



Guia de
Reflorestamento
de manguezais degradados



Projeto

UÇÁ

Apresentação

Este Guia de Reflorestamento tem como objetivo apresentar as técnicas de restauração florestal empregadas no Projeto Uçá, patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental, em Manguezais impactados, localizados no recôncavo da Baía de Guanabara, RJ.

Esperamos que profissionais da área ambiental, órgãos públicos, empresas e estudantes ou até mesmo simpatizantes com o tema poderão utilizar os conceitos e as metodologias apresentadas.

É importante mencionar que não pretendemos esgotar o tema e sim, contribuir com a ampliação de informações, por meio de estudo de caso, acerca da restauração florestal de manguezais; tema que ainda é pouco abordado pela literatura no Brasil. Ao longo do Guia, o leitor poderá conhecer as técnicas de restauração empregadas pelo Projeto Uçá, em ambientes que outrora foram degradados, na região metropolitana do Rio de Janeiro.

Por meio deste guia busca-se, além de apresentar técnicas de restauração florestal manguezais degradados, estimular a realização de outras literaturas ligadas ao tema, ampliando assim ações sobre áreas impactadas, promovendo um ecossistema equilibrado e sustentável no futuro.

Guilherme de Assis Rodrigues – Mestre em Ciências Ambientais e Florestais (UFRRJ), Engenheiro Florestal (UFRRJ).

CAPÍTULO 1: CONCEITOS GERAIS E ADEQUAÇÃO AMBIENTAL E RESTAURAÇÃO FLORESTAL

Em vista dos impactos ambientais causados aos Manguezais ao longo dos últimos séculos, torna-se necessário adotar medidas de Restauração Florestal, minimizando os efeitos negativos da destruição de ambientes naturais.

Os principais termos e conceitos aplicados no estudo de restauração de manguezais são apresentados a seguir:

MANGUEZAL

Ecosistema costeiro que faz a transição entre os ambientes terrestre e marinho.

MANGUE

Designa um grupo florístico específico de plantas tropicais que possuem características em comum e compõe a cobertura vegetal do ambiente.

RESILIÊNCIA

Capacidade de um ecossistema em recuperar-se de perturbações naturais ou antrópicas, retornando ao seu estado pré-impacto.

ÁREA PERTURBADA

Aquela que, após sofrer algum distúrbio natural ou antrópico, consegue regenerar-se naturalmente, ou seja, ainda possui resiliência.

ÁREA DEGRADADA

Aquela que, após sofrer severo impacto, perdeu sua capacidade de retornar naturalmente ao estado original, ou seja, perdeu sua resiliência. É também aquele ambiente que teve fauna e flora destruídas, removidas ou expulsas, além da perda da camada fértil do solo e alteração na qualidade e regime da vazão em um sistema hídrico.

RESTAURAÇÃO

Conjunto de técnicas que têm o objetivo de conduzir o ambiente degradado a uma condição mais próxima possível da original, restabelecendo os processos ecológicos, sua biodiversidade e integridade ecológica ao longo do tempo. Com esta prática, busca-se reconstruir as complexas interações no ambiente, visando sua sustentabilidade futura.

RECUPERAÇÃO

Termo frequentemente utilizado como sinônimo de restauração e, tradicionalmente, associado às áreas degradadas, referindo-se às técnicas silviculturais e de engenharia, que visam a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, porém, podendo ser diferente de sua condição original. Sendo assim, a recuperação pode ser entendida como um conjunto de técnicas necessárias para que a área se torne apta novamente e em condições de equilíbrio ambiental.

REFLORESTAMENTO

Ação de recomposição de cobertura florestal em determinada área.

SUCESSÃO ECOLÓGICA

Fenômeno no qual uma dada comunidade vegetal/animal é progressivamente substituída por outra ao longo do tempo e em um mesmo local.

GRUPO ECOLÓGICO

Conceito criado de acordo com o comportamento das espécies florestais nos processos de sucessão ecológica.

ZONAÇÃO

Ocorrência, em trechos reconhecidos, de determinadas espécies ou organismos.

ADEQUAÇÃO AMBIENTAL E RESTAURAÇÃO FLORESTAL

A adequação ambiental é uma estratégia de análise que têm como objetivo diagnosticar as regularidades e irregularidades ambientais de uma área rural ou de um empreendimento. Dentre as áreas que podem ser restauradas, destacam-se as "Áreas de Preservação Permanente (APPs), que, segundo o Novo Código Florestal, Lei nº12.651/12, são ambientes protegidos, cobertos ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Segundo o Art. 4º desta lei, no inciso VII, consideram-se como Área de Preservação Permanente os Manguezais, em toda sua extensão. Dessa forma, a proteção aos Manguezais visa ao atendimento do direito fundamental de todo brasileiro a um "meio ambiente ecologicamente equilibrado", conforme assegurado no Art. 225 da Constituição.

