

4.6. PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO DE FAIXA CILIAR

4.6.1. Introdução e Justificativa

A Lei Federal nº 12.651 prevê, em seu Art. 5º, a obrigatoriedade de entorno protetivo para reservatórios artificiais oriundos de barramento de cursos d'água naturais, em faixa (largura) a ser definida pelo órgão licenciador. Assim, a recomposição da APP no entorno do reservatório é obrigatória, além de ter influência direta na qualidade da água e longevidade do reservatório e do empreendimento. Também tem relevância na minimização dos impactos de redução de cobertura vegetal e alteração da paisagem.

A instalação do empreendimento acarreta na alteração da cobertura do solo na região, alterando dinâmicas ecológicas florísticas e faunísticas, sendo assim importante a execução da recomposição da nova APP a ser formada no entorno do reservatório.

A implantação ou manutenção da APP do reservatório tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica das margens e a biodiversidade, facilitando o fluxo gênico de fauna e flora, além de proteger o solo.

Este programa possui caráter mitigador no que tange à recuperação de matas ciliares, estando à eficácia atrelada ao sucesso do desenvolvimento das mudas, com a execução de replantios caso se demonstre necessário.

Para garantir o sucesso da implantação do programa, a execução do plantio será realizada somente após a conclusão da etapa de obras, quando as áreas estarão livres de interferências que possam prejudicar o desenvolvimento das mudas, entretanto, o planejamento das atividades irá começar ainda na etapa de implantação.

Sua abrangência corresponde a toda a área de entorno do reservatório, em largura de 95,37 metros, largura essa definida através do Ofício 016/2019/IAP/DIALE, emitido em 14 de fevereiro de 2019 pelo IAP. Dessa forma, como o comprimento total do reservatório equivale a 13,53 Km, a área destinada a faixa ciliar será de 129,04 ha. Considerando que no mapeamento executado pelo Inventário Florestal foram identificados 19,51 ha dentro da APP formados por campos naturais, e que, portanto deve se manter com essa mesma fitofisionomia, o total para revegetação de faixa ciliar são 109,53 ha.

4.6.2. Objetivo

Objetivo Geral

Promover a recuperação da vegetação às margens do reservatório, bem como desenvolver as ações necessárias ao plantio e monitorar o desenvolvimento das áreas plantadas são os objetivos gerais deste programa.

Objetivos Específicos

- Identificar as áreas alvo de plantio de mudas de espécies florestais;
- Selecionar as espécies mais indicadas para a recomposição da APP;
- Realizar a revegetação ou enriquecimento da APP através de plantios de mudas de espécies florestais;
- Realizar monitoramento e manutenção das áreas por 02 anos.

4.6.3. Metas e Indicadores

Metas

- Alcançar 70% de sobrevivência após a execução do plantio;
- Garantir a sobrevivência de 70% dos indivíduos oriundos do programa de manejo de flora e compensação florestal, sendo que se aplicará maior esforço de plantio às espécies resgatadas passíveis de adaptação e com maiores chances de sucesso em fitofisionomias do Bioma Mata Atlântica compatíveis com as áreas que forem identificadas para recepção dessas;
- Recompôr 100% (109,53 ha) da área destinada à revegetação;

Indicadores

- Percentagem de sobrevivência das mudas em relação ao plantio;
- Percentagem de sobrevivência das mudas oriundas do programa de manejo de flora e compensação florestal em relação ao plantio;
- Percentagem de cobertura vegetal em relação à área inicial degradada;

4.6.4. Público Alvo

Órgãos Ambientais, Comitês de Bacias Hidrográficas, Governo do Estado do Paraná, comunidade local e o empreendedor.

4.6.5. Metodologia

Planejamento

Esta etapa envolve a mobilização da equipe executora e diagnóstico das áreas para a revegetação com vistas a planejar e definir as técnicas adequadas de plantio a serem adotadas no local.

Visitas às áreas de plantio anteriormente ao início das atividades serão realizadas com o intuito de verificar a necessidade de conformações do terreno, combate a plantas daninhas, e outras atividades de preparo do terreno, além da análise de solo para definição da correção/adubação necessária.

É também fundamental a avaliação relativa à necessidade efetiva de plantio, pois alguns locais podem apresentar cobertura florestal nativa onde é possível adotar outras técnicas de condução da regeneração natural como a nucleação, além da semeadura direta.

A recomposição da APP do reservatório será realizada através da aplicação de diferentes metodologias, que podem ser empregadas em conjunto para a obtenção de melhores resultados, seguindo os preceitos dos modelos de sucessão vegetal aplicados na restauração florestal, bastante difundidos na literatura (ALMEIDA, 2000; MARTINS, 2001; 2012; RODRIGUES et al., 2009; BRANCALION et al., 2015).

4.6.5.1. Técnica convencional de plantio de mudas

Essa técnica deverá ser empregada em áreas onde a regeneração natural esteja comprometida, tal como regiões de uso agropastoris que normalmente apresentam baixa resiliência.

Planejamento

Metodologia do plantio

Com o objetivo de obter uma rápida e eficiente cobertura do solo, associado a uma razoável diversidade específica, serão adotados grupos funcionais de plantio, classificados como “preenchimento” e “diversidade” (BRANCALION et al., 2015; ISERNHAGEN et al., 2009; GANDOLFI et al., 2009):

- O *grupo de preenchimento* é composto por espécies que a pleno sol apresentem simultaneamente rápido crescimento e produzam grande cobertura do solo. A maior parte das espécies deste grupo têm hábito arbóreo e são comumente classificadas como pioneiras ou secundárias iniciais.
- O *grupo de diversidade* é composto por espécies que não apresentam simultaneamente as duas características do grupo anterior, mas que reúnem muitas espécies que têm comportamentos sucessionais distintos (normalmente secundárias tardias ou clímax), garantindo o processo de sucessão florestal. Nesse grupo são admitidas espécies de outros hábitos, como arbustos, arvoretas e herbáceas, tanto terrestres quanto epífitas, desde que haja disponibilidade de mudas no viveiro fornecedor.

O plantio se dará mediante a implantação de linhas de plantios, considerando o espaçamento inicial de 2x3 m entre plantas, utilizando-se espécies nativas diversas, sendo uma linha para as espécies de “preenchimento” formada pelas pioneiras e secundárias iniciais, e outra linha de “diversidade”, composta pelas espécies secundárias tardias e clímax (Figura 4.6.5.1-1).

