

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

SEGUNDO RELATÓRIO ANUAL

Execução:



Recife, Agosto de 2009.



FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES
F A D U R P E

Serviços de Recuperação de Áreas Degradadas no Entorno das Usinas do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso-BA

Chesf
Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. CERCAMENTO DAS ÁREAS.....	8
3. AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O SOLO E A VEGETAÇÃO	10
4. ESTUDO DE SOLO DAS ÁREAS ERODIDAS.....	12
5. SELEÇÃO DE MATRIZES E COLETA DE SEMENTES.....	14
6. PRODUÇÃO DE MUDAS	18
7. COVEAMENTO E PLANTIO	22
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26



FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES

F A D U R P E

Serviços de Recuperação de Áreas Degradadas no Entorno das Usinas do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso-BA

Chesf

Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O complexo hidrelétrico de Paulo Afonso é formado pelas usinas Paulo Afonso I, II, III, IV, Usina Piloto e Usina Apolônio Sales, que juntas produzem 4 milhões e duzentos e setenta e nove e seiscentos mil kW. As usinas localizam-se no estado da Bahia e estão instaladas no rio São Francisco, que nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, possui uma bacia hidrográfica da ordem de 630.000 km², com extensão de 3.200 km de sua nascente à foz em Piaçabuçu/AL e Brejo Grande/SE.

As hidrelétricas, em particular, agridem os ecossistemas com a construção de obstáculos nos leitos dos rios (barragens), formando reservatórios. Por outro lado, estas barragens propiciam geração de energia hidrelétrica, regulação das cheias, o acúmulo de água para a irrigação, abastecimento humano.

A revegetação de obras de barragem requer técnicas adequadas, sendo importante observar a interação positiva entre adubação mineral com adubação verde, visto que nestas áreas de empréstimo comumente são removidas toda a vegetação e a camada fértil do solo.

Os Serviços de Recuperação de Áreas Degradadas para o entorno das usinas do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso consistem em um conjunto de medidas destinadas a reabilitação ambiental das áreas de apoio às obras, considerando os canteiros as jazidas e caixas de empréstimo, utilizados para obtenção de materiais de construção, e os bota-foras de materiais inservíveis.

Este segundo relatório anual apresenta o mesmo conteúdo dos Relatórios Trimestrais de Atividades, incluindo, adicionalmente, os seguintes itens:

- Descrição de todas as atividades desenvolvidas no período;
- Quantitativos e espécies de plantadas;
- Manutenção das áreas plantadas;
- Apresentação do banco de dados preliminar com os resultados obtidos no segundo ano de atividades;
- Referências.

2. CERCAMENTO DAS ÁREAS

2. CERCAMENTO DAS ÁREAS

As áreas a serem recuperadas foram totalmente cercadas, como ilustrado nas figuras abaixo. Este cercamento teve como função isolar as áreas, evitando a entrada de animais e minimizando a ocorrência de ações antrópicas negativas, favorecendo a efetiva recuperação da área, possibilitando a instalação dos equipamentos para irrigação e o completo estabelecimento do plantio realizado.



Figura 01 (A, B, C e D). Áreas submetidas a operações de recuperação, totalmente cercadas, em diferentes locais do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso/BA.

3. AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O SOLO E A VEGETAÇÃO

3. AÇÕES ANTRÓPICAS SOBRE O SOLO E A VEGETAÇÃO

Com a construção das barragens, inúmeros danos foram causados ao solo, à vegetação e a fauna da região e de seu entorno, principalmente em função dos canteiros de obras e das jazidas para obtenção de materiais de construção, bota-foras de materiais inservíveis, desmatamento, destocamento e limpeza de terreno, além das ações isoladas de supressão da vegetação para fins diversos. Estas ações antrópicas reduziram bastante a área de vegetação, causando forte pressão sobre a fauna, especialmente em mamíferos e aves maiores.