Os benefícios relacionados aos serviços ambientais gerados pela restauração florestal, principalmente em áreas protegidas por lei, devolvem às áreas restauradas as condições mínimas que garantem o cumprimento da legislação ambiental brasileira e os serviços ambientais responsáveis pela sustentabilidade em longo prazo.

CAPÍTULO 2: ETAPAS PRECEDENTES AO PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE MANGUEZAIS DEGRADADOS

2.1 DIAGNÓSTICO DA ÁREA

A primeira etapa da elaboração de um projeto de restauração de manguezal é a definição da área a ser restaurada, bem como seu diagnóstico. Esta avaliação consiste em conhecer o estado de degradação, em campo, para definir qual técnica de restauração será mais adequada, bem como os custos envolvidos. É nesta etapa que são conhecidas as condições do solo, se há vegetação invasora e qual seu grau de dominância, além das dificuldades que podem ser encontradas durante a realização do projeto, como: condições de acesso às áreas de restauração, ação de possíveis pragas e possibilidade de ocorrência de incêndios florestais.

É também durante a vistoria de campo que se tenta identificar os agentes responsáveis pelo impacto, além de todas as consequências que a degradação provocou no meio ambiente. Uma vez diagnosticado o fator de degradação, deve-se eliminá-lo. Como exemplos, podem ser citados: Cercamento e isolamento da área, interrupção das atividades de degradação, entre outras.

2.2 CONHECIMENTO DO HISTÓRICO DE DEGRADAÇÃO

Um segundo ponto importante é conhecer o histórico de degradação e usos do solo da área, uma vez que tal informação auxilia na identificação de um potencial para regeneração natural, fator que favorecerá o restabelecimento das funções ecológicas.

No caso do Projeto Uçá, as ações de reflorestamento ocorreram no interior da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapi-Mirim, no recôncavo da Baía de Guanabara, Região Metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, em trechos de Manguezais que foram impactados por ações antrópicas anteriores à criação da referida Unidade, no ano de 1984 (Figura 1). Dentre as ações de degradação, destacam-se: Desmatamento para abastecimento de olarias visando à produção de tijolos, aterros clandestinos de entulho, os quais favoreceram a perda de resiliência do local.



Figura 1: Baía de Guanabara. Em destaque, a área da APA de Guapi-Mirim, na porção Leste. (Fonte: mapas.icmbio.gov.br/i3geo/icmbio/mapa. Acessado em 10/04/2015)

2.3 ESTABELECIMENTO DE OBJETIVOS

Um terceiro quesito é estabelecer os objetivos da restauração, por exemplo: restaurar uma área pretendendo-se minimizar a ação de processos erosivos, ou ainda restabelecer as funções ecológicas perdidas por ações antrópicas, devolvendo ao ambiente componentes que desapareceram. No caso das áreas de atuação do Projeto Uçá, o foco é a restauração dos ambientes onde ocorria o Caranguejo Uçá (*Ucides cordatus*), mas em virtude dos impactos ambientais, desapareceram das áreas impactadas.

Feita a visita de campo, a etapa seguinte é a definição das técnicas de restauração a serem empregadas. Uma prática interessante na tomada de decisão das técnicas é a comparação da área degradada com áreas saudáveis, uma vez que será possível quantificar o grau de impacto ocorrido e quais características deverão ser corrigidas para o sucesso da restauração.

CAPÍTULO 3: TÉCNICAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DE MANGUEZAIS IMPACTADOS

3.1 TRANSPLANTE DE PLANTAS

A técnica mais utilizada nos reflorestamentos de manguezais da Baía de Guanabara no Projeto Uçá e também pela Cooperativa Manguezal Fluminense (cooperativa de ex-catadores de caranguejo e ex-pescadores da região, que atualmente atua com reflorestamentos de manguezais e é instituição parceira do Projeto Uçá), é o transplante, ou seja, a retirada de plantas jovens de um determinado local do manguezal, onde há abundância de mudas.

De maneira geral, deverão ser retirados indivíduos com altura entre 40 a 80 cm de maneira cuidadosa, mantendo-se um “torrão” ao redor das raízes, o que as manterá íntegras e ausentes de danos. Também realiza-se a remoção das folhas, deixando-se apenas dois ou três pares por muda. Tal prática visa reduzir a perda de água das mudas transplantadas por evapotranspiração, diminuindo o estresse das mesmas, favorecendo rápida adaptação à área de plantio.