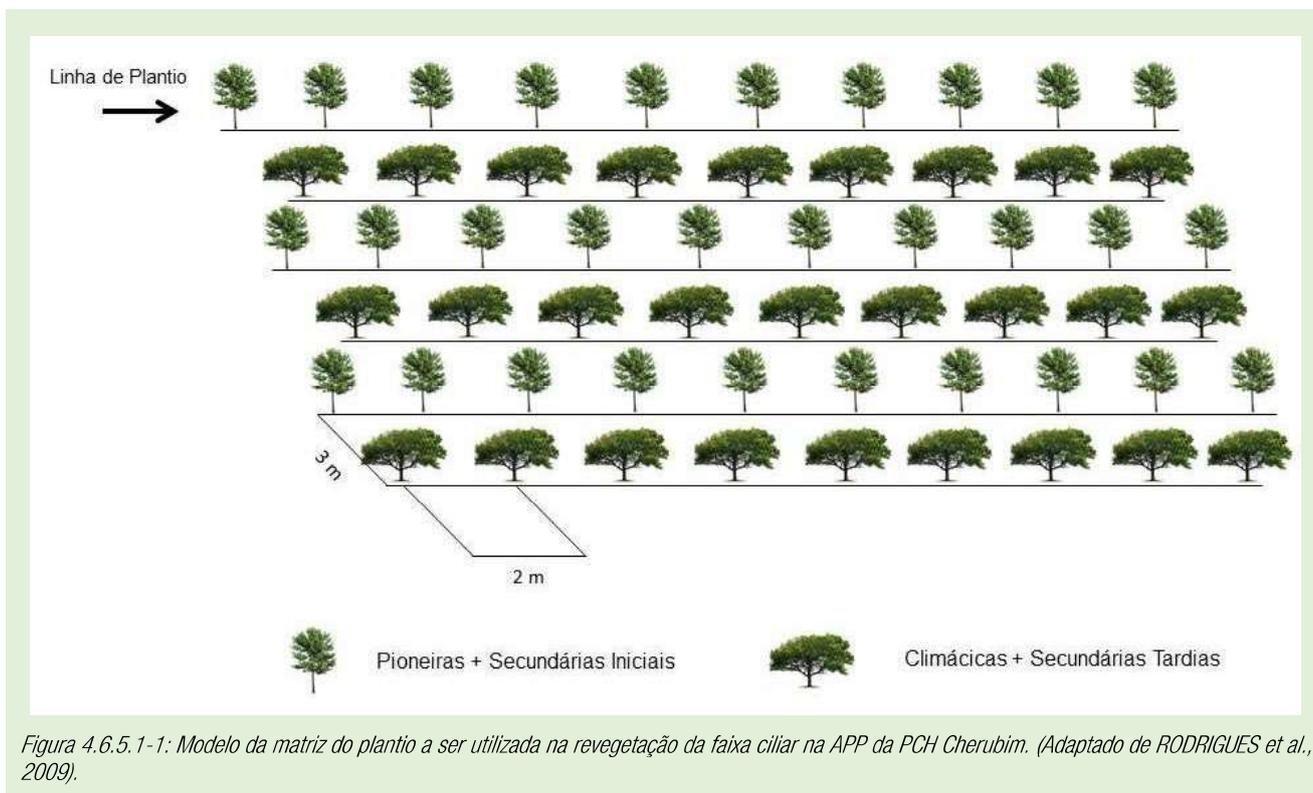


Figura 4.6.5.1-1: Modelo da matriz do plantio a ser utilizada na revegetação da faixa ciliar na APP da PCH Cherubim. (Adaptado de RODRIGUES et al., 2009).

Seleção das espécies florestais

Serão selecionadas para o plantio espécies nativas com ocorrência no bioma Mata Atlântica, especificamente na fitofisionomia predominante na área de plantio, observando as características ecológicas de cada uma, considerando as condições físicas e biológicas impostas ao desenvolvimento de espécies arbóreas em mata ciliar e na fitofisionomia encontrada na área de plantio.

Recomenda-se para a área avaliada a priorização das mudas das espécies constantes no Relatório de Inventário Florestal realizado para a área de supressão de vegetação, além de outras espécies de ocorrência comprovada na fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista, de modo a aumentar a diversidade de espécies da região.

Como a vegetação da ADA da PCH Lucia Cherobim é secundária, algumas espécies características de florestas primárias ou em estados mais avançados de conservação não foram avistadas. Dessa maneira, é importante incluir tais espécies em programas de recuperação e revegetação. Além disto, poderão também ser utilizadas mudas produzidas com sementes e plântulas coletadas no âmbito do programa de manejo da flora. A tabela 4.6.5.1-1 a seguir contém uma listagem com espécies recomendadas para os plantios, lembrando que no momento da execução do plantio, a disponibilidade de espécies em viveiros da região também determinará na escolha das espécies.

Tabela 4.6.5.1-1 - Lista de espécies arbustivo-arbóreas indicadas para plantio na APP com ocorrência em floresta ombrófila mista aluvial. Em negrito estão marcadas as espécies ameaçadas de extinção. Fonte: Relatório de Inventário Florestal.

Família	Nome Científico	Nome popular
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i>	aroeira-branca
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira
Annonaceae	<i>Rollinia sericea</i>	araticum
Aquifoliaceae	<i>Ilex dumosa</i>	caúna-folha-larga
Aquifoliaceae	<i>Ilex sp.</i>	erva-de-piriquito
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i>	caúna
Araceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	pinheiro-do-paraná
Asteraceae	<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	sucará
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	cambará
Asteraceae	<i>Vernonanthura discolor</i>	vassourão-preto
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	carobinha
Bignoniaceae	<i>Jacaranda sp.</i>	jacaranda
Bignoniaceae	<i>Tabebuia sp.</i>	ipê
Celastraceae	<i>Maytenus evonymoides</i>	tiriveiro
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	caujuja
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	xaxim-bugio
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum sp.</i>	cocão
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	branquilha
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro
Fabaceae	<i>Ateleia glazioveana</i>	timbó
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>	rabo-de-bugio
Fabaceae	<i>Erythrina crista-galli</i>	mulungu
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>	Marrequeira
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	ingá-feijão
Fabaceae	<i>Inga striata</i>	Ingá-macaco
Fabaceae	<i>Lonchocarpus leucanthus</i>	rabo-de-macaco

Tabela 4.6.5.1-1 - Lista de espécies arbustivo-arbóreas indicadas para plantio na APP com ocorrência em floresta ombrófila mista aluvial. Em negrito estão marcadas as espécies ameaçadas de extinção. Fonte: Relatório de Inventário Florestal. Cont