Após o trabalho de cercamento realizado, ações como a presença de animais, a queima de lixo e de resíduos vegetais nas áreas trabalhadas não foram mais observadas, e puderam então, ser realizadas as ações de recuperação destas áreas.

Com estas ações de recuperação desenvolvidas, já se observam transformações em todos os aspectos ambientais das áreas trabalhadas, demonstrando claramente que estão bem conduzidas para um processo de restauração da vegetação, da beleza paisagística, do equilíbrio climático e da diversidade, possibilitando e estimulando o retorno da fauna local. A sustentabilidade desses ambientes será, assim, possível de ser resgatada.

4. ESTUDO DE SOLO DAS ÁREAS ERODIDAS

4. ESTUDO DE SOLO DAS ÁREAS ERODIDAS

Algumas áreas apresentavam leve erosão do tipo laminar e, às vezes, em sulco, no entanto esta situação se encontrava restrita em uma área de influencia da Embasa.

Em todos os casos, a adequada condução das operações de plantio, foi suficiente para eliminar ou corrigir as fontes de erosão, assim como para conter ou minimizar os efeitos de processos erosivos já estabelecidos. Em alguns casos há a total ausência de solo, com a exposição do embasamento rochoso ou, observa-se um “falso perfil”, constituído por rochas utilizadas na confecção das barragens mais solo de aterro trazido de outros locais, como fica claro na figura abaixo.



Figura 2. (A) Detalhe da quantidade de pedras no solo; (B) Perfil de solo observado em algumas áreas de recuperação, Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso/BA.

5. SELEÇÃO DE MATRIZES E COLETA DE SEMENTES

5. SELEÇÃO DE MATRIZES E COLETA DE SEMENTES

Para que se possa proceder adequadamente à seleção de árvores matrizes, é necessário que os objetivos para utilização das sementes estejam perfeitamente definidos. A biologia reprodutiva das espécies nativas apresenta grande variabilidade em todos os aspectos, tanto do ponto de vista das influências climáticas quanto das complexas interações entre os diferentes organismos envolvidos. Assim, o conhecimento adequado das diferentes espécies nativas da caatinga é fator essencial para o planejamento correto das operações de coleta de sementes. Assim, antes de qualquer coisa, deve-se deixar claro se as sementes estão sendo utilizadas para o programa de restauração florestal.

A coleta para reflorestamento ambiental requer a retirada de amostras representativas da variabilidade genética de uma ou várias populações, a fim de evitar a endogamia nas futuras gerações e conservar o potencial evolutivo das espécies (SEBBENN, 2002). O objetivo é que os plantios, depois de estabelecidos, mantenham-se por tempo indefinido a partir de sementes originadas dos cruzamentos dos próprios indivíduos população criadas (SEBBENN, 2006). Segundo Nei (1975), pequenos tamanhos amostrais podem sofrer perda de alelos raros por deriva genética, sendo essa perda tanto maior quanto menor for o tamanho amostral.

Nesse projeto, árvores matrizes foram e estão sendo selecionadas para fornecerem as sementes necessárias para atender as demandas desse projeto. O Quadro 1 abaixo, apresenta as espécies que tiveram sementes coletadas, além de outras espécies que cujas matrizes foram selecionadas para coleta de sementes.

Quadro 1 - Espécies com matrizes selecionadas para coleta de sementes.

Nome comum	Nome científico
Amburana de cambão	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart) J. B. Gillett
Amburana de cheiro	<i>Amburana cearensis</i> (Fr.All.)A.C. Smith.
Angico de caroço	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan
Angico monjolo	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão
Barriguda	<i>Chorisia glaziovii</i> (O. Kuntze) E. Santos
Bom Nome	<i>Maytenus rigida</i> Mart.
Braúna	<i>Shinopsis brasiliensis</i> Engl.
Burra Leiteira	<i>Sapium leitera</i> Gleason
Caatingueira	<i>Caesalpinea pyramidalis</i> Tul.
Craibeira	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore
Espinheiro preto	<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.
Juazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.
Mororó do Sertão	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.)Steud
Mulungú	<i>Erythrina velutina</i> Willd
Pau ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. Var. <i>ferrea</i>
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.
Quixabeira	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> Rich.
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda

Em alguns casos, estas árvores estão localizadas em áreas bem preservadas. Em outros, as matrizes encontravam-se isoladas, em áreas de pastagens.

