

**CAMARGO  
CORRÊA**

**PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE  
ÁREAS DEGRADADAS DO  
CANTEIRO DE OBRAS DA  
USINA HIDRELÉTRICA  
FOZ DO CHAPECÓ**

**Elaboração:**



DATA	REVISÃO	MODIFICAÇÃO
01/11/2010	01	Cronograma de recuperação de áreas degradadas
25/01/2011	02	Cronograma de recuperação de áreas degradadas

**Águas de Chapecó, 25 de janeiro de 2011.**

## Sumário

APRESENTAÇÃO.....	3
1 – INTRODUÇÃO.....	4
1.1 - FLORESTA ESTACIONAL DEDICUAL (FLORESTA DO ALTO URUGUAI) .....	4
1.2 - CLIMA E GEOLOGIA NA ÁREA DE OCORRÊNCIA DA FED .....	5
1.3 – FITOFISIONOMIA .....	5
1.4 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	8
1.5 - RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS .....	10
2 - METODOLOGIA.....	13
2.1 - LIMPEZA DAS ÁREAS DE TRABALHO .....	13
2.2 - REAFEIÇOAMENTO DO TERRENO E REORDENAÇÃO DA DRENAGEM .....	13
2.3 - RECOMPOSIÇÃO VEGETAL .....	15
TRANSPosição DE SOLO.....	16
ESPÉCIES HERBÁCEAS CULTIVADAS/HIDROSSEMEADURA .....	16
TRANSPosição DE GALHARIAS.....	18
PLANTIO DE MUDAS - GRUPOS DE ANDERSON .....	18
2.4 - VIVEIRO DE PRODUÇÃO DE MUDAS .....	20
COLETA DE SEMENTES .....	23
3 - DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE RESTAURAÇÃO EM CADA ÁREA DEGRADADA .....	24
ÁREA 03/29/30 – CENT. DE BRITAGEM, CENT. DE CONCRETO - MD.....	26
ÁREA 07/21/24/25/26 – OFICINA/MANUTENÇÃO, LUBRIFICAÇÃO, CENTRAL DE AR E LAVAGEM .....	26
ÁREA 09 – CENTRO DE LAZER .....	26
ÁREA 10-1 – ALOJAMENTOS 16, 17, 18, 19, 20 E 21.....	27
ÁREA 10-2 – ALOJAMENTOS 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14 E 15.....	27
ÁREA 10-3 – ALOJAMENTOS 6, 7 E 8.....	27
ÁREA 10-4 – ALOJAMENTOS 1, 2 E 3.....	28
ÁREA 12/13/14 – SEG. DO TRABALHO / AMBULATÓRIO / TREINAM.....	28
ÁREA 06/08/15 – RODOVIÁRIA, REFEITÓRIO, ESCRITÓRIO CENTRAL.....	28
ÁREA 16 – CONTROLE DE QUALIDADE .....	29
ÁREA 17/18/19 – PRÉ-MOLDADOS, CARPINT., PÁTIO DE FERROS.....	29
ÁREA 20 – PLANT DE COMBUSTÍVEIS .....	29
ÁREA 23 – CALDEIRA.....	30
ÁREA 26 – PÁTIO DE EQUIP. DE TERRAPLEN. / DESMOBILIZADOS.....	30
ÁREA 27 – USINA DE ASFALTO.....	30
ÁREA 29 – ESTOQUE DE AGREGADOS .....	31
ÁREA 31 – ALOJAMENTO PARA MENSALISTAS.....	31
ÁREA 32 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA .....	31
ÁREA 34 – USINA DE TRIAGEM - MD.....	32
ÁREA 35 – PÁTIO DE SUCATAS .....	32
ÁREA 37 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - MD .....	32
ÁREA 44 – ÁREA DE EMPRÉSTIMO 1 ARGILA - MD .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
ÁREA 46 – ESTOQUE DE ROCHA 2 - MD.....	33
ÁREA 48 – ESTOQUE DE SOLO PARA RECUPER. DE ÁREAS 2 - MD .....	33
ÁREA 49 – BOTA-FORA 3 SOLO E RESÍDUOS INERTES - MD.....	33
ÁREA 50 – BOTA-FORA 4 SOLO E RESÍDUOS INERTES - MD.....	34
ÁREA 53/63 – BOTA-FORA 1 E ELETROMECAÂNICA .....	34
ÁREA 54 – ESTOQUE DE ROCHA 3A - ME.....	34
ÁREA 55 – ESTOQUE DE ROCHA 5 .....	35
ÁREA 56 – ESTOQUE DE ROCHA 6 .....	35
ÁREA 59 – BOTA-FORA SOLO 2 E ESTOQUE DE ROCHA 3 - ME.....	35
ÁREA 60 – REFEITÓRIO - ME .....	36
ÁREA 61/67/68 – OFICINA, MANUTENÇÃO, LAVAGEM E LUBRIFICAÇÃO .....	36
ÁREA 64 – ESTOQUE DE AGREGADOS .....	36
ÁREA 66 – PISCINÃO – ÁGUA BRUTA.....	37
ÁREA 71 – PAIOL DE EXPLOSIVOS .....	37
ÁREA 72/73 – CENTR. DE BRITAGEM/CENTR. DE CONCRETO - ME.....	37
ÁREA 80 – ESTOQUE DE ROCHA - BRITAGEM.....	38
ÁREA 81 – BOTA-FORA – RESÍDUOS INERTES.....	38
ÁREA 83 – BOTA-FORA SOLO 3 ROCHA - ME.....	38
ÁREA 84 – ESTOQUE DE ROCHA 4 - ME .....	39
ÁREA 85 – JAZIDA DE ARGILA - ME .....	39
4. BIBLIOGRAFIA .....	40

## APRESENTAÇÃO

O presente projeto propõe metodologias inovadoras na restauração de áreas degradadas em empreendimentos hidrelétricos, utilizando técnicas nucleadoras que estão resultando em áreas restauradas com maior eficiência do ponto de vista ecológico e econômico, que auxiliarão na restauração da Floresta Estacional Decidual (Floresta do Alto Uruguai).

Assim como todo o Bioma Mata Atlântica, o ecossistema Floresta Estacional Decidual encontra-se em estado crítico de conservação, pois resta grande quantidade de pequenos fragmentos, e a quase ausência de Unidades de Conservação de tamanho significativo, ficando restrito ao Parque Estadual do Turvo (RS) e ao Parque Estadual Fritz Plaumann (SC). Os fragmentos remanescentes estão presentes nas pequenas propriedades rurais, típicas do oeste catarinense e gaúcho, resultantes dos processos de colonização dessas regiões.

Portanto, os fragmentos de Floresta Estacional Decidual representam atualmente um recurso extremamente frágil e ameaçado. Ao mesmo tempo, estes fragmentos são as últimas fontes e repositórios de sementes para a recolonização de áreas abandonadas ou degradadas e para o uso em programas de melhoramento de essências florestais nativas. Ações devem ser tomadas no sentido do conhecimento da diversidade dessas espécies para que possamos traçar estratégias eficientes de conservação dos últimos remanescentes desse ecossistema que foi tão importante no passado como fonte de recursos madeireiros, impulsionando a economia das regiões englobadas pela abrangência dessa vegetação.

# 1 – INTRODUÇÃO

## 1.1 - FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL (FLORESTA DO ALTO URUGUAI)

A Floresta Estacional Decidual (FED) foi designada por RAMBO (1956) e por KLEIN (1972) como Floresta do Alto-Uruguai, constituindo-se num prolongamento da pujante Floresta do Rio Paraná, vindo através da Província de Misiones, República da Argentina, uma vez que é separada das matas do Vale do Rio Iguaçu, pelos bosques de pinhais, que se estendem ao longo das Serras da Fartura e de Capanema, até a Província de Misiones, perfazendo ao mesmo tempo a vegetação típica que ocupa as faixas dos divisores das águas dos rios Uruguai e Iguaçu.

A FED, anteriormente denominada Floresta Subtropical do Rio Uruguai, conhecida pelos colonizadores como a “Mata Branca” em oposição à “Mata Preta”, onde há a ocorrência de pinhais, compreendia uma superfície aproximada de 47.000 Km<sup>2</sup> (IBGE, 1990). Estende-se ao longo do curso médio e superior do Rio Uruguai, em altitude mínima de 200 metros, e subindo seus múltiplos afluentes, até uma altitude de 600 a 800 metros. Nestas altitudes entra em contato com as matas dos pinhais no Oeste do Planalto Ocidental Catarinense, Extremo Norte do Rio Grande do Sul, estendendo-se para o leste dos vales formados pelo Rio Uruguai até aproximadamente o entroncamento dos Rios Pelotas e Canoas. A FED apresenta várias descontinuidades subtropicais situadas na vertente sudeste do Planalto das Araucárias, sobretudo nos divisores dos grandes rios como Peperi-guaçú e Rio das Antas, aonde a largura da abrangência chega aos limites máximos de até 50 km e os divisores do Rio Chapecó e Rio Iraní, onde a largura restringe-se a um cordão marginal de apenas 2 a 3 km (KLEIN, 1972, 1978a; RAMBO, 1994).