Fabaceae	Machaerium villosum	jacarandá-pardo
Humiriaceae	<i>Vantanea compacta</i>	guarapari
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i>	gaioleiro
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	tarumã
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i>	canela-branca
Lauraceae	<i>Nectandra sp.</i>	canela-branca
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	canela-lageana
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sp.</i>	baga-de-tucano
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	acoita-cavalo
Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	imbruíçu
Melastomataceae	<i>Leandra australis</i>	pixirica-braba
Melastomataceae	<i>Miconia petropolitana</i>	pixirica-lisa
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i>	pixirica
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	cedro-rosa
Monimiaceae	<i>Mollinedia clavigera</i>	capixim
Moraceae	<i>Ficus enormis</i>	figueira
Moraceae	<i>Ficus cf. luschnathiana</i>	figueira
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	murta
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	gabiropa
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	gabiropa
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	cereja
Myrtaceae	<i>Eugenia rostrifolia</i>	guamirim
Myrtaceae	<i>Eugenia cf. uruguayensis</i>	pitanga-silvestre
Myrtaceae	<i>Myrcia cf. multiflora</i>	cambuí-verde
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	guamirim-manso
Myrtaceae	<i>Myrcia hatschbachii</i>	caingá
Myrtaceae	<i>Myrcia laruttea</i>	cambuí
Myrtaceae	<i>Myrcia palustris</i>	guamirim-amargoso
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	guamirim
Myrtaceae	<i>Myrcia sp.</i>	cambuí
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i>	guamirim
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	araçá
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	maria-mole
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	jaborandi
Podocarpaceae	<i>Podocarpus lambertii</i>	pinheiro-bravo
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	capororoquinha
Primulaceae	<i>Myrsine hermozenisii</i>	capororoca-branca
Primulaceae	<i>Myrsine ferruginea</i>	capororoca
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	capororocão
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i>	carvalho
Rhamnaceae	<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	fruto-de-pombo
Rhamnaceae	<i>Scutia sp.</i>	laranjeira-do-mato
Rosaceae	<i>Prunus sellowii</i>	pessegueiro-bravo
Rubiaceae	<i>Bathysa australis</i>	macuco
Rubiaceae	<i>Palicourea australis</i>	erva-cabeluda
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	café-do-mato
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i>	jasmim-bravo
Rubiaceae	<i>Posoqueria acutifolia</i>	baga-de-macaco
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	cambroé
Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i>	guaçatonga

Tabela 4.6.5.1-1 - Lista de espécies arbustivo-arbóreas indicadas para plantio na APP com ocorrência em floresta ombrófila mista aluvial. Em negrito estão marcadas as espécies ameaçadas de extinção. Fonte: Relatório de Inventário Florestal. Cont

Família	Nome Científico	Nome popular
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	café-do-mato
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	salseiro-do-brejo
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel-pintado
Solanaceae	<i>Solanum granuloseprosum</i>	fumeiro
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp	guaximba
Solanaceae	<i>Solanum inaequale</i>	canema
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i>	carne-de-vaca
Symplocaceae	<i>Symplocos tenuifolia</i>	cinzeiro
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i>	embirinha

Adicionalmente às espécies encontradas pelo inventário florestal, é importante incluir também as espécies que são de ocorrência natural na Floresta Ombrófila Mista, mas não foram avistadas na área de estudo. A tabela 4.6.5.1-2 a seguir apresenta essas espécies adicionais obtidas a partir do EIA do empreendimento e coletas na região CRIA (2019), que são recomendadas para plantios de recuperação na Floresta Ombrófila Mista.

Tabela 4.6.5.1-2 – Espécies adicionais recomendadas para plantio.

Família	Nome Científico	Nome popular
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate
Canellaceae	<i>Capsicodendron dinisii</i>	pimenteira
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	leiteiro
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes schottiana</i>	sarandi
Lauraceae	<i>Cinnamomum sellowianum</i>	canela
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	canela-fogo
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	canela-sassafrás
Lauraceae	<i>Ocotea porosa</i>	imbuia
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga
Myrtaceae	<i>Myrceugenia regnelliana</i>	cambuí-do-brejo
Rubiaceae	<i>Gutierrezia uruguensis</i>	Veludinho
Symplocaceae	<i>Symplocos laxiflora</i>	cafeeiro-bravo
Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i>	cataia

Compra ou produção de mudas

A produção de mudas é um processo que leva tempo, assim as mudas serão encomendadas em viveiros da região. Eventualmente, e de acordo com a possibilidade a ser avaliada no momento da execução dos programas, o material genético oriundo do programa de manejo da flora poderá ser utilizado para a produção das mudas a ser utilizadas no programa revegetação da faixa ciliar permanente no entorno do reservatório.

Na Tabela 4.6.5.1-3 é apresentado uma lista de viveiros ocorrentes em um raio de 150 km do empreendimento que poderão ser contatados para a aquisição/produção das mudas.

Tabela 4.6.5.1-3 – Espécies adicionais recomendadas para plantio.

Viveiro	Cidade / Estado	Endereço / Contato
Click Mudas - Mudas Florestais	Curitiba - PR	R. Lívio Moreira, 631 - São Lourenço, CEP: 82200-070. (11) 4063-5206
Clona-Gen Comércio de Mudanças de Plantas Ltda.	Joinville - SC	R. Ottokar Doerffel, 534 – Atiradores. CEP: 89203-001. (47) 3439-6607
Mudas florestais Razera	Campo Largo – PR	Endereço: Estrada de Bateias, s/n – Fazendinha. (41) 3392-6034; (41) 99907-5180. mudasflorestaisrazera@hotmail.com
Mudas nativas – Instituto Brasileiro de Florestas - IBF	Curitiba - PR	(41) 3018-4551. contato@ibflorestas.org.br
Verde Brasil Mudanças	Jaraguá do Sul – SC	Estr. Paulo Voltolini, 55 - Ribeirão do Cavalo, CEP: 89265-202. (47) 3273-7917
Viveiro de Produção de Mudanças do IAP Felipe Roberto Diapp	São José dos Pinhais - PR	BR 277, km 72 - Guatupê, CEP:83075-000. (41) 3213-3409. iapcuritiba@iap.pr.gov.br
Viveiro Florestal do IAP	Fernandes Pinheiro - PR	Rua Ernesto Nunes, s/n°, Agrovila, CEP:84.527-000. 42) 3423-2345 iapirati@iap.pr.gov.br
Viveiro Florestal do IAP	Morretes - PR	Estrada Santa Fé, s/n, Localidade Santa Fé. (41) 3462-1155 iapmorretes@iap.pr.gov.br
Viveiro Florestal do IAP	Imbaú - PR	BR 376 KM 403, Localidade Limeira. (42) 3225-2757 iapontagrossa@iap.pr.gov.br
Viveiro Florestal do IAP	Paulo Frontin - PR	Estrada Linha Santana, s/n, CEP: 84635-000. Telefone: (42) 3522-3031. iapuniao@iap.pr.gov.br
Viveiro Florestal Duffatto	Monte Castelo - SC	BR 116 Km 87, Bom Retiro. CEP: 89380-000. (47) 3654-0944
Viveiro Nativo - Mudanças de Árvores Nativas	Alm. Tamararé - PR	R. Vinícius de Moraes, 303 - Vila Marta. CEP: 83508-370. (41) 99679-5718
Viveiro Paraíso Verde Mudanças Florestais	São João do Triunfo - PR	Rua Edwin Lechinski, 157 - Centro, CEP: 84150-000. (42) 3447-1470
Viveiro Porto Amazonas	Porto Amazonas - PR	Estrada da Nova Restinga, km 5 - Zona Rural, CEP: 84140-000. (42) 3256-1594 http://viveiroportoamazonas.com.br

Densidade de Plantio e Quantificação das Mudanças

Considerando o espaçamento de 2x3m e o tamanho da área de intervenção, que são 109,53 ha, a quantidade total de mudanças para o plantio serão 182.550. Neste montante deve ser considerado um adicional de 10% para reposição por eventuais perdas.

