor das mudas, num raio de 0,5 m, com formação de uma bacia para retenção de água;



- **Controle de trepadeiras:** as trepadeiras se tornam um problema especialmente grave na estação chuvosa, podendo causar a morte das mudas plantadas caso elas não sejam contidas;
- **Tutoramento:** sempre que se percebia que a ação de ventos fortes sobre as mudas começava a prejudicar o seu desenvolvimento normal, era realizado o tutoramento, de forma a impedir que as mudas tombassem ou quebrassem sobre a ação dos ventos;
- **Adubação de cobertura:** é recomendável que se faça uma adubação de manutenção, ao menos uma vez por ano, imediatamente após as primeiras chuvas da estação;
- **Aplicação de matéria orgânica:** realizada sobre a área do coroamento, logo após a realização da adubação de manutenção, podendo se usar esterco animal curtido;
- **Cobertura morta:** foi colocada uma cobertura vegetal morta ao redor das mudas para proporcionar uma melhor conservação da umidade do solo.
- **Irrigação:** A irrigação foi feita pelo “sistema de irrigação por gravidade”, com caixas d’água instaladas em locais mais altos que o nível do terreno de plantio. A água foi distribuída para as plantas por meio de mangueiras;

## 5. RESULTADOS DO TRABALHO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Como resultados imediatos dos trabalhos desenvolvidos neste projeto, podem ser destacados os seguintes:

- Caracterização das áreas degradadas;
- Definição da forma de recuperação de áreas degradadas que pode ser aplicadas em áreas semelhantes;
- Elaboração de mapa de localização das áreas;
- Construção de cercas para a proteção das áreas recuperadas;
- Recuperação propriamente dita das áreas, com proteção do solo e revegetação com espécies nativas;
- Caracterização dos solos nas áreas de acordo com normas SNLCS/EMBRAPA;
- Desenvolvimento de ações de controle e prevenção de erosões.



## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os serviços de recuperação de áreas degradadas desenvolvidos no entorno das usinas do complexo hidrelétrico de Paulo Afonso (BA) permitiram uma melhor compreensão do bioma caatinga, bem como gerou conhecimento e aprimoramento dos modelos de recuperação de áreas degradadas para o bioma caatinga.

Os objetivos foram sendo alcançados de acordo com o plano de trabalho estabelecido no início do projeto, com as modificações estabelecidas em conjunto com a CHESF.

A operacionalização das ações foi planejada e concluída pela equipe técnica do projeto, visando assegurar resultados com padrão de qualidade satisfatório, tanto na produção de mudas como na recuperação das áreas degradadas.

No decorrer do projeto a equipe técnicas desenvolveu as atividades de preparo de substrato, sementeira, abertura de covas, coroamento (tendo em vista que o plantio adotado foi o de cultivo mínimo), plantio das mudas em campo e sua posterior irrigação, além do replantio quando necessário.

Foram também realizadas vistorias periódicas nas áreas recuperadas, no qual a equipe do projeto transmitia as orientações técnicas aos funcionários que participam de todas as operações, para que estes pudessem manter o ambiente favorável e um bom desenvolvimento das atividades.

A equipe técnica do projeto contou com a colaboração, para disseminação desses conhecimentos na execução das tarefas de campo, dos alunos da UFRPE do Departamento de Ciência Florestal, através do desenvolvimento de dia de campo.

Podemos destacar também que, nas áreas destinadas a restauração, foram plantadas aproximadamente 16.000 mudas especificamente produzidas para este fim e para estas áreas. Este procedimento possibilitou uma taxa de mortalidade extremamente baixa, quando comparadas com outros trabalhos de restauração no país.

Concluindo, consideramos que foram executadas todas as ações previstas no Plano de Trabalho Consolidado, tornando as áreas objeto desta ação “áreas em regeneração florestal”, sendo, a partir de agora, fundamental que se estabeleçam planos de manutenção que mantenham as condições silviculturais do plantio por pelo menos dois anos.

Como ações futuras, recomendamos fortemente que contratos desta natureza sejam firmados para execução em quatro anos, sendo um ano e meio para coleta de sementes e produção de mudas, um ano para plantio e um ano e meio para manutenção.



## **7. EQUIPE TÉCNICA**

### **Coordenação:**

Marco Antônio Amaral Passos – Engenheiro Florestal

### **Equipe de Apoio:**

Murilo Gonçalves da Silva - Técnico Agrícola

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARBOSA, D.C.A. 2003. Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da caatinga com germinação rápida. In.: LEAL, I.; TABARELLI, M. & SILVA, J.M.C. (Eds.) **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, p.625-656.

Brasil. Decreto 5.153 de 23 de julho de 2004. Aprova a regulamentação da Lei 10.711 de 05 de agosto de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.6, 26 jul. 2004. Seção I.

Brasil. Lei 10.711 de 05 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e da outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.1, 06 ago. 2003. Seção I.

CARVALHO FILHO, J.L.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; BLANK, A.F.; SANTOS-NETO, A.L. & AMÂNCIO, V.F. 2002. Produção de mudas de *Cassia grandis* L. em diferentes ambientes, recipientes e mistura de substratos. **Revista Ceres**. 40 (284): 341-352.

CARVALHO, N.O.S.; PELACANI, C.R.; RODRIGUES, M.O.S. de & CREPALDI, I.C. 2005. Uso de substâncias reguladoras e não-específicas na germinação de sementes de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc). **Revista Sitientibus – Série Ciências Biológicas**, 5, (1) p. 28-32.

HIGA, A.R.; SILVA L.D. Pomar de sementes de espécies florestais Nativas. Curitiba, FUPEF, 2006. 266p.



- KOZLOWSKI, T.T. & PALLARDY, S.G. 1997. **Physiology of wood plants**. 2ª ed. New York, Academic Press. 411p.
- MAIA, G.N. 2004. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1 ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora. 413p.
- MELO, F.P.L.; NETO, A.V.A. DE; SIMABUKURO, E.A. & TABARELLI, M. 2004. Recrutamento e Estabelecimento de Plântulas. In: FERREIRA, A.G. & BORGHETTI, F. (Orgs.). **Germinação – do básico ao aplicado**. Porto Alegre, Ed. Artmed. p. 237-250.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Guia prático para a colheita e manejo de sementes florestais tropicais, Rio de Janeiro, Idaco, 2002. 40p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos e análise de solo. 2ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA/CNPS. Documento, 1).
- SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C; SANTOS, H. G.; KER, J.C. & ANJOS, L.H. C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5 ed. rev. e atual. Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.92p.