RAMBO (1994), ao descrever a fisionomia do Rio Grande do Sul, menciona que “... a mata virgem do Alto-Uruguai começa nas margens do Ijuí, desenvolve-se no extremo nordeste no maior núcleo de mato fechado do Estado, liga-se entre Passo Fundo e Lagoa Vermelha, ao longo dos afluentes do Taquari, à mata da fralda da serra, e reduz-se a um cordão marginal no rio Pelotas”.

## **1.2 - CLIMA E GEOLOGIA NA ÁREA DE OCORRÊNCIA DA FED**

A região da FED é tipicamente Ombrófila, sem período seco definido e com alta intensidade e regularidade pluviométrica. A precipitação média anual é de 1.878 mm. Os índices térmicos da região determinam dois períodos bem distintos: um período de quatro a cinco meses, centrados no verão, com médias compensadas iguais ou superiores a 20<sup>0</sup>C e outro com duração de dois a três meses, centrados no inverno, com médias iguais ou inferiores de 15 C (Julho 13,5 C). O clima, apesar de quente-úmido durante boa parte do ano, conserva, por apreciável período, caráter frio, capaz de imprimir restrições à proliferação e o desenvolvimento de um grande número de espécies tipicamente tropicais (IBGE, 1990).

Toda a área ocupada pela FED apresenta relevo em geral ondulado a fortemente ondulado. Os solos são considerados de grande fertilidade, pois são provenientes da desagregação e conseqüente decomposição de rochas do Triássico. Na região ocorrem solos com horizonte B textural, não hidromórficos, desenvolvidos de rochas eruptivas básicas, com teores de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> não inferiores a 15%. Os solos em geral são profundos, entre 1 e 2m, com textura argilosa ou muito argilosa e relação textural inferior a 1,5. Na estrutura vertical, os solos apresentam Horizonte "A" 20-40cm, com cores vermelho-escuras e estruturas geralmente granular ou em blocos pequenos a muito pequenos. Na segunda camada, denominada Horizonte B, de coloração avermelhada, representando as matrizes 2,5YR e 10R; a estrutura é de blocos subangulares ou angulares moderado a fortemente desenvolvida (IBGE,1990).

## **1.3 – FITOFISIONOMIA**

RAMBO (1956, 1994), LINDMAM (1974) e KLEIN (1978a, 1972), descreveram minuciosamente a fitofisionomia da FED. Muito poeticamente resgataram fortes imagens de tal tipologia. Primeiramente distinguiram-na das demais formações florestais denominando-a de "Selva do Vale do Uruguai ou Mata Virgem Fechada". As fortes imagens assim descritas por eles: "... a selva do Vale do Uruguai, ... aparecem as grandes cúpulas das canafístulas gigantescas, madeira de lei, de tronco grosso e reto, copa de umbela, folhagem fina e verde, sobre a qual, em janeiro e fevereiro, levantam-se as gigantescas inflorescência amarelas, permitindo a identificação da

árvore a grande distância; rivaliza com a canafístula, em beleza das flores, a paineira do Alto-Uruguaí, de tronco esponjoso..., o guatambú, de tronco reto, pouco volumoso, altíssimo, copa dispersa, ..., o alecrim, de folhagem verde-escura ..., as flores dos louros..., os cedros, canjeranas e angicos robustamente desenvolvidos, enfim, meia dúzia de canelas, o ipê-pardo, ipê-amarelo, tapiá, pessegueiro-do-mato, marmeleiro, maria-preta e outras espécies, ou faltantes na borda meridional ou fracamente representadas...”.

A imensa maioria dos arbustos da mata baixa ou subosque pertence principalmente às famílias das rubiáceas, mirtáceas e euforbiáceas (RAMBO, 1956, 1994). Entre os epífitos sobressai a espécie guia da mata uruguaia, o guaimbé (*Philodendron selloum*). Segundo RAMBO (1956, 1994) “... no Vale do Alto-Uruguaí, quase não existe árvore maior, que não carregue um ou vários exemplares dessa Arácea tropical, de troncos retorcidos, folhas gigantescas, ..., e frutos do tamanho de uma espiga de milho”.

Entre outras considerações RAMBO (1994) mencionou ainda a existência de uma fauna particular como: bugios (*Alouatta fusca*), micos (*Cebus apella*), porcos-do-mato (*Tayassu pecari*), veados (*Mazana americana*), antas (*Tapirus terrestris*), coatis (*Nasua nasua*), cutias (*Dasyprocta azarae*), jaguares (*Felis pardalis*), lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), e tigres (*Panthera onca*). Segundo Rambo “o bugio solta os seus roncões estrondosos, que, ora em coro, ora em solo, constituem um dos sons naturais mais imponentes das matas sul-brasileiras”.

A composição florística da FED é consideravelmente mais homogênea do que a da Floresta Ombrófila Densa (FOD). Seus agrupamentos são caracterizados fitofisionomicamente por um número relativamente reduzido de árvores dominantes do estrato superior, que se tornam responsáveis por largas áreas proporcionando um aspecto fitofisionômico bastante homogêneo nesta formação vegetal. Esta homogeneidade é principalmente realçada na época da primavera e verão - período estival, quando as copas das árvores “emergentes” encontram-se revestidas por densa folhagem e abundantes inflorescências e por vezes muito vistosas. De maneira especial no período hibernal - outono e inverno, o estrato “emergente” apresenta-se desprovido da folhagem e por muitas vezes apresenta abundância de frutos secos. Consta-se, desta forma, fenologicamente dois períodos vegetativos bem definidos e distintos: o hibernal e o estival (LINDMAN, 1974; RAMBO, 1994; KLEIN, 1972).

É importante mencionar que grande parte dos elementos componentes são espécies características e exclusivas desta floresta subtropical, motivo pelo qual a FED

constitui uma formação vegetal própria, muito distinta da FOD. Caracteriza-se por apresentar elevada percentagem de espécies exclusivas, bem como um número relativamente pequeno de espécies arbóreas altas (maiores de 30m), e, sobretudo, pela quase absoluta ausência de epífitas (LINDMAN, 1974; RAMBO, 1956, 1994; KLEIN, 1972).

Conforme KLEIN (1972), a estrutura da FED pode ser distinguida com relativa facilidade em três estratos, além dos estratos arbustivo e herbáceo:

a) Estrato das árvores altas ou “emergentes” - É uma formação descontínua das árvores altas (maiores de 30 m de altura) e decíduais a semidecíduais (estrato também denominado *Megafanerófita*). Este estrato apresenta número relativamente pequeno de espécies (34), porém estas são responsáveis pelo distinto aspecto fisionômico acima relatado e concentra a maioria das espécies madeiráveis. As espécies pertencentes a este estrato são dos gêneros Pantropicais, apresentando adaptações que provocam a perda das folhas na época de frio máximo. A decidualidade atinge mais de 50 % do estrato emergente, fato que em si coincide com o clima seco da área tropical de origem. As principais espécies deste estrato são: grápia (*Apuleia leiocarpa*), com vasta e expressiva dispersão pela floresta dos diversos vales, o angico-vermelho (*Parapipadenia rigida*), o louro-pardo (*Cordia trichotoma*) a guajuvira (*Patagonula americana*), a maria-preta (*Diatenopterix sorbifolia*), a cabreúva (*Myrcarpus frondosus*), o rabo-de-mico (*Lonchocarpus leucanthus*), a canjerana (*Cabralea canjerana*), a canafístula (*Peltophorum dubium*), o cedro (*Cedrela fissilis*), o guatambú (*Balfourodendron riedelianum*), a paineira (*Chorisia speciosa*) e a timbaúva (*Enterolobium contortilisiliquum*).

b) Estrato das árvores com altura entre 20-25 metros - É formado por um número relativamente pequeno de árvores, dentre as quais sobressaem as Lauráceas. Este estrato, denominado de *Macrofanerófita*, é caracterizado por árvores perenifoliadas que desempenham papel preponderante. A espécie mais importante desta sinusia é, sem dúvida, a canela-louro ou canela-preta (*Nectranda megapotamica*), que possui vasta, expressiva e regular dispersão, não só nas “matas brancas”, como também nos pinhais. É seguida pela canela-amarela (*Nectranda lanceolata*), a canela-guaica (*Ocotea puberula*) e as canelas *Ocotea diospyrifolia* (canela-fogo) e *Ocotea acutifolia*, árvores que podem ser encontradas em diversas formações vegetais do sul do Brasil.

c) Estrato das arvoretas com altura variando entre 6-15 metros - É formado por um número relativamente pequeno de espécies que por muitas vezes formam

pequenos adensamentos que dão a característica própria desse estrato. Este estrato também denominado *Mesofanerófitas*, é, em geral, bastante uniforme, nele predominando quase sempre, a laranjeira-do-mato (*Gimnanthes concolor*) e o sincho (*Sorocea bonplandii*), espécies abundantes e freqüentes em quase todas as matas latifoliadas da bacia do Alto-Uruguai.

d) Estrato arbustivo - Este estrato é pouco representativo para a fisionomia, que inclui as densas toceiras de taquaruçu (*Bambusa trini*) e esparsamente, de taquara-lisa (*Merostachys multiramea*).

e) Estrato herbáceo - Denominado também de *Nanofanerófitas* onde predominam as epífitas, terrícolas hemicriptófitas rizomatosas, gramíneas dos gêneros *Pharus* e *Olyra*. Áreas mais úmidas encontram-se revestidas por denso tapete de *Bromelia balansae* (gravatá). Muitas vezes há a dominância de espécies dos gêneros *Piper*, *Psychotria* e ou de grandes touceiras de criciúma (*Chusquea ranosissima*). LINDMAN (1974) e WETTSTEIN (1970) chamaram especial atenção para algumas samambaias palmiformes muito freqüentes nas encostas e beira dos rios, como *Hemitelia setosa*, *Alsophila aspera* e *Dicksonia sellowiana*.