Do total de mudanças deve-se obter a metade com espécies do grupo funcional de preenchimento e a outra metade com as do grupo de diversidade, conforme indicado na Metodologia deste programa.

Esse valor, entretanto, não será considerado como definitivo devido à presença de fatores que podem inviabilizar a aplicação da técnica convencional de plantio. Áreas com presença de capim-braquiária demandam manutenções constantes, sendo indicadas técnicas alternativas para esses casos, tal como a transposição de solo após limpeza do terreno. Áreas com presença elevada de rochas e afloramentos rochosos também dificultam a implantação e estabelecimento de mudanças, sendo interessante o enleiramento de galhadas oriundas da supressão ou ainda o plantio em ilhas (técnicas de nucleação). A definição da melhor metodologia a ser aplicada será realizada pela equipe responsável pela execução do programa.

Porte das Mudas

As mudas passarão por um processo de seleção, onde apenas as que apresentarem vigor, tamanho entre 0,3m e 0,8m de altura, serão plantadas. Devem estar acondicionadas adequadamente para transporte até as áreas de plantio. As raízes devem estar bem aderidas ao substrato, porém sem apresentar enovelamento.

Recomendações Fitossanitárias

Todas as mudas das espécies vegetais indicadas deverão apresentar-se vigorosas, isentas de pragas e/ou doenças, retas, e dispostas em sacos de polietileno.

As condições fitossanitárias deverão ser avaliadas e quando constatada a presença de pragas e doenças, deverão ser tomadas as medidas fitossanitárias necessárias à solução do problema (pulverização com fungicida ou inseticida, etc.).

Dimensão das Covas

Para a abertura de covas, caso seja manual, será utilizado enxadão, cavadeira ou motocoveadora, nos locais previamente determinados. As covas serão abertas com as medidas mínimas de 0,3x0,3x0,3m ou maiores conforme o tamanho das mudas e o recipiente onde encontram-se mudas.

Amostragem de Fertilidade do Solo

Antes da realização do plantio deverá ser efetuada coleta de solo para detecção do teor de macronutrientes, pH e de matéria orgânica, e com base nesses parâmetros será efetuada a análise da fertilidade do solo, e caso necessário, estabelecer readequação da adubação química recomendada.

Período Indicativo para a Implantação do Plantio

O plantio propriamente dito será realizado preferencialmente no início do período chuvoso, que na região, historicamente, ocorre entre outubro e fevereiro. Caso as mudas estejam em sacos de polietileno, deve-se retirá-las cuidadosamente para não destorroar e correr o risco de expor o sistema radicular ao dessecamento, prejudicando o seu pegamento.

Implantação

Limpeza do terreno

Consiste na roçada da camada rasteira e no corte da cobertura vegetal herbácea, nas áreas com predomínio de gramíneas, com objetivo de diminuir a competição com as mudas que serão plantadas. Essa atividade pode ser feita de forma manual (método recomendado para pequenas áreas ou em áreas com regeneração significativa de nativas) ou mecânica através do uso de roçadeiras.

É importante, nessa etapa, se atentar às plântulas de espécies arbóreas nativas que possam estar regenerando na área, que devem ser mantidas pois a regeneração natural pode acelerar os processos de recuperação. Essas plântulas devem ser coroadas, ou seja, receberem capina em um raio de 60 cm ao seu redor e depois receberem os mesmos tratos das mudas plantadas.

Primeiro combate a formiga

As formigas cortadeiras, tanto as saúvas (*Atta* spp.) quanto às quenquéns (*Acromyrmex* spp.) causam sérios danos aos plantios de mudas florestais devido ao corte de folhas, brotos e anilhamento das mudas. O ataque de formigas é prejudicial em qualquer fase do desenvolvimento, porém o dano é maior na fase de formação da planta, frequentemente causando a morte da muda.

Essa etapa só será realizada se as formigas forem avistadas em campo ou se a área apresentar histórico de ataque desses insetos.

O controle de formigas deverá ser realizado em dias secos com baixa umidade relativa do ar, e em duas aplicações, entre 20 e 40 dias antes do plantio. As iscas formicidas deverão ser distribuídas na quantidade de 10g (uma colher de chá) por “olho de formigueiro”, e ser colocadas do lado contrário ao da retirada de terra pelas formigas.

A área de aplicação do formicida deverá exceder em torno de 20% da área efetiva do plantio, visando criar um sistema de defesa mais eficiente. Cinco a dez dias após o plantio das mudas e em seguida quinzenalmente deve ser verificado se há atividade das formigas cortadeiras e, havendo atividade de corte das folhas pelas formigas trazendo danos às mudas, deve-se repetir a atividade de aplicação das iscas.

Coroamento

Após a marcação das covas, efetua-se a limpeza do local com capina manual, principalmente em áreas com ocorrência de gramíneas, evitando desta forma a concorrência inicial de ervas daninhas e proporcionando condições culturais adequadas para o bom desenvolvimento das mudas a serem plantadas. O coroamento é efetuado num raio mínimo de 0,60 m, com o objetivo de reduzir a competição com as espécies invasoras.

Coveamento

Efetuada a limpeza seletiva, marcar e abrir covas com espaçamentos indicados na descrição da matriz de plantio (Figura 4.6.5.1-1). Para a abertura de covas pode ser utilizado enxadão, cavadeira ou motocoveadora, nos locais previamente determinados.

Adubação de base

Uma adubação adequada permite o pleno desenvolvimento das mudas. De acordo com a recomendação da análise de solo das áreas pode ser necessário adubação na cova, sendo que a literatura indica, como adubação química, o uso de 200 gramas/cova do fertilizante N:P:K 6:30:6 ou outro equivalente com elevado teor de fósforo (P) e, como adubação orgânica, 5 a 10 litros de esterco de curral bem curtido, que deve ser misturado com a terra que vai preencher a cova (NAVE et al., 2009).

Essa adubação deve ocorrer em período anterior ao plantio (cerca de 20 dias), priorizando a homogeneização do fertilizante na cova e reposição do volume de terra retirado, para que não haja contato direto da planta com o adubo.

Distribuição das Mudanças

A distribuição irá obedecer aos grupos funcionais, ecológicos, conforme matriz de plantio (Figura 4.6.5.1-1). Antes de proceder ao plantio propriamente dito, recomenda-se que as mudas sejam distribuídas ao longo e próximo às covas para facilitar a atividade, de acordo com as espécies (grupo funcional) a serem utilizadas em cada linha de plantio.

Incorporação de Hidrogel à Cova

Antes do plantio propriamente dito aplicar no fundo de cada cova 6 g de hidrogel diluído (gel retentor de umidade), para promover a retenção de umidade e reduzir a mortalidade das mudas plantadas.

