

Capítulo 14

Técnicas de Recuperação e Manejo de Áreas Degradadas

Paulo Ernani Ramalho Carvalho¹

Introdução

Considera-se área degradada aquela que, após distúrbio, teve eliminado os seus meios de regeneração natural, apresentando baixa resiliência. Em contraste, é considerada área perturbada a que sofreu distúrbio mas manteve meios de regeneração biótica. Em ecossistemas degradados, a ação antrópica é necessária para sua recuperação (Carpanezzi et al., 1991). Essas áreas mostram-se impróprias para a agricultura e a pecuária, mas podem prestar-se para a silvicultura se o plantio das árvores for possível e, muitas vezes, recomendável. O plantio de espécies florestais adequadas, ajuda à rápida recuperação da capacidade produtiva dos solos. Exemplos de recuperação exitosa de áreas degradadas, para fins ambientais e produtivos, são aquelas relatadas por Reichmann Neto (1979) e Poggiani et al. (1981), no Sul do Brasil.

¹ Eng. Florestal, M.Sc., Dr., Pesquisador da Embrapa Florestas.

Em muitos países, a atividade florestal em terras degradadas e marginais com fins econômicos deve aguardar primeiro a recuperação destas áreas, por meio do plantio de espécies rústicas, freqüentemente sem valor comercial, mas que apresentam a capacidade de desenvolver-se em solos deficientes, recompondo-os e melhorando-os.

No Brasil, a maioria das espécies plantadas em áreas degradadas são exóticas, em sua quase totalidade, principalmente as dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*, pelo fato de serem rústicas e agressivas, desenvolvendo-se de forma satisfatória na maioria dos terrenos usados na silvicultura brasileira.

Entre as principais áreas degradadas, que podem ser utilizadas para recuperação com fins ambientais ou econômicos, estão os terrenos hidromórficos, com solos Glei Húmico, Glei Pouco Húmico e Cambissolo gleico, assim como solos com melhores condições de drenagem, principalmente o Cambissolo Húmico, de ampla ocorrência na parte oriental dos planaltos do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Esses tipos de terrenos têm como características principais baixa fertilidade, problemas de drenagens (para os três primeiros) e ocorrências de geadas severas.

Este trabalho visa apresentar informações que possibilitem a recuperação com finalidade principal produtiva e recuperação com finalidade principal ambiental, de áreas degradadas. Objetiva também indicar espécies melhor adaptadas a cada tipo de terreno degradado e modelos de recuperação.

Recuperação para fins ambientais

A recuperação plena de ecossistemas degradados deve ser com espécies nativas; se o terreno estiver degradado, pode haver uma fase prévia de recuperação, que independe de as espécies serem nativas ou exóticas.

O recobrimento do solo, a ciclagem de nutrientes, o acúmulo de matéria orgânica e a formação de liteira, apoiada em sistemas radiculares mais profundos e eficientes em buscar nutrientes não disponíveis para outras culturas, são algumas características desejáveis em árvores empregadas com essa finalidade.

Características ecológicas

Levantamento da vegetação regional e suas espécies características

Devem ser escolhidas preferencialmente as espécies vegetais de ocorrência regional e que ocorram em locais com as mesmas características da área a ser recuperada. O instrumento para essa seleção é o levantamento florístico, no qual devem constar as características de cada espécie e principalmente se são espécies colonizadoras de novas áreas. Cerca de 40% das espécies encontradas nas regiões fitoecológicas do Estado do Paraná são consideradas raras ou ocasionais. Essas espécies é que são responsáveis pela biodiversidade.

Sucessão florestal

A dinâmica de recuperação de uma floresta tropical é uma combinação de fatores, onde grupos de espécies com exigências complementares, principalmente quanto à necessidade de luz, são associados de tal forma que as espécies de estágios iniciais sejam sombreadora das espécies de estágios finais da sucessão, acelerando assim o processo de recuperação de uma área perturbada. Esses fenômenos, conhecidos como Sucessão Secundária (Budowski, 1965), vêm servindo de base para várias classificações que visam distinguir os diferentes grupos ecológicos bem como as espécies vegetais pertencentes a cada um dos grupos a seguir:

- Pioneiras: espécies claramente dependentes de luz, não ocorrem em subosque, desenvolvendo-se em clareiras ou em bordas de floresta.
- Secundárias iniciais: espécies que ocorrem em condições de sombreamento médio ou luminosidade não muito intensa, ocorrendo em clareiras pequenas, bordas de clareiras grandes, bordas de floresta ou no subosque não densamente sombreado.
- Secundárias tardias ou clímax: espécies que se desenvolvem no subosque em condições de sombra leve ou densa, podendo permanecer toda a vida ou então crescer até alcançar o dossel ou a condição emergente.