A vantagem dessa técnica é a redução do tempo em relação à produção de mudas em viveiro florestal, uma vez que as mesmas seguem direto para as áreas de reflorestamento, não sendo necessário aguardar a produção de mudas (Figura 2). Acerca da desvantagem, o transplante deve ser evitado em períodos em que o substrato esteja com baixos teores de umidade, uma vez que durante a remoção da muda pode haver danos às raízes, podendo elevar as taxas de mortalidade de mudas no plantio. Dessa forma, o transplante deve ser realizado quando o substrato estiver com consistência lodosa. Além disso, a manutenção do capital genético é outro fator positivo.

Importante mencionar que esta técnica é bem difundida e aceita na APA de Guapi-Mirim, onde já foi realizado um reflorestamento de 87.000 m² (8,7 ha) entre os anos de 2013- 2014 e entre os anos 2015 - 2016, uma nova área de 90.000 m² (9,0 ha) está em processo de restauração.

Importante mencionar que esta técnica é bem difundida e aceita na APA de Guapi-Mirim, onde já foi realizado um reflorestamento de 87.000 m² (8,7 ha) entre os anos de 2013- 2014 e entre os anos 2015 - 2016, uma nova área de 90.000 m² (9,0 ha) está em processo de restauração.



Figura 2: Transplante de indivíduos de *L. racemosa*.

3.2 PRODUÇÃO DE MUDAS

Uma técnica alternativa ao transplante de mudas é a produção de mudas em viveiro florestal. Vale lembrar que o êxito na recuperação ambiental depende, em grande parte, da qualidade das mudas plantadas, que além de terem que resistir às condições adversas encontradas no campo após o plantio, deverão sobreviver e produzir árvores viáveis (GOMES et al., 2002). As mudas também devem possuir excelente qualidade, ausentes de problemas fitossanitários e que se estabeleçam eficientemente após o plantio.

Mas para iniciar a produção de mudas de Manguezais deve haver a coleta de propágulos saudáveis (Figura 3). É muito importante que, para manutenção do acervo genético do local, os propágulos sejam coletados nas regiões próximas às áreas que se desejam restaurar e que não estejam desidratados; com ausência de sinais de ataques de insetos ou danificados por pragas.



Figura 3: Técnico do Projeto Uçá realizando a coleta de propágulos de Mangue-preto.

Como recipiente para produção de mudas, recomenda-se a utilização de sacos plásticos. Geralmente se utilizam sacos de 14 x 20 cm, o que garantirá a produção de mudas com tamanhos ideais para o reflorestamento (Figuras 4 e 5). A principal vantagem desse método é o baixo custo, entretanto as raízes podem ficar “emboladas”, ou seja, enoveladas, sua qualidade. Outra desvantagem é o elevado peso de cada saco, quando é preenchida com substrato.



Figura 4: Produção de mudas de Mangue-branco em sacolas plásticas.



Figura 5: Semeadura de propágulos de Mangue-preto.

Acerca do enchimento dos sacos plásticos, é uma etapa de grande importância, uma vez que o substrato tem a função de sustentar e fornecer nutrientes para a muda produzida, permitindo o desenvolvimento das raízes, garantindo a drenagem do excesso de água e ao mesmo tempo mantendo a umidade no recipiente. Um substrato normalmente utilizado em viveiros florestais é a mistura de barro, esterco e areia, nas proporções 4:4:1. Pode-se optar também pelo uso do substrato retirado diretamente dos manguezais, entretanto, por ser um material pouco consolidado, à baixa umidade se contrai, podendo causar danos às raízes das mudas. Dessa forma, há necessidade de constante irrigação.

Antes de realizar a sementeira, o ideal é que os propágulos fiquem imersos por 24 horas em um balde com água, prática que favorecerá o início do processo de germinação. Após a sementeira, as mudas devem ficar abrigadas da luz direta sob um sombrite (50%) até o tamanho de aproximadamente 30 cm. As figuras 6 e 7 detalham o início do desenvolvimento.



Figura 6: Mudanças de *Rhizophora mangle* (Mangue-vermelho) e *Laguncularia racemosa* (Mangue-Branco) em fase inicial de produção, protegidas da radiação solar direta.