Plantio

Efetuada a adubação, a incorporação do material orgânico e do hidrogel, proceder ao plantio, fazendo coroamento seletivo com diâmetro de 0,6 m ao redor das mudas, se necessário, colocando cerca de 3 a 5 cm de cobertura morta, para também auxiliar na manutenção da umidade por maior período de tempo. Para a cobertura morta pode ser utilizado cavaco ou serragem de madeira obtida nas dependências da própria empresa.

Caso as mudas estejam em sacolas plásticas, no ato do plantio retirar a sacola com cuidado para não danificar o torrão e causar injúrias nas mudas, descartando o resíduo plástico em local apropriado para coleta e destinação.

Irrigação

Sempre que necessário, é recomendável realizar a irrigação das mudas, especialmente em épocas de estiagens. Por ser uma operação cara, é recomendado o plantio em época chuvosa e uso de hidrogel, para evitar ou diminuir a necessidade de regas.

Caso haja necessidade de irrigação, deve-se utilizar 4 a 5 litros de água por cova, logo após o plantio caso o solo não esteja úmido. Devem ser previstas também mais três irrigações, caso necessário, até o “pegamento” das mudas e sempre que se detectar o ponto de murcha. Em espécies mais sensíveis, isso geralmente acontece dentro de 4 a 6 dias após o plantio quando não ocorrer chuvas. No entanto, esses números de dias podem variar bastante dependendo do tipo do solo, umidade inicial do solo e insolação.

A irrigação deverá ser realizada no início da manhã ou final da tarde, evitando perda de água por evapotranspiração das plantas nos horários de pico de iluminação/ insolação.

As orientações indicadas nos parágrafos anteriores seguem as diretrizes de Nave et al. (2009).

Tutoramento das Mudanças

Caso haja necessidade, tutorar as mudas plantadas que possuem tendência ao tombamento, com utilização de hastes de bambu obtidas em propriedades rurais do próprio município ou do entorno ou ainda ou varetas oriundas da área de supressão da ADA.

A fixação das mudas no tutor poderá ser realizada com auxílio de cordão de sisal, de forma que não cause injúrias às mudas.

Manutenção

Durante a manutenção da área, prevista para um período de dois anos após o início do plantio, deverão ser desenvolvidas as atividades descritas abaixo, conforme cronograma físico apresentado a seguir neste programa.

Combate às Formigas

O controle das formigas cortadeiras será em função da reincidência observada pela atividade das formigas após a aplicação da isca formicida. Esta prática deverá ser efetuada apenas durante o período em que as mudas não estiverem pegadas e não estiverem com boa capacidade de desenvolvimento solitário. Tão logo se constate o surgimento das formigas e o aparecimento de corte das partes vegetativas das mudas, deve ser realizado um novo controle.

Roçagem e Coroamento

Realizar roçagem seletiva/aceiro da área revegetada, corte de cipós e eliminação de exemplares jovens de espécies exóticas invasoras, em periodicidade semestral.

Fazer o coroamento das mudas plantadas e dos exemplares jovens com até 1m de altura das espécies nativas de porte arbustivo-arbóreo que se encontram estabelecidos na área para auxiliarem no processo de regeneração da cobertura vegetal local: realizar de forma semestral e com diâmetro de 0,6m, até o final do segundo ano após o plantio/replanteio.

Adubação de cobertura e de manutenção

A adubação de cobertura deve ser realizada tanto para o incremento do desenvolvimento dos indivíduos plantados, quanto para os indivíduos regenerantes, não diferindo na metodologia adotada. De acordo com Nave et al. (2009) o número de adubações será definido de acordo com as necessidades do solo do local, devendo a primeira adubação de cobertura ser realizada aos 30 dias pós-plantio. As próximas adubações devem ser realizadas com intervalo de um a dois meses, com 50 g da fórmula NPK 20:05:20 ou equivalente, em semi-coroa, durante a estação das chuvas.

Para que a adubação não favoreça o crescimento de plantas invasoras, a aplicação do adubo deverá ser realizada após a capina ou sob condições de baixa infestação de mato, espalhando o formulado superficialmente em semi-coroa ao redor das mudas.

Replanteio

A taxa de mortalidade aceitável das mudas será de 10% do número de mudas inicialmente alocadas em campo. Se a mortalidade se mostrar superior, será necessária a realização de replanteio.

A mensuração da taxa de mortalidade será realizada através de inventários de sobrevivência, realizados semestralmente, iniciando seis meses após o plantio.

Irrigação

Utilizar 4 a 5 litros de água por cova, logo após o replanteio caso o solo não esteja úmido. Devem ser previstas também mais três irrigações, caso necessário, até o “pegamento” das mudas. No entanto, esses números de dias podem variar bastante dependendo do tipo do solo, umidade inicial do solo e insolação.

4.6.5.2. Técnica de nucleação

As técnicas de nucleação visam recuperação de locais degradados respeitando os processos naturais de sucessão ecológica, podendo ser utilizadas na criação de algumas condições necessárias para a retomada dos processos de sucessão ecológica.

Nas figuras 4.6.5.2-1 e 4.6.5.2-2 são apresentados esquema e imagem ilustrativas da aplicação da técnica de nucleação em projetos de restauração florestal, cujo detalhamento será descrito a seguir.

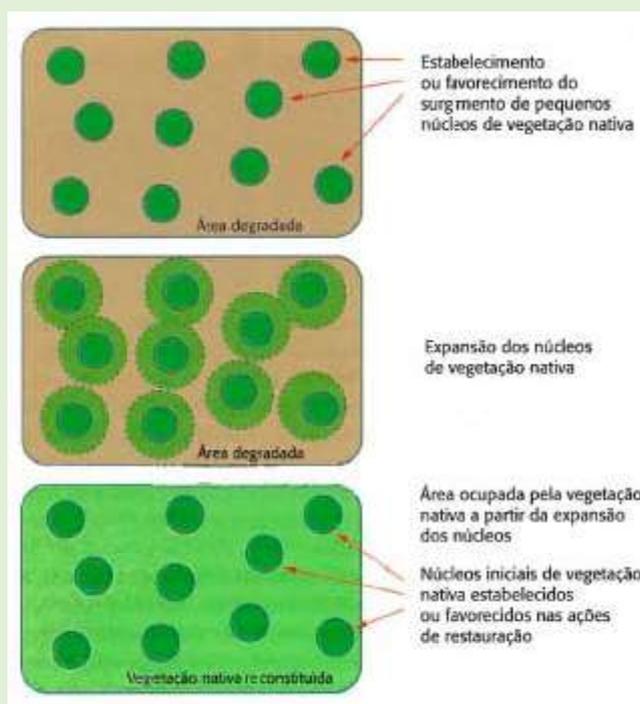


Figura 4.6.5.2-1: Esquema ilustrativo das etapas de estabelecimento ou favorecimento e expansão de núcleos de vegetação nativa para colonização de áreas degradadas esperadas Por meio do uso da metodologia de nucleação. (Fonte: BRANCALION et al., 2015).