#### 1.4 - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Nos estudos de LINDMAN (1974), RAMBO (1956, 1994) e KLEIN (1972) é mencionada a forte predominância de espécies arbóreas da família das leguminosas. KLEIN (1972) relacionou 31 espécies arbóreas, sendo a grande maioria leguminosas e de grande valor madeireiro, como: *Albizia spp.*, *Apuleia leiocarpa*, *Ateleia glazioviana*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythrina crista-galli*, *Erythrina falcata*, *Holocalyx balansae*, *Lochocarpus guillemianus*, *Lochocarpus campestris*, *Lochocarpus muehlbergianus*, *Lochocarpus neuroscapha*, *Lochocarpus nitidus*, *Machaerium nictitans*, *Machaerium paraguarienses*, *Machaerium stipitatum*, *Myrocarpus frondosus*, *Parapiptadenia rigida*, *Peltophorum dubium* e *Pithecellobium sp.*

RAMBO (1956, 1994), analisando a estrutura horizontal da floresta, citou que das 400 espécies silvestres observadas no Alto-Uruguai, 21 são de margem dos rios; 124, da orla da floresta; e 255, do interior. E de outra maneira, utilizando a estrutura vertical, o mesmo autor classificou as 400 espécies silvestres em 46 ervas rasteiras, 73 arbustos, 90 pequenas árvores, 116 trepadeiras, 50 árvores altas, e 25 epífitas e parasitas. A existência de um total de 178 espécies, das quais 34 estão distribuídas na

classe 30-40 m de altura, 53 espécies na classe 16-29 m de altura e 91 apresentaram a altura entre 4 a 15 m, foi constatada por KLEIN (1972).

Ainda segundo KLEIN (1972), o oeste catarinense, incluído no “Plano de Coleções” do Padre Raulino Reitz, foi objeto de intensas e metódicas coletas e pesquisas, no período de 1957 a 1964. Os locais estudados foram: Itapiranga, Mondaí, Descanso, São Miguel do Oeste, **Águas de Chapecó** (área de abrangência do empreendimento), Concórdia e Joaçaba. Desta forma, este autor supôs que cerca de 90% das espécies, que ocorriam nesta floresta do Alto-Uruguaí, teriam sido colecionadas, ficando de fora apenas as espécies possivelmente muito raras ou de dispersão irregular e descontínua, e, portanto, de menor expressão fitofisionômica para a FED.

A composição florística das matas secundárias, segundo RAMBO (1956, 1994), KLEIN (1972) e IBGE (1990), pode variar como resultado da exploração anterior e das condições edáficas. Quando a roça é abandonada pouco tempo depois da derrubada, duas árvores de pequeno porte e sem valor conhecido se apoderam: o fumo-bravo (*Solanum mauritianum*) e a crindiúva (*Trema micrantha*), seguindo rapidamente a sucessão com angicos (*Parapiptadenia rigida*), ingá-feijão (*Inga semialata*), canelas e demais espécies nativas da área. Quando a roça é abandonada e a fertilidade do solo é baixa, o quadro fisionômico é inteiramente diferente do anterior. Neste caso, a primeira vegetação arbustiva é o vassoural, formado quase que exclusivamente pela vassoura-comum (*Baccharis dracunculifolia*). No meio do vassoural, crescem, em gigantes touceiras que são altamente freqüentes, capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*), adeus-brasil (*Rhynchelytrum repens*), capim-dos-pampas (*Cortaderia sellowiana*), e capim-cortador (*Gynerium argenteum*). Posteriormente, uma série de leguminosas arbóreas se faz notar: ingá-feijão (*Inga semialata*), angicos (*Parapiptadenia rigida*), canelas-guaicá (*Ocotea puberula*), timbó (*Ateleia glazioviana*), cipós salsaparilha, escada-de-macaco, unha-de-gato, pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), fumo-bravo (*Solanum mauritianum*), entre outras.

Ruschel (2000) caracterizou a composição florística das espécies madeiráveis e estimou o valor destas para 12 remanescentes da Floresta Estacional Decidual no Estado de Santa Catarina e detectou 105 espécies, das quais 45,7% têm valor madeirável. Porém, em termos de dominância, este grupo reduz-se a 15 espécies e por remanescente chega a menos de 10. A maior dominância foi observada para as espécies *Apuleia leiocarpa*, *Nectandra megapopotamica*, *Peltophorum dubium*, *Holocalyx balansae*, *Chrysophyllum marginatum* e o conjunto das espécies

Papilionoideae. As espécies de maior valor comercial foram *Cordia trichotoma*, *Cedrela fissilis*, *Mirocarpus frondosus* e *Balfourodendron riedelianum*.

## 1.5 - RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Devido a grande degradação que a Mata Atlântica sofreu e continua sofrendo, diversas ações no sentido de recuperar esse ecossistema tão importante vêm sendo realizadas. Uma dessas ações é a restauração dessas áreas degradadas. A restauração dos ecossistemas degradados pode ser um instrumento para a formação de corredores que venham a unir fragmentos remanescentes, permitindo assim a continuidade do fluxo gênico, necessário para a manutenção das espécies e da variabilidade de suas populações (Reis *et al.*, 2003).

Para a restauração da vegetação de uma determinada área deve ser priorizada a utilização de espécies nativas que ocorram naturalmente em condições de clima, solo e umidade semelhantes às da área a ser recomposta, visando minimizar a introdução de espécies exóticas. Esse aspecto deve ser obedecido devido aos genótipos ocorrentes na área, o que facilita a adaptação do material a ser introduzido. A distinção entre processos de recuperação e restauração tem como fundamentos detalhes da ecologia básica e neste contexto torna-se muito significativa a preocupação com os processos interativos entre plantas e animais (Reis *et al.*, 2003).

A importância desta distinção ficou reforçada no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985, 18/07/2000, Diário Oficial 19/07/2000):

Art. 2º Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

XIII - RECUPERAÇÃO: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

XIV - RESTAURAÇÃO: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original.

A restauração deve ser através do plantio, não só de espécies arbóreas, mas também com as distintas formas de vida, existentes no ecossistema original, como as ervas, os arbustos, as lianas e as epífitas, em plantios de ilhas de alta diversidade (Reis *et al.*, 2003). A presença de espécies pertencentes a diferentes formas de vida é

um dos critérios mencionados por vários autores (Leitão-Filho, 1992. Rodrigues e Nave, 2000) quando se considera a restauração de uma área.

A restauração de uma área degradada através do plantio heterogêneo de mudas de espécies nativas em grandes áreas torna-se mais oneroso e tende a fixar a composição no processo sucessional por um período mais prolongado, promovendo inicialmente apenas o crescimento dos indivíduos das espécies plantadas. Para Ferretti (2002) e Kageyama *et al.* (2002), os princípios e conceitos envolvidos no processo de sucessão secundária parecem ser os mais apropriados a serem utilizados, já que é através deste processo que as espécies se regeneram naturalmente nas formações florestais tropicais, e devem consistir, antes de tudo, na adoção de um conjunto de medidas voltadas a acelerar o processo natural de sucessão em direção ao estágio climático, visando sempre a redução dos custos envolvidos em tal processo (Kageyama e Gandara, 2000).

Técnicas de restauração através da nucleação possibilitam a diminuição dos custos de implantação, além de propiciar uma significativa melhoria nas qualidades ambientais, permitindo um aumento na probabilidade de ocupação deste ambiente por outras espécies. Como técnicas nucleadoras para restauração podem ser citadas a transposição de solo, a semeadura direta e hidrossemeadura, os poleiros artificiais, a transposição de galharia, o plantio de mudas em ilhas de alta diversidade e a coleta de sementes com manutenção da variabilidade genética (Reis *et al.*, 2003). Essas técnicas são muito aplicáveis na paisagem a ser recuperada, tornando-se uma tentativa de recriar-se artificialmente o processo sucessional (Kageyama & Gandara, 2000), pois possibilitam o aumento gradativo da biodiversidade local, obedecendo aos estágios sucessionais naturais de uma floresta nativa, onde os núcleos formados irradiarão biodiversidade para as áreas circundantes. Portanto, o processo de restauração de uma área não deve ser um processo estanque no tempo, onde ocorre uma revegetação com espécies arbóreas num primeiro momento e a área é abandonada. É um processo gradual e longo, onde a própria natureza se encarrega de sua continuidade e do incremento da biodiversidade local, tanto vegetal quanto animal, sendo a monitoramento uma prática constante e de fundamental importância para a efetivação desse processo.

O monitoramento tem como objetivo o acompanhamento e controle da implantação de atividades, permitindo a efetivação de resultados concretos, os mais próximos possíveis dos desejados. O monitoramento não é um processo estanque no

tempo. Conforme se planejam e implementam as atividades, aumenta-se a eficiência com modificações introduzidas ao longo do processo (Gillespie, 1995).

Como conseqüência da restauração de áreas, teremos uma maior cobertura do solo, ocasionando a proteção ambiental das encostas, melhoria das propriedades físico-hidrológicas dos solos no que se refere à estruturação, infiltração e percolação; recarga do lençol freático e melhor administração do recurso água nas bacias; estabilização e minimização do processo erosivo dos solos e assoreamento dos rios e represas. A restauração de áreas atualmente degradadas é, incontestavelmente, essencial para a sobrevivência da fauna regional, representando para ela local de refúgio, água, nidificação, alimento, entre outros.

Para que possamos obter bons resultados durante o processo de restauração de uma área, um elemento é de fundamental importância e em muitos casos não é dada a atenção suficiente: o solo.

Do solo necessitamos que permita um bom desenvolvimento da raiz, tenha o suficiente em nutrientes para a planta, conserve a maior quantidade de água disponível à planta, seja suficientemente arejado, e não contenha substâncias tóxicas, prejudiciais à raiz. A formação do solo é influenciada pelo material de origem, o clima, a vegetação, o tempo, o relevo, e o homem (Primavesi, 1979).

A matéria orgânica desempenha um papel importantíssimo no solo. A matéria orgânica fornece: substâncias agregantes do solo, tornando-o grumoso, com bioestrutura estável à ação das chuvas; ácidos orgânicos e álcoois, durante sua decomposição, e que servem de fonte de carbono aos microorganismos de vida livre, fixadores de nitrogênio, possibilitando sua fixação; possibilidade de vida aos microorganismos, especialmente os fixadores de nitrogênio, que produzem substâncias de crescimento; alimento aos organismos ativos na decomposição, produzindo antibióticos que protegem as plantas de pestes, contribuindo assim à sanidade vegetal; substâncias intermediárias, produzidas em sua decomposição, que podem ser absorvidas pelas plantas, aumentando o crescimento.

A adubação verde, realizada através da semeadura de herbáceas, pode influir favoravelmente na redução da temperatura do solo e na biologia do solo. Ela também impede o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo, o que resulta em um aumento da infiltração da água e assim diminui a erosão. Efeitos muito positivos estão sendo alcançados com a interação adubo mineral-adubação verde (Derpsch *et al.*, 1991).

## **2 - METODOLOGIA**

A seguir são apresentadas as metodologias a serem implementadas nesse projeto.

### **2.1 - LIMPEZA DAS ÁREAS DE TRABALHO**

Antes de iniciar os serviços de restauração das áreas afetadas, a Construções e Comércio Camargo Correa (CCCC) irá executar uma limpeza do terreno na qual serão removidos todos os vestígios de construção ou de exploração existentes.

As benfeitorias e equipamentos do canteiro de obras serão retirados pela CCCC para utilização em outros empreendimentos. É o caso dos alojamentos, escritórios, oficinas, laboratórios e demais estruturas provisórias que são desmontadas e transportadas para outras obras.

Os resíduos de concreto dos pisos e outras estruturas das obras como bases (pisos) e fundações serão retirados e depositados nas depressões do terreno que foram formadas pelas instalações da obra, processo este denominado de preenchimento.

Nas áreas onde eventualmente restarem matacões, sobras ou entulhos de obras civis, estes serão removidos ou, na impossibilidade, reagrupados junto às paredes dos taludes com declividades mais acentuadas, para serem recobertos com terra, de modo a se integrarem à topografia adjacente.

Onde houver a necessidade as estradas serão raspadas para retirada da camada de forro de pátio, sendo o material distribuído nas estradas localizadas nas proximidades ou depositados nas depressões do terreno que foram formadas pelas instalações da obra.

### **2.2 - REAFEIÇOAMENTO DO TERRENO E REORDENAÇÃO DA DRENAGEM**

O reafeiçoamento do terreno tem como objetivo a recomposição final do relevo, mediante o redimensionamento dos taludes de corte e aterro e a reordenação de linhas de drenagem, procurando harmonizar a morfologia do conjunto das áreas afetadas com o seu futuro uso e a paisagem.

O trabalho será realizado pelo CCCC, e será composto da Sistematização do Terreno e do Preparo do Solo.

A Sistematização do Terreno é composta pelo conjunto de serviços que objetivando a configuração final do terreno que facilitará a introdução da futura cobertura vegetal.

Esta etapa iniciará com o retaludamento, que consiste na atividade de remodelação dos taludes de corte e aterro, mediante a redução de sua extensão e declividade, e a suavização dos contornos e contatos com as demais linhas do relevo da área.

Quando ocorrerem situações em que a topografia resultante no canteiro de obras apresentarem superfícies inclinadas muito extensas e com declividades muito acentuadas, os taludes serão desdobrados, criando patamares (ou terraços) escalonados.

Nos locais onde a exploração de materiais para a obra provocar a formação de crateras, devido a escavações profundas, será necessário reafeiçoar o seu interior, através da ação combinada de preenchimento da cratera com rejeitos de outras áreas (ver limpeza das áreas de trabalho) e de redução da declividade dos taludes de cortes. Nos casos em que as escavações forem superficiais, os cortes de vertentes serão atenuados e as superfícies aplainadas reconstruídas.

Em seguida será realizado o reordenamento das linhas de drenagem: os solos das áreas degradadas, principalmente daquelas com intensa movimentação de máquinas e/ou sem cobertura, possuem baixa taxa de infiltração, aumentando o escoamento superficial e a ocorrência de processos erosivos.

Quando a declividade não for acentuada, serão implantados canais de drenagem e camaleões diretamente no terreno, para conduzirem o excesso de águas pluviais até as estruturas de drenagem construídas nas extremidades do terraço. Essa solução ajudará o desenvolvimento da cobertura vegetal que for implantada, já que facilitará a infiltração da água. Com o tempo, esses dispositivos acabarão se integrando à paisagem.

A etapa de Preparo do Solo será realizada após a Sistematização do Terreno através de diversos procedimentos.

O primeiro deles é a escarificação/subsolagem de solo compactado, que tem por finalidade revolver a superfície do terreno, rompendo as camadas compactadas e impermeáveis, fatores prejudiciais ao desenvolvimento da vegetação a ser implantada. Essa atividade será realizada nos locais onde o solo encontra-se compactado pelas terraplenagens necessárias à implantação das estruturas da obra (benfeitorias

provisórias) ou pela circulação de equipamentos pesados (estradas que serão desativadas e pátios de estacionamento).

Para a descompactação das camadas superficiais será utilizado escarificador, enquanto que as camadas mais profundas serão descompactadas com subsolador. Em ambos os casos, os trabalhos serão realizados com solo seco e obedecendo as curvas de nível para evitar a formação de depósitos de água.

Após a descompactação do solo, será realizada a adição da camada fértil de solo. Preferivelmente será transposto solo retirado das áreas que serão inundadas pelo lago ou do material armazenado durante a instalação do canteiro de obras, sendo essa técnica descrita no item Técnicas Nucleadoras. Quando possível a espessura dessa camada será de 15 cm, conforme orientação do programa 3 – PLANO AMBIENTAL PARA A CONSTRUÇÃO, no item 3.7.2 – Procedimentos Convencionais na Construção – Aspectos Ambientais – item j – Recomposição – materiais. O material será espalhado uniformemente sobre toda área afetada, obedecendo a conformação topográfica do terreno. Procurar-se-á cobrir todo o solo com essa camada fértil, porém, quando o material não for suficiente, serão depositados em núcleos. Em locais onde a área a ser recuperada não apresentar mais os horizontes do solo, como os locais de exploração de pedreiras, será depositado uma camada de 20 cm de subsolo sobre a rocha e daí então será depositada a camada fértil de solo.

Após a adição da camada fértil do solo, o mesmo será corrigido quanto à fertilidade quando necessário, objetivando proporcionar condições favoráveis à germinação das sementes e ao desenvolvimento das mudas.

A correção da acidez do solo, quando necessário, preferencialmente será realizada com aplicação de calcário dolomítico. A adubação será realizada ao nível de correção no momento do plantio das mudas e ao nível de manutenção de acordo com as necessidades identificadas. Após a distribuição, o calcário e o adubo serão incorporados através de gradagem ou subsolagem.

### **2.3 - RECOMPOSIÇÃO VEGETAL**

Apesar de algumas áreas a serem restauradas não possuírem mais cobertura florestal no momento da instalação das benfeitorias, como pastagens e lavouras, todas as áreas propostas nesse projeto serão restauradas visando recuperar a cobertura florestal original dos locais, ou seja, Floresta Estacional Decidual. Serão utilizadas

**técnicas nucleadoras** pelo seu baixo custo e alta capacidade restauradora comparativamente aos plantios de árvores. A seguir são expostas essas técnicas.

## **TRANSPOSIÇÃO DE SOLO**

Após a retirada da cobertura florestal e dos resgates, as camadas de solo superficiais serão retiradas e armazenadas, para futuramente voltarem aos seus locais de origem ou utilizadas em outros locais degradados. Com isso, serão aproveitados o banco de sementes e toda a fauna do solo associada, barateando o processo de restauração ambiental dispensando parte da produção de mudas e seu respectivo plantio. Esse processo foi utilizado na UHE Campos Novos com grande sucesso na rápida cobertura do solo, com grande diversidade de espécies.

A estocagem desse material será realizada, preferencialmente, próxima ao local de coleta, visando diminuir custos no momento da recuperação das áreas no final das atividades do canteiro de obras. Esse solo será devolvido as áreas degradadas após a finalização das atividades no canteiro de obras.

## **ESPÉCIES HERBÁCEAS CULTIVADAS/HIDROSSEMEADURA**

Após as atividades de Limpeza das Áreas de Trabalho e Reafeiçoamento do Terreno o solo das áreas estará exposto, sem cobertura vegetal, que é a defesa natural e mais eficiente contra erosão. Para uma rápida cobertura do solo, reestruturação do mesmo e o desenvolvimento de um sistema radicular que controlará o processo erosivo serão utilizadas espécies rasteiras de gramíneas, leguminosas e crucíferas, expostas na **Tabela 01**. As leguminosas desempenharão importante função através da fixação biológica de nitrogênio e as crucíferas irão desempenhar importante papel na produção de massa verde e no rompimento de possíveis camadas compactadas do solo através de sua raiz pivotante.

Visando a obtenção de melhores resultados, será realizada consorciação das espécies citadas acima. O consórcio a ser utilizado dependerá, basicamente, da época do ano em que será realizada a sementeira (inverno ou verão) e da disponibilidade de sementes no mercado. Caso haja dificuldade na disponibilização de sementes na

ocasião do plantio poderão ser utilizadas outras espécies, desde que atendam aos objetivos propostos.

**Tabela 01** - Espécies herbáceas que serão utilizadas para a restauração do canteiro de obras da UHE Foz do Chapecó.

<b>Nome científico</b>	<b>Família</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Semeadura</b>
<b>INVERNO</b>			
<i>Avena strigosa</i>	Gramineae	Aveia preta	mar/mai
<i>Vicia sativa</i>	Leguminosae	Ervilhaca	mar/mai
<i>Raphanus sativus</i>	Cruciferae	Nabo forrageiro	mar/jun
<b>VERÃO</b>			
<i>Crotalaria mucronata</i>	Leguminosae	Crotalária	set/dez
<i>Cajanus cajan</i>	Leguminosae	Feijão-guandu	set/dez
<i>Pennisetum americanum</i>	Gramineae	Milheto	set/dez

Quando a semeadura for realizada em áreas de baixa declividade, o processo de recomposição vegetal será composto pelo plantio à lanço das espécies herbáceas exóticas consorciadas com posterior implantação de mudas de essências arbóreas nativas e outras técnicas nucleadoras.

Em locais de declividade acentuada, principalmente taludes de corte e aterro de estradas e aqueles formados para implantação das estruturas da obra, a técnica de plantio das espécies herbáceas será a de hidrossemeadura. Esta técnica vem sendo empregada com sucesso em diversas obras e consiste na utilização de uma mistura aquo-pastosa composta por adubos orgânicos e minerais, celulose ou papel picado para conservar a umidade (acetamulch), adesivo específico para fixar a semente e celulose, e sementes de gramíneas e leguminosas, que serão colocadas por último na mistura visando reduzir sua quebra por atrito mecânico. O plantio será realizado em época chuvosa, evitando-se a rega.

Antes da hidrossemeadura será realizada a repicagem do talude, ou seja, serão feitos sulcos ou pequenas covas nos taludes. Estes sulcos poderão ser em linhas horizontais longitudinais ao longo do talude, tendo 20 a 30 cm de distância entre os sulcos e 3 a 5 cm de largura, sendo ligeiramente inclinado para dentro do talude, ou em pontos distanciados 10 cm entre si e distribuídos irregularmente sobre a superfície do talude.

Nos dois casos os sulcos terão boa profundidade (cerca de 5 cm), formando reentrâncias no solo que irão melhorar as condições de penetração das sementes e manutenção da umidade.

## **TRANSPOSIÇÃO DE GALHARIAS**

O material vegetal retirado das áreas que serão utilizadas na instalação do canteiro de obras da UHE Foz do Chapecó, e que não terá aproveitamento econômico para madeira ou lenha, será armazenado e transposto nas áreas no momento da desmobilização. Em alguns casos, esse material poderá ser transposto automaticamente em áreas já liberadas para restauração ou áreas adjacentes ao empreendimento. O material resultante da limpeza na beira do lago a ser formado também poderá ser utilizado nas áreas degradadas. Esse processo foi utilizado com grande êxito na UHE Campos Novos, atraindo grande quantidade de fauna aos locais em restauração, que inclusive utilizam esses locais para nidificação.

Essa técnica nucleadora é uma forma eficiente de obtenção de matéria orgânica para as áreas. Muitas sementes serão trazidas junto com as galharias e como o ambiente será propício, germinarão e ocuparão a área. O aproveitamento dessas galharias e não a queima do mesmo, além de evitar a poluição do ar, terá grande contribuição local para a restauração e resgate de sementes e da fauna. Muitas galharias, em contato com o solo, brotarão e darão origem a novas plantas, auxiliando no resgate desses germoplasmas.

O fato de muitos pássaros virem até as galharias para caçarem insetos trará para estes locais muitas sementes através de suas fezes. Muitos pássaros que comem insetos são onívoros, ou seja, se alimentam também de frutos.

## **PLANTIO DE MUDAS - GRUPOS DE ANDERSON**

A implantação de mudas produzidas em viveiros florestais é uma forma de gerar núcleos capazes de atrair maior diversidade biológica para as áreas degradadas, conforme Anderson (1953). Esses núcleos são compostos por cinco mudas plantadas em formato de “+”, sob espaçamento 1 x 1 m, com 4 mudas nas bordas e uma central. O plantio de toda uma área degradada com mudas geralmente é oneroso e tende a fixar o processo sucessional por um longo período promovendo apenas o crescimento

dos indivíduos das espécies plantadas. Esse pensamento se deve a visão dendrológica reforçada pela incorporação da fase arbórea, pulando todas as demais fases iniciais da sucessão, dando importância à estrutura da floresta em detrimento dos processos dinâmicos naturais (Reis *et al.*, 2006).

A produção de ilhas como defendido por Reis *et al.* (1999) e Kageyama & Gandara (2000) sugere a formação de pequenos núcleos onde são colocadas plantas de distintas formas de vida (ervas, arbustos, lianas e árvores). Espécies com maturação precoce têm a capacidade de florir e frutificar rapidamente atraindo predadores, polinizadores, dispersores e decompositores para os núcleos formados. Isso gera condições de adaptação e reprodução de outros organismos, como as plantas nucleadoras registradas nos trabalhos que embasaram a teoria desta proposta de restauração, e resgatam as interações entre os organismos do sistema, possibilitando a expressão dos fenômenos eventuais, considerados mais importantes que os normais. O reflorestamento total de uma área degradada impede que os fenômenos eventuais possam se expressar, impedindo a entrada de fluxos externos.

O conjunto de núcleos criados através das ilhas de alta diversidade torna-se mais efetivo quando seu planejamento previr uma produção diversificada de alimentos durante todo o ano. Damasceno (2005), realizando monitoramento em áreas restauradas através de plantio convencional de mudas, verificou que essa metodologia não garante a auto-sustentabilidade do sistema. A autora verificou que as espécies regenerantes foram as mesmas das espécies plantadas, pelo impedimento da eventualidade de se expressar, ou seja, novas espécies não entraram no sistema. Além disso, esses ambientes apresentaram baixa diversidade de formas de vida (poucas árvores com presença de lianas e epífitas) e baixa complexidade florística.

Assim, a densidade de mudas plantadas por **hectare** será de **320**, oriundos de 64 grupos de Anderson com 5 mudas cada.

O plantio será escalonado durante o ano e conforme as áreas a serem recuperadas forem sendo liberadas. Será realizado em covas executadas manualmente que terão dimensões de 20 cm de diâmetro por 20 cm de profundidade.

No ato do plantio, a embalagem da muda será retirada totalmente, tomando-se o cuidado para não destorroar o substrato original. O colo da muda ficará no mesmo nível que a superfície do terreno, e será recoberto por uma fina camada de terra.

Além disso, será providenciado o coroamento das mudas que consiste na capina da vegetação já formada em um raio de 1 metro de diâmetro, a qual compete com as mudas por água, luz e nutrientes. O material vegetal cortado será deixado ao redor das

mudas, a fim de que, com sua decomposição, possa aportar matéria orgânica ao solo, além de protegê-lo, diminuindo a perda de água.

A adubação será realizada na própria cova utilizando-se 2,00 Kg de composto orgânico misturado homogeneamente com o solo. O FCE deverá impedir o acesso de bovinos e eqüinos às áreas revegetadas, evitando desta forma o pisoteio, pastoreio e consumo das plantas por estes animais. Essa medida favorece o processo de revegetação, pois permite um pleno desenvolvimento das mudas bem como diminui a necessidade de se fazer o replantio de mudas. Havendo mortandade das mudas plantadas em um percentual acima de 5%, será feita a substituição das mesmas, aplicando-se todas as operações técnicas anteriormente descritas, excetuando-se a adubação.

Se necessário, será feita a adubação de cobertura, sendo o fertilizante orgânico aplicado ao redor da muda e sob a proteção da copa.

## **2.4 - VIVEIRO DE PRODUÇÃO DE MUDAS**

Será instalado um Viveiro de Produção de Mudas na área de abrangência do canteiro de obras da UHE Foz do Chapecó. O local para instalação será definido considerando alguns pontos:

- disponibilidade de água em qualidade e quantidades satisfatórias;
- facilidade de acesso;
- proximidade das áreas de plantio;
- ausência de ventos fortes;
- local bem arejado e ensolarado;
- solo com boa drenagem;

Com o objetivo de conciliar a produção de mudas de boa qualidade com economicidade no processo de produção, as mudas serão produzidas em recipientes de saco plástico ou tubetes, dependendo da espécie. Como recipientes também poderão ser utilizados materiais alternativos como latas e copos descartáveis, provenientes dos programas de educação ambiental no canteiro de obras e nas comunidades envolvidas.

O substrato utilizado poderá ser elaborado no próprio viveiro, resultante da mistura de solo com materiais orgânicos, visando sustentar a muda e fornecer-lhe nutrientes para seu adequado crescimento. O material orgânico poderá ser obtido

através da utilização do composto produzido no próprio canteiro. O substrato deverá ser isento de sementes de plantas invasoras, pragas e patógenos, evitando a necessidade de desinfestação dos canteiros e reduzindo sensivelmente os riscos de competição e doenças. É recomendada a mistura de dois ou mais materiais, visando uma boa aeração, drenagem e fornecimento de nutrientes de forma adequada.

O controle de pragas, doenças e ervas daninhas será realizado quando necessário, mas o mesmo será evitado e diminuído através de tratamentos preventivos, como o manejo diário do viveiro.

A produção de mudas será realizada, preferencialmente, através do método sexual, via semente, e em alguns casos por métodos assexuados, como estaquias e divisão de touceiras. Dar-se-á preferência a semeadura direta nos recipientes visando a eliminação de confecção dos canteiros de sombreamento para as mudas recém-repicadas, a redução do prazo para produção da muda, a formação de mudas mais vigorosas, a diminuição das perdas por doenças e a produção de mudas com sistema radicular de melhor qualidade. São recomendáveis irrigações quando necessário, de acordo com as condições climáticas e a época do ano. As mudas permanecerão no viveiro por um tempo variável dependendo da espécie.

As espécies que serão produzidas no viveiro são as ocorrentes originalmente na região, típicas da Floresta Estacional Decidual, e estão descritas a seguir na **Tabela 02**. Na decorrência do projeto poderão ocorrer alterações nas espécies produzidas em função da disponibilidade de mudas e de sementes.

**Tabela 02.** Nome popular, científico e família das espécies que serão produzidas mudas e plantadas na restauração do canteiro de obras da UHE Foz do Chapecó.

<b>NOME POPULAR</b>	<b>NOME CIENTÍFICO</b>	<b>FAMÍLIA</b>
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	TILIACEAE
Angico Vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i>	LEGUMINOSAE
Araticum	<i>Rollinia salicifolia</i>	ANNONACEA
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	MYRTACEAE
Aroeira vermelha	<i>Schinus terebentifolius</i>	ANACARDIACEAE
Capororoca	<i>Rapanea umbellata</i>	MYRSINACEAE
Camboatá Branco	<i>Matayba eleaeagnoides</i>	SAPINDACEAE
Canela-guaicá	<i>Ocotea puberulla</i>	LAURACEAE
Chá de bugre	<i>Casearia silvestris</i>	FLACOURTIACEAE
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	MELIACEAE
Coqueiro gerivá	<i>Arecastrum romanzoffianum</i>	ARECACEAE
Crindiúva	<i>Trema micrantha</i>	ULMACEAE
Cabreúva	<i>Myrocarpus frondosus</i>	LEGUMINOSA
Caxeta	<i>Schefflera morototoni</i>	ARALIACEAE
Cereja	<i>Eugenia involucrata</i>	MYRTACEAE
Fumo-bravo	<i>Solanum mauritianum</i>	SOLANACEAE
Guaçatunga	<i>Casearia decantar</i>	FLACOURTIACEAE
Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	BORAGINACEAE
Grápia	<i>Apuleia leiocarpa</i>	LEGUMINOSA
Guatambu	<i>Balfourodentrom riedelianum</i>	RUTACEAE
Guabiroba	<i>Campomanesia xantocarpa</i>	MYRTACEAE
Guabijú	<i>Myrcianthes pungens</i>	MYRTACEAE
Ingá-feijão	<i>Inga semialata</i>	LEGUMINOSAS
Louro pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	BORAGINACEAE
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	MYRTACEAE
Rabo de bugio	<i>Lonchocarpus silvestris</i>	LEGUMINOSAE
Sete capote	<i>Britoa guazumaefolia</i>	MYRTACEAE
Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	LEGUMINOSAE
Vacunzeiro	<i>Allophylus edulis</i>	SAPINDACEAE
Tarumã	<i>Vitex megapotamica</i>	VERBENACEAE
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i>	MYRTACEAE.

## COLETA DE SEMENTES

Processos naturais de dispersão de sementes tendem a propiciar a manutenção da diversidade genética das populações colonizadoras, tornando a disseminação um processo aleatório e dificilmente privilegiando sementes de um ou poucos indivíduos no processo de colonização de uma área. A diversidade genética favorece a adaptação às mais variadas situações ambientais.

O processo de coleta de sementes, no entanto, nem sempre consegue manter a diversidade genética de populações, uma vez que, geralmente, poucos indivíduos são representados nos lotes de sementes coletados, fazendo com que os viveiros florestais produzam grande quantidade de mudas meio-irmãs, ou seja, provenientes de um mesmo indivíduo.

Vencovsky (1987) discute a representatividade genética intrapopulacional e sugere que lotes de sementes utilizados sejam provenientes de, no mínimo, 12 a 13 indivíduos, no sentido de atender às variações ambientais do novo ambiente e evitar que os novos cruzamentos, localizados na área implantada, sejam endogâmicos.

É desejável que o material genético a ser colocado nas áreas degradadas, dentro da visão nucleadora, tenha a maior heterozigosidade possível, pois a sucessão da área dependerá do material genético produzido localmente nas gerações seguintes.

Um programa de coleta durante todo o ano e o mapeamento do maior número possível de matrizes de cada uma das espécies selecionadas garantirá colonização efetiva das espécies e função nucleadora das mesmas.

Quanto mais diversificadas forem as técnicas nucleadoras utilizadas, também maiores são as probabilidades de estabilidade da comunidade. Essas áreas em restauração servirão como trampolins ecológicos entre os fragmentos florestais existentes na região, possibilitando o fluxo gênico entre as comunidades anteriormente isoladas. A utilização dessas técnicas na UHE Campos Novos mostrou resultados muito interessantes do ponto de vista ecológico e de grande repercussão a nível nacional e internacional. As áreas em restauração atraem grande quantidade de animais de diversas espécies, principalmente aves, onde até o momento já foram identificadas mais de 20 espécies visitando os locais, inclusive nidificando.

### **3 - DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE RESTAURAÇÃO EM CADA ÁREA DEGRADADA**

Serão descritos os processos de restauração para cada área a ser recuperada, levando em consideração as características de cada local, como o tipo de degradação e tamanho da área.

As recomendações para cada área são apresentadas de uma forma sintética, uma vez que estas medidas foram detalhadas anteriormente.

Por se tratar de um processo que se encontra em constante evolução e pela dificuldade de previsão de algumas variáveis, as estimativas consideradas neste projeto poderão sofrer alterações, principalmente àquelas relacionadas às quantidades previstas para cada serviço.

No total são **42** áreas contendo **58** estruturas, que totalizam **682.947** m<sup>2</sup> que serão utilizadas para a instalação do canteiro de obras (**Tabela 03**). Os números das áreas são os números correspondentes aos números utilizados na planta do layout da obra em anexo. Em anexo está exposto o cronograma para cada área que será restaurada.

**Tabela 03.** Número da área correspondente no layout, nome das estruturas, tamanho (m<sup>2</sup>) e data da desmobilização para restauração do canteiro de obras da UHE Foz do Chapecó.

Área	Estrutura	M <sup>2</sup>	Data desmob.
03 / 29 / 30	Central de Britagem, Central de Concreto - MD	24.202	Mar-11
07/21/24/25/26	Oficina/Manut., Lubrif., Central de Ar, Lavagem	30.464	Abr-11
9	Centro de Lazer	8.436	Mar-11
10	Alojamentos (16, 17, 18, 19, 20, 21)	9.741	REC
10	Alojamentos (4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15)	15.763	Fev-11
10	Alojamentos (6, 7 e 8)	5.767	Fev-11
10	Alojamentos (1, 2 e 3)	5.642	Mar-11
12 / 13 / 14	Segurança do Trabalho, Ambulat., Treinamento	4.426	Jan-11
6 / 8 / 15	Escritório Central, Refeitório, Rodoviária	21.901	Mar-11
16	Controle de Qualidade	3.510	Jan-11
17 / 18 / 19	Pré-moldados, Carpintaria, Pátio de Ferros	37.203	Jan-11
20	Plant de Combustíveis	1.252	Mar-11
23	Caldeira	730	Abr-11
26	Pátio de Equip. de Terraplen./ Desmobilizados	14.474	Jan-11
27	Usina de Asfalto	9.649	Fev-11
29	Estoque Agregados	28.854	Jun-11
31	Alojamento para mensalistas	2.163	Jan-11
32	ETA	2.008	Mar-11
34	Usina de Triagem - MD	2.124	Mar-11
35	Pátio de sucatas	1.568	Jan-11
37	ETE - MD	1.381	Abr-11
46	Estoque de Rocha 2 - MD	22.954	REC
48	Estoque de Solo p/ recup. de áreas 2 - MD	41.688	Abr-11
49	Bota fora 3 solo e Resíduos Inertes - MD	17.626	Jan-11
50	Bota fora 4 Solo e Resíduos Inertes - MD	19.824	Jan-11
<b>Total MD</b>		<b>387.554</b>	
53 / 63	Bota fora 1, Eletromecânica	23.818	Mar-11
54	Estoque de Rocha 3A - ME	5.214	Abr-11
55	Estoque de Rocha 5	29.680	REC
56	Estoque de Rocha 6	18.421	REC
59	Bota fora Solo 2 e Estoque de Rocha 3 - ME	9.523	Jan-11
60	Refeitório - ME	2.000	REC
61 / 67 / 68	Oficina / Manutenção / Lavagem / Lubrificação	4.981	Jan-11
64	Estoque de Agregados	18.105	Jan-11
66	Água Bruta (Piscinão)	6.398	Jan-11
71	Paio de Explosivos	7.711	REC
72 / 73	Central de Britagem / Central de Concreto - ME	37.034	Jan-11
80	Estoque de Rocha - Britagem	6.977	Jan-11
81	Bota Fora Resíduos Inertes	7.716	Jan-11
83	Bota fora Solo 3 Rocha - ME	3.585	Fev-11
84	Estoque de Rocha 4 - ME	24.415	REC
85	Jazida de Argila - ME	89.815	Abr-11
<b>Total ME</b>		<b>295.393</b>	
<b>Total</b>		<b>682.947</b>	

### **ÁREA 03/29/30 – CENT. DE BRITAGEM, CENT. DE CONCRETO - MD**

A Área 03/29/30 é composta pela Central de Britagem e pela Central de Concreto da MD, totalizando 24.202 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em março de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **775** mudas em 155 grupos.

### **ÁREA 07/21/24/25/26 – OFICINA/MANUTENÇÃO, LUBRIFICAÇÃO, CENTRAL DE AR E LAVAGEM**

A Área 07/21/24/25/26 é composta pela Oficina/Manutenção, Lubrificação, Central de Ar e Lavagem, totalizando 30.464 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em abril de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **975** mudas em 195 grupos.

### **ÁREA 09 – CENTRO DE LAZER**

A Área 9 é composta pelo Centro de Lazer, totalizando 8.436 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em março de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **270** mudas em 54 grupos.

### **ÁREA 10-1 – ALOJAMENTOS 16, 17, 18, 19, 20 E 21**

A Área 10-1 é composta pelos Alojamentos 16,17,18,19,20 e 22, totalizando 9.741 m<sup>2</sup>, e está em processo de restauração.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da sementeira de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **315** mudas em 63 grupos.

### **ÁREA 10-2 – ALOJAMENTOS 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14 E 15**

A Área 10-2 é composta pelos Alojamentos 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15, totalizando 15.763 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em fevereiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da sementeira de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **505** mudas em 101 grupos.

### **ÁREA 10-3 – ALOJAMENTOS 6, 7 E 8**

A Área 10-3 é composta pelos Alojamentos 6, 7 e 8, totalizando 5.767 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em fevereiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da sementeira de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **185** mudas em 37 grupos.

### **ÁREA 10-4 – ALOJAMENTOS 1, 2 E 3**

A Área 10-4 é composta pelos Alojamentos 1, 2, 3, totalizando 5.642 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em março de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **180** mudas em 36 grupos.

### **ÁREA 12/13/14 – SEG. DO TRABALHO / AMBULATÓRIO / TREINAM.**

A Área 12/13/14 é composta pela Segurança do Trabalho, Ambulatório e Treinamento, totalizando 4.426 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **145** mudas em 29 grupos.

### **ÁREA 06/08/15 – RODOVIÁRIA, REFEITÓRIO, ESCRITÓRIO CENTRAL**

A Área 06/08/15 é composta pela Rodoviária, Refeitório e Escritório Central, totalizando 21.901 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em março de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **700** mudas em 140 grupos.

## **ÁREA 16 – CONTROLE DE QUALIDADE**

A Área 16 é composta pelo Controle de Qualidade, totalizando 3.510 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **115** mudas em 23 grupos.

## **ÁREA 17/18/19 – PRÉ-MOLDADOS, CARPINT., PÁTIO DE FERROS**

A Área 17/18/19 é composta pelos Pré-Moldados, Carpintaria e Pátio de Ferros, totalizando 37.203 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **1.190** mudas em 238 grupos.

## **ÁREA 20 – PLANT DE COMBUSTÍVEIS**

A Área 20 é composta pelo Plant de Combustíveis, totalizando 1.252 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em março de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **40** mudas em 8 grupos.

## **ÁREA 23 – CALDEIRA**

A Área 23 é composta pela Caldeira, totalizando 730 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em abril de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **25** mudas em 5 grupos.

## **ÁREA 26 – PÁTIO DE EQUIP. DE TERRAPLEN. / DESMOBILIZADOS**

A Área 26 é composta pelo Pátio de Equipamentos de Terraplenagem / Desmobilizados, totalizando 14.474 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **465** mudas em 95 grupos.

## **ÁREA 27 – USINA DE ASFALTO**

A Área 27 é composta pela Usina de Asfalto, totalizando 9.649 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em fevereiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **310** mudas em 62 grupos.

## **ÁREA 29 – ESTOQUE DE AGREGADOS**

A Área 29 é composta pelo Estoque de Agregados, totalizando 28.854 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em junho de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **925** mudas em 185 grupos.

## **ÁREA 31 – ALOJAMENTO PARA MENSALISTAS**

A Área 31 é composta pelo Alojamento para Mensalistas, totalizando 2.163 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **70** mudas em 14 grupos.

## **ÁREA 32 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

A Área 32 é composta pela Estação de Tratamento de Água, totalizando 2.008 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em março de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **65** mudas em 13 grupos.

### **ÁREA 34 – USINA DE TRIAGEM - MD**

A Área 34 é composta pela Usina de Triagem - MD, totalizando 2.124 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em março de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **70** mudas em 14 grupos.

### **ÁREA 35 – PÁTIO DE SUCATAS**

A Área 35 é composta pelo Pátio de Sucatas, totalizando 1.568 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **50** mudas em 10 grupos.

### **ÁREA 37 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - MD**

A Área 37 é composta pela Estação de Tratamento de Esgoto - MD, totalizando 1.381 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em abril de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **45** mudas em 9 grupos.

## **ÁREA 44 – ÁREA DE EMPRÉSTIMO 1 ARGILA – MD e ÁREA 45 – BOTA-FORA 2 SOLO - MD**

Nesses locais foi instalada a estrutura destinada ao Projeto PIRAQUÊ, sendo então retirado do PRAD por não ser necessária a recomposição vegetal.

## **ÁREA 46 – ESTOQUE DE ROCHA 2 - MD**

A Área 46 é composta pelo Estoque de Rocha 2 - MD, totalizando 22.827 m<sup>2</sup>, e está em processo de restauração.

Foi realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, e com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas foi realizado em grupos de Anderson, resultando em **735** mudas em 141 grupos.

## **ÁREA 48 – ESTOQUE DE SOLO PARA RECUPER. DE ÁREAS 2 - MD**

A Área 48 é composta pelo Estoque de solo para recuperação das áreas - MD, totalizando 41.688 m<sup>2</sup>, sendo iniciada a sua liberação restauração em abril de 2011.

Será realizado o reafeiçoamento do terreno, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **1.320** mudas em 264 grupos.

## **ÁREA 49 – BOTA-FORA 3 SOLO E RESÍDUOS INERTES - MD**

A Área 50 é composta pelo Bota-Fora 4 de Solo e Resíduos Inertes - MD, totalizando 17.626 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da sementeira de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **565** mudas em 113 grupos.

### **ÁREA 50 – BOTA-FORA 4 SOLO E RESÍDUOS INERTES - MD**

A Área 50 é composta pelo Bota-Fora 4 de Solo e Resíduos Inertes - MD, totalizando 19.824 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da sementeira de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **635** mudas em 127 grupos.

### **ÁREA 53/63 – BOTA-FORA 1 E ELETROMECAÂNICA**

A Área 53/63 é composta pelo Bota-Fora 1 e Eletromecânica, totalizando 23.818 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em março de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da sementeira de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **765** mudas em 153 grupos.

### **ÁREA 54 – ESTOQUE DE ROCHA 3A - ME**

A Área 54 é composta pelo Estoque de Rocha 3A - ME, totalizando 5.214 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em abril de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da sementeira de

herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **170** mudas em 34 grupos.

### ***ÁREA 55 – ESTOQUE DE ROCHA 5***

A Área 55 é composta pelo Estoque de Rocha 5, totalizando 29.680 m<sup>2</sup>, e está em processo de restauração.

Foi realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, e com posterior recomposição vegetal através da sementeira de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas foi realizado em grupos de Anderson, resultando em **950** mudas em 190 grupos.

### ***ÁREA 56 – ESTOQUE DE ROCHA 6***

A Área 56 é composta pelo Estoque de Rocha 6, totalizando 18.421 m<sup>2</sup>, e está em restauração.

Foi realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da sementeira de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas foi realizado em grupos de Anderson, resultando em **590** mudas em 118 grupos.

### ***ÁREA 59 – BOTA-FORA SOLO 2 E ESTOQUE DE ROCHA 3 - ME***

A Área 59 é composta pelo Bota-Fora Solo 2 e Estoque de Rocha 3 – ME, totalizando 9.523 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da sementeira de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de

galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **305** mudas em 61 grupos.

### **ÁREA 60 – REFEITÓRIO - ME**

A Área 60 é composta pelo Refeitório – ME, totalizando 2.000 m<sup>2</sup>, e está em processo de restauração.

Foi realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas foi realizado em grupos de Anderson, resultando em **65** mudas em 13 grupos.

### **ÁREA 61/67/68 – OFICINA, MANUTENÇÃO, LAVAGEM E LUBRIFICAÇÃO**

A Área 61/67/68 é composta pela Oficina, Manutenção, Lavagem e Lubrificação, totalizando 4.981 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **160** mudas em 32 grupos.

### **ÁREA 64 – ESTOQUE DE AGREGADOS**

A Área 64 é composta pelo Estoque de Agregados, totalizando 18.105 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de

galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **580** mudas em 116 grupos.

### **ÁREA 66 – PISCINÃO – ÁGUA BRUTA**

A Área 66 é composta pelo Piscinão (Água Bruta), totalizando 6.398 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **205** mudas em 41 grupos.

### **ÁREA 71 – PAIOL DE EXPLOSIVOS**

A Área 71 é composta pelo Paiol de Explosivos, totalizando 7.711 m<sup>2</sup>, e está em processo de restauração.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **250** mudas em 50 grupos.

### **ÁREA 72/73 – CENTR. DE BRITAGEM/CENTR. DE CONCRETO - ME**

A Área 72/73 é composta pela Central de Britagem/Central de Concreto - ME, totalizando 37.034 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **1.185** mudas em 237 grupos.

### ***ÁREA 80 – ESTOQUE DE ROCHA - BRITAGEM***

A Área 80 é composta pelo Estoque de Rocha – Britagem, totalizando 6.977 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **225** mudas em 45 grupos.

### ***ÁREA 81 – BOTA-FORA – RESÍDUOS INERTES***

A Área 81 é composta pelo Bota-Fora – Resíduos Inertes, totalizando 7.716 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em janeiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **250** mudas em 50 grupos.

### ***ÁREA 83 – BOTA-FORA SOLO 3 ROCHA - ME***

A Área 83 é composta pelo Bota-Fora Solo 3 Rocha – ME, totalizando 3.585 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em fevereiro de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **115** mudas em 23 grupos.

## **ÁREA 84 – ESTOQUE DE ROCHA 4 - ME**

A Área 84 é composta pelo Estoque de Rocha 4 - ME, totalizando 24.415 m<sup>2</sup>, e está em processo de restauração.

Foi realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas foi realizado em grupos de Anderson, resultando em **785** mudas em 157 grupos.

## **ÁREA 85 – JAZIDA DE ARGILA - ME**

A Área 85 é composta pela Jazida de Argila - ME, totalizando 89.815 m<sup>2</sup>, sendo liberados para restauração em abril de 2011.

Será realizada a limpeza das áreas, seguida do reafeiçoamento do terreno com transposição de solo, com posterior recomposição vegetal através da semeadura de herbáceas/hidrossemeadura, seguido do plantio de mudas e da transposição de galharias. O plantio de mudas será em grupos de Anderson, resultando em **2.875** mudas em 575 grupos.

Considerando todas as 42 áreas a serem restauradas, serão plantadas na área do canteiro **23.270** mudas de espécies nativas da Floresta Estacional Decidual em **4.654** grupos de Anderson, além da utilização das demais técnicas nucleadoras, nos 682.947 m<sup>2</sup>.

---

Eng. Agrônomo Alexandre Mariot

Diretor Técnico da ORBI

CREA-SC n<sup>o</sup> 46054-9

ART n<sup>o</sup> 3358739-0

## 4. BIBLIOGRAFIA

Damasceno, A.C.F. 2005. Macrofauna edáfica, regeneração natural de espécies arbóreas, lianas e epífitas em florestas em processo de restauração com diferentes idades no Pontal do Paranapanema. 107p. Dissertação (Mestrado). ESALQ, USP.

Derpsch, R.; Roth, C.H., Sidiras, N; Köpke. 1991. Controle da erosão no Paraná, Brasil: Sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.

FERRETTI, A. R. 2002. Fundamentos ecológicos para o planejamento da restauração florestal. In: GALVÃO, A. P. M. e MEDEIROS, A. C. S. (eds.) Restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural. Embrapa Florestas, Colombo: 21-26.

GILLESPIE, A.J.R. 1995. Methods for monitoring sustainability. In: MEXICO/US BIENNIAL SYMPOSIUM, 5, Partnerships for sustainable forest ecosystem management, October, 1994. USDA. Forest Service. RM general technical report, n.266,p. 24-32.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Geografia do Brasil. Região Sul. Rio de Janeiro, 1990. v.2. 419p.

KLEIN, R.M. Árvores Nativas da Floresta Subtropical do Alto Uruguai. Sellowia, Itajaí, v.24, p.09-62, 1972.

Kageyama, P. Y.; Gandara, F. B. 2000. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO-FILHO, H. F. (eds). Matas ciliares: conservação e recuperação. Edusp, São Paulo: p. 249-270.

Kageyama, P. Y.; Gandara, F. B.; Oliveira, R. E.; Moraes, L. F. D. 2002. Restauração da mata ciliar – manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias. Projeto PLANÁGUA SEMADS/GTZ, Rio de Janeiro. Série SEMADS, 13: 104p.

KLEIN,R.M. Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. Herbário “Barbosa Rodrigues”, Itajaí-SC, 1978. Universidade Federal de Santa Catarina-Florianópolis-SC. 1978, 22p.

LINDMAN, C. A. M.. A Vegetação no Rio Grande do Sul. 2.ed. São Paulo: Itatiaia, 1974.377p.

Primavesi, A. 1979. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel.

RAMBO, B. Der Regenwald am oberen Uruguay. Sellowia, Itajaí, v.7, p.183- 223, 1956.

RAMBO, B. : A Fisionomia do Rio Grande do Sul: Ensaio de monografia natural. Balduino Rambo.-3.ed.São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1994. p471

Reis, A.; Becchara, F.C.; Espíndola, M.B.; Vieira, N.K.; Souza, L.L. 2003. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. Natureza & Conservação 1(1): 28-36.

Reis, A.; Três, D.R.; Bechara, F.C. 2006. A nucleação como novo paradigma na restauração ecológica: “espaço para o imprevisível”. In: Simpósio sobre recuperação de áreas degradadas com ênfase em matas ciliares. IB: São Paulo. P.104-121.

REIS, A.; ZAMBONIM, R.M.; NAKAZONO, E.M. 1999. Recuperação de áreas florestais utilizando a sucessão e as interações planta-animal. Série Cadernos da Biosfera 14. Conselho

Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica / Governo do Estado de São Paulo. São Paulo. 42 p.

Rodrigues, R. R.; Nave, A. G. 2000. Heterogeneidade Florística das Matas. In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO-FILHO, H. F. (eds). Matas ciliares: conservação e recuperação. Edusp, São Paulo: p. 45-72.

Ruschel, AR. 2000. Avaliação e valoração das espécies madeiráveis da Floresta Estacional Decidual do Alto-Uruguai. Florianópolis, UFSC. 148p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina.

WETTSTEIN, R.V.: Plantas do Brasil, Aspectos da Vegetação do Sul do Brasil. Ed. USP. 1970. p.117.

VENCOVSKY, R. 1987. Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas. Série Técnica IPEF 35:79-84.