Relação fauna/flora

Nos programas de recuperação de áreas degradadas ainda se dá um peso maior à reconstituição da flora do que da fauna. Entretanto, observa-se na natureza que a árvore está presa no terreno pelas suas raízes. Como é que então um árvore anda. Ela anda através de suas sementes. Porém se as sementes são de dispersão autocórica e anemocórica, elas geralmente ficam próximas á árvore-mãe. Porém, as sementes poderão andar mais se a dispersão for zoocórica. A Tabela 1 apresenta alguns exemplos da relação fauna/flora.

Banco de sementes

Principalmente para as espécies pioneiras, geralmente através de abertura de clareiras ou pela passagem do fogo, no caso da bracatinga (*Mimosa scabrella*). Muitas espécies germinam no viveiro através do solo utilizado como substrato dos recipientes. Entre essa espécies podem ser mencionadas canudo-de-pito (*Escallonia montevidensis*) e crindiúva (*Trema micrantha*).

TABELA 1. Relação fauna/flora.

Agente dispersor	Planta dispersa
Anta	Ariticum-cagão (<i>Annona cacans</i>)
Peixe lambari	Branquinho (<i>Sebastiania commersoniana</i>)
Morcego	Guanandi (<i>Calophyllum brasiliense</i>) Imbaúba-prateada (<i>Cecropia hololeuca</i>)
Lagarto	Guaviroveira (<i>Campomanesia xanthocarpa</i>) Palmeira-jerivá (<i>Syagrus romanzoffianum</i>)
Sabiá-laranjeira	Varoveira (<i>Prunus brasiliensis</i>) Pessegueiro-bravo (<i>Prunus myrtifolia</i>)
Tatu e saúva	Pau-cigarra (<i>Senna multijuga</i>)
Gralha-piçaca e gralha-azul	Pinheiro-do-paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>)
Cutia	Boleira (<i>Joannesia princeps</i>) Palmitreiro (<i>Euterpe edulis</i>) Pinheiro-do-paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>) Castanha-do-pará (<i>Bertholetia excelsa</i>)
Periquito-baitaca	Alecrim (<i>Holocalyx balansae</i>)
Macaco	Jequitibá (<i>Cariniana</i> spp.) Mandiocão (<i>Schefflera morototoni</i>)
Peixe	Ingá (<i>Inga</i> spp.) Jenipapeiro (<i>Genipa americana</i>)
Serelepe	Pinheiro-do-paraná (<i>Araucaria angustifolia</i>)
Formiga	Aroeira (<i>Schinus terebinthifolius</i>) Varoveira (<i>Prunus brasiliensis</i>)
Tucanuçu	Copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i>)

Espécies que não permitem ou dificultam o estabelecimento de processo sucessional

Algumas espécies possivelmente emitem substâncias fenólicas que apresentam ação alelopática, dificultando o aparecimento de vegetação invasora e impedindo a biodiversidade. Entre essas espécies podem ser citadas: *Leucaena leucocephalla* (leucena) e a *Parapiptadenia rigida* (angico-gurucaia).

Características silviculturais

As espécies para programas de recuperação de áreas degradadas devem apresentar algumas características marcantes, como: crescimento rápido; formato e característica de copa: *M. flocculosa* (copa estreita e meio rala) e *M. scabrella* (copa ampla e densa); fechar rapidamente o terreno (competição com gramíneas anuais e perenes, apresentar boa deposição de folhedo, longevidade, espaçamento, tratos culturais e sistema radicial agressivo; e na maioria dos casos, que apresentem associações simbióticas (rizóbio; *Frankia*; fungos micorrízicos).

As associações simbióticas entre microorganismos do solo e as espécies selecionadas para ocupação da área a ser recuperada podem se tornar fator determinante do sucesso ou não do objetivo proposto. Dentre as associações simbióticas de maior importância destacam-se as micorrizas. Micorriza é um termo genérico utilizado para definir a associação entre alguns tipos de fungos e as raízes de espécies vegetais. Sua distribuição é ampla, ocorrendo na maior parte das espécies vegetais conhecidas. As micorrizas arbusculares estimulam o crescimento das plantas pelo aumento na absorção de nutrientes, especialmente o fósforo.