Figura 4.6.5.2-2: Exemplo de métodos de nucleação: instalação de poleiro artificial (A); plantio de mudas em núcleo (B) e deposição de galharia (C). (Fonte: BRANCALION et al., 2015).

Plantio de Mudras em Ilhas

O plantio de mudras em ilhas é indicado para locais degradados onde a mata-competição é um fator impeditivo à recuperação da área. Nesta metodologia as mudras são implantadas em uma maior densidade com o objetivo de formar ilhas de vegetação (Figuras 4.6.5.2-1 e 4.6.5.2-2-B). O número de ilhas de vegetação varia de acordo com a situação de cada área a ser recuperada, e os raios das ilhas variam de 6 a 10 metros (de 100 a 300 m² de área por ilha).

A ideia é que as ilhas, compostas por diferentes espécies e de rápido crescimento, servirão como “trampolins” para restaurar a conectividade entre os fragmentos na paisagem e como poleiros para animais dispersores de sementes (CURY & CARVALHO Jr., 2011).

O adensamento das mudras visa garantir a rápida cobertura do solo, impedindo assim o desenvolvimento da vegetação gramínea. Comparado ao plantio de espécies em linha, o plantio em ilhas apresenta como vantagem custos menores com manutenção.

Nas ilhas são realizadas as mesmas atividades de preparo que são aplicadas aos plantios em linha, descritos no item 4.6.5.1 deste documento.

Enleiramento da Vegetação

Essa técnica de recuperação consiste no agrupamento de vegetação morta (galharia, tocos, folhas, etc) em amontoados ou “leiras” (de onde provém o nome da técnica), com a finalidade de criar abrigo para pequenos animais, aumentando assim a biodiversidade da fauna no local. Com a decomposição do material orgânico das leiras, ocorre também um aumento da disponibilidade de nutrientes no solo.

Esse amontoado de galhos e troncos acaba criando em seu interior microambientes propícios para o desenvolvimento de pequenos animais, bem como a instalação de ninhos de aves, além de se tornarem locais de oferta de comida, ocasionando o retorno regular desses animais.

O material para uso nessa técnica poderá ser oriundo do programa de desmatamento e limpeza da área inundada.

Nas figuras (Figuras 4.6.5.2-1 e 4.6.5.2-2-C são apresentados esquema da aplicação dessa metodologia para a revegetação da faixa ciliar.

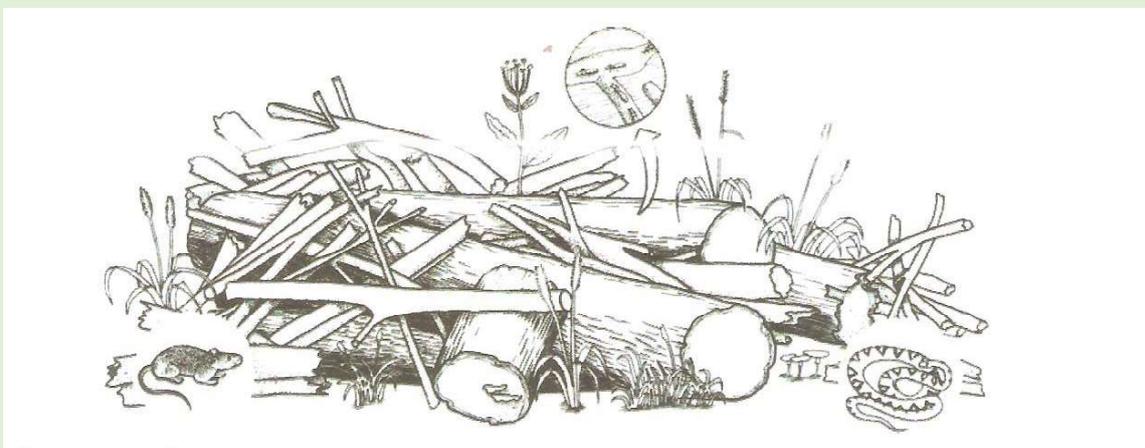


Figura 4.6.5.2-3: Figura esquemática de biomassa vegetal enleirada. (Fonte: REIS et al., 2003b citado por BECHARA, 2006).

Poleiro

A instalação de poleiros artificiais poderá ser de dois tipos básicos: (i) poleiro tipo torre de cipó e (ii) poleiro simples (Figura 4.6.5.2-4). O poleiro tipo torre de cipó tem a capacidade de imitar árvores dominadas por cipós, sendo constituído por varas de bambu ou de madeira oriunda da supressão enterradas perpendicularmente ao solo e dispostas em círculo ou lineares, recoberto pelos ramos de uma liana de crescimento rápido plantada ou regenerada na base das varas (REIS *et al.* 2003). Para Bechara (2006), o poleiro simples (Figura 4.6.5.2-2-A) exibe menor eficiência, pois após um ano de uso, os galhos ressecam, restando apenas o ponteiro com reduzida superfície de pouso para a avifauna/quiroptero fauna.

O material para uso nessa técnica poderá ser oriundo do programa de desmatamento e limpeza da área inundada.