O último processo de produção de mudas é a rustificação, ou seja, é quando as mudas, ainda no viveiro, ficam mais resistentes, o que aumentará as chances de sobrevivência no campo. É nesse processo que as mudas ficam a pleno sol, aumentando a incidência dos raios solares e a irrigação passa de duas vezes ao dia (no início da manhã e ao final da tarde) para apenas uma (geralmente no início da manhã). Caso haja quaisquer sinais que as mudas estejam sendo prejudicadas, as mesmas deverão ser irrigadas duas vezes ao dia, entretanto a radiação solar direta deve ser mantida. Após cerca de 1 mês sob essas condições, as mudas podem ser levadas para o plantio (Figura 8).

Figura 7: Muda de *Laguncularia racemosa* (Mangue- Branco) no início da produção.



Figura 8: Muda sendo rustificada em viveiro florestal.

3.3 ESPÉCIES UTILIZADAS

No processo de restauração as espécies vegetais utilizadas serão as que ocorrem no ambiente sadio da região. Dessa forma, a diversidade local é mantida, o que auxiliará na reestruturação das funções ecológicas perdidas.

Comumente, três espécies arbóreas ocorrem nos manguezais do recôncavo Baía de Guanabara, a saber:

- *Rhizophora mangle*, popularmente conhecida como Mangue-vermelho, que tem esse nome porque sua casca, ao ser raspada, expõe uma coloração vermelha. A espécie possui como característica marcante a presença de rizóforos, que auxiliam na sustentação da planta no sedimento pouco estruturado e um ultrafiltro que extrai o sal durante o processo de absorção de água. (Kathiresan & Bingham, 2001) (Figura 9).



Figura 9: Observação dos rizóforos da espécie *Rhizophora mangle*.

Avicennia schaueriana (Mangue-preto) é uma espécie arbórea também conhecida como siriúba. É uma planta que possui glândulas em suas folhas, capazes de eliminar os sais que absorve. Durante a maré alta, os indivíduos desta espécie podem ficar parcialmente inundados, graças ao seu

eficiente sistema de raízes, que se desenvolve horizontalmente através de geotropismo negativo*, expondo prolongamentos de consistência esponjosa (pneumatóforos) (Figura 10). Estes facilitam as trocas gasosas entre a planta e o meio, em virtude da baixa quantidade de oxigênio no solo dos Manguezais.



Figura 10: Pneumatóforos de *A. schaueriana*.

Já *Laguncularia racemosa* (Mangue-branco) é uma espécie arbórea, porém de menor porte quando comparada com *R. mangle* ou *A. schaueriana*. Também é conhecida pelo nome de tinteira. Possui o sistema de raízes semelhante ao do Mangue-preto (geotropismo negativo), entretanto os pneumatóforos* são menos numerosos. Além disso, a espécie apresenta pecíolos* avermelhados (Figura 11). Importante ressaltar que suas folhas também possuem glândulas excretoras de sal em sua parte superior, como em *A. schaueriana* (Figura 12).

* Geotropismo negativo: Crescimento do órgão vegetal ocorre em direção contrária ao centro da Terra.

* Pneumatóforos: São raízes adaptadas a ambientes lamacentos e encharcados. Possuem geotropismo negativo e realizam trocas gasosas.

* Pecíolo: Estrutura em formato de haste que sustenta a folha.



Figura 11: Pecíolos avermelhados de *L. racemosa*.



Figura 12: Excreção de de sal nas folhas de *A. schaueriana*.

3.4 APRESENTAÇÃO DAS TÉCNICAS DE REFLORESTAMENTO

As atividades de reflorestamento envolvem distintas etapas, como: preparo da área, transplante e/ou produção de mudas, distribuição em campo, plantio e tutoramento.

PREPARO DA ÁREA

Nas áreas degradadas do Projeto Uçá, a vegetação nativa foi retirada por atividades antrópicas, tendo como conseqüência a perda das funções ecológicas. Foi então que uma vegetação oportunista, adaptada às condições de alta radiação solar, se estabeleceu, competindo com a regeneração natural. Dessa forma, nos projetos de restauração florestal, houve necessidade de preparar a área, ou seja, roçar o local, promovendo a limpeza do ambiente. (Figura 13). Importante ressaltar que todo material da roçada deve ser mantido no local, o que criará uma espécie de barreira, impedindo a incidência direta da radiação solar, preservando a umidade do solo. (Figura 14).



Figura 13: Ambiente após realização da roçada.



Figura 14: Resíduos da roçada depositados em trecho de uma área de reflorestamento, proporcionando a manutenção da umidade do solo.