Em todos os casos, as matrizes selecionadas encontravam-se separadas umas das outras em distâncias que variavam entre 30 a 100 m. Estes espaçamentos são importantes para se reduzir a possibilidade de se coletar sementes resultantes de auto-fecundação, o que reduziria a diversidade genética das futuras populações (Piña-Rodrigues, 2002). A figura 3 ilustra a qualidade, por meio do aspecto, das sementes já coletadas de diferentes espécies.



Figura 3. (A) Sementes de Barriguda do sertão; (B) Sementes de Braúna, coletas e beneficiadas, Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso/BA.

Além da seleção de áreas de coleta de sementes (ACS) de acordo com os dispositivos da atual legislação sobre sementes e mudas, ou seja, a Lei 10.711 (Brasil, 2003) o Decreto 5.153 (Brasil, 2004), e as instruções normativas números 9, 17 e 24, todas de 2005. A coleta de sementes e a produção das mudas a serem usadas neste programa estão sendo conduzidas seguindo-se as mais atualizadas recomendações técnicas (Higa e Silva, 2006).

6. PRODUÇÃO DE MUDAS

6. PRODUÇÃO DE MUDAS

A produção das mudas foi compatível com o planejamento de plantio em campo, de forma a não se correr o risco de ser necessário se realizar plantio com mudas muito jovens ou muito velhas, o que certamente comprometeria o sucesso do plantio.

O método de produção de mudas adotado é o da semeadura direta em recipiente, principalmente os sacos plásticos de polietileno. As mudas serão sempre conduzidas a pleno sol, devendo ser objeto de rustificação severa próximo ao momento de expedição. Em casos excepcionais, as mudas das espécies produzidas passarão por um período de proteção contra a radiação solar na fase de germinação.

Como substrato, está sendo adotado uma mistura de solo mais esterco de gado, numa proporção de 4:1. Paralelamente, está sendo testado o uso do pó de coco como componente do substrato.

As figuras 4 e 5 ilustram algumas das etapas da operação de produção de mudas.



Figura 4. (A) Preparo do substrato; (B) Orientação técnica para semeadura, viveiro florestal, Paulo Afonso/BA.



Figura 5. (A) Detalhe da sementeira; (B) Emergência de plântulas, viveiro florestal, Paulo Afonso/BA.

A produção de mudas continua em ritmo compatível com o planejamento de plantio em campo, de forma a não se correr o risco de ser necessário se realizar plantio com mudas muito jovens ou muito velhas, comprometendo o sucesso do plantio.

O Quadro abaixo apresenta o estoque atual de mudas do viveiro de Paulo Afonso e a quantidade total a ser produzida para a conclusão das operações de plantio nas áreas a serem recuperadas.

Quadro 2 - Espécies com mudas em produção no viveiro de Paulo Afonso.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	PRODUÇÃO TOTAL DE MUDAS
Angico de caroço	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	1500
Angico monjolo	<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Hams)	470
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	2500
Braúna	<i>Shinopsis brasiliensis</i> Engl.	150
Caatingueira	<i>Caesalpineia pyramidalis</i> Tul.	2500
Carcarazeiro	<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth	890
Craibeira	<i>Tabebuia Aerre</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore	2500
Espinho branco	<i>Crataegus oxycantha</i>	200
Espinho preto	<i>Pithecellobium diversifolium</i>	200
Ipê	<i>Tabebuia impetigimosa</i>	600
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	1000

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	PRODUÇÃO TOTAL DE MUDAS
Jurema Preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	500
Licuri	<i>Syagrus coronata (Mart.) Becc.</i>	1000
Mororó do Sertão	<i>Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud</i>	600
Mulungu	<i>Erythrina velutina Willd</i>	900
Pau ferro	<i>Caesalpinia ferrea Mart. Ex Tul. Var. ferrea</i>	800
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium Mart.</i>	100
Quixabeira	<i>Sideroxylon obtusifolium Rich.</i>	200
Saboneteira	<i>Sapindus saponaria L.</i>	240
Tingui	<i>Magonia glabrata</i>	260
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa Arruda</i>	200
TOTAL		17310

7. COVEAMENTO E PLANTIO

7. COVEAMENTO E PLANTIO

A fase de plantio nas áreas envolveu as atividades de abertura de covas, plantio de mudas e os tratos culturais necessários a um bom desenvolvimento das mudas em campo.

O coveamento está sendo realizado de forma adensada, não podendo ser definido de maneira exata devido a presença de afloramento de rocha em todas as áreas. As covas, sempre que possível, estão sendo abertas com 40 x 40 x 40 cm (Figura 6).

A adubação está sendo feita com fertilizante mineral e esterco de gado, de acordo com análise realizada, utilizando-se a seguinte as recomendações apresentadas anteriormente.

Para a adição de esterco estão sendo usados 3 l / cova, respeitando-se às Especificações Técnicas do Plano de Trabalho Consolidado.

Em todas as áreas, o plantio de mudas foi realizado através do sistema de plantio direto com “cultivo mínimo”, ou seja, as áreas não foram roçadas nem aradas ou gradeadas. Este sistema permite uma melhor proteção do solo e reduz a possibilidade de erosão. Assim, foram apenas abertas as covas de plantio e, após este, foi realizado o coroamento apenas ao redor das plantas.

A irrigação é feita pelo sistema de “irrigação por gravidade”, onde foram instaladas caixas d’água em locais mais altos que o nível do terreno de plantio. Essa diferença de nível faz com que a água passe pelas mangueiras com força suficiente para irrigar toda a área de plantio.



Figura 6. Abertura de cova, Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso/BA.



Figura 7. (A e B) Medição das covas, Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso/BA.

O Quadro abaixo mostra a quantidade de cada espécie retirada para as áreas de plantio.

Quadro 3 – Lista das mudas levadas a campo para a realização da etapa de plantio.

Espécie	Total
Angico Caroço (<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan)	707
Angico Monjolo	364
Aroeira do Sertão (<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão)	682
Barriguda do Sertão (<i>Chorisia glaziovii</i> (O. Kuntze) E. Santos)	62
Braúna	122
Bom-nome (<i>Maytenus rigida</i> Mart.)	22
Caatingueira <i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	748
Craibeira (<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore)	870
Espineiro Preto (<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.)	727
Espineiro Branco (<i>Acacia glomerosa</i> Benth.)	815
Ipê Roxo (<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standley)	754
Mulungú (<i>Erythrina velutina</i> Willd)	697
Ouricuri	437
Quixabeira (<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) Peen.)	30
Pau Ferro (<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul. Var. férrea)	694
Pereiro (<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.)	279
Saboneteira	103

Espécie	Total
Juazeiro Ziziphus joaseiro Mart.	487
Umbuzeiro Spondias tuberosa Arruda	233
Umburana de cheiro Amburana cearensis (Allem.) A. C. Smith	15
Mororó do sertão Bauhinia cheilantha (bong.) Steud	673
Caroatá	416
Coroa de Frade	317
Facheiro	603
Gravatá	307
Mancanbira	677
Macanbira de flexa	1044
Mandacarú	220
Quipá	430
Rabo de Raposa	156
Xique-xique	1180
Total	14871

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, Seção I., p.6, 2004.

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

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

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Guia prático para a colheita e manejo de sementes florestais tropicais**. Idaco, Rio de Janeiro, p. 40, 2002.