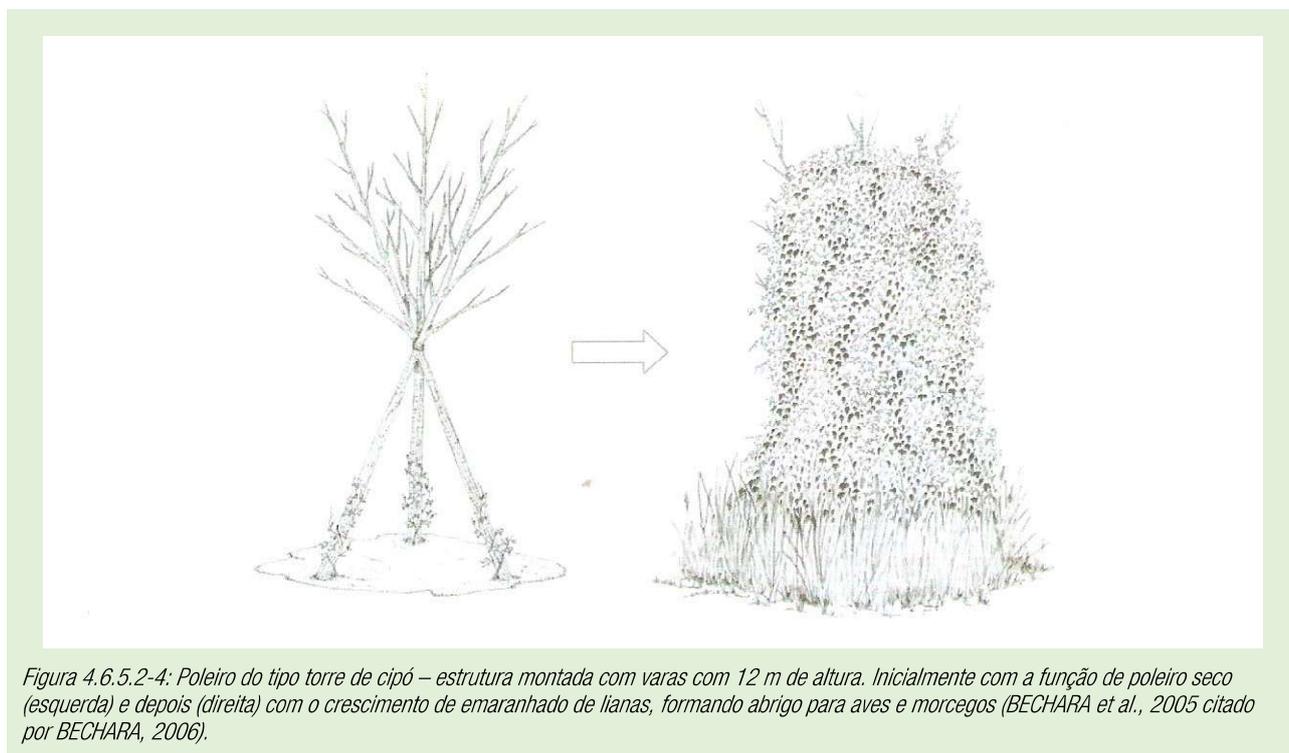


Figura 4.6.5.2-4: Poleiro do tipo torre de cipó – estrutura montada com varas com 12 m de altura. Inicialmente com a função de poleiro seco (esquerda) e depois (direita) com o crescimento de emaranhado de lianas, formando abrigo para aves e morcegos (BECHARA *et al.*, 2005 citado por BECHARA, 2006).

4.6.5.3. Semeadura Direta (Muvuca)

A semeadura direta em áreas degradadas é uma técnica viável em locais onde o plantio de mudas não se mostra possível, ou quando seu custo é muito elevado. Áreas muito pedregosas e declivosas são exemplos de aplicação para essa técnica. Por não necessitar da produção de mudas, essa técnica é menos onerosa, necessitando apenas da coleta das sementes e do plantio realizado a lanço, sem a necessidade de coveamento. Vale ressaltar a necessidade de realização de procedimentos capazes de quebrar a dormência, característica presente em algumas sementes florestais, principalmente as de tegumento mais grosso ou rígido.

Para um plantio com objetivo de regeneração de áreas degradadas, é importante a utilização de grande diversidade de espécies. Como as sementes florestais apresentam formas e tamanhos diferentes, misturá-las com substrato para obter um volume uniforme possibilita a melhor dispersão possível das sementes na semeadura.

As áreas onde ocorrer a semeadura direta, também devem ser monitoradas semestralmente para aplicação de técnicas de coroamento e adubação de cobertura nos indivíduos arbóreos regenerantes.

4.6.6. Produtos

Serão elaborados relatórios mensais de acompanhamento de atividades na fase inicial (planejamento e implantação) e semestral na manutenção, ambos para acompanhamento interno da CPFL Renováveis, além de relatórios técnicos semestrais e um relatório técnico final (consolidado), um mês após o término das atividades deste programa, para apresentação ao IAP.

Nos relatórios mensais será apresentado o desenvolvimento das atividades com registro fotográfico e planilhas de controle de não conformidades.

Os relatórios semestrais e o consolidado apresentarão os procedimentos adotados, os resultados obtidos organizados em tabelas, gráficos, planilhas, além de indicar em mapas, imagens de satélite ou ortofotocartas atualizadas a localização das ações, devidamente georeferenciadas no texto.

Os relatórios semestrais e o consolidado deverão apresentar a seguinte Itemização: introdução, objetivos, justificativa, métodos, resultados, discussão e referências. Mapas e as planilhas contendo os dados brutos poderão ser apresentados como anexo. Gráficos e registro fotográfico deverão estar inseridos no corpo do texto.

4.6.7. Inter-Relação com Outros Programas

O programa de revegetação de faixa ciliar apresenta inter-relação com os seguintes Programas Ambientais propostos no PBA:

Programa	Sinergia
Programa de gestão ambiental integrada (PGA)	Troca de informações para monitoramento e acompanhamento do programa, e integração com os demais processos da gestão ambiental do empreendimento.
Programa de educação ambiental e comunicação social	Troca de informações que possam subsidiar a conscientização da população com destaque para as ações de plantio compensatório de espécies nativas. Interface com a comunidade e colaboradores para divulgação das ações dos programas ambientais.
Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água	A recomposição das áreas de preservação permanente contribui para a manutenção da qualidade das águas superficiais, com reflexos nos resultados do monitoramento.
Programa de desmatamento e limpeza da área inundada	Frutos, sementes, solo orgânicos e resíduos da supressão (folhas e galhos) poderão ser utilizados no programa de revegetação da faixa ciliar.
Programa de monitoramento de processos erosivos	A revegetação da faixa ciliar do reservatório visa impedir a formação e processos erosivos nas margens do reservatório.
Programa de recuperação de áreas degradadas	Os procedimentos de recuperação de áreas degradadas são similares, em muitos aspectos, aos de plantio para recomposição do reservatório, e podem ser definidos em conjunto para minimização de custos e compatibilização de métodos.
Programa de monitoramento e manejo da fauna terrestre	Reflexos sobre os resultados do monitoramento da fauna, que incluirão em suas avaliações as atividades de plantio compensatório.
Programa de criação ou revitalização de unidades de conservação	A recuperação da faixa ciliar do reservatório faz parte das medidas de compensação por intervenção em áreas de preservação permanente.
Programa de manejo da flora e compensação florestal	Estabelece relações de aproveitamento de espécimes resgatadas e produção de mudas para plantio.

4.6.8. Atendimento a Requisitos Legais

O referido programa deverá observar o seguinte arcabouço legal:

- **Lei Estadual 11.054, de 11 de janeiro de 1995:**- Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado do Paraná.
- **Resolução Conama 237 de 19 de dezembro de 1997:** Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental;
- **Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998:** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- **Decreto Federal nº 3.179, de 21 de setembro de 1999:** Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- **Decreto Federal nº 4.339, de 22 de agosto de 2002:** Institui princípios e diretrizes para a implantação da Política Nacional da Biodiversidade;
- **Decreto nº 4.703, de 21 de maio de 2003:** Dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade, e dá outras providências.
- **Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006:** Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nºs 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006:** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências.
- **Resolução CEMA 65, de 01 de julho de 2008:** dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.
- **Decreto Federal nº 6.514, de 22 de julho de 2008:** Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações;
- **Instrução Normativa IBAMA nº 14, de 15 de maio de 2009:** Regula os procedimentos para apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, a imposição das sanções, a defesa ou impugnação, o sistema recursal e a cobrança de multa e sua conversão em prestação de serviços de recuperação, preservação e melhoria da qualidade ambiental no âmbito do IBAMA. Alterações: Instrução Normativa IBAMA nº 27, de 8 de outubro de 2009. Retificação D.O.U de 16/10/09;
- **Resolução Conjunta SEMA / IAP 09, de 03 de novembro de 2010:** estabelece os procedimentos administrativos necessários para o licenciamento ambiental de unidades de geração, de transmissão e de distribuição de energia elétrica no Estado do Paraná.
- **Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011:** Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.
- **Lei Federal 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;
- **Instrução Normativa ICMBIO Nº 11, de 11 de dezembro de 2014:** estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental.
- **Portaria nº 443 de 17 de dezembro de 2014:** Reconhece a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção.