Após o preparo da área inicia-se a distribuição das mudas (transplantadas ou produzidas em viveiro florestal) na área a ser restaurada. Importante mencionar que, as mudas produzidas em sacos plásticos deverão ser retiradas do recipiente após cortar-se a embalagem cuidadosamente, preservando o torrão e evitando danos às raízes. Já as mudas transplantadas são plantadas no mesmo dia da realização do transplante.

De maneira geral, os plantios do Projeto Uçá foram realizados em linhas, uma vez que se pode restaurar grandes áreas e recobrir rapidamente o solo. Após esta etapa o ambiente torna-se mais atrativo a fauna e favorável ao desenvolvimento da regeneração natural.

DISTRIBUIÇÃO EM CAMPO DAS ESPÉCIES

A distribuição das espécies na área de plantio deve ser realizada de maneira cuidadosa, já que há forte influência das variações de maré nos Manguezais, gerando inundações e elevação da salinidade na maré alta e deposição de sedimentos fluviais na maré baixa (NASCIMENTO et al., 2008). Além disso, a floculação de partículas decorrente do encontro da água marinha com as águas fluviais resulta na deposição de sedimentos e formação de um solo pouco consolidado (lamacento), com baixa oxigenação e rico em material orgânico em decomposição (RODRIGUES, 1998). A interação entre as propriedades físicas do solo com a inundação ao qual está sujeito o ambiente define as condições de estresse fisiológico às quais o mangue se distribui no ambiente, em razão das suas características adaptativas. Dessa forma, as espécies deverão ser plantadas respeitando as zonações, que corroboram com os estudos de Nascimento et al. (2008), Kathiresan & Bingham (2001), Rodrigues (1998), Soares (1995) e Snedaker (1982).

- *R. mangle* (Mangue- vermelho): Em virtude das suas características, domina áreas mais sujeitas à inundação. Dessa forma, o plantio desta espécie deve ocorrer em locais próximos a rios e em ambientes onde a topografia favoreça inundação, mesmo que mais distantes do curso de água principal, como em microcanais.

- *L. racemosa* (Mangue- branco): O plantio desta espécie deve ocorrer em locais resguardados da influência da maré, geralmente de topografia mais elevada, onde há sedimento menos úmido e mais arenoso. De maneira análoga ao Mangue-vermelho, *L. racemosa* pode ocorrer em locais próximos ao rio, desde que condições microtopográficas favoreçam a elevação do terreno, abrigando-a da influência da maré.

- *A. schaueriana* (Mangue- preto): Se localiza, preferencialmente, em terrenos de pequena elevação topográfica, onde ocorrem curtos períodos de inundação. Na APA de Guapi-Mirim, essa espécie possui reduzida ocorrência, quando comparada com as demais. Além disso, a experiência em reflorestamentos do Projeto Uçá também mostrou que Mangue-preto tem preferência por locais mais sombreados. Dessa forma, caso a área a ser reflorestada receba forte radiação solar, o plantio dessa espécie pode ocorrer posteriormente, como enriquecimento, quando as demais espécies plantadas garantirem sombreamento no solo (Figura 15).

Mudas de maior porte proporcionando sombreamento



Figura 15: Possibilidade de plantio de enriquecimento de Mangue-preto.

Um exemplo da zonação de plantio pode ser observada na imagem abaixo:



Figura 16: Vista aérea da zonação de plantio de trecho de manguezal restaurado no Projeto Uçá, de acordo com as características ambientais do local. O polígono vermelho representa o plantio com Mangue-vermelho; o polígono branco, a distribuição do Mangue-branco e finalmente os polígonos pretos delimitando a área de plantio de Mangue-preto.

PLANTIO E TUTORAMENTO

A velocidade de recobrimento dependerá do espaçamento entre os indivíduos plantados. Existem distintas combinações de plantio entre mudas (2x2; 3x2; 3x3; 4x4m, etc.), onde o primeiro número refere-se à distância entre as linhas de plantio e o segundo número refere-se à distância entre as mudas dentro da linha. Quanto menor a metragem, maior a densidade de mudas por hectare (ha) plantado. Dessa forma, espaçamentos 2x2m gerarão 2.500 mudas/ ha e 3x3m 1.111/ ha plantado, o que dependerá do valor disponível para compras de mudas, da necessidade ou não de rápido recobrimento do solo e do grau de degradação, além do tamanho da área.

Para realização do plantio deverão ser abertas covas no solo para alocação das mudas, com auxílio da cavadeira articulada, respeitadas as dimensões aproximadas de 20 x 20 x 40 cm, sendo largura, comprimento e profundidade respectivamente. O solo retirado deve ser colocado ao redor da muda plantada e pressionado, fixando a muda no substrato.

No reflorestamento realizado pelo Projeto Uçá foi utilizado o espaçamento de 2 x 2 m entre plantas para as áreas onde se deseja um rápido recobrimento do solo, em virtude de serem suscetíveis aos processos erosivos (Figura 17).



Figura 17: Detalhamento do reflorestamento em espaçamento (2 x 2m) um mês após o plantio.

Vale lembrar que, mesmo utilizando plantio em linhas, existem distintos arranjos, ou seja, formas geométricas de realizá-lo. A adoção de alguns espaçamentos específicos dará origem a alguns arranjos.

Abaixo, seguem algumas descrições de forma:

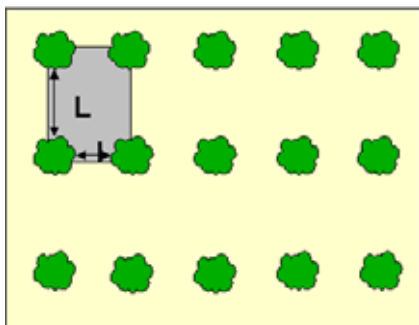


Figura 18: Modelo Retangular: este modelo facilita o trânsito interno na floresta, pois as fileiras ficam afastadas, facilitando eventuais roçadas na área. Exemplo de espaçamentos: 3x2m.

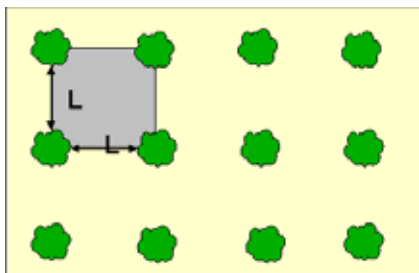


Figura 19: Modelo Quadrangular: esta disposição mantém a mesma distância entre as plantas e entre as filas, porém diminui a área útil do terreno quando comparado com o modelo anterior. Exemplo de espaçamentos: 2x2m ou 3x3m.

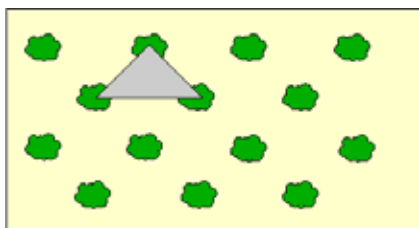


Figura 20: Modelo Triangular: Esta disposição apresenta uma equidistância entre as plantas, e permite o trânsito em três sentidos.

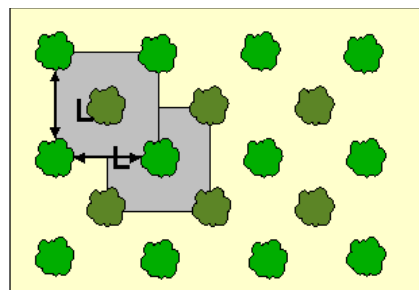


Figura 21: Modelo em Quincôncio: Este sistema pode ser definido como uma sobreposição de dois sistemas quadrados. Esta disposição favorece o rápido recobrimento do solo, uma vez que há a presença de uma planta no meio de um quadrado formado por outras quatro árvores.

No Projeto Uçá, o arranjo entre mudas priorizado foi o quincôncio, por favorecer rápido recobrimento do solo, além de aumentar o número de plantas implantadas por hectare em 15 %, em comparação com o arranjo quadrangular.

É na etapa do plantio que deverão ser colocados junto às mudas, um tutor de bambu, que tem a função de sustentar a muda por uma amarração em “oito” com barbante. Tal prática evita o tombamento das mesmas em momentos de flutuação da maré (Figuras 22 e 23).



Figura 22: Detalhe do Plantio.



Figura 23: Detalhe do uso do tutor para sustentação da muda em forma de “oito”.

Cerca de quatro meses após o plantio, inicia-se a fase de manutenção do projeto de restauração. Essa etapa é de grande importância, uma vez que, caso o projeto seja abandonado, há grandes chances de alta mortalidade das mudas e crescimento das espécies herbáceas daninhas, que irão competir com as mudas plantadas, dominando-as. Todos esses fatores poderão causar o fracasso do projeto, onde grandes investimentos foram feitos, além das funções ecológicas que não serão restabelecidas.

Como medidas de manutenção, podemos citar: realizar o replantio dos indivíduos que morreram, caso a taxa de mortalidade seja superior a 10% e periodicamente (a cada 4 meses) roçar a área novamente, impedindo o crescimento de ervas daninhas. Essa prática deve ocorrer por dois anos após o plantio, averiguando se houve novas mortalidades e substituindo as plantas mortas, além da realização de eventuais roçadas.

Com o passar do tempo, as intervenções serão menos necessárias, uma vez que o crescimento das mudas provoca sombreamento no solo, impedindo o crescimento das ervas daninhas. Aos poucos, as plantas começarão a produzir flores e propágulos, retomando as funções ecológicas do ecossistema, além de recobrirem com suas copas a área do reflorestamento. (Figuras 24, 25, 26 e 27).



Figura 24: Indivíduo de Mangue-branco fértil. (Maio/2013).



Figura 25: Área de plantio em Março/2014.



Figura 26: Mesmo ambiente da imagem anterior em Maio/2015.



Figura 27: Presença da regeneração natural na área em Maio /2015.

CAPÍTULO 4: USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPIS) NA RESTAURAÇÃO DE MANGUEZAIS

Um ponto crucial em relação à segurança dos trabalhadores que atuam com restauração florestal de manguezais é o uso de Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs), que têm a finalidade de proteger a saúde do trabalhador. Tais equipamentos devem ter sua eficácia comprovada por meio de testes e aprovados por autoridades competentes, como o Ministério do Trabalho.

Vale lembrar que os EPIs não foram desenvolvidos para substituir os demais cuidados necessários na execução das atividades operacionais de restauração, e sim para complementá-los (NBL, 2013). Para todas as atividades é indispensável o uso de: protetor solar, repelente, luvas, botas de borracha de cano alto, camisa de manga comprida, calça, boné e óculos solar, quando necessário. Nas figuras 28 e 29 são descritos os EPIs para uso durante as atividades de roçada.

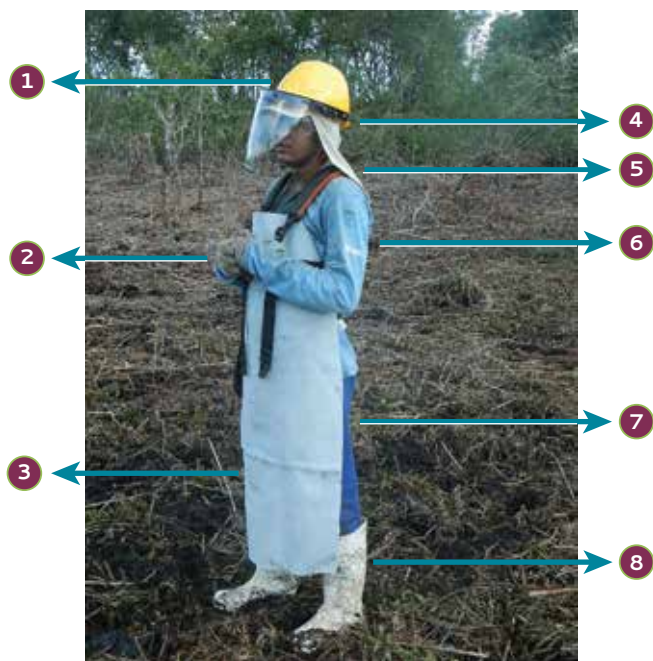


Figura 28: Detalhamento do auxiliar de campo devidamente protegido para as atividades de roçada (I).

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------------|
| 1 | Capacete com viseira de acrílico anti-reflexo | 5 | Boné árabe |
| 2 | Luva pigmentada | 6 | Camisa de manga comprida |
| 3 | Avental de raspa | 7 | Calça |
| 4 | Óculos/Protetor auricular (19 dB) | 8 | Bota de borracha de cano alto |



Figura 29: Detalhamento do auxiliar de campo devidamente protegido para as atividades de roçada (II).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A melhor maneira de garantir a sobrevivência de ecossistemas é por meio de sua conservação/ preservação. Entretanto, muitas áreas foram severamente impactadas, tornando-se ociosas em termos ecológicos. Cabe aos profissionais ligados ao meio ambiente a missão de reestruturá-los, tornando-os funcionais e presentes para as futuras gerações. Assim, esta literatura cumpre com o papel de fornecer as informações fundamentais para elaboração de projetos de reflorestamento de manguezais que sofreram algum tipo de impacto.

Dessa forma, o Projeto Uçá disponibiliza este instrumento de restauração de Manguezais degradados, visando ao atendimento do direito fundamental de que “todo brasileiro merece um meio ambiente ecologicamente equilibrado”, conforme assegurado no Art. 225 da Constituição Federal.

Agradecimentos

À Petrobras, por meio do Programa Petrobras Socioambiental, por ter sido a patrocinadora do Projeto Uçá, que tem a responsabilidade com a conservação dos recursos naturais, restauração de áreas degradadas e educação ambiental de milhares de jovens estudantes residentes na porção Leste da Baía de Guanabara;

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e ao Instituto de Florestas, onde os conhecimentos para elaboração deste guia foram adquiridos;

À toda equipe do Projeto Uçá pelo companheirismo.

Referências Bibliográficas

- BRASIL, 2012. **Código Florestal**. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm
Acessado em: 20/10/2015.
- BRASIL, 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm
Acessado em: 20/10/2015.
- GOMES, J. M. et al. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis***. Revista Árvore, v. 26, n. 6, p. 655-664,
- KATHIRESAN, K. & BINGHAM, B.L. 2001. **Biology of mangroves and mangrove ecosystems**. Advances in Marine Biology 40:81-251.
- NASCIMENTO, E. R.; LOKSCHIN, L.X.; LAPATE, M. E. & VALDUJO, P.H. **Distribuição de espécies arbóreas no gradiente de inundação no manguezal**. Prática da pesquisa em ecologia da Mata Atlântica, 2008.
- NBL, - Engenharia Ambiental Ltda e The Nature Conservancy (TNC). **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará**. The Nature Conservancy, Belém, PA. 128 páginas. 2013.
- Rodrigues M.G. **Análise do status de conservação das unidades de paisagens no complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-Garaqueçaba**. Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998
- Snedaker, S. C. **Mangrove species zonation: why?** In: Sen, D.N. & Rajpurohit, K.S. (eds.). Contributions to the ecology of halophytes: Tasks for vegetation science, vol. 2. Springer, Netherlands. 111-125 pp. 1982.
- Soares, M. L. G. 1995. **Zonação e as Marés**. In: Shaeffer-Novelli, Y. (ed.) Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. 1. ed. Caribbean Ecological Research, São Paulo. 23-27 pp.

Bibliografia Recomendada

- Cury, R. T. S. & CARVALHO-JR, O. **Manual para restauração florestal : florestas de transição**. Belém : IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Série boas práticas ; v. 5). 2011.
- DEAN, W. A **Ferro e Fogo: A história da devastação da Mata Atlântica brasileira**. Companhia das letras. 484p. 1996.
- DUARTE, R.M.R & BUENO, M.S.G. **Fundamentos ecológicos aplicados à RAD para matas ciliares do interior paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.
- LUGO, A. E. & SNEDAKER, S. C., **The ecology of mangroves**. Annu. Rev. Ecol. Syst. 5:39-64, 1974
- MILLER, S.W. **Stilt-root subsistence. Colonial mangroves and Brazil's landless poor**. Hispanic American Historical Review 83:223-253, 2003.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. **Panorama da conservação dos Ecossistemas Costeiros e Marinhos no Brasil**. Brasília. 148p. 2010.
- OLIVEIRA, R.G. & TOGNELLA, M.M.P. **Processo de colonização do manguezal do rio tavares por análise da estrutura de diferentes bosques**. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., , 18(1):9-18. 2014
- PARAGUASSU, L.A.A. & SILVA, M.N. **Caracterização fitossociológica do manguezal do Porto de Saúpe, Entre Rios, Bahia**. Diálogos e Ciência. Ano V, vol. 12. 2007.
- PIRES, I.O. **Monitoramento de manguezais da APA Guapimirim, RJ, através de correlação de dados da fitomassa e de radiância do TM/ LANDSAT**. Tese de Doutorado Universidade de São Paulo. São Paulo, 149 p., 1992.
- SANTOS, A.V.L.; VILÇA, J.V.; MONTEIRO, B.H. **Produção de mudas de Mangue-vermelho (*Rizophora mangle*) e Mangue-branco (*Laguncularia racemosa*) na tentativa de conservação dos Manguezais em comunidades carentes do litoral norte do estado de Pernambuco**. Cartilha Ambiental (UFRPE). 2009
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. & ADAIME, R.R. **Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast**. Estuaries 13:204-218. 1990.
- SCHAEFFER, - NOVELLI, Y & CITRÓN, G. **Guia para estudo de áreas de manguezal: Estrutura, função e flora**. São Paulo. Caribbean Ecological Research, 1986.
- SILVA, M.A.B.; BERNINI, E. & CARMO, T.M.C. **Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil**. Acta Botânica Brasileira 19:465-471, 2005
- VASCONCELOS, F.R.T. **Recuperação de Manguezais**. Rio de Janeiro. Ed. Interciência. 92p. 2012.



Projeto
UÇÁ

Patrocínio



www.projetouca.org.br

www.facebook.com/projetouca