Segundo Gaiad (1996), estudos recentes têm demonstrado que as micorrizas possuem uma função ecológica mais ampla, atuando na ciclagem de nutrientes, na estabilidade de agregados do solo, na diminuição da ocorrência de doenças e na capacidade de suportar estresse hídrico. Os fungos micorrízicos por si só e de forma generalizada não são uma panacéia para a resolução de todos os problemas da recuperação, que possui peculiaridades ímpares dependendo da região onde esteja sendo realizada. Porém não devem ser esquecidos ou desprezados, pois podem ser a diferença entre sucesso e fracasso no estabelecimento da vegetação. Os efeitos benéficos da micorrização são bastante conhecidos. Plantas com

micorrizas se desenvolvem melhor do que plantas sem micorrizas, especialmente sob condições adversas, como em solos de baixa fertilidade. No caso específico das leguminosas florestais, fixadoras de N_2 , existe uma maior exigência em fósforo, necessário para suprir a demanda do ATP envolvido nos processos de fixação de nitrogênio, portanto a inoculação com FMA passa a ser importante em meios onde o fósforo é limitante e também para os processos de fixação.

Escolha de espécies

Para a recuperação de áreas degradadas, a escolha das espécies que iniciarão a sucessão local deverá obrigatoriamente atender a um conjunto de quesitos associados às condições edáficas e ao máximo grau de interação biótica. A Tabela 2 apresenta as espécies recomendadas para áreas com ocorrência de geadas, de uma a trinta e três, situadas em Cambissolo Húmico ou Cambissolo gleico.

Informações silviculturais e ecológicas das espécies que constam da Tabela 2 podem ser encontradas em Reitz et al. (1978; 1983); Inoue et al. (1984); Lorenzi (1992); Carvalho (1994); Longhi (1995).

Modelos de recuperação de áreas degradadas

Diferentes enfoques vêm sendo considerados para o estabelecimento de modelos para a implantação de florestas mistas com espécies nativas, visando à recuperação de áreas degradadas.

Dependendo do grau de degradação do meio ou do ambiente, técnicas simples podem ser utilizadas para sua recuperação, dispensando tratamentos mais dispendiosos. A regeneração natural da vegetação é, sem dúvida alguma, o procedimento

TABELA 2. Espécies nativas pioneiras recomendadas para plantios de povoamentos facilitadores da regeneração natural.

Nome científico	Nome vulgar	Família	Cambissolo Húmico	Cambissolo gleico
<i>Ateleia glazioviana</i>	Timbó	Fabaceae	x	
<i>Escallonia montevidensis</i>	Canudo-de-pito	Saxifragaceae		x
<i>Gochnatia polymorpha</i>	Cambará	Asteraceae	x	
<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá	Mimosaceae	x	x
<i>Mimosa flocculosa</i>	Bracatinga-de-campo-mourão	Mimosaceae	x	x
<i>Mimosa pilulifera</i>	Bracatinga-do-banhado	Mimosaceae	x	x
<i>Mimosa regnellii</i>	Juqueri	Mimosaceae	x	x
<i>Mimosa scabrella</i>	Bracatinga	Mimosaceae	x	
<i>Mimosa scabrella</i> var. <i>aspericarpa</i>	Bracatinga-argentina	Mimosaceae	x	
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira	Anacardiaceae	x	x
<i>Symplocos tenuifolia</i>	Maria-mole	Symplocaceae		
<i>Symplocos uniflora</i>	Maria-mole-do-banhado	Symplocaceae	x	x

mais barato, em termos econômicos, para recuperar áreas degradadas.

Objetivamente a recuperação de uma área pressupõe a sua alteração de uma situação indesejável para outra desejável. A situação desejável é a definida por quem solicitou a recuperação ou determinada pela legislação vigente.

Descrição de casos

Na Embrapa Florestas foram estabelecidos diversos modelos de plantio. Serão descritos os bem-sucedidos:

Estabelecimento de povoamentos puros com espécie pioneiras

As espécies usadas pertencem notadamente ao gênero *Mimosa* (Tabela 2), e o espaçamento recomendado é 1 m x 1 m. Entre os objetivos dos plantios dessas espécies, podem ser mencionados: cobrir rapidamente o terreno, fixar nitrogênio, apresentar boa deposição de biomassa no solo e facilitar o aparecimento de uma regeneração natural rica e diversificada (Tabela 3).

TABELA 3. Espécies arbóreas encontradas em regeneração natural sob talhões de espécies pioneiras em Colombo, PR, por tipo de solo.

Nome científico	Nome vulgar	Família	Cambissolo Húmico	Cambissolo gleico
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá	Euphorbiaceae	x	
<i>Allophylus edulis</i>	Vacum	Sapindaceae	x	x
<i>Araucaria angustifolia</i>	Pinheiro-do-paraná	Araucariaceae	x	
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjarana	Meliaceae	x	x
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guaviroveira	Myrtaceae	x	
<i>Capsicodendron dinisii</i>	Pimenteira	Cannellaceae	x	x
<i>Casearia decandra</i>	Guaçatunga-do-miúdo	Flacourtiaceae	x	
<i>Casearia lasiophylla</i>	Guaçatunga-do-Graúdo	Flacourtiaceae	x	
<i>Casearia silvestris</i>	Cafezeiro-do-mato	Flacourtiaceae	x	x
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	Canela-raposa	Lauraceae	x	
<i>Cinnamomum vesiculosum</i>	Canela-alho	Lauraceae	x	

Continua...

TABELA 3. Continuação.

Nome científico	Nome vulgar	Família	Cambissolo Húmico	Cambissolo glicico
<i>Citronella congonha</i>	Erva-de-antado-banhado	Icacinaceae	x	x
<i>Citronella paniculata</i>	Erva-de-anta	Icacinaceae	x	
<i>Cordiline dracaenoides</i>	Varaneira	Agavaceae	x	
<i>Cotoneaster intergerrimum</i>		Rosaceae	x	
<i>Daphnopsis sellowiana</i>	Embira	Thymeliaceae	x	
<i>Eriobrotya japonica</i>	Nespereira	Rosaceae	x	
<i>Erythroxyllum argentinum</i>	Marmeleiro-bravo	Erythroxyllaceae	x	x
<i>Escallonia montevidensis</i>	Canudo-de-pito	Saxifragaceae		x
<i>Ilovenia dulcis</i>	Uva-do-japão	Rhamnaceae	x	
<i>Ligustrum japonicum</i>	Alfineiro	Oleaceae	x	x
<i>Lithraea brasiliensis</i>	Bugreiro	Anacardiaceae	x	x
<i>Matayba elaeagnoides</i>	Miguel-pintado	Sapindaceae	x	x
<i>Maytenus alaternoides</i>	Guarapoca	Celastraceae	x	
<i>Myrcia hatschbachii</i>	Guamirim	Myrtaceae	x	
<i>Nectandra megapotamica</i>	Canela-imbuia	Lauraceae	x	
<i>Ocotea corymbosa</i>	Canela-amarela	Lauraceae	x	
<i>Ocotea puberula</i>	Canela-guaicá	Lauraceae	x	x
<i>Persea major</i>	Pau-de-andrade	Lauraceae	x	
<i>Picramnia excelsa</i>	Pau-amargo-do-miúdo	Simaroubaceae	x	
<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo	Podocarpaceae	x	x
<i>Prunus brasiliensis</i>	Varoveira	Rosaceae	x	x
<i>Prunus myrtifolia</i>	Pessegueiro-bravo	Rosaceae	x	x

Continua...

TABELA 3. Continuação.

Nome científico	Nome vulgar	Família	Cambissolo Húmido	Cambissolo gleyco
<i>Rapanea ferruginea</i>	Capororoca	Myrsinaceae	x	x
<i>Rapanea umbellata</i>	Capororocão	Myrsinaceae	x	
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	Fruta-de-pomba	Rhamnaceae	x	x
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira	Anacardiaceae	x	x
<i>Styrax leprosum</i>	Caujuja	Styracaceae	x	x
<i>Symplocos tenuifolia</i>	Maria-mole	Styracaceae	x	x
<i>Symplocos uniflora</i>	Maria-mole	Symplocaceae	x	x
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	Juvevê	Rutaceae	x	

É necessário cobrir o terreno, para abafar as gramíneas anuais e as gramíneas perenes. Esse abafamento dá-se por causa da deposição de folheda das espécies plantadas e é crucial para o aparecimento de outras espécies das fases iniciais e intermediárias da sucessão, geralmente de dispersão zoocórica/ornitocórica. Caso contrário, se as gramíneas não forem eliminadas, o processo sucessional é difícil e irregular. O sucesso dessa regeneração estará diretamente proporcional ao tamanho e composição dos fragmentos florestais. Entre as espécies pioneiras utilizadas, mencionam-se: *M. bimucronata* (maricá); *M. flocculosa* (bracatinga-de-campo-mourão); *M. pilulifera* (bracatinga-do-banhado); *M. regnellii* (juqueri); *M. scabrella* (bracatinga-comum) e *M. scabrella* var. *aspericarpa* (bracatinga-argentina). A regeneração natural dessas parcelas é bastante variada, já que elas variam em idades e tipo de solo. Porém de uma maneira geral, a regeneração está estabelecida, sendo encontrada até quarenta espécies arbóreas em processo de desenvolvimento. Outro ponto importante para se alcançar a pretendida biodiversidade, com um custo mínimo, é a

longevidade dessas espécies pioneiras. A bracatinga-de-campo-mourão tem como restrição a sua pouca longevidade (até 5 anos) em terrenos com drenagem lenta. Esses terrenos, chamados solos hidromórficos, pertencem aos grupos: Cambissolo Húmico, Gley Húmico e Gley pouco Húmico.

Outro exemplo interessante foi verificado sob plantios puros de cambará (*Gochnatia polymorpha*). Plantado no espaçamento 3 m x 2 m, com limpezas mecanizadas periódicas, observou-se nas linhas de plantio intensa regeneração natural de várias espécies, notadamente capororoca (*Rapanea ferruginea*). Com a suspensão das roçadas mecânicas, a regeneração natural espalhou-se, de maneira mais homogênea, por toda a área. O cambará por apresentar copa rala permitiu desenvolver processo de sucessão rico e diversificado. Em inventários da regeneração natural, feito com 19 anos de idade, foi constatada regeneração de quarenta e três espécies arbóreas das fases iniciais e intermediárias, inclusive o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e a canjarana (*Cabralea canjerana* subsp. *canjerana*). Atualmente, a área apresenta uma face de floresta secundária com várias espécies ultrapassando a altura do cambará.

Estabelecimento de povoamentos de espécies pioneiras, associadas com várias espécies

O objetivo é o plantio na mesma época da espécie pioneira com as demais espécies.

Modelo 1 — *one-tree-plot*

Plantio de espécies, entre pioneiras e secundárias, no espaçamento 2 m x 2 m, com 16 repetições. As espécies são distribuídas aleatoriamente nos blocos. Esse modelo é adequado para qualquer tipologia florestal. As espécies podem ser escolhidas entre as da Tabelas 2 e 3.

1	2	3	4	7	3	4	19	9	17	5	12	3	11	6	8
5	6	7	8	10	2	14	8	14	2	1	7	20	13	16	5
9	10	11	12	6	9	20	12	20	15	8	3	10	2	14	12
13	14	15	16	1	16	5	18	4	19	6	10	4	7	18	9
17	18	19	20	13	17	15	11	13	18	11	16	15	17	1	19
4	2	5	17	9	2	4	5	6	9	11	8	10	15	6	14
8	6	13	20	15	19	16	10	13	20	5	3	1	12	3	11
11	1	14	12	8	1	6	13	16	10	14	18	20	9	8	5
3	9	7	10	20	12	3	17	12	15	17	2	4	17	18	7
19	15	18	16	11	18	7	14	7	4	1	19	16	19	2	13
14	8	5	2	2	9	6	7	2	9	11	3	20	13	17	19
13	16	4	11	11	1	16	10	14	18	5	7	18	7	15	12
6	19	1	3	8	3	19	20	10	1	12	15	6	2	5	9
12	18	7	10	15	4	13	18	13	16	20	19	11	1	3	8
15	20	9	17	14	17	5	12	4	6	17	8	14	4	10	16
3	8	7	20	2	20	6	3	4	1	3	16	11	17	15	3
1	12	14	13	13	19	16	9	13	15	12	5	14	16	4	2
11	5	15	6	7	15	4	11	11	9	14	18	1	6	12	5
16	2	18	17	5	17	10	8	6	10	8	17	13	10	18	7
4	10	19	9	12	1	18	14	19	7	2	20	19	8	9	20

Modelo 2

Plantio de uma espécie pioneira representada por x, com n espécies (66 espécies) de vários grupos ecológicos, representados pelos números de 1 a 66. Esse modelo é adequado para qualquer tipologia florestal. A espécie pioneira representada por x pode ser escolhida entre as espécies da Tabela 2, e as espécies representadas de 1 a 6, podem ser escolhidas através de inspeção nos fragmentos ou pelas espécies da Tabela 3.

x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
x	1	x	12	x	13	x	24	x	25	x	36	x	37	x	48	x	49	x	60	x	61	x
x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	2	x	11	x	14	x	23	x	26	x	35	x	38	x	47	x	50	x	59	x	62	x
x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
x	3	x	10	x	15	x	22	x	27	x	34	x	39	x	46	x	51	x	58	x	63	x
x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x
X	4	x	9	x	16	x	21	x	28	x	33	x	40	x	45	x	52	x	57	x	64	x
x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x
X	5	x	8	x	17	x	20	x	29	x	32	x	41	x	44	x	53	x	56	x	65	x
x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
X	6	x	7	x	18	x	19	x	30	x	31	x	42	x	43	x	54	x	55	x	66	x
x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Recuperação para fins econômicos

Essa recuperação com finalidade principal produtiva pode ser feita em terrenos, onde a capacidade produtiva é naturalmente baixa, não tendo sido perdida, limitando seu uso, como Cambissolos Húmicos e Cambissolos gleicos (Oliveira et al., 1992). Todavia, aqui não há obrigatoriedade de recuperar sua capacidade produtiva, pode-se somente utilizá-la dentro de seu potencial. Como prova, os bracingais da região metropolitana de Curitiba (RMC) estão principalmente em Cambissolos Húmicos, o qual também é considerado próprio para a fruticultura. Extensas plantações de *Pinus* spp. na RMC também estão em Cambissolos Húmicos. O pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) pode também crescer com viabilidade econômica em solos menos férteis quimicamente, como Cambissolo Húmico textura argilosa, em Colombo, PR (Hoeflich et al., 1990).

A recuperação da capacidade produtiva ou o aproveitamento utilitário de um terreno com capacidade produtiva baixa não tem nenhuma obrigatoriedade com o uso de espécies locais (Tabela 4). Porém, se for para aproveitar capacidade produtiva dos solos Cambissolo Húmico e Cambissolo gleico, há muitas espécies como *Pinus elliottii*, *Cupressus lusitanica*, *Alnus subcordada*, acácia-negra (*Acacia mearnsii*), bracinga (*Mimosa scabrella*), que não precisam de fases preparatórias de “reclamation”.

Plantios para produção não tem nenhum compromisso com a sucessão. Ao contrário, qualquer cultivo, como de soja, de eucalipto ou de pastagem, baseia-se na interrupção da sucessão, por exemplo, através do controle de plantas daninhas.

Informações silviculturais e ecológicas das espécies que constam da Tabela 4 podem ser encontradas em Embrapa (1986; 1988); Carvalho (1998) e Shimizu (1998). A Tabela 4

apresenta as espécies recomendadas para áreas com ocorrência de geadas, de uma a trinta e três, situadas em Cambissolo Húmico ou Cambissolo gleico.

TABELA 4. Espécies recomendadas para recuperação de solos degradados no Sul do Brasil, para finalidade econômica. (A) incremento médio anual (IMA_v) em volume sólido com casca ($m^3/ha.ano^{-1}$), calculado com valores médios de altura e DAP.

Espécie	IMA_v (A)	Idade (anos)	Massa específica aparente (g/cm^3)	Uso	Solo
<i>Acacia longifolia</i> (acácia-trinervis)	3 a 10	7	0,60	Energia, cerca viva, ornamental, fixação de dunas	Cambissolo Húmico
<i>Acacia mearnsii</i> (acácia-negra)	5 a 15	10	0,56 a 0,85	Tanino, energia e adubação verde	Cambissolo Húmico
<i>Acacia melanoxylon</i> (acácia-australiana)	5 a 15	5	0,60 a 0,70	Madeira, lenha	Cambissolo Húmico
<i>Alnus subcordata</i> (alnus-do-cáucaso)	5 a 20	10	0,40 a 0,50	Madeira, energia, forrageira, apícola	Cambissolo Húmico e C. gleico
<i>Araucaria angustifolia</i> (pinheiro-do- paraná)	5 a 16	15	0,50 a 0,61	Madeira	Cambissolo Húmico
<i>Casuarina equisetifolia</i> (casuarina)	5 a 18	10	0,80 a 1,20	Madeira, energia, tanino e quebra- vento	Cambissolo Húmico
<i>Cupressus lusitanica</i> (cedrinho)	5 a 20	10	0,45 a 0,55	Madeira, cerca viva	Cambissolo Húmico
<i>Eucalyptus benthamii</i>	10 a 25	7	0,50 a 0,60	Madeira, energia	Cambissolo Húmico
<i>Eucalyptus dunnii</i>	10 a 35	7	0,52 a 0,57	Madeira, energia	Cambissolo Húmico

Continua...

TABELA 4. Continuação.

Espécie	IMA _v (A)	Idade (anos)	Massa específica aparente (g/cm ³)	Uso	Solo
<i>Liquidambar styraciflua</i> (liquidâmbar)	5 a 20	12	0,50 a 0,65	Madeira	Cambissolo Húmico e C. gleico
<i>Mimosa scabrella</i> (bracatinga)	5 a 22	7	0,67 a 0,81	Energia e melífera	Cambissolo Húmico
<i>Mimosa scabrella</i> var. <i>aspericarpa</i> (bracatinga- argentina)	5 a 18	7	0,56	Energia	Cambissolo Húmico
<i>Paulownia fortunei</i> (quiri-da-china)	10 a 25	10	0,30 a 0,45	Madeira, forrageira, apícola	Cambissolo Húmico
<i>Pinus elliotii</i>	10 a 25	7	0,35 a 0,55	Madeira, energia	Cambissolo Húmico e C. gleico
<i>Pinus taeda</i>	10 a 25	7	0,35 a 0,55	Madeira, energia	Cambissolo Húmico e C. gleico
<i>Platanus x acerifolia</i>	5 a 15	10	0,56 a 0,64	Madeira	Cambissolo Húmico
<i>Populus spp.</i>	10 a 20	15	0,35 a 0,50	Madeira	Cambissolo Húmico

Referências Bibliográficas

- BUDOWSKI, G. The distribution of tropical American rain forest species in the light of successional progresses. *Turrialba*, Turrialba, n.15, p.40-42, 1965.
- CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G. da S.; KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F. de A. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas; a observação de laboratórios naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1991. v.3, p.216-221.

- CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Colombo: Embrapa-CNPf / Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 640p.
- CARVALHO, P.E.R. Espécies introduzidas às dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* para reflorestamento no Centro-Sul do Brasil. In: GALVÃO, A.P.M., coord. *Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais*. Colombo: Embrapa-CNPf, 1998. p.75-99. Não publicado.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Curitiba, PR). *Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná*. Brasília: Embrapa-DDT, 1986. 89p. (Embrapa-CNPf. Documentos, 17).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Curitiba, PR). *Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina*. Curitiba: Embrapa-CNPf, 1988. 113p. (Embrapa-CNPf. Documentos, 21).
- GAIAD, S. Micorrizas: uma ferramenta na recuperação de áreas degradadas. In: CURSO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1996, Curitiba. *Curso*. Curitiba: FUPEF, 1996. p.1-7.
- HOEFLICH, V.A.; GRAÇA, L.R.; CARVALHO, P.E.R. Conversão de capoeiras em povoamentos de pinheiro-do-paraná: uma avaliação econômica. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, n.20, p.1-12, 1990.
- INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, S.Y. *Projeto madeira do Paraná*. Curitiba: FUPEF, 1984. 260p.
- LONGHI, R. A. *Livro das árvores: árvores e arvoretas do sul*. Porto Alegre: L & PM, 1995. 174p.

- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivos de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.
- OLIVEIRA, J.B.; JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. *Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento*. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201p.
- POGGLIANI, F.; SIMÕES, J.W.; MENDES FILHO, J.M. de A.; MORAIS, A.L. de. *Utilização de espécies de rápido crescimento na recuperação de áreas degradadas*. Piracicaba: IPEF, 1981. 25p. (IPEF. Série Técnica, v.2, n.4).
- REICHMANN NETO, F. *Revegetação de áreas marginais e reservatórios de hidrelétricas*. Curitiba: COPEL, 1979. 15p.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, Itajaí, n.28/30, p.3-320, 1978.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. *Sellowia*, Itajaí, n.34/35, p.1-525, 1983.
- SHIMIZU, J.Y. Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais: silvicultura e usos. In: GALVÃO, A.P.M., coord. *Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais*. Colombo: Embrapa-CNPq, 1998. p.63-71. Não publicado.