4.6.9. Recursos

Para as operações desse programa será necessária, uma equipe constituída por dois profissionais que deverão possuir experiência em recuperação ecológica de áreas degradadas. Um coordenador técnico e um coordenador de campo e auxiliares, que serão responsáveis pela execução das atividades de preparo do solo, plantio, manutenção e monitoramento.

Os recursos devem contemplar a mão de obra técnica e executora das atividades, bem como os insumos, materiais, máquinas e equipamentos específicos para as tarefas, meio de transporte, viagens, diárias, alimentação, hospedagens.

Destaca-se que no desenvolvimento do trabalho, caso necessário, a equipe técnica, mão de obra, insumos, materiais, máquinas e equipamentos, serão redimensionados em função do volume de trabalho.

Ferramentas e insumos:

- Adubo mineral
- Adubo orgânico
- Alicates
- Arame para cerca
- Baldes
- Caderneta de campo para anotações
- Caixas para transporte de mudas
- Caixas de água para mistura do gel retentor de humidade
- Calcário
- Canos de várias bitolas
- Canos plásticos ½ polegada para marcação das amostras
- Carrinho de mão
- Cavadeira reta e do tipo boca-de-lobo
- Chaves de boca
- Chaves de cano
- Chaves fenda
- Enxadas
- Enxadões
- Facões
- Foices
- Formicida
- Gel retentor de humidade (Hidrogel)
- Grampos para arame de cerca
- Limas para amolar ferramentas
- Machados
- Martelos
- Mourões para cercas
- Pedras de amolar ferramentas
- Plaquetas de alumínio
- Pregos
- Regadores
- Serrotes
- Torquês

Máquinas e equipamentos:

- Caminhão pipa com tração ou trator de rodas com carroça
- Computador
- Conjunto moto-bomba
- EPIs
- GPS
- Máquina fotográfica
- Veículo adequado para transporte de pessoal
- Veículo para transporte de técnicos

Mão-de-obra:

- Auxiliares para execução das tarefas braçais, homens-dia
- Motorista/tratorista
- Técnicos

Na Tabela 4.6.9-1 é apresentada a equipe técnica mínima a ser envolvida diretamente na execução desse Subprograma, bem como sua qualificação.

Tabela 4.6.9-1: Equipe técnica mínima para execução deste programa.

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO/EXPERIÊNCIA	FUNÇÃO
1 Engenheiro Florestal ou Biólogo	Mínimo de 3 anos atuando como responsável pela coordenação, acompanhamento de atividades no campo e elaboração de relatórios técnicos,	Coordenador/Responsável pelo Relatório Técnico
1 Técnico de Campo	Mínimo de 3 anos atuando na área de monitoramento de flora	Coordenação de Campo

Custo com o Programa

O custo global para a implantação do programa de revegetação é de R\$ 940.000,00 (novecentos e quarentamil reais), considerando a contratação de equipe técnica e aquisição dos materiais/equipamentos necessários para execução do programa. Este valor foi estimado considerando apenas a aplicação da técnica convencional de plantio de mudas em toda a área de intervenção.

4.6.10. Cronograma Físico

O cronograma de atividades baseia-se no período de atividades relacionadas à revegetação da faixa ciliar previsto para ocorrer em 24 meses.

4.6.11. Acompanhamento e Avaliação

O Monitoramento e Avaliação deste programa seguirá o apresentado no item Metas e Indicadores deste documento e permitirá adequações necessárias à otimização do trabalho e ao alcance dos objetivos propostos. As etapas propostas de monitoramento e avaliação são chave na implantação, pois as mesmas possibilitarão a aferição de desempenho do Programa, apontando seus pontos positivos, além das fragilidades encontradas durante sua execução.

Dessa forma, será possível realizar ajustes e correções, bem como analisar dificuldades, ajustar situações, assim como repensar os resultados para repensar estratégias e definir ações futuras.

A responsabilidade pela implementação e o acompanhamento dos objetivos, metas e resultados desse programa é da Superintendência de Sustentabilidade da CPFL Renováveis, a qual cabe o planejamento tático das ações ambientais e o acompanhamento da execução e manutenção de todos os programas ambientais.

4.6.12. Referências Bibliográficas

BECHARA, F. C.; CAMPOS FILHO, E. M.; BARRETTO, K. D.; ANTUNES, A. Z.; REIS, A. 2005. **Nucleação de diversidade ou cultivo de árvores nativas? Qual paradigma de restauração?** In: Simpósio Nacional e Congresso Latino-americano sobre recuperação de áreas degradadas. Anais..., Curitiba: Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas degradadas, p: 355-363.

BECHARA, F. C. 2006. **Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga.** Tese de doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiros, 249p.

BELLOTO, A.; VIANI, R.A.G.; NAVE, S.G.; RODRIGUES, R.R. 2009. **Monitoramento das áreas restauradas como ferramenta para avaliação da efetividade das ações de restauração e para redefinição metodológica.** In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S. & ISERNHAGEN, I. 2009. Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica.

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S. & RODRIGUES, R. R. 2016. **Restauração florestal.** São Paulo: Oficina de Textos, 431.

CRIA (Centro de Referência em Informação Ambiental). **Specieslink – dados e ferramentas – busca centralizada.** 2019. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/centralized_search?criaLANG=pt> Acesso em: 21 Mar. 2019.

CURY, R. T. S. & CARVALHO Jr., O. 2011. **Manual para restauração: floresta de transição.** Belém, IPAM, 78p.

MARTINS, S. V. 2010a. **Restauração florestal em áreas de preservação permanente e reserva legal.** Viçosa, MG: CTP, 316p.

MARTINS, S. V. 2010b. **Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração.** 2 ed., Viçosa, MG: Aprenda Fácil editora, 270p.

NAVE, A.G.; BRANCALION, E.C.; CÉZAR, R.G. 2009. **Descrição das ações de restauração.** In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S. & ISERNHAGEN, I. 2009. Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica.



REIS A.; BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA M. B. DE; VIEIRA, N. K. 2003. **Restauração de Áreas Degradadas: A Nucleação como Base para os Processos Sucessionais.** Revista Natureza & Conservação, v. 1, n. 1.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S. & ISERNHAGEN, I. 2009. **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal.** São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica.