

Laert Guerra Werneck

o Belo ou o Útil?

Questionamentos
e reflexões sobre o reflorestamento
ambiental

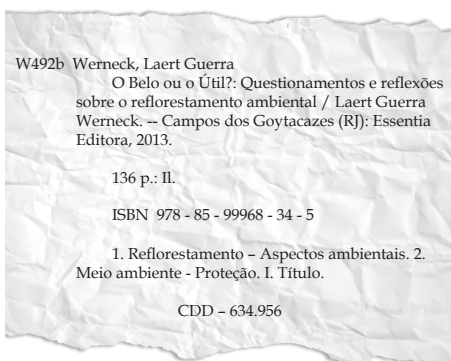


Campos dos Goytacazes, RJ



2013

Todos os direitos reservados. É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na internet ou outros), sem a autorização, por escrito, da Essentia Editora.



Essentia Editora

Rua Dr. Siqueira, 273 - Anexo do Bloco A - 2º. andar
Parque Dom Bosco - Campos dos Goytacazes/RJ
CEP 28030-130 | Tel.: (22) 2726-2882 | fax (22) 2733-3079
www.essentiaeditora.iff.edu.br | essentia@iff.edu.br

Tiragem: 500 exemplares

Impressão: Impressoart Editora Gráfica Ltda | Tel.: (41) 3348-2728

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

Reitor Luiz Augusto Caldas Pereira
Pró-Reitor de Ensino Carlos Márcio Lima
Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação José Augusto Ferreira da Silva
Pró-Reitora de Extensão Paula Aparecida Martins Borges Bastos
Pró-Reitora de Administração Helder Siqueira Carvalho

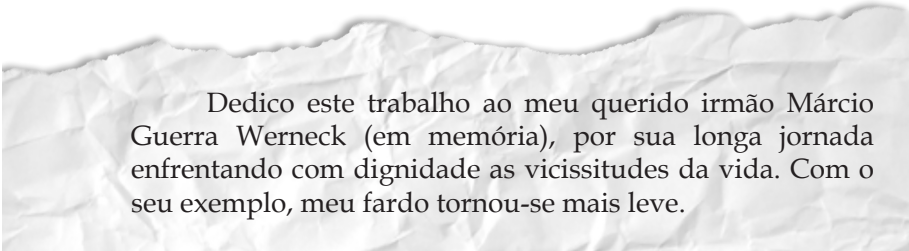
Conselho Editorial *Conselho Consultivo*

Desiely Silva Gusmão	Adalberto Cardoso (IESP/UERJ)
Edinalda Almeida da Silva	Antonio Carlos Secchin (UFRJ)
Helvia Pereira Pinto Bastos	Antonio José da Silva Neto (UERJ)
Inez Barcellos de Andrade	Asterio Kyoshi Tanaka (UNIRIO e UFRJ)
Jefferson Manhães de Azevedo	Erica Maria Pellegrini Caramaschi (UFRJ)
Luiz de Pinedo Quinto Junior	Fernando Benedicto Mainier (UFF)
Maria Amelia Ayd Corrêa	Fernando Pruski (UFV)
Maria Inês Paes Ferreira	Francisco de Assis Esteves (UFRJ)
Pedro de Azevedo Castelo Branco	Gaudêncio Frigotto (UFF)
Regina Coeli Martins Aquino	Hamilton Gomes Costa (UFRJ)
Rogério Atem de Carvalho	Helder Gomes Costa (UFF)
Romeu e Silva Neto	Iná Elias de Castro (UFRJ)
Said Sérgio Martins Auatt	Jader Lugon Junior (IFF/UERJ/SENAI)
Salvador Tavares	Janete Bolite Frant (PUC/SP)
Sergio Vasconcelos	José Abdallah Helayel-Neto (CBPF/MCT)
Sílvia Lúcia dos Santos Barreto	Rodrigo Valente Serra (ANP)
Synthio Vieira de Almeida	Ronaldo Pinheiro da Rocha Paranhos (UENF)
Vania Cristina Alexandrino Bernardo	Sergio Arruda de Moura (UENF)
Vicente de Paulo Santos Oliveira	Vera Lucia Marques da Silva (FBPN)
Wander Gomes Ney	Virginia Maria Gomes de Mattos Fontes (UFF)

Imagens da capa e contracapa Ricardo Antonio Barbosa Pereira

Equipe Editorial

Revisão de língua portuguesa Isabela Bastos de Carvalho
Capa, Projeto Gráfico e Diagramação Cláudia Marcia Alves Ferreira e Fernando P.M. Bettencourt
Catálogo e Revisão técnica Inez Barcellos de Andrade e Michele Siqueira Pessanha de Faria



Dedico este trabalho ao meu querido irmão Márcio Guerra Werneck (em memória), por sua longa jornada enfrentando com dignidade as vicissitudes da vida. Com o seu exemplo, meu fardo tornou-se mais leve.

Agradecimentos

A Deus, em todas as Suas Denominações, e a meus pais Walma Guerra Werneck (em memória) e Laert da Silva Werneck (em memória) por me concederem o Sopro Vital.

Ao meu querido avô Claudionor Guerra (em memória) que me ensinou que *“Razão se dá a quem não tem, pois quem tem não precisa”*.

[...] Árvores altas, belíssimas, erguiam-se com toda a exuberância das suas floradas, e as suas inumeráveis folhinhas, estou certo disso, me saudavam com um farfalhar tranquilo e carinhoso, e como que pronunciavam palavras de amor.[...]

*Dostoiévski * (1821-1881)*

[...] Eles me apontavam suas árvores, e eu não conseguia entender o grau de amor com que as olhavam: era como se falassem com seres semelhantes a eles. E, sabem, talvez eu não esteja enganado se disser que falavam com elas! Sim, eles descobriram a sua língua, e estou certo que elas os entendiam. Era assim também que olhavam a sua natureza [...]

*Dostoiévski * (1821-1881)*

* DOSTOIÉVSKI, F. *Dois narrativas fantásticas: A dócil e O sonho de um homem ridículo*; trad. Vadim Nikitin - SP: Ed.34, 2003 128p. ISBN 85-7326-271-0

Sumário

- 11 Prefácio
- 13 Apresentação
- 15 De onde vieram e para onde vão as Árvores?
- 23 O Belo
- 27 O Útil
- 33 Restauração, Reabilitação e Substituição. O que são?
- 39 O que são Serviços Ambientais?
- 47 Espécies exóticas ou nativas?
- 53 Quando Reabilitar uma Mata Nativa?
- 59 Como Reabilitar?
- 63 Diagnosticar, Planejar e Agir
- 75 Quem vai pagar por isso?
- 87 Experiências de Reabilitação Florestal
- 95 Questionamentos & Reflexões
- 111 Referências
- 117 Anexo I
Relação de espécies de fabáceas invasoras em terrenos antropizados que poderiam ser testadas em recuperação de áreas degradadas e reflorestamentos ambientais
- 119 Anexo II
Relação de árvores nativas com potencial para marcenaria
- 131 Anexo III
Árvore de decisão sobre métodos de reabilitação ambiental



Prefácio

A turma de 2009 no mestrado em Engenharia Ambiental me chamou a atenção por ter alunos que vinham de vidas profissionais maduras, além da curiosidade e do amplo espectro de conhecimentos por parte de muitos - *Laert Guerra Werneck* dentre eles. Tinha uma formação ampla e mostrava uma característica atípica aos engenheiros, que é a visão holística, transitando entre várias áreas do conhecimento. Na sua dissertação, a utilização da sua experiência como extensionista rural (com mais de vinte anos de trabalho) e seu caráter íntegro e polemista foram dignos de nota. Assim voltei a ver um lado do pesquisador aplicado à vida profissional, sem a visão restrita do batedor do cartão de ponto.

Apreendi uma coisa ao longo de 33 anos de docência: um dos nossos maiores patrimônios é a capacidade de questionar. Hoje ele é Professor no Campus de Bom Jesus do Itabapoana do IFF (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense). Por informações que tenho, seu debutar como docente tem sido elogiado. Orgulho-me por ter participado de parte muito pequena na sua formação e me sinto feliz de ver como nossa pós-graduação no PPEA (Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental) do IFF tem qualificado bons pesquisadores, e este livro é uma prova disto. Leiam e curtam este trabalho.

Luiz de Pinedo Quinto Junior
Doutor e professor do Mestrado em Engenharia
Ambiental do Instituto Federal Fluminense

Apresentação

Lembro-me de quando criança visitar um sítio com os filhos de um vizinho com quem tínhamos boas relações. Apesar de minha tenra idade, nunca esqueci os laranjais e a paisagem natural. Morava num subúrbio operário em São Gonçalo, RJ... Meu pai era um migrante do norte fluminense, retirante da revolução verde que “modernizou” o campo, da qual só vim a tomar consciência muito mais tarde.

Tão forte foi a impressão que a paisagem me causou que acabei por cursar agronomia. Apreciava o cheiro das árvores e os ruídos das matas. Mas minha consciência ambiental se resumia a reconhecer a beleza da natureza, como a maioria das pessoas. Trabalhei muitos anos com extensão rural e tinha a mania de procurar experimentar novas culturas e produtos. Via os ambientalistas radicais como hippies tardios ou “ecochatos”.

Um dia, assistindo à TV Escola, vi uma bela animação sobre o texto de Jean Giono: *“O homem que plantava árvores”*. Fiquei emocionado e impressionado com seu relato de um obscuro e ignorado pastor/apicultor, Elzéard Boufier, que no simples ato de plantar árvores, sem nenhum interesse outro que não o de tentar reverter a devastação que o cercava, reabilitou milhares de hectares de mata e salvou da miséria a vida de um número equivalente de pessoas.

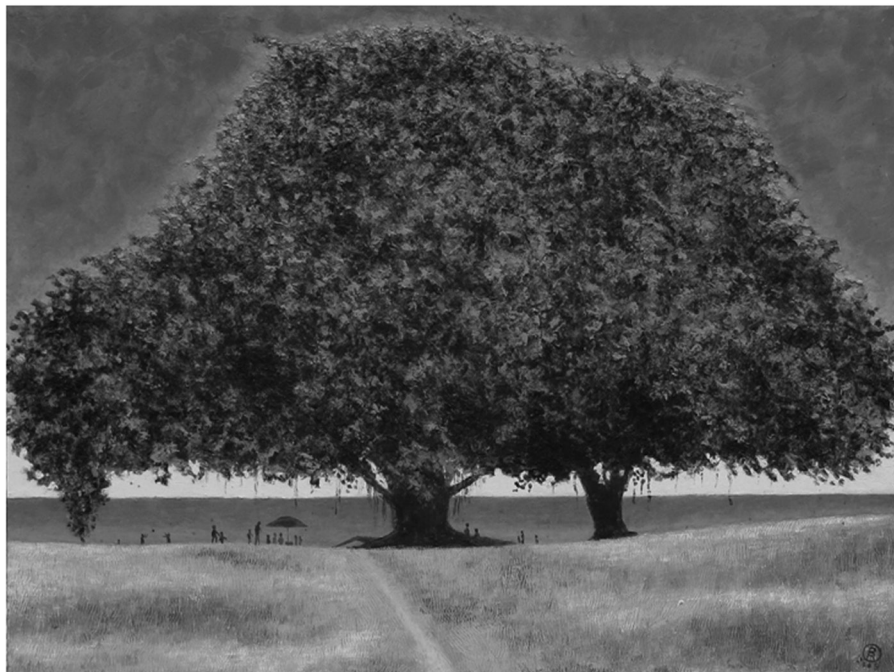
Deste dia em diante, percebi que mesmo uma vida insignificante como a minha poderia ter alguma valia. Passei a estudar árvores, cursei biologia e, depois, mestrado em engenharia ambiental. Troquei de carreira, deixando de ser extensionista para ser professor. Plantei muitas árvores, nativas ou não, e tenho me dedicado a encontrar meios de facilitar esta empreitada para outros produtores rurais, sitiantes ou amantes da natureza.

Que este opúsculo sirva a quem comungue dos mesmos objetivos que aquele obscuro pastor/apicultor que tanto me influenciou e que, não fosse o relato de Jean Giono, jamais teria conhecido.

De onde vieram e para onde vão as Árvores?

Símbolo universal, a árvore da vida está presente em diversos mitos da criação, ligando os céus, através de seus galhos, ao submundo por suas raízes passando pelo mundo terreno representado pelo tronco. Na Mesopotâmia, uma Palmeira sagrada; no antigo Egito, um Plátano; para os Hindus, a Figueira-de-bengala; na mitologia nórdica, um Freixo (Yggdrasil) e, para os Maias, a árvore Yaxche suportaria os céus com seus galhos (O'CONNELL; AYREY, 2011).

Figura 1: Árvore anciã em Porto Seguro. Óleo e p. cera sobre mansonite



Fonte: Ricardo A. Pereira (2008)

A resposta à questão – como e quando surgiu a vida? – é objeto de muito esforço da ciência e curiosidade humana. Mais fácil é investigar como ela evoluiu através das eras em nosso planeta. Estima-se que há cerca de 420 milhões de anos surgiram as primeiras plantas vascularizadas descendentes de plantas moles e úmidas que se fixaram à beira das águas. Como estas primeiras plantas, que pareciam musgos¹ ou algas², tornaram-se Árvores³ majestosas, capazes de viver bem longe da água? Afinal, manter-se ereta a dezenas de metros de altura e prover-se de água e nutrientes das profundezas do solo constitui um desafio da engenharia. Das primeiras plantas vasculares conhecidas pelo registro fóssil⁴ e que mal conseguiam atingir 50 cm de altura ao surgimento da lignina⁵, 40 milhões de anos de evolução se passaram. A lignina possibilitou a “construção” de estruturas rijas na planta, a madeira, além de sustentar tubos para transportar a seiva⁶ para cima e ao redor dela. As plantas mais antigas com lignina eram as *Rhyniophytas*, hoje extintas. No período chamado de Carbonífero, há 360 milhões de anos, as *Licófitas*, como a *Lepidodendro*, podiam atingir 2 metros de diâmetro e 40 metros de altura (Figura 2), mas ainda não contavam com folhas verdadeiras. Estas foram inauguradas pelos *Eufilófitos* (que têm folhas verdadeiras), dos quais descendem todas as árvores modernas e até mesmo as samambaias e cavalinhas (LLOYD, 2011).

¹ Musgo: vegetal de pequeno porte, provido de caule e folhas, pertencente ao grupo das briófitas. In: VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. ISBN 85-240-3769-5 (CD-ROM)

² Algas: organismos autótrofos fotossintetizantes pertencentes aos Reinos Monera, Protista e Vegetal, em sua grande maioria aquática, tanto de águas salgadas quanto doces. São em sua grande maioria unicelulares. Ibidem

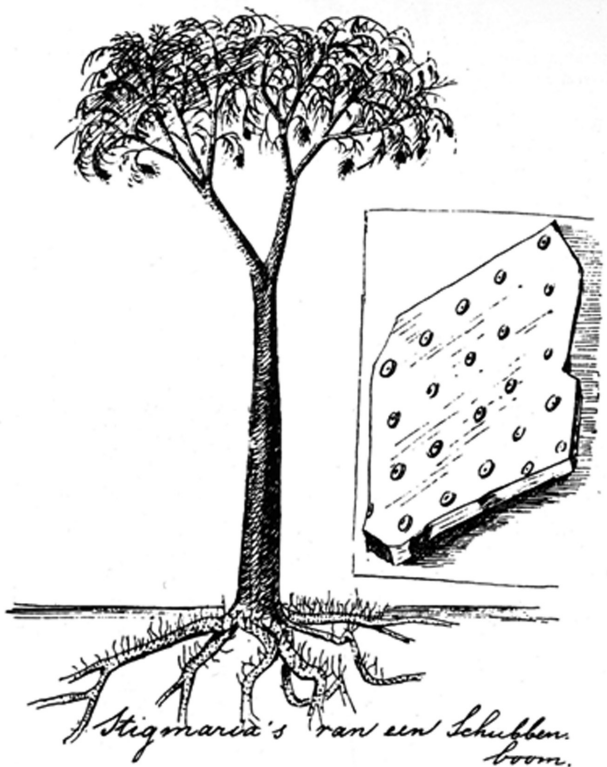
³ Árvore: Vegetal lenhoso dotado de tronco robusto, via de regra com um sistema de ramos divaricados (divergentes) de primeira ordem, a partir de certo nível, de onde se dispõem as ramificações da copa. Ibidem.

⁴ Fossilização: conjunto de processos através dos quais são conservados os restos ou vestígios de animais e vegetais. Ibidem

⁵ Lignina: substância orgânica incrustante, que acompanha a celulose nas paredes de alguns tipos de células vegetais. É o principal constituinte da madeira. Ibidem

⁶ Seiva: líquido que circula no organismo vegetal transportando um complexo de elementos, substâncias e água. In: NOVO Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 3ª ed., 1ª imp. São Paulo: Ed Positivo, 2004

Figura 2: Representação artística de um *Lepidodendron*



Fonte: <http://en.wikipedia.org/wiki/Lepidodendron>

A lignina pode ter resolvido a questão de como se tornar rija, alta e distribuir a seiva. Mas e o problema de explorar grande parte do solo para se abastecer de água e nutrientes? Neste particular, duas estratégias evoluíram: um desenho inteligente de suas raízes e a parceria com outros seres vivos. As raízes percorrem o solo para baixo e para os lados, mas às vezes não são suficientes para explorar recursos para a manutenção da árvore. Contornando esta dificuldade, as árvores coevoluiram (seleção recíproca entre organismos interdependentes) com a biota⁷ do solo, em especial os fungos⁸. A maioria deles vive no subsolo em elaboradas redes

⁷ Biota: O conjunto dos seres vivos de uma mesma região. In: NOVO Dicionário.... Op cit.

⁸ Fungo: Eucariotas heterotróficos que produzem esporos; não possuem clorofila, sendo incapazes de sintetizar seu próprio alimento, dependendo, portanto, de outros organismos para completar sua nutrição. Podem viver de matéria orgânica morta, ocasionando ou auxiliando na sua decomposição. São especialistas da decomposição de material vegetal. Podem ainda parasitar outros seres vivos, alimentando-se do protoplasma das células hospedeiras e também formar associações com seres como as algas ou raízes de vegetais superiores. O conjunto dos fungos forma o Reino Fungi. In: VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente.

de filamentos (hifas) que se aglomeram em micélios⁹ e podem atingir cinco quilômetros, dez toneladas e viver mais de 1.500 anos (LLOYD, 2011). Eles repassam parte dos nutrientes e água que exploram no solo em troca de açúcares sintetizados nas folhas das árvores, elas mesmas as criaturas mais longevas da terra, existindo exemplares com 6.000 anos de vida (BURNEL, 1991). Esta associação é mutuamente benéfica, aumentando a capacidade da árvore de se nutrir em troca de carboidratos. Estima-se que 80% de todas as plantas superiores recorrem a esta parceria simbiótica (LLOYD, 2011).

Se as árvores não podem se locomover e procurar novos sítios por si só, como espalhar seus descendentes? Inicialmente faziam como os fungos: espalhavam seus esporos com o vento. No entanto, necessitavam da sorte para cair em locais úmidos e protegidos para vingarem. Com o surgimento das sementes, há 360 milhões de anos, que trazem dentro de si seu estoque de alimento encerrado em um envoltório protetor, as plantas conseguiram multiplicar suas chances de dispersão, além de poder esperar o momento adequado para germinar (LLOYD, 2011).

Figura 3: Flor



Fonte: www.wood4ever.com

Como assegurar a reprodução com diversidade genética? As flores, esta maravilha da natureza que nos enche de admiração, surgiram há pelo menos 130 milhões de anos e contornaram este último desafio.

A coevolução dos insetos e diversos outros animais com as plantas e suas flores (LLOYD, 2011) faz com que seja ingênua a visão de uma floresta apenas como um conjunto de plantas. Na verdade, toda a floresta faz parte de uma comunidade que se inter-relaciona numa teia que vai desde as profundezas do solo até as aves no céu.

⁹ Micélio: Talo dos fungos, composto de filamentos, ditos *hifas*, destituídos de clorofila. As hifas constituem uma trama que representa o corpo vegetativo dos fungos, podendo este ser microscópico ou, como nas orelhas-de-pau, alcançar importantes dimensões. In: NOVO Dicionário.... Op cit.

[...] embora desprovidos de cérebro e de sistema nervoso, os vegetais dispõem de estratégias inventivas para resolver os seus problemas vitais: gozar o sol, repelir as raízes vizinhas, atrair os insetos, e é de maneira não metafórica que podemos falar da inteligência das plantas. *Edgar Morin* (MORIN apud SOFFIATI, 2009).

O Homem e as Árvores

Desde que nossos remotos antepassados deixaram de ser caçadores/coletores e aprenderam a domesticar vegetais e animais e assim criá-los para seu sustento, as relações entre a nossa espécie e todas as demais deixaram de ser de convivência para ser de dominação. Mudamos as paisagens, desviamos rios, inundamos planícies, derrubamos árvores, movimentamos pedras, águas e terras. Aprendemos cada vez mais a dominar toda e quaisquer espécies que nos pudessem ser úteis ou desejáveis e a transportá-las ou mesmo exterminá-las, intencionalmente ou não. Há muitos séculos que mal sabemos como era a paisagem natural dos lugares ocupados pelo homem por mais tempo. Hoje, estima-se que 75,9% da cobertura vegetal de há 8.000 anos tenha sido perdida, sendo a Europa campeã neste quesito, subsistindo apenas 0,3% de sua cobertura vegetal ancestral (ALMANAQUE, 2012). E como a vida na terra interage em uma teia alimentar, a mudança na cobertura vegetal também interfere na sobrevivência de inúmeras outras espécies animais e unicelulares. Somente em 2011, a International Union of Conservation Nature (IUCN) (ibidem, p. 201) estimava em mais de 19.000 espécies, dentre vertebrados, invertebrados, fungos, protistas¹⁰ e vegetais, em ameaça de extinção. Se considerarmos que a comunidade acadêmica estima apenas uma parte do que se conhece, pois temos ainda muito a conhecer, é razoável supor que este número seja bem maior.

[...] Com uma frequência inusitada, as revoluções do globo destruíram raças inteiras de homens e animais em vários países, e as multiplicaram em outros. *Voltaire* (PENSAMENTO...)

Por outro lado, o sucesso de nossa espécie se deve a esta dominação. Vivemos mais do que nossos ancestrais que sempre almoçavam preocupados com a janta. Hoje, padecemos até de excesso de comida. Se há miséria na humanidade, certamente não é por conta da falta de alimentos, e sim por injustiças diversas na distribuição dos recursos. Enquanto em nações dominantes, como os EUA, a obesidade é uma pandemia, em países subdesenvolvidos, como os da África, bem que a população se disporia a contribuir para o emagrecimento dos norte-americanos, consumindo parte de seus excessos.

¹⁰ Protista: organismo unicelular, tanto animal quanto vegetal. In: NOVO Dicionário.... Op cit.

No Brasil

Os matos dão as madeiras e a lenha para as fornalhas. Os mangues dão caibros e mariscos. [...] E, se não tiver gente para trabalhar e beneficiar as terras a seu tempo, será o mesmo que ter mato bravo com pouco ou nenhum rendimento, [...] (ANTONIL).

A exploração sistemática da cobertura vegetal data do início da colonização europeia, há mais de 500 anos. Mesmo que as populações indígenas já interferissem na cobertura vegetal nativa, o novo mundo representava para os europeus uma paisagem natural com muito menos interferência, como jamais haviam visto, talvez por ter sido o último continente a ser colonizado pela espécie humana.

As primeiras tentativas de colonização portuguesa ao longo da costa do Brasil foram marcadas pela introdução de um certo número de espécies de plantas e animais domesticados que se encontravam já aclimatados em Portugal ou nas suas ilhas atlânticas [...] Essas espécies exóticas adaptadas diversificaram e aumentaram as fontes de nutrientes disponíveis para a população humana, permitindo assim um eventual aumento de sua densidade. Além disso, essas espécies e outras que se seguiram atuaram diretamente sobre os ecossistemas, modificando-os e, às vezes, simplificando-os drasticamente. O grande reino neotropical da natureza foi transformado para sempre (DEAN; MOREIRA; DRUMMOND, 1994).

O desmatamento intensificou-se com o advento do modelo de exploração agrícola dos colonizadores. Ao tentar adaptar o sistema ameríndio de agricultura para o sistema europeu, que privilegiava a produtividade com pouca variedade genética e uso intensivo do solo, causaram tamanha degradação ambiental, e era comum a fome por perda de colheitas (LINHARES; TEIXEIRA DA SILVA, 2000).

[...] devemos destacar como fator causal básico para as grandes fomes coloniais o manejo e uso inadequado, por parte dos colonizadores, da tecnologia herdada dos grupos ameríndios. O cultivo da mandioca - escolhida desde os primeiros momentos da colonização como o *pão da terra* - fazia parte da típica agricultura da floresta tropical (*rainforest*), sendo praticada através de pequenas queimadas com cultivo em clareiras e ampla diversidade de cultivares [...] Assim procedendo, evitava-se um desgaste acentuado do solo - normalmente frágil nos trópicos - e se exercia um controle natural sobre pragas e infestações: a diversidade de cultivares e as roças entremeadas à floresta atraíam pássaros e animais

desdentados, caçadores de insetos. Os colonizadores adaptaram o sistema a suas necessidades e, pior ainda, aos seus conhecimentos [...] eliminaram a diversidade em favor da produtividade [...] o que facilitava a homogeneização dos campos e, conseqüentemente, a infestação.

Durante a modernização do campo, através da difusão de pacotes tecnológicos (a revolução verde, como ficou conhecida), o governo brasileiro subsidiou e estimulou o desbravamento de novas áreas no Cerrado, Amazônia e mesmo em áreas alagadas, contrariando até sua própria legislação ambiental.

[Entre 1960 a 1989] Constitui-se esta fase na consolidação da modernização da agricultura e sua subordinação definitiva à indústria [...] Realizou-se de modo rápido e intenso pela ação de políticas governamentais que incentivaram a criação de indústrias de maquinarias e insumos básicos, tanto por iniciativa oficial, como particular.

As firmas multinacionais, algumas já atuando no país, acorreram em grande número tanto para a indústria de base quanto na de processamento, em forma de mono ou oligopólios. O Estado também cria incentivos ao consumo, via política de crédito subsidiado, difusão de pacotes tecnológicos (revolução verde), facilidade de aquisição de terras, principalmente nas áreas de fronteiras (ERTHAL, 2006).

Figura 4: O uso intensivo da mecanização e agroquímicos, incrementados com a revolução verde, aceleraram a degradação ambiental



Fonte: Foto do autor

Paradoxalmente, o mesmo Estado que estimulou e financiou parte da degradação ambiental atual, abrindo a corrida para as fronteiras agrícolas (contorno da Floresta Amazônica) sob a promessa de prosperidade para todos, agora procura impor obrigações que ele mesmo negligenciava.

O Belo

Adjetivo: 1. Que tem forma perfeita e proporções harmônicas [...] 2. Que é agradável aos sentidos [...] 3. Elevado; sublime [...] 4. Majestoso, grandioso, imponente [...] (NOVO ..., 2011).

Apreciar a beleza do mundo natural não é uma característica da civilização moderna. Desde o surgimento da escrita, a humanidade tem testemunhado sua admiração pelas árvores. No mito cristão da criação, elas estão no centro do jardim do Éden (BÍBLIA ...).

E plantou o Senhor Deus um jardim no Éden, na banda do Oriente, e pôs nele o homem que havia formado.
Do solo fez o Senhor Deus brotar toda a sorte de árvores agradável à vista e boa para alimento; e também a árvore da vida no meio do jardim, e a árvore do conhecimento do bem e do mal. GÊNESIS, 2:8 -9

No Alcorão (ALCORÃO), encontramos novamente árvores associadas à ideia da beleza e do prazer. Neste texto sagrado, o profeta Mohammed passa pela árvore de Tuba, no centro do paraíso, onde leite, mel e vinho vertem de suas raízes (O'CONNELL; AIREY, 2011).

Ele vos perdoará os pecados e vos introduzirá em jardins, abaixo dos quais correm os rios, bem como nas prazerosas moradas do Jardim do Éden. Tal é o magnífico benefício.
61ª SURATA, versículo 12

Jean Marcilly (1978), em “*A civilização dos Astecas*”, observa que “O imperador Asteca se comportava como um homem ao qual os deuses haviam dado a missão de proteger e salvaguardar tudo o que existia sob o sol, tudo que podia viver e crescer, a fim de que nenhuma espécie desaparecesse.”

[...] Esses parques e jardins eram ornados de ricos alcázares suntuosamente trabalhados, com suas fontes, canais de irrigação, caixas d'água e banheiros, labirintos admiráveis onde Nezahualcoytl mandava plantar uma

grande variedade de flores e árvores de toda espécie, estrangeiras e trazidas de regiões afastadas [...] A água saltava e ia se pulverizar sobre rochedos antes de cair num jardim composto de todas as flores perfumadas das terras quentes e parecia chover sobre esse jardim [...] *Ixlilxochitl, Histoire Chichiméque* (JEAN MARCILLY, 1978).

No pensamento tradicional japonês, a ideia da Divindade e da natureza se confunde. Todos os fenômenos, sejam naturais ou culturais, são considerados em suas manifestações.

[...] A essência da natureza consiste num paraíso ou num inferno, segundo a psicologia de cada um. Assim, pois, tratando-se de interpretações da natureza, é possível interpretá-la de qualquer modo: de uma maneira fatalista, de uma maneira cristã, taoísta, confucionista, budista etc [...] A natureza tem uma capacidade incomensurável, na qual cabe um número infinito de interpretações. Na verdade, é infinita e indefinida, e nós, humanos, sem chegar nunca a compreendê-la, não fazemos senão projetar para ela nossas ideias. É nesse ponto que as obras de Shakespeare se parecem com a natureza (TSUBOICHI SHOYO, 1991).

Nem mesmo o mais empedernido e convicto desmatador poderá dizer que não vê beleza numa mata nativa, no cantar dos pássaros, na algazarra dos animais, no perfume das flores, no colorido das borboletas... Tanto é que o homem cultiva e conserva jardins e bosques desde tempos imemoriais.

Na floração plena,
cerejeira,
apostas tua vida.
Tudo em mim também aposto
na contemplação de ti.
Okamoto Kanoko (1889-1939). (NOJIRI, 2005)

Tal beleza sempre foi motivo de status para quem pudesse usufruí-la. A última mata representativa da cobertura vegetal original europeia, a *Belovezhskaya Pushcha*, (patrimônio da humanidade pela UNESCO, existente entre a Polônia e Belarus com apenas 1.200 km²), permaneceu conservada porque foi usada por antigos nobres Poloneses e Russos como área de caça. Esta reserva guarda a mais importante diversidade de pássaros da Europa, com 230 espécies (ALMANAQUE, 2012b).

Figura 5: The beauty of *Belovezhskaya Pushcha*



Foto: Vyacheslav Aleshko.

Fonte: http://bp21.org.by/en/index_old.html

Países que alteraram sua paisagem vegetal há séculos, ainda contam com significativas áreas florestadas, mesmo que não representem mais seus ecossistemas originais e que muitas destas matas tenham finalidade mais econômica do que conservacionista. Alemanha, Bélgica, França e Reino Unido contam com 32%, 22%, 29% e 12% respectivamente de seus territórios em florestas (ALMANAQUE, 2012a). No entanto, existe uma diferença significativa entre a cobertura vegetal europeia e a brasileira: complexidade e biodiversidade de seus ecossistemas originais. As florestas tropicais, ocupando apenas 7% da área terrestre, podem abrigar 90% de todos os seres vivos conhecidos que, segundo alguns autores, poderiam superar 50 milhões de espécies (ALMANAQUE, 2012a). Se considerarmos tais números, podemos deduzir que reabilitar uma mata europeia é uma coisa, já uma tropical...

O Útil

Adjetivo de dois gêneros 1. Que pode ter algum uso ou serventia [...] 2. Proveitoso, vantajoso (NOVO..., 2011).

O pensamento cristão representou uma ruptura entre a antiga postura pagã de venerar as árvores e a crença de que Adão deveria cultivar o solo para expiar seu pecado no Jardim do Éden.

“Eles julgavam totalmente inadequado manter os deuses encerrados entre paredes, ou representá-los sob qualquer semelhança humana. Eles consagram florestas e bosques inteiros, e chamam seus recantos pelos nomes dos deuses.” Tácito, historiador Romano acerca das crenças pagãs dos celtas anglo-saxões (LLOYD, 2011).

Entre os anos 500 e 1300, as florestas decresceram de 80% para 50% das terras européias (LLOYD, 2011).

As ordens monásticas dos beneditinos (surgida na Itália em 529) e a dos cisterciãos (surgida na França em 1098) foram descritas como “tropas de choque” do desmatamento e desflorestamento. [...] seguindo um padrão defendido pelo próprio Carlos Magno, que decretara: “Onde houver homens aptos à tarefa, que recebam florestas para derrubar, aumentando assim nossos domínios”.

A postura tradicional islâmica diferia da cristã a este respeito, pois temos recomendações expressas de respeito às árvores (ALCORÃO...):

[Comentário] 1624 - O corte desnecessário de árvores frutíferas ou a destruição dos campos agrícolas, ou qualquer ato de devassidão, mesmo na guerra, é proibido pela lei e pelas práticas islâmicas. Todavia, alguma destruição se faz necessária para se pressionar o inimigo, e por isso é permitida. Porém, tanto quanto possível, mesmo com objetivos militares, tais árvores não devem ser cortadas. Ambos os princípios estão de acordo com a Vontade Divina e foram seguidos pelos muçulmanos em suas expedições.

Francis Bacon (1561-1626), filósofo inglês que ajudou a estabelecer o marco da ciência moderna, via a natureza como simples substrato a serviço da humanidade (LLOYD, 2011).

Como o mundo funciona conjuntamente a serviço do homem, não há nada do qual ele não extraia utilidade e proveito [...] na medida em que todas as coisas parecem subordinadas aos interesses humanos, e não aos seus próprios.

Legislações visando à proteção de árvores não é um fato moderno. Porém o caráter econômico-estratégico das iniciativas históricas foi notado por Dean (1989) acerca do estabelecimento do Jardim Botânico do Rio de Janeiro:

Em 1808, no terreno ocupado por uma fábrica de pólvora, ao lado da Lagoa Rodrigo de Freitas, foi estabelecido um jardim de aclimatação. A sua finalidade teria sido, além de introduzir novas espécies, a plantação de madeiras aproveitáveis na construção naval e o melhoramento das pastagens [...] A finalidade dos jardins não era promover o meramente agradável, senão “o seu principal fim e o útil”.

Karl Marx via o homem como agente e paciente da natureza, a ela intimamente ligado por relações de trabalho e apropriação, como se a mesma fosse uma extensão do indivíduo (MARX, 1986).

A terra é o grande laboratório, o arsenal que proporciona tanto os meios e objetos do trabalho como a localização, a base da comunidade. [...] Por maiores que sejam os obstáculos que a terra possa opor aos que a trabalham e dela se apropriam, não é difícil estabelecer uma relação com ela, enquanto natureza inorgânica do indivíduo vivo, como sua oficina, meio de trabalho, objeto de trabalho e meio de subsistência do sujeito [...] Originalmente, a propriedade significa nada mais do que a atitude do homem ao encarar suas condições naturais de produção como lhe pertencendo, como pré-requisito de sua própria existência; sua atitude em relação a elas como pré-requisitos naturais de si mesmo, que constituiriam, assim, prolongamentos de seu próprio corpo.

No relato de Jean Giono, “*O homem que plantava árvores*”¹¹, o autor dá seu testemunho sobre o trabalho de Elzéard Boufier na região da Provença (França) entre a Primeira e Segunda guerras mundiais, em que este humilde e solitário pastor/apicultor reabilitou sozinho milhares de hectares de vegetação:

¹¹ L’Homme qui plantait des arbres” de JEAN GIONO. *O homem que plantava árvores*. Tradução de Alice Sarabando. Este texto é facilmente encontrado na internet e a animação também, tanto na versão em francês quanto em português.

As aldeias reconstruíram-se pouco a pouco. Uma população vinda das planícies onde a terra se vende cara fixara-se na região trazendo juventude, movimento espírito de aventura. Encontravam-se pelos caminhos homens e mulheres bem alimentados, rapazes e raparigas com o gosto de rir e das festas populares. Se contarmos com a população antiga, irreconhecível depois que viviam com doçura, e os novos chegados, mais de dez mil pessoas deviam a sua felicidade a Elzéard Bouffier.

Quando penso que um homem sozinho, reduzido aos seus simples recursos físicos e morais, bastou para fazer surgir do deserto esta terra prometida, penso também que, apesar de tudo, a condição humana é admirável. Mas quando considero a grandeza de alma e a generosidade necessárias para obter este resultado, sinto um imenso respeito por esse velho camponês sem cultura que soube realizar obra digna de Deus.

Este texto é emblemático por dar a exata dimensão do embate entre o belo e o útil. Se antes havia uma região feia, pobre, triste e desabitada, depois de reabilitada a vegetação passou a verter água e sustentar novamente uma gama de criaturas, inclusive a vida humana.

Figura 6: Imagem representando Elzeard Bouffier



Fonte: http://homepage.mac.com/ehara_gen/jealous_gay/elzeard_bouffier.html

No filme *Rapa Nui* (Figura 7), narra-se a versão aceita (de forma romanceada) para as causas do declínio da civilização construtora dos totens de pedra na ilha de Páscoa (Pacífico Sul, Chile). O consumo excessivo dos recursos florestais teria provocado tamanho desequilíbrio

ambiental que, além de extinguir dezenas de espécies de aves, animais e vegetais, praticamente dizimou a população humana, que teve até que recorrer ao canibalismo para sobreviver.

Figura 7: Rapa Nui, na ilha de Páscoa



É provável que de tanto derrubar árvores para suas atividades, inclusive deslocar estas icônicas figuras de pedra, que a civilização Rapa Nui, na ilha de Páscoa, tenha provocado tamanho desequilíbrio ambiental que provocou até sua própria decadência.

Fonte: Rapa Nui, 1994; Dir. Kevin Reynolds; Majestic Films International

Outro exemplo notável é o da reabilitação da Floresta da Tijuca (Figura 8), no município do Rio de Janeiro (RIOTUR, 2012). Foi reflorestada a partir de 1854, quando foram desapropriadas fazendas para evitar a falta de água potável na cidade, pois o desmatamento para explorar lavouras de café comprometeu o abastecimento de água que era captada em nascentes que estavam a secar. Hoje, a biodiversidade da mata é tal que novas espécies são identificadas comumente.

Figura 8: Floresta da Tijuca, RJ



Fonte: <http://www.parquedatijuca.com.br/>

A mão que destrói também edifica e repara seus erros. Um bom exemplo disso, quando se fala em reabilitação florestal, é a Floresta da Tijuca, RJ.

Talvez a maior urgência utilitária de se preservar matas nativas em locais estratégicos esteja associada ao abastecimento de água de qualidade. A turbidez e poluição das águas após grandes chuvas em bacias hidrográficas desmatadas comprometem e encarecem a sua captação para o abastecimento público, cada vez mais difícil. Em recente estudo (ESTUDO..., 2012), constatou-se que a água potável fornecida a milhões de brasileiros estava contaminada por produtos poluentes não monitorados:

Pesquisa desenvolvida pelo Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas (INCTAA), sediado no Instituto de Química na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), mostra que a água potável fornecida em 16 capitais brasileiras, onde vivem aproximadamente 40 milhões de pessoas, apresenta contaminação por substâncias que podem ser nocivas à saúde humana.

Os pesquisadores identificaram, por exemplo, concentrações variadas de cafeína, atrazina (herbicida), fenolftaleína (laxante) e triclosan (substância presente em produtos de higiene pessoal). No entanto, as substâncias encontradas não figuram na lista de compostos que devem ser monitorados pelas concessionárias de água, antes de distribuí-la como potável.

Também temos a questão da fixação de carbono, isto é, florestas em pé representam menos carbono na atmosfera, e, por conseguinte, menor potencial hipotético para o efeito estufa¹² que estaria a aquecer o planeta¹³.

[...] Estudos dos níveis de dióxido de carbono nos núcleos de gelo da Groenlândia mostram forte redução entre 1350 e 1500, [...]. Existe também uma queda correlata das temperaturas durante este período, por muito tempo denominado Pequena Era Glacial. Uma causa

¹²Efeito estufa: Capacidade que a atmosfera da Terra apresenta de reter parte da radiação térmica emitida pela superfície do planeta. A luz solar atravessa a atmosfera e após ser interceptada e parcialmente absorvida pelas superfícies sólidas e massas d'água, é reemitida como radiação térmica (calor), que encontra dificuldade para sair da atmosfera. A atmosfera é transparente à luz, mas translúcida ao calor. O Efeito Estufa garante temperaturas mais altas na superfície da Terra, e minimiza as variações diárias e estacionais de temperatura. Sem este fenômeno, a temperatura do planeta seria bem mais baixa. Entre os gases responsáveis pelo Efeito Estufa estão o CO₂, o CH₄ e o vapor d'água. Embora seja um fenômeno natural, a ação do Homem pode intensificá-lo, promovendo um aumento significativo da temperatura na superfície do planeta. Isto pode levar à reorganização climática, com derretimento de geleiras, elevação do nível dos mares, inundação de áreas etc, com prejuízos a boa parte da população humana. A interferência do Homem neste fenômeno se dá, principalmente, pela queima de combustíveis fósseis e de florestas (biomassa), com o lançamento na atmosfera de grandes quantidades de CO₂. In: VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente. Op cit.

¹³A respeito da hipótese do aquecimento global causado pelo Homem, há controvérsias na comunidade científica com relação aos seus efeitos, com alguns autores afirmando que os modelos de previsão climática estão longe da precisão científica necessária e que tantos fenômenos naturais concorrem para o estabelecimento do clima que até mesmo um resfriamento global poderia estar a ocorrer. (nota do autor)

possível desse resfriamento é que a maciça diminuição das populações humanas em decorrência da Peste Negra reduziu os níveis de dióxido de carbono atmosférico, graças ao súbito declínio da agricultura, da queima de madeira e do desflorestamento (LLYOD, 2011).

Há que se ponderar que quando se trata da função utilitária das matas nativas, pouco se fala que o desmatamento já foi fundamental para a sobrevivência humana em especial nas regiões tropicais e subtropicais. Existe uma coleção de moléstias associadas ao ambiente natural como a malária, febre amarela, dengue, doença de chagas entre outras. Neste sentido, não é de todo ilógico que autoridades públicas outrora tenham exercido papel importante no desmatamento e destruição de áreas alagadas. A este respeito, em entrevista com o Dr. Dráuzio Varella, o Dr. Stefan Cunha Ujvari observa (VARELLA, 2012):

[...] A malária estava relativamente bem controlada nas décadas de 1950/1960, mas reapareceu nas décadas de 1970/1980 com a ocupação populacional desordenada que ocorreu na periferia da Amazônia. [...] Não se consegue controlar a malária no habitat do mosquito transmissor da doença, que vive na floresta tropical. O que se pode fazer é implementar medidas de controle especialmente na contorno da floresta amazônica. Certos cuidados, como drenar áreas alagadas para impedir a formação de criadouros de mosquitos, colocar telas nas janelas para que eles não entrem nas casas, estão voltados para combater o mosquito nas regiões peridomiciliares.

Atualmente, como em quase todos os episódios da história humana em que se justificou um desmatamento, a questão da alimentação é sempre colocada como o principal argumento, mesmo que o alto nível de produtividade, possível com as tecnologias modernas, possa propiciar uma revisão neste pensamento.

Restauração, Reabilitação e Substituição. O que são?

Restaurar: Verbo transitivo direto. 1.Obter de novo a posse ou domínio de (coisa perdida); recuperar, reconquistar, recobrar, reaver [...] 2.Pôr (construção ou obra de arte) em bom estado; reparar [...] 3.Consertar, reparar, compor [...] 4.Pôr de novo em vigor; instituir novamente; restabelecer, restituir [...]

Reabilitar: Verbo transitivo direto. 1.Restituir ao estado anterior, aos primeiros direitos, prerrogativas etc.

Substituir: Verbo transitivo direto. 1.Colocar (pessoa ou coisa) em lugar de; trocar [...] 2.Ser, existir ou fazer-se em vez de [...] 3.Fazer o serviço ou as vezes de [...]

Pelas definições da língua portuguesa encontráveis no dicionário (NOVO..., 2011), pode-se distinguir que, quando se diz “restauração florestal”, estamos recuperando o estado original de uma floresta que havia sido perdido. Quando se diz “reabilitação florestal”, sugerimos que estamos restituindo uma floresta às suas prerrogativas anteriores; e finalmente, quando se diz “substituição florestal”, faz-se, como no ditado dos Romanos antigos, “quid pro quo”, ou uma coisa em troca de outra coisa. Por que a preocupação com os termos? Para não sermos mal interpretados.

A restauração florestal é uma meta difícil de ser atingida. Isto é, a complexidade das interações ecológicas existentes dentro de uma mata nativa, uma vez seriamente degradadas pelo homem, raramente podem ser recuperadas exatamente, em especial se tratamos de florestas com alta biodiversidade¹⁴, como as existentes no Brasil. Portanto, o que na maior parte das vezes se consegue é reabilitar uma floresta às suas prerrogativas antes da intervenção humana. Que prerrogativas são estas? Para simplificar: volume da biomíneralomassa (massa dos componentes bióticos e abióticos) e complexidade da biodiversidade. Observe o gráfico a seguir (WERNECK, 2011) (Figura 9).

¹⁴ Biodiversidade: Variedade de espécies de seres vivos (plantas, animais, bactérias, fungos, protistas...).

Figura 9: Dinâmica de recuperação de ecossistemas

No eixo horizontal está a escala de aumento da biodiversidade e complexidade, e no eixo vertical, o aumento da bio e mineralomassa.

Quando há uma perturbação, humana ou não, na estrutura e inter-relações de uma mata natural, pode-se aumentar ou diminuir sua massa e biodiversidade. Por exemplo, se aportamos um nutriente que esteja em falta, podemos aumentar a biomassa e sustentar até mais vida do que originalmente. Mas não tratamos aqui deste caso. A regra é que ao interferir no ecossistema¹⁵ de uma mata nativa, o homem normalmente promove a diminuição da sua complexidade de vida sustentada. Dependendo do grau de perturbação, podemos afirmar que o ambiente está degradado ou que a mata foi substituída por outra mata de complexidade menor. O que erroneamente muitos alegam ser um manejo sustentado de florestas nativas nada mais é do que um processo de substituição de ecossistemas. Para melhor ou pior, quem saberá dizer?

Mas por que mesmo nos interessa saber se uma mata pode ou não ser restaurada ou mesmo reabilitada? Afinal, não precisamos hoje, como sempre, explorar os recursos naturais para sobreviver?

Talvez...

Talvez a ciência seja simplificada em campos ou disciplinas, porque a média das pessoas tem dificuldade de apreender relações mais complexas de interdependência entre diferentes campos do conhecimento. É sabido

¹⁵ Ecossistema: Sistema integrado e autofuncionante que consiste em interações dos elementos bióticos e abióticos, e cujas dimensões podem variar consideravelmente. In: VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente. Op cit.

que o cérebro humano não consegue operar em modo “multitarefa” de forma eficaz. É claro que existem pessoas excepcionais, capazes de usar talentosamente desde o raciocínio puramente matemático até o intuitivo. Talvez Einstein tenha sido um desses: dizem que ele intuiu a teoria da relatividade quando estava doente, em delírio.

Talvez a degradação dos recursos naturais seja a outra face do crescimento populacional e da falta de espaço para a expansão das populações humanas. Afinal, não aprendemos que num crescimento microbiano temos a etapa em que a superpopulação degrada a qualidade do meio por excesso de dejetos, provocando o seu declínio? É certo que muitos dos hábitos de consumo da população, especialmente a ocidental, são irracionais e geram desperdícios de meios e energia que poderiam ser contornados pela simples mudança de atitude. Mas por mais que racionalizemos nossos hábitos e minimizemos nosso dispêndio energético, qual é a verdadeira capacidade de suporte de nosso planeta? Estaria a humanidade condenada a um limite populacional? Assim sendo, a China agiu corretamente ao impor um planejamento que resultou numa geração inteira de machos sem fêmeas?

Talvez a aventura humana de moldar o meio para o seu próprio conforto e sobrevivência não seja nada antinatural. Por qual motivo nos colocamos à parte da natureza, como seus algozes ou redentores? Afinal, não compartilhamos com todos os seres vivos conhecidos a mesma ancestralidade, as mesmas regras constitutivas, o mesmo alfabeto da vida? Não seria muita pretensão julgarmo-nos como o ápice da criação divina? Daí, talvez, o ciúme de Lúcifer e a razão de sua queda.

Talvez seja chegada a hora de conhecermos o nosso limite. Seremos capazes, através do engenho humano, com nossos polegares opostos, de superá-lo? Conseguiremos expandir a nossa espécie pelo espaço infinito, ou estaremos condenados a morrer junto com nosso planeta? Afinal, é sabido que um dia a terra expirará, seja por alguma colisão cósmica, seja pela própria extinção do sol, ou dezenas de outras possibilidades apocalípticas. Ou, como acontece com os micróbios quando superam a capacidade de suporte do meio, entraremos em declínio rumo a uma nova idade das trevas?

Talvez o filósofo alemão Schopenhauer tivesse razão ao dizer que *“O tolo busca a felicidade, o sábio foge da dor”* (SCHOPENHAUER). Para ele, talvez um dos primeiros pensadores ocidentais a incorporar conceitos orientais ao seu pensamento, só a dor é real, e perante seu império não subsiste a razão nem quaisquer qualidades humanas e as pessoas nada mais fazem do que fugir dela. Afinal, tememos a morte pela incerteza de, através dela, sofreremos. Talvez, todas as criaturas viventes nada mais façam do que fugir da dor, ela mesma o grande motor da vida.

Talvez, quando idealizamos um meio ambiente equilibrado e saudável, nos esqueçamos de atentar para o fato de que nele todas as

criaturas vivem cada momento como se fosse o último, sempre à procura de alimento e fugindo de se tornar um.

Por outro lado...

Até que ponto a humanidade vai ignorar que a vida na Terra (por enquanto a única conhecida no Universo) compartilha um mesmo código genético ancestral, e que por essa razão toda a experiência de vida traz em si uma informação inestimável para sua evolução e mesmo sobrevivência? Afinal, não nos baseamos no livro da vida para sintetizar medicamentos, isolar substâncias que de outra maneira talvez nunca viéssemos a conhecer? Se pudermos ler o livro da natureza, vivo e pulsante em sua dinâmica que mal conseguimos compreender, por que queimá-lo?

Também temos a questão ética da fraternidade. Toda espécie que vive na Terra é coirmã. Ou pretendemos reencarnar *Cronos*, o mítico deus grego que engolia suas crias com medo de ser destronado? Queremos mesmo ser a única espécie vivente no Planeta? Quem garante que poderemos subsistir após liquidar com a biodiversidade terrena? Queremos ver a última árvore em um museu, como no filme *Soylent Green* (No mundo de 2022)

Figura 10: *Soylent Green*, 1973; Dir. Richard Fleischer, Studio MGM, 97 minutos



Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Soylent_Green

Este filme trata de um futuro hipotético em que a devastação da natureza leva a humanidade ao limite, tendo que recorrer às rações chamadas de *Soylent Green*, divulgadas como sendo feitas de soja e plâncton, que não existiriam mais.

(Nota do autor)

As consequências da irresponsabilidade com o meio ambiente estão a se avolumar cada vez mais. A área remanescente de Mata Atlântica no Brasil, entre as de maior biodiversidade vegetal do mundo, restringe-se a 7,9% da área original, e muitos dos animais brasileiros ameaçados de extinção dela depende (ALMANAQUE, 2012a). No Cerrado brasileiro, o agronegócio enseja o aumento da erosão do solo, desmatamento, poluição das águas e contaminações com agrotóxicos até mesmo do leite materno (A SAÚDE..., 2012).

[Lucas do Rio Verde, MT] Uma pesquisa realizada pela Universidade federal do Mato Grosso (UFMT) revelou que o leite materno de mulheres da cidade está contaminado. Segundo o estudo, foi encontrado pelo menos um tipo de agrotóxico em todas as amostras coletadas. Em algumas amostras havia até seis produtos diferentes.

A área original da Amazônia já foi destruída em 1/5, uma área maior do que a Alemanha, Suíça e Itália juntas. E em relação ao sertão brasileiro (Norte de Minas Gerais e Nordeste), 10% de sua área estão em processo de desertificação grave (ALMANAQUE, 2012a). Em 2008 o Brasil assumiu o posto de maior utilizador de agrotóxicos, comercializando 19% da produção mundial (A SAÚDE..., 2012) e 80% do consumo na América Latina (PADRE JOÃO, 2012).

“É um absurdo a própria academia insistir na tese de que há níveis toleráveis de agrotóxicos e que essas quantidades não têm efeito negativo em nossa saúde, se nós ingerimos alimentos com diversos tipos de agrotóxicos e tudo isso se reúne em nosso organismo (PADRE JOÃO, 2012)”.

Para Lloyd (2011), entre as 10 maiores ameaças à vida na Terra, encontramos relacionadas: poluição causada pelo homem (2ª), o desflorestamento (5ª) e a redução da biodiversidade (6ª). Restam dúvidas que, mais cedo ou mais tarde, este estado de coisas resultará em grandes prejuízos para capacidade terrena de suportar a vida humana?

Um sexto evento de extinção poderá se revelar tão devastador quanto as cinco extinções em massa sabidamente ocorridas na pré-história [...] Acredita-se que as atividades humanas nas últimas centenas de anos foram responsáveis pelo aumento de até 1.000% das taxas naturais de extinção, com alguns especialistas estimando que 2 milhões de espécies diferentes de plantas e animais já podem ter sido vítimas da perda de habitat, da expansão da agricultura, da poluição e de projetos de infraestrutura [...]¹⁶

¹⁶ Relatório da ONU “Global biodiversity outlook 2” (2006) e Lista vermelha de espécies ameaçadas da World Conservation Union (2007) apud LLOYD, C. (2011). Cap 42. Op cit.

O que são Serviços Ambientais¹⁷?

Serviço - 1. Ato ou efeito de servir. 2. Exercício de cargos ou funções obrigatórias. 3. Duração desse exercício. [...] 19. Econ. Atividade econômica de que não resulta produto tangível, em contraste com a produção de mercadorias. 20. Econ. Conjunto de pagamentos referentes a um empréstimo ou dívida, incluindo amortizações do principal, juros, e outras despesas, como comissões bancárias, mora, etc.

Ambiente - Adjetivo de dois gêneros 1. Que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas, por todos os lados; envolvente. Substantivo masculino [...] 2. Aquilo que cerca ou envolve os seres vivos ou as coisas; meio ambiente. [...] 6. O conjunto de condições materiais e morais que envolve alguém; atmosfera.. (NOVO..., 2011)

As pessoas têm dificuldade em entender que tipo de serviço, no sentido econômico da palavra, o meio ambiente está a nos ofertar. Afinal, a economia trata de bens escassos, como afirmou Stonier e Hauge (ROSSETTI, 1990):

Não houvesse escassez nem necessidade de repartir os bens entre os homens, não existiriam tampouco sistemas econômicos nem Economia. A Economia é, fundamentalmente, o estudo da escassez e dos problemas dela decorrentes.

Como o senso comum não estabelece nexo de causalidade entre aquilo que parece abundante e gratuito e a necessidade de racionar o seu uso, a ideia de se pagar por serviço ofertado pelo meio ambiente parece mais uma tentativa de se impor taxas e impostos. No entanto, diferente

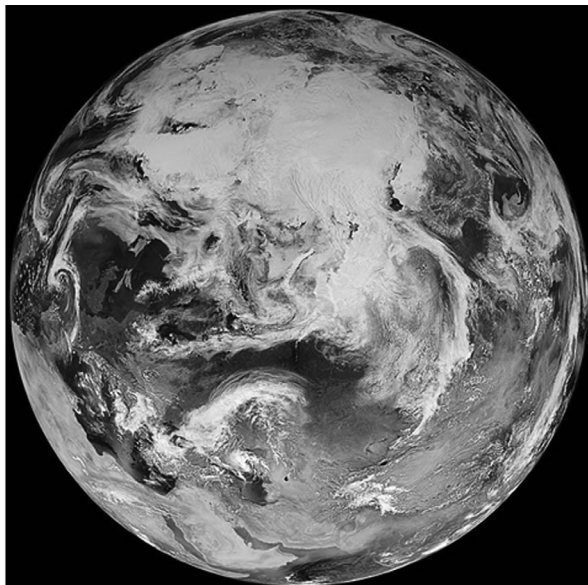
¹⁷ Serviços ambientais: conceito associado a tentativa de valoração dos benefícios ambientais que a manutenção de áreas naturais pouco alteradas pela ação humana traz para o conjunto da sociedade. Entre os serviços ambientais mais importantes estão a produção de água de boa qualidade, a depuração e a descontaminação natural de águas servidas (esgotos) no ambiente, a produção de oxigênio e a absorção de gases tóxicos pela vegetação, a manutenção de estoques de predadores de pragas agrícolas, de polinizadores, de exemplares silvestres de organismos utilizados pelo homem (fonte de genes usados em programas de melhoramento genético), a proteção do solo contra a erosão, a manutenção dos ciclos biogeoquímicos etc. Os serviços ambientais são imprescindíveis à manutenção da vida na Terra. In: VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente. Op cit.

dos tempos antigos, em que os recursos naturais pareciam quase que inesgotáveis, cada vez mais constatamos que eles estão, sim, a escassear. Já é aceito o conceito de que poderemos vir a ter guerras por água potável em um horizonte temporal próximo. Países como o Egito consideram que qualquer obra a montante do rio Nilo pode ser questão de atentado à segurança nacional (ALMANAQUE, 2012).

Para entender melhor os serviços ambientais, vamos recorrer a um paradigma¹⁸: o da espaçonave (Figura 11).

O paradigma da espaçonave

Figura 11: Foto de alta resolução da Nasa do satélite Suomi NPP sobre o Ártico, 2012



A Terra é como a nossa espaçonave. Sem ela ainda não sabemos subsistir.

Apesar de ainda existirem pessoas que absolutamente não acreditam que o homem tenha viajado até a Lua (mesmo utilizando satélites, celulares, GPS e outras tecnologias descendentes desta epopeia humana), para a maioria é corriqueira a notícia de mais uma viagem à estação espacial internacional e até a de milionários que pagam por um voo orbital, sem contar com a mitologia moderna associada à exploração espacial (livros, filmes, animações, quadrinhos etc.¹⁹). Em todos estes

¹⁸ Paradigma: modelo, padrão. In: NOVO Dicionário Aurélio... Op cit.

¹⁹ Livros como "Crônicas marcianas" de Ray Bradbury, Filmes como "2001 uma odisséia no espaço" de Stanley Kubrik; animações como "Wall-E" Op. Cit.; quadrinhos como "Dragon Ball" de Akira Toriyama etc. (nota do autor).

casos, tratamos de um problema básico: como criar artificialmente um meio ambiente capaz de sustentar a vida humana? Nestas naves, a água, o ar, os dejetos, os alimentos... absolutamente TUDO tem que ser racionado, reciclado e economizado com grande precisão. Um litro de água colocado em órbita pode custar seu peso em ouro!

Pensando que a Terra é como uma nave espacial gigante, pois fora dela não temos como subsistir, e que a humanidade já explorou literalmente quase todos os recantos do planeta, não é difícil imaginar que logo teremos, sim, que racionar o uso dos recursos e serviços que o ambiente nos oferece, a não ser que queiramos ter o futuro imaginado na animação *Wall-E* (Figura 12), em que a Terra vira um depósito de lixo.

Para que todos os cidadãos de todos os países pudessem desfrutar do estilo de vida ocidental típico, seriam necessários cinco planetas Terra para fornecer recursos naturais suficientes em termos de energia, alimentos e água. (REES; WACKERNAGEL apud LLOYD, 2011)

Figura 12: *Wall-E*, 2008; Dir. Andrew Stanton, animação Pixar Animation Studios



Nesta animação, a Terra tem sua capacidade de suporte vital praticamente extinta, e a humanidade vai para o espaço, deixando a tarefa de limpar a sujeira para robôs, que com o tempo acabam virando sucata. *Wall-E* é um robzinho que sobrevive e continua a cumprir suas tarefas, além de ter desenvolvido sensibilidade e amor pela natureza.

(Nota do autor)

Se considerarmos que o consumismo exagerado está cada vez mais acentuado e que países muito populosos, como a China e a Índia (e mesmo o Brasil), antes à margem destes excessos, se aproximam cada vez mais deste modo de vida, aí sim temos com o quê nos preocupar.

Diferente dos animais, que não conseguem planejar para o futuro e vivem reagindo a estímulos (pelo menos é o que se imagina), o homem pode prever problemas num horizonte de tempo razoável e tomar as devidas precauções para evitar suas piores consequências. Ou não?

Quais serviços uma floresta reabilitada pode oferecer?

Embora não seja uma tarefa fácil valorar cada serviço que pode ser prestado por uma área florestal reabilitada, requerendo ainda muitos estudos e debates, qualitativamente podemos enumerar²⁰:

- 1) **Diminuição da erosão eólica (dos ventos):** As florestas amortecem a velocidade dos ventos sobre o solo e a perda de umidade do mesmo.
- 2) **Melhoria da qualidade do ar:** A vegetação libera oxigênio para a atmosfera, durante o processo fotossintético.
- 3) **Melhoria dos níveis de poluição:** Toda vegetação absorve parcial ou totalmente gases poluentes, assim como ajudam a reter particulados em sua parte aérea. Algumas plantas também prestam o serviço de reter em suas estruturas poluentes do solo, carregados também pelas chuvas que são responsabilizadas pela limpeza de 80 a 90% dos poluentes aéreos (POLUIÇÃO, 2012).
- 4) **Diminuição do efeito estufa:** Enquanto grandes depósitos naturais de carbono, as árvores poderiam aliviar o problema do efeito estufa.
- 5) **Redução da erosão hídrica e gravitacional:** As florestas proporcionam adequada proteção contra agentes erosivos, como chuvas torrenciais e deslizamentos, protegendo a estrutura física do solo. Este serviço é reconhecido há séculos, como demonstra o seguinte comentário acerca do desflorestamento na China antiga:

[...] no princípio do reinado de *Ch'i ChiÒaching* (1522-1566), as montanhas do sul foram desmatadas sem nem um ano de trégua [...] e convertidas em fazendas. Agora se o Céu envia uma torrente, não há nada que detenha o fluxo das águas – suas ondas raivosas aumentam de volume e rompem os diques. Daí o distrito de Chi ter sido privado de sete décimos de sua riqueza. (CHA'AO-TING CHI apud LLOYD, 2011).

²⁰ Adaptado e expandido pelo autor da obra de SILVA NETO, R.; CASÉRIO, M. et al. (Coord.) *Regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro: Plano Básico para o Desenvolvimento da Silvicultura Sustentável*. 2011. v. 1. Consórcio RIONOR. Disponível em: <www.seplag.rj.gov.br/projetos>.

- 6) **Regularização de mananciais hídricos:** O retardo na velocidade de escoamento das águas, proporcionado pela grande superfície específica das florestas nas bacias hidrográficas, ajuda na infiltração da água nos aquíferos, fato observado e belamente expresso na poesia japonesa (NIJORI, 2005):

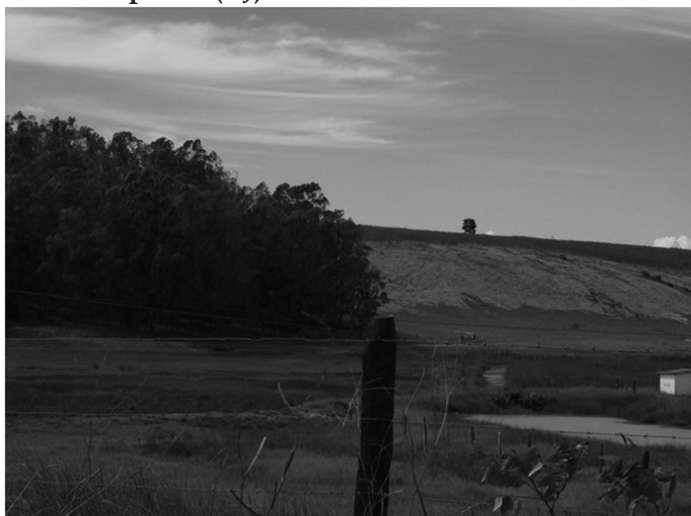
CHUVA

Senke Motomaro (1888-1948)

Ao me abrigar, molhado como um pinto,
ao pé da imensa árvore,
nem o tronco ou a raiz vi molhados.
Só a sua copa, a custo, pareceu se regar.
Para a árvore majestosa,
quão insignificante deverá ser esta chuva.
Apenas silenciosa, bela, se conserva.
Vultosa árvore,
que faz lembrar Buda –
Ao tomar tento, por sobre as folhas altaneiras,
som suave da chuva se faz ouvir do céu.
Entrementes, a água se pôs a regá-la também.
Gotas escorreram, tronco e folhas se molharam,
e com a celeste água virginal, qual Buda,
solenemente a árvore se pôs a banhar.

- 7) **Proteção dos ecossistemas aquáticos:** Por permitirem um recobrimento efetivo do solo, as florestas diminuem a turbidez e o assoreamento dos mananciais hídricos.

Figura 13: Erosão laminar do solo em área de tabuleiro costeiro em São Francisco de Itabapoana (RJ) ao lado de área reflorestada com eucalipto



Fonte: Foto do autor, 2012

- 8) **Recuperação de áreas degradadas:** Áreas degradadas pela ação humana requerem sua recuperação ambiental pelo recobrimento vegetal.
- 9) **Melhoria da fertilidade do solo:** A capacidade de reciclar do solo os nutrientes das camadas mais profundas para as superficiais, mediante a ação das raízes, promove a realocação dos elementos no perfil auxiliando na mineralização da serrapilheira²¹ por parte da microbiota do solo.
- 10) **Redução da pressão sobre a vegetação nativa ainda preservada:** Há essa redução especialmente se houver um manejo sustentado da floresta reabilitada, pela oferta de serviços ambientais legalizados.
- 11) **Estabilidade ecológica das áreas cultivadas vizinhas:** A presença de ecossistemas nativos abriga predadores naturais que ajudam no controle de moléstias e pragas nas lavouras cultivadas.
- 12) **Abrigo de grande parte da biodiversidade planetária:** Como vimos anteriormente, até 90% das espécies vivas conhecidas podem estar associadas a ambientes florestais.
- 13) **Melhoria do valor cênico da paisagem e utilização para o lazer:** Grande parte do turismo mundial está associada a paisagens naturais. O turismo agroecológico está a se avolumar.
- 14) **Opções de rendas pelo consórcio de culturas:** Utilizado em sistemas agroflorestais (SAFs), implica o aumento da renda, não só pela redução dos custos de manutenção pela ocupação de suas entrelinhas com lavouras ou pastagens, como também pela diversificação da produção.
- 15) **Exploração sustentada de recursos naturais:** Caso os recursos florestais sejam explorados de maneira responsável, uma mata pode fornecer óleos medicinais, essências, medicamentos, cipós para artesanato e mesmo sementes para a reprodução das espécies e produção de mudas para novas reabilitações vegetais.
- 16) **Alternativa energética renovável:** A exploração sustentada de galhadas e a poda seletiva podem reduzir a pressão sobre as áreas de vegetação nativa.
- 17) **Ciência e tecnologia:** Ainda há muito que se estudar e conhecer sobre as complexas inter-relações ecológicas nos ambientes florestais, assim como suas funções e utilidades que podem ser descobertas num ambiente florestal.

²¹ Serrapilheira: denominação aplicada à camada superficial de material orgânico que se cobre os solos consistindo de folhas, caules, ramos, cascas, frutas e galhos mortos, em diferentes estágios de decomposição, em uma mata. Liteira. In: VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente. Op cit.

- 18) **Banco de dados genético:** Muitos novos produtos são sintetizados a partir de estudos sobre a bioquímica de organismos e microorganismos das florestas.

Figura 14: Produção de mudas de espécies nativas para reflorestamento, em boa parte com sementes produzidas na própria mata reabilitada pelo produtor. São Francisco de Itabapoana (RJ)



Fonte: Foto do autor, 2012

Espécies exóticas ou nativas?

Exótico- Adjetivo 1. Que não é indígena; estrangeiro.

Nativo- Adjetivo 1. Que é natural; congênito [...] 2. Que nasce, procede; procedente [...] 7. Zool. Diz-se de espécie animal originária de determinada região ou que, há muito tempo, nela habita (NOVO..., 2011).

A princípio, toda a criatura que não teve sua especiação, isto é, sua diferenciação evolutiva de uma espécie ancestral num dado ambiente, é uma espécie exótica neste ambiente. Neste sentido, o Homem, que se supõe originário da África, é exótico no resto do mundo, e mais ainda no continente americano, pois foi este o último a ser colonizado pela humanidade (LLOYD, 2011).

Alguns profissionais minimizam a distinção entre as espécies exóticas e nativas, alegando que elas não têm nacionalidades e que o importante é observar suas funções num ecossistema. No entanto, experiências passadas têm demonstrado que a introdução de espécies exóticas num dado ambiente, em geral, causa uma perturbação no ecossistema, de consequências imprevisíveis. Espécies exóticas são consideradas a segunda causa de ameaça à biodiversidade do Estado do Rio de Janeiro, atrás do desmatamento (ESPÉCIES... 2011). Quanto aos impactos da introdução de espécies exóticas num dado ambiente, observe alguns exemplos:

- a) A Austrália é um grande país que, por possuir certo isolamento em relação aos outros (é uma ilha), manteve em sua fauna e flora espécies muito peculiares ao seu ecossistema. É de lá muitos eucaliptos e a maioria dos marsupiais existentes. Grande parte de suas espécies são endêmicas (NOVO..., 2011), isto é, só lá existem em profusão. Pois bem, ao ser colonizado pelos europeus, os mesmos trouxeram, como de praxe, suas criações, plantas e hábitos. Um destes hábitos foi o da caça aos coelhos. Soltaram alguns casais que, por não contarem com predadores naturais, em poucos anos somavam milhões de exemplares, que passaram a devorar as lavouras e pastos nativos. Só conseguiram conter a “praga” dos coelhos quando introduziram uma doença,

a mixomatose, nos mesmos. Este é apenas um exemplo australiano que, por ter um ecossistema tão delicado e peculiar, atualmente exerce rígido controle na entrada de organismos exóticos (COELHOS..., 2009).

b) No Brasil, a fuga de abelhas africanas de um centro de pesquisas resultou na morte (elas são muito agressivas) de milhares de animais e até pessoas, e exterminou a criação doméstica de abelhas europeias, mais dóceis. Elas se espalharam por todas as Américas, e o episódio foi objeto inclusive de filmes de terror (ABELHA..., 2012).

c) Na ilha Maurício (Oceano Índico) existiu um grande pássaro terrestre (mais de 20 kg), o Dodô, extinto em fins do século dezessete. Muitos acham que o golpe de misericórdia foi a predação de seus ovos por animais (cães, porcos etc.) introduzidos pelos europeus (COMO..., 2012).

Figura 15: Pássaro Dodô das Ilhas Maurício, Oceano Índico



Acredita-se que a intervenção humana tenha desencadeado a extinção desta grande ave terrestre que chegava a pesar 23 kg.

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Dod%C3%B3>

d) Algumas espécies vegetais exóticas, como a jaqueira e o jambo (originárias da Ásia), estão a invadir ambientes naturais no Brasil (PESQUISAS..., 2012). Pareceria que tais espécies seriam até úteis por fornecerem alimentos para a fauna, não é? Mas não. Ao se alimentar de seus frutos, muitas espécies deixam de cumprir sua função no ecossistema, como, por exemplo, comer determinados insetos, que passam a ter um crescimento populacional exagerado e constituir praga para outras espécies. Outras de interesse econômico, como a *Acacia mangium*, *Leucena sp*, passam pela facilidade com que se dispersam, a invadir e predominar em ambientes nativos. Paradoxalmente, o eucalipto não é invasivo: as formigas controlam suas plântulas. Por isso não vemos afloramentos espontâneos desta árvore, apenas cultivados (SILVA NETO; CASÉRIO, 2011).

Figura 16: A Jaqueira, originária da Ásia, está a invadir áreas de mata nativa com crescimento populacional de até 1% ao ano²²



Fonte: Foto do autor, 2012

e) Até mesmo espécies supostamente nativas podem se comportar como invasoras²³ quando em ecossistemas outros que não o seu original. O Sabiá, ou Sansão do campo (*Mimosa spp*), naturalmente originário do sertão nordestino, quando em outro habitat, pode se comportar de forma muito agressiva, formando bosques espontaneamente e ocupando o espaço de outras espécies.

²² Espécies exóticas invasoras: vítimas ou vilões? Op cit.

²³ Invasoras: Espécies que se reproduzem descontroladamente alterando o ecossistema em que atuam.

Figura 17: Estacas de Sabiá (*Mimosa caesalpiniae*) retiradas de cerca viva em Boa Sorte, São Francisco de Itabapoana (SFI, RJ)



Fonte: Foto do autor, 2011

Esta espécie, nativa do nordeste brasileiro, é tão agressiva que, deixada sem controle, forma povoamentos monoculturais em pouco tempo.

- f) Os Saguís, macaquinhos naturais do Nordeste brasileiro, introduzidos clandestinamente na paisagem do Rio de Janeiro, destroem ninhos de espécies nativas como o Muriqui e o Mico-leão-dourado, passando a ser uma praga para estas espécies²⁴.

Figura 18: "O "George Solitário", último sobrevivente da subespécie *Chelonoidis nigra abingdoni*, das tartarugas gigantes que dão nome às ilhas Galápagos, do Equador, foi encontrado morto neste domingo (24/06/2012) no Parque Nacional Galápagos (DPNG)



A tartaruga era oriunda da ilha Pinta, a mais setentrional das Galápagos, e foi resgatada em 1972 por um grupo de caçadores dedicados a erradicar as cabras, uma espécie introduzida pelo homem que dizimou o habitat e levou as tartarugas gigantes dessa ilha à beira da extinção".

Fonte: <http://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/meioambiente/2012-06-25/morre-em-galapagos-solitario-jorge-ultima-tartaruga-de-sua-especie.html>

²⁴ Espécies exóticas invasoras: vítimas ou vilões? Op cit.

Haveria exceções? Espécies que, quando introduzidas em um novo ecossistema, trariam benefícios a sua teia alimentar, conservando e até aumentando sua biodiversidade? Pode até ser. Mas o volume de evidências de que a introdução inadvertida de novas espécies em um dado ecossistema pode causar estragos e até a extinção de espécies é de tal monta que não se pode ignorar. Na dúvida, melhor não arriscar. Além disso, a introdução de espécies exóticas já é uma prática tão comum que, em benefício de tentar preservar a biodiversidade local, a regra de se evitar o plantio de árvores exóticas parece mais que razoável.

O hábito de transportar mudas, sementes e animais de um lugar para outro é tão ancestral que é difícil de ser mudado. Encontramos a Palmeira Imperial por todo o país, quase todas descendentes de poucas plantas exóticas aclimatadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Plantas frutíferas, então, nem se fala. Apesar de contarmos com uma variedade de frutas nativas equivalentes às introduzidas, chegamos ao ponto que, em cidades como Cambuci (RJ), a população nem sabe mais o que é um pé de Cambuci. O mesmo acontece com plantas nativas do país, mas estranhas a um ecossistema local, como, por exemplo, o Oiti, que arboriza Niterói, Itaperuna (RJ) e muitas outras cidades, mas, sendo uma espécie nativa da Mata Atlântica nordestina, substitui o plantio de espécies locais que podem estar à espera da extinção.

Figura 19: Oiti, *Licania tomentosa*, após o plantio e aos 15 meses



Fonte: Fotos do autor

Quando Reabilitar uma Mata Nativa?

O Código Florestal Brasileiro de 1965 (BRASIL, 2004) já determinava as áreas que deveriam ser de preservação permanente (APP), como margens dos cursos e corpos d'água, áreas muito íngremes etc. e reserva legal (RL), com índices variáveis segundo o Bioma²⁵. Apesar destas determinações, nem mesmo o governo as respeitou, haja vista que as margens dos rios de domínio Federal não contam com as obrigatórias matas ciliares²⁶. Com o longo e polêmico debate sobre a atualização do código florestal, resta sempre dúvida quanto quais seriam os índices obrigatórios para a adequação legal das propriedades rurais. De qualquer modo, mesmo que algumas obrigações sejam alteradas no decorrer do tempo (o quanto, o quê e o como preservar ou reabilitar), alguns princípios devem ser respeitados se efetivamente desejamos contribuir para a manutenção de uma mínima qualidade de serviços ambientais e biodiversidade local.

Algumas perguntas devem ser feitas pelo produtor rural antes de decidir como fazer:

- i) Existem nascentes na propriedade? Se existem, estão protegidas?
- ii) Existem corpos d'água (rios, brejos, lagos, córregos permanentes ou não)? Se positivo, existe vegetação em suas margens?
- iii) Existem áreas na propriedade com notória produção baixa, seja por degradação e compactação do solo, pedregosidade, excesso de inclinação que facilita a erosão, baixa fertilidade etc.?
- iv) Existem áreas que, se reflorestadas, ajudariam a deter algum processo de degradação na propriedade, por exemplo, lotes que concentram enxurradas, início de voçorocas (valas cavadas pela erosão) etc.?
- v) Existem fragmentos de mata na propriedade, próximos e ainda existentes, e que poderiam ser interligados?

²⁵ Bioma: conjunto de vida (vegetal e animal) definido pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria. In: VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente. Op cit.

²⁶ Mata ciliar: Vegetação predominantemente arbórea que acompanha a margem dos rios. Mata de galeria: Floresta que orla um ou os dois lados de um curso d'água, em uma região onde a vegetação característica não é florestal. Ibidem

- vi) A propriedade sofre com a forte incidência de ventos, mesmo que sazonais (em certas épocas do ano)?
- vii) A propriedade sofre com episódios de veranicos (secas) recorrentes?
- viii) É difícil ver pássaros e animais silvestres na propriedade?

Figura 20: Chichá, após o plantio e aos 15 meses



Fonte: Fotos do autor

Espécie clímax possui sementes grandes disseminadas por mamíferos, portanto, difíceis de propagar naturalmente e prioritárias em reflorestamentos. Apesar de ser uma planta clímax, suporta razoavelmente a insolação direta.

- ix) Existem fornecedores de mudas idôneos próximo à propriedade? Produzem mudas com matrizes da região? No caso de não existir, o proprietário teria como produzir as mudas ou encomendá-las a terceiros usando sementes de matrizes da região?
- x) Existe algum fragmento de mata nativa próximo à propriedade? Qual seu tamanho?
- xi) Existe alguma linha de transmissão elétrica cruzando a propriedade?

Figura 21: Incêndio causado pela queda de linha de transmissão elétrica



Fonte: SFI, Foto do autor, 2011

- xii) Por último, mas não menos importante, de quais recursos financeiros e humanos o produtor pode dispor?

De posse destas respostas, podemos traçar um quadro da situação atual da propriedade no que tange à conservação e preservação ambiental para planejar as ações necessárias. A princípio, qualquer situação de degradação ambiental pode ser remediada. O que vai determinar o planejamento é o fator econômico: custo.

Se a propriedade conta com cursos d'água e nascentes desprotegidas, qualquer que seja a flutuação dos números para preservação, é certo que existirá sua obrigação.

Se existem áreas de notória baixa produtividade na propriedade, seriam estas as preferenciais para a reabilitação. Se não dão retorno financeiro, por que insistir? Um exemplo clássico é a área de ruptura (declive) de tabuleiros costeiros²⁷, que deveria ser preservada. No Norte Fluminense vemos estas áreas desmatadas, em processo de erosão laminar (em lâminas do solo) acelerada, sem produzir nada, e mesmo assim, de

²⁷ Formação geológica que consiste em elevações, relativamente planas, que se destacam da paisagem por uma abrupta declividade.

vez em quando, o produtor faz aração morro abaixo e tenta plantar pasto novamente. O mesmo se pode dizer de áreas com afloramento de pedras entremeadas de solo e de difícil sistematização.

Solos já compactados, erodidos e em processo de perda por erosão devem ser preferenciais para a reabilitação. Caso contrário, a perda de porções significativas do solo da propriedade será certa, depreciando o seu valor.

Figura 22: Encosta de morro com intenso processo erosivo destinado à pecuária. Esta paisagem é comum no Noroeste Fluminense



Fonte: Foto do autor, 2011

Se existem um ou mais fragmentos de mata na propriedade, a sua interligação com a reabilitação florestal ajudaria muito a sustentar a biodiversidade.

Figura 23: Exemplo de efeito de borda²⁸ em fragmento florestal, em São Francisco de Itabapoana (RJ), com a proliferação de gramíneas devido à insolação



Fonte: Foto do autor, 2009

Se existe forte incidência de ventos na propriedade, o reflorestamento na direção deles ajuda a amortecer seus efeitos negativos sobre a propriedade. Ventos podem ser responsáveis pela perda da umidade do solo e forçam as plantas a fecharem seus estômatos, reduzindo sua produtividade²⁹.

Se for difícil ver pássaros e animais silvestres na propriedade, muito provavelmente não existem mais fragmentos de mata próximos, dificultando a opção da regeneração natural pela ausência de fontes de sementes e de animais dispersores.

²⁸ Efeito de borda: Ação dos ventos e insolação nas margens de florestas desprovidas de zona de amortecimento, isto é, de vegetação de transição entre o ecossistema da mata e os vizinhos. Este efeito é facilmente detectado pela proliferação de gramíneas invasoras e lianas (cipós e trepadeiras) que competem com as árvores por recursos como água, luz e nutrientes. (Nota do autor)

²⁹ Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/6/7>> e <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/interferencia%20dos%20ventos.pdf>>

Como Reabilitar?

Carpanezzi (2005), na resposta à questão “O que é um bom ambiente?”, faz gradações entre várias acepções. No sentido pleno, seria o ambiente ou área onde a biota e os componentes abióticos estariam em plena interação, confundindo-se assim com um ecossistema natural. Em contrapartida, na interpretação mais simplória, o ambiente seria uma paisagem agradável com uma cobertura verde qualquer. Ao tratar do tema da ecologia da restauração, o mesmo autor a concebe como uma reaproximação das condições originais (flora, fauna, solo, recursos hídricos etc.) existentes antes de uma perturbação que tenha alterado as interações ecológicas iniciais, concluindo assim que uma boa recuperação ambiental é a recuperação do ecossistema original.

Figura 24: Vista da reserva ecológica dos macacos em Carabuçu, distrito de Bom Jesus do Itabapoana (RJ), ambiente com baixa perturbação



Fonte: Foto do autor, 2012

Como ecossistema perturbado, considera-se aquele que, apesar de ter sofrido distúrbios, não perdeu a sua resiliência³⁰, isto é, sua capacidade

³⁰ Resiliência: propriedade pela qual a energia armazenada em um corpo deformado é devolvida quando cessa a tensão causadora duma deformação elástica.

de autorregeneração. Isto acontece, por exemplo, quando há uma perturbação climática (deslizamentos, raios, incêndios naturais, enchentes etc.) ou quando há uma intervenção antrópica (humana) de baixo impacto.

Quando a resiliência natural do ecossistema não é suficiente para uma satisfatória recuperação, consideramos que este meio está degradado e seria, portanto, mais dependente da intervenção antrópica para a sua recuperação (CARPENAZZI, 2005).

Figura 25: Trecho com solo degradado pelo empréstimo para obras de infraestrutura em pequena propriedade rural em São Francisco de Itabapoana (RJ)



Mesmo após décadas, a reabilitação florestal tem sido extremamente lenta.

Fonte: Foto do autor, 2012

A respeito da fragmentação das matas nativas, diversos autores (TONHASCA JR, 2005) já observaram a influência diretamente proporcional de seu tamanho na qualidade da composição de sua fauna, flora e interações ecológicas. É claro que o grau de resiliência é variável para cada componente do ecossistema. Algumas espécies animais ou vegetais podem ser menos favorecidas que outras.

Para a recuperação de um meio degradado, a cessação das perturbações é o ponto inicial. Esta degradação não está, necessariamente, associada ao solo, e sim à estrutura do ecossistema. Solos degradados que contam com vasto banco de sementes³¹ em fragmentos florestais próximos e diversidade de espécies aptas a se instalarem e serem disseminadas são mais facilmente recuperados que aqueles que não contam com tais

³¹ Banco de sementes: base física onde o germoplasma (informação genética) vegetal é conservado. No caso, a base física é o solo, e o germoplasma é representado pelas sementes, raízes, estacas, esporos depositados no solo pela “chuva de sementes”, isto é, a disseminação física (queda, vento), biológica (transporte por animais), hídrica (carreada por chuvas) do material propagativo.

conveniências, necessitando então de maior atenção na metodologia de recuperação (CARPENAZZI, 2005).

A complexidade dos ecossistemas florestais tropicais (alta diversidade de espécies, diferentes padrões de distribuição dos espécimes, alta frequência de espécies endêmicas) leva alguns autores (KAGEYAMA; GANDARA; OLIVEIRA; MORAES, 2001) a concluir ser um modelo de difícil reprodução, sugerindo então que se deveriam buscar fenômenos mais essenciais que poderiam ser mantidos nos reflorestamentos. A influência antrópica sempre deve ser considerada, tanto como fonte de perturbação do equilíbrio, quanto como fonte de restauração e conservação.

Os métodos existentes de reabilitação florestal diferem, basicamente, pelo custo envolvido em função do diagnóstico da área a sofrer intervenção.

Para a reabilitação de uma Mata Nativa, é fundamental seguir três passos:

- Diagnosticar;
- Planejar (estabelecer os meios);
- Agir (implantação & manutenção).

Diagnosticar, Planejar e Agir

Diagnosticar

A palavra diagnóstico remete, segundo o dicionário Aurélio, à determinação de uma doença pelos sintomas, sinais e/ou exames, ou mesmo ao conjunto dos dados em que se baseia essa determinação. Aplicando-se tais conceitos à reabilitação florestal, o diagnóstico deve esgotar a descrição do meio e seu entorno, seus sinais e sintomas, recorrendo-se a exames se necessário (análises de solo, água etc.). Também precisam ser examinados: tipo de solo; fertilidade; qual parte da propriedade é lucrativa ou não; onde estão as áreas prioritárias segundo a lei e o bom senso; onde estão as áreas em processo de degradação; se existem fontes naturais de água, sementes e plantas matrizes; se existe invasão de capim (gramíneas) agressiva; se nas matas remanescentes existe processo de degradação (excesso de trepadeiras ou lianas, bambus, árvores exóticas invasoras etc.); se existem corredores seguros para o trânsito de animais silvestres; se a mão de obra é disponível e capacitada ou capacitável; se existem fontes de incêndios (canaviais ou linhas de transmissão elétrica, por exemplo); se há incidência de ventos fortes constantes ou sazonais; quais maquinários estão disponíveis; quais as fontes de mudas e sementes e a qual custo; quais espécies vegetam naturalmente em áreas próximas e semelhantes; quais recursos financeiros podem ser disponibilizados etc.

Quanto mais positiva for a situação ambiental da propriedade, isto é, se ainda conta com algum fragmento florestal, se o solo tem bom teor de matéria orgânica e nutrientes, se há profusão de pássaros e animais etc., menos necessária é a intervenção humana de alto custo, às vezes bastando isolar a área a se reabilitar com intervenções ocasionais (ver Anexo III).

Planejar

Que mudas e sementes utilizar?

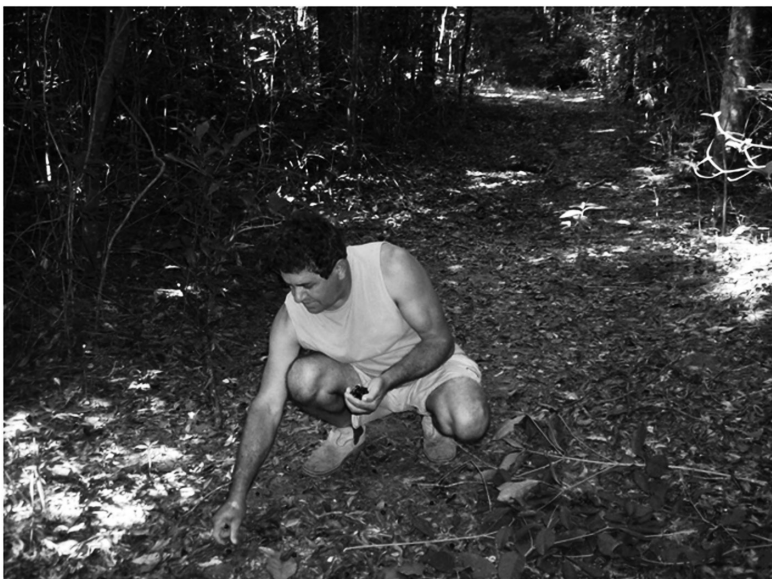
Talvez o mais importante a saber sobre a espécie arbórea a ser

plantada é sua adaptação às condições de solo, umidade, temperatura e tolerância à insolação no sítio de plantio. Desta forma, a observação de campo acerca das espécies que naturalmente vegetam em condições similares deve ser prioritária no processo seletivo de árvores para reabilitação ambiental. Tais espécies representam as que desempenham papel pioneiro e variam de lugar e condição do solo. Por exemplo, a espécie *Peschiera sp.*(Guarana), em solos compactados nos Tabuleiros Costeiros do Norte Fluminense, vegeta até em barrancos de estrada.

Se nosso objetivo é preservar a biodiversidade local, é muito importante que as mudas e sementes sejam originárias do entorno da área a reabilitar. É claro que nem sempre isso é possível, especialmente nos casos das espécies que ocorriam e não existem mais na região. Neste caso, quanto mais próximo ou semelhante ecologicamente for a área de fornecimento do material, melhor (WERNECK, 2011).

Entre as dificuldades de se propagar espécies nativas estão a dormência e a viabilidade das sementes. Algumas requerem ações físicas, como abrasão, imersão em água quente ou em ácido. Outras só germinam bem quando recém-colhidas. Para saber quais as peculiaridades de cada uma, somente consultando a literatura especializada ou sites como o da Embrapa Florestas.

Figura 26: Coleta de sementes de Copaíba em um fragmento de mata nativa em São Francisco de Itabapoana (RJ)



Fonte: Foto do autor, 2009

A coleta de sementes deve ser bem planejada. Temos que conhecer

a época de floração/frutificação das espécies da região e coletar no maior número de indivíduos possível. Recomenda-se (WERNECK, 2011) a busca de, pelo menos, 12 a 15 árvores-matriz por espécie, preferencialmente próximo à área a ser reflorestada. Observar que pequenas populações vegetais podem levar à perda de variabilidade genética e endogamia, além de estarem sujeitas a flutuações demográficas e ambientais, sendo desejável o uso de grande número de matrizes distantes ao menos duas vezes a altura da árvore entre si e prioritariamente na mesma ecorregião³² da espécie que se quer reproduzir (SEBBEM, 2002) (Tabela 1).

Tabela 1: Recomendações para a coleta de sementes de árvores nativas

Área para coleta de sementes	Número de matrizes	Observações
<100 hectares	25 a 30	Evitar fragmentos com <5 exemplares, mesmo número de sementes/árvore;
De 100 a 500 hectares	40 a 60	Espaçar matrizes a duas vezes a altura da árvore, coletar na mesma região;
>500 hectares	400 a 600	Usar o maior valor no caso de populações endêmicas.

Fonte: Adaptado de Sebbem (2002)

Para saber quais espécies são nativas ou não da região, temos que recorrer a dois procedimentos: 1) perguntar aos “mateiros³³” mais antigos da região; 2) consultar a literatura e/ou profissionais especializados. Nos livros de Lorenzzi, “Árvores Brasileiras” (LORENZI, 2002-2009), em três volumes, pode-se consultar informações e fotografias de mais de 2.000 espécies de árvores nativas. No Anexo II encontramos uma relação de 271 árvores nativas selecionadas da obra de Lorenzzi com potencial para a marcenaria e, portanto, mais visadas para a exploração, clandestina ou não. Esta relação pode servir de inspiração para a seleção de espécies para reflorestamento ambiental, respeitando-se suas peculiaridades ecológicas.

Qual método utilizar?

Entre os métodos utilizados na reabilitação florestal, ao nível de produtor rural, encontramos (JESUS e ROLIM, 2005):

I - TFD (Talhão facilitador diversificado): É uma intervenção artificial por plantio adensado e diversificado. Planta-se, na área perturbada, um conjunto diversificado característico do ambiente a reabilitar. Este conjunto conta com plantas de vários

³² SOFIATTI. Op. cit. Cita o conceito proposto por Ignacy Sachs para ecorregião como a fusão das ordens ambiental e cultural. 2009.

³³ Mateiro: explorador de matas, que através delas se guia sem bússola, quase por mero instinto. In: DICIONÁRIO Aurélio. Op cit.

estágios sucessionais. Observa-se (SILVA, 2010) que o conceito de ecofisiologia das espécies vegetais, segundo o qual cada espécie assume papéis específicos nos estágios sucessionais em uma floresta, está bem sedimentado. Podemos separá-las segundo suas capacidades de tolerar condições de solo, nutrição, exposição à luz solar etc. em espécies pioneiras, secundárias e clímax.

- Espécies pioneiras: são heliófitas (preferem a luz direta), desenvolvem-se em áreas degradadas, contam com poucas espécies e alta frequência por ecossistema, raramente ultrapassam os 10 metros de altura, disseminam-se facilmente.

- Secundárias iniciais: são de heliófitas a esciéficas (ambientes sombreados), porte variado, quando expostas à luz direta produzem mais sementes, que são dispersas, principalmente, por animais ou vento, convive em menor densidade com as pioneiras, têm rápido crescimento.

- Secundárias tardias: preferem de luz difusa a ambientes sombreados (esciofilia), ocupando, na fase adulta, o dossel superior da floresta. Possuem porte de grande a médio e ciclo de vida mais longo que as anteriores, com suas sementes disseminadas por animais, vento ou gravidade.

Figura 27: Fruta-de-lepra, (*Carpotroche brasiliensis*) árvore nativa rara de se ver e reproduzir.



Fonte: Foto do autor, 2009

- Espécies clímax: preferem ambientes sombreados, não toleram (normalmente) luz direta no seu desenvolvimento, e, sendo típicas de ambientes pouco perturbados, ocupam os dosséis³⁴ superiores da floresta quando adultas, sementes de pequena viabilidade, porém atrativas e dispersas por mamíferos e roedores, tendo estreita relação com tais animais e polinizadores. Apresentam baixa densidade na mata e porte alto (mais de 40 metros), superando um século de vida e definindo a estrutura final da floresta.

Figura 28: Peroba de Campos, *Paracotema peroba*, espécie nativa típica da Mata Atlântica Estacional do Norte Fluminense e seriamente ameaçada devido à qualidade de sua madeira e à sobrevivência de poucos espécimes



Fonte: Foto do autor, 2009

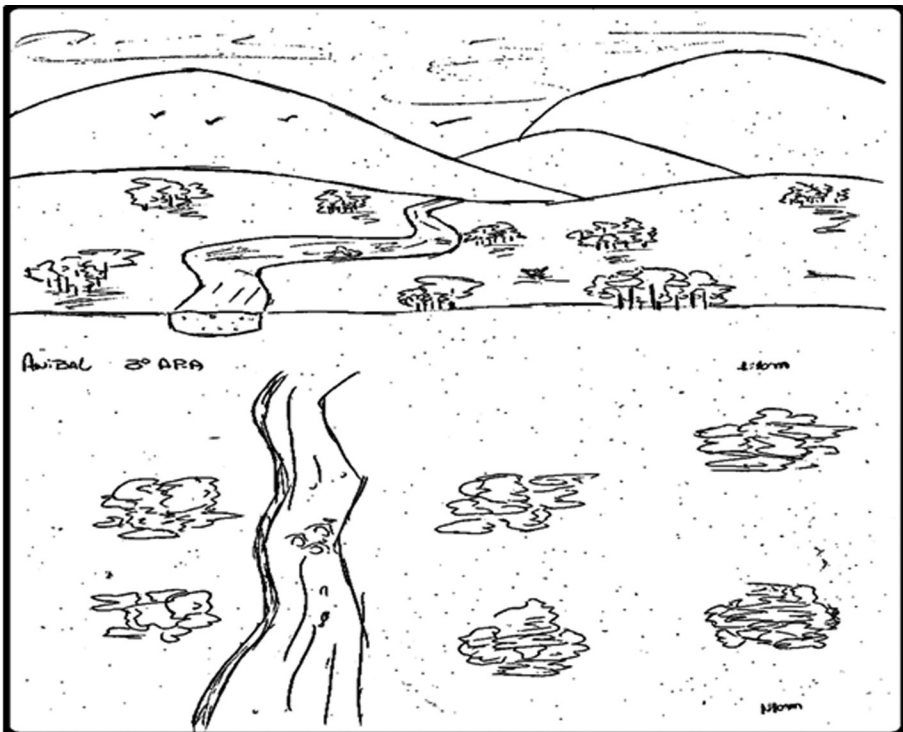
II - TFS (Talhão facilitador simplificado): É um método de intervenção artificial por plantio adensado. O conjunto é menos diversificado recorrendo-se a espécies mais resistentes, fáceis de propagar e que tenham potencial de facilitar a sucessão natural de espécies. Normalmente utilizamos espécies do grupo botânico das fabáceas (antigas leguminosas), pois elas têm a peculiaridade do consórcio simbiótico em seu sistema radicular. A inoculação com bactérias do gênero *Rhizobium* (De-POLLI; ALMEIDA et al., 1988) em suas sementes ajuda as plantas a incorporar o nitrogênio atmosférico à biomassa local que, em sua ciclagem natural,

³⁴ Dossel: Estrato mais alto das árvores de uma floresta.

retorna ao solo na serrapilheira. Outros microorganismos, como as micorrizas³⁵ (fungos do solo), auxiliam na mobilização de fósforo, daí a importância de se contar com tais recursos na reabilitação ambiental. Este é um conhecimento bem sedimentado na tecnologia agropecuária e florestal brasileiras, tendo a Embrapa³⁶ inoculantes para diversas espécies nativas por encomenda.

III - Grupos nucleadores de árvores: É um método artificial por plantio dirigido. Alocam-se grupos espaçados de árvores com potencial para produzir sementes e atrair disseminadores naturais. Economiza-se em mudas e plantio além de proporcionar atrativo para disseminadores. Nesse caso, no grupo de árvores é necessário que tenham espécies com este fim.

Figura 29: Representação de grupos nucleadores de árvores



Fonte: Desenho: Anybal Neto, aluno do 3º AP A, IFF Bom Jesus do Itabapoana (2012)

IV - Poleiros, abrigos e refúgios: Implantam-se poleiros artificiais para atrair pássaros disseminadores de sementes. Também pode-

³⁵ Micorriza: Associação íntima da raiz de uma planta superior e o micélio de um fungo especializado, com benefícios para ambas as partes.

³⁶ Disponível em: <<http://mucuna.cnpab.embrapa.br/servicos/inoculantes2.html>>

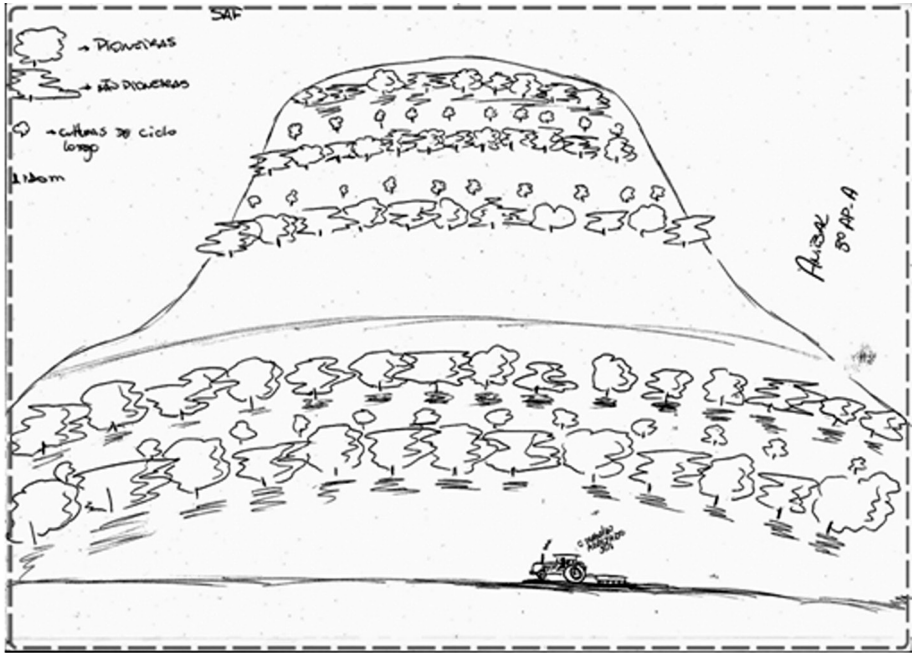
se colocar galhadas e troncos velhos espalhados na área para servir de refúgio para a fauna, supondo que a mesma ajudará na disseminação de sementes.

V - Favorecimento inicial da regeneração natural (manejo, semeadura direta, “Top Soil” ...) (MARTINS, 2012): Evitam-se ações que perturbem o trabalho da natureza com intervenções pontuais, como o plantio de algumas árvores mais raras e facilitadoras da regeneração, ou a semeadura direta. O “*Top Soil*” consiste em se transpor solo rico em material propagativo (banco de sementes) em alguma área próxima que sofre algum tipo de intervenção, como terraplanagem. O “*Top Soil*” pode ser eficaz nos casos em que o solo esteja tão degradado que já não conte com banco de sementes nem matéria orgânica, desde que a distância a transportá-lo não seja demasiada e se conte com maquinário e recursos para este fim. Em recente pesquisa no município de Campos dos Goytacazes (SILVA, 2010), verificou-se que, em cavas de extração de argila para indústrias cerâmicas, o retorno do solo proporcionou fertilidade e baixa mortalidade das espécies plantadas.

VI - Simples proteção: É o método de menor intervenção artificial. Deixa-se por conta da “mãe natureza” o serviço. Talvez seja um dos mais econômicos modos de se reabilitar uma mata, mas depende de haver fontes de sementes para disseminação e animais disseminadores e um solo que não esteja degradado demais. Além disso, deve-se cercar a área para evitar o trânsito de animais de criação que prejudicam a regeneração natural.

Os custos das ações diminuem, em geral, à medida que decrescemos do método I para o VI. É claro que, se não houver fonte de material propagativo em distância viável para a ação de agentes disseminadores, os métodos IV, V e VI não são aconselháveis. Por outra via, os custos associados aos métodos I, II e III os tornam de difícil acesso aos pequenos e médios produtores descapitalizados, pois os mesmos implicam em dispêndio de mão-de-obra, mudas, capinas, combate a formigas etc. Para minimizar tais custos, estes métodos podem ser consorciados com alguma cultura de valor econômico para a amortização do investimento, caso em que podemos chamá-los de sistemas agroflorestais (SAFs). Um TFD ou TFS com o plantio de mandioca ou banana, por exemplo, nas entrelinhas das árvores, na implantação, poderia ser considerado um SAF.

Figura 30: Representação de um sistema agroflorestal, com árvores pioneiras, não pioneiras e uma cultura de ciclo longo



Fonte: Desenho: Anybal Neto, aluno do 3º AP A, IFF Bom Jesus do Itabapoana (2012)

A grande vantagem do TFD e TFS em relação aos outros métodos, apesar de seu custo elevado, é que muitas espécies arbóreas são de difícil propagação natural, contam com poucos exemplares no ambiente e com baixa diversidade genética local. Outras dependem de disseminadores que não mais existem ou são raros. Deste modo seu potencial de se regenerar naturalmente no ambiente perturbado é minimizado. No entanto, tais métodos, em grandes áreas, só seriam viáveis para quem possui muitos recursos financeiros, como grandes empresas ou mesmo governos através de subsídios diretos ou indiretos ao produtor (WERNECK, 2011).

Aos métodos detalhados acima, podemos acrescentar um que tem sido negligenciado, apesar de ser ancestral em nosso país e de ter eficácia comprovada: o método indígena da derrubada e abandono (pousio)³⁷. Neste método, abre-se uma clareira na mata, derrubando todas as árvores de madeira menos nobre (de reprodução mais fácil), e planta-se direto sobre a serrapilheira. Após um a dois anos de exploração, quando a produtividade começa a cair, abandona-se a área por uns 20 anos ou

³⁷ Pousio: Período de tempo em que um solo é deixado em repouso para se recuperar de uma exploração agrícola. Permite que o solo recupere em parte, de uma forma natural, a fertilidade perdida.

mais. A venda da madeira derrubada proporciona capital para o plantio, que por sua vez deverá ter poucos problemas fitossanitários devido ao entorno ecologicamente equilibrado. A serrapilheira proporciona nutrição e umidade ao solo que, por sua vez, ainda conta com grande banco natural de sementes, além da proximidade da mata para fornecê-las na forma de chuva de sementes e/ou disseminação pela fauna. Se numa área de 30 alqueires de mata um proprietário explorar apenas um por ano, em 30 anos terá reposto sua mata original para novo ciclo de produção, sem comprometer demasiadamente a biodiversidade. Este método conta com as dificuldades de não haver nem regulamentação nem fiscalização adequadas, além da forte resistência por parte dos ambientalistas.

Agir

Implantação

Alguns autores (MARTINS, 2001; LORENZZI, 2002; 2002; 2009) fazem recomendações sobre o espaçamento ideal no plantio de árvores nativas, que oscilam entre 12m² a 6m²/planta. Para os TFDs, em função das características ecofisiológicas das espécies, sugerem-se arranjos de plantio, espacial ou temporal, que facilitem a reprodução das características sucessionais que se esperaria em uma mata natural. No arranjo espacial, alternam-se espécies primárias com secundárias ou clímax, privilegiando a densidade das primeiras. No arranjo temporal, plantam-se as secundárias e clímax à sombra das primárias já estabelecidas. Qualquer que seja o arranjo é importante observar que tenha representantes atrativos aos agentes disseminadores para facilitar a sementeira natural de novas espécies que irão compor futuramente a área.

Vale ressaltar que tais classificações não são absolutas, pois algumas espécies possuem comportamento indiferente quanto a algumas das características listadas, tendo maior plasticidade ambiental, sendo causa de classificações divergentes encontráveis na literatura. Lorenzzi (2002; 2002; 2009) faz distinção entre espécies arbóreas que preferem ambientes sujeitos a inundação, secos e pedregosos, alagadiços ou não etc. Observa também que a prática demonstrou que espécies pioneiras, secundárias ou clímax podem ser implantadas numa única etapa, desde que tolerem a luz direta ou tenha sombra proporcionada por espécie vizinha de rápido crescimento.

Quadro 1: Exemplo de arranjo espacial em um TFD

5-Imbirema (S) H, X	4-Pau ferro (ST) H, hg	3-Ipê amarelo (SI) H	2-Jatobá (ST) H, esc., X	1-Canjerana (ST) esc. NTS
6-Mirindiba rosa (P) H, I	7-Ingá cipó (P) hgTI	8-Jequitibá rosa (C) H, esc. T	9-Oiti (P) H, I	10-Guarataia (S) esc., hg
15-Cerejeira (P) H, hg	14-Pitanga (SI) H, hg	13-Chichá (C) H, esc., hg	12-Aroeira (P) H, hgTI	11-Guamirim (SI) H, I
16-Oleo pardo (ST) H, hg	17-Pau formiga H, hgTI	18-Abiu branco H, hgTI	19-Cajá mirim (SI) H, hg	20-Genipapo (S) H, hgTI

OBS.: Em realce, as espécies consideradas pioneiras. Para as abreviações, P (pioneiras), S (secundárias iniciais ou tardias), C (clímax), H (heliófitas), esc. (esciéfita), T (tolerante a insolação direta), NTS (não tolerante à insolação direta), X (xerófito), hg (higófito), hgTI (higófito tolerante a inundação periódica) e I (indiferente a fertilidade do solo).

Fonte: Werneck (2011)

No plantio, o uso de adubo fosfatado (superfosfato, fosfato de rocha, farinha de ossos...) e de alguma matéria orgânica, como esterco curtido ou composto na quantidade que for economicamente viável, é desejável. Como saber se o teor de nutrientes do solo é razoável? Comparando os mesmos com os que ocorrem em matas nativas próximas através de análises de solo.

Preconiza-se (De-POLLI; ALMEIDA et al., 1988), em se tratando de algumas espécies como o Angico (*Piptadenia macrocarpa*), Bracatinga (*Mimosa escabrella*), Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), Jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*), Sucupira branca (*Bowdichia virgilioides*) e o Louro (*Cordia trichotoma*), espaçamentos de 2 a 3 x 3 metros, calagem para elevar o nível de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) na base de $(2 - (Ca + Mg))$, com teores de alumínio inferiores a 0,9 meq (miliequivalentes)/100 cm³ ou de Ca + Mg superiores a 2,0 meq/100 cm³, dispensando a calagem. Para a adubação no local definitivo, cinco toneladas de esterco de curral ou composto orgânico por hectare complementado com fósforo (P₂O₅) na cova. (Tabela 2).

Tabela 2: Recomendação de adubação para espécies florestais no Rio de Janeiro

Teor de P no solo (ppm)	Dose de P ₂ O ₅ (kg/hectare)	Teor de K no solo (ppm)	Dose de K ₂ O ₅ (em kg/hectare)
0 – 10	30	0 – 45	30
>10	0	>45	0

N (nitrogênio) = 20 kg/hectare, somente para o Louro

Fonte: De-Polli e Almeida et al. (1988)

Manutenção

No caso de TFDs e TFSs, é comum veicular-se na mídia campanhas de plantio de árvores, em especial nas datas comemorativas, como o dia

da Mata Atlântica (27/05), da água (22/03), da árvore (21/09) etc. O que raramente se vê é o destino destas árvores, plantadas em mutirão de forma tão festiva. Se o plantio de mudas de árvores nativas, por si só, já é oneroso, sua manutenção requer cuidados muitas vezes menosprezados. Gramíneas exóticas agressivas tendem a competir por água, nutrientes e luminosidade com as mudas. Formigas e insetos, assim como doenças diversas, podem reduzir significativamente o arvoredo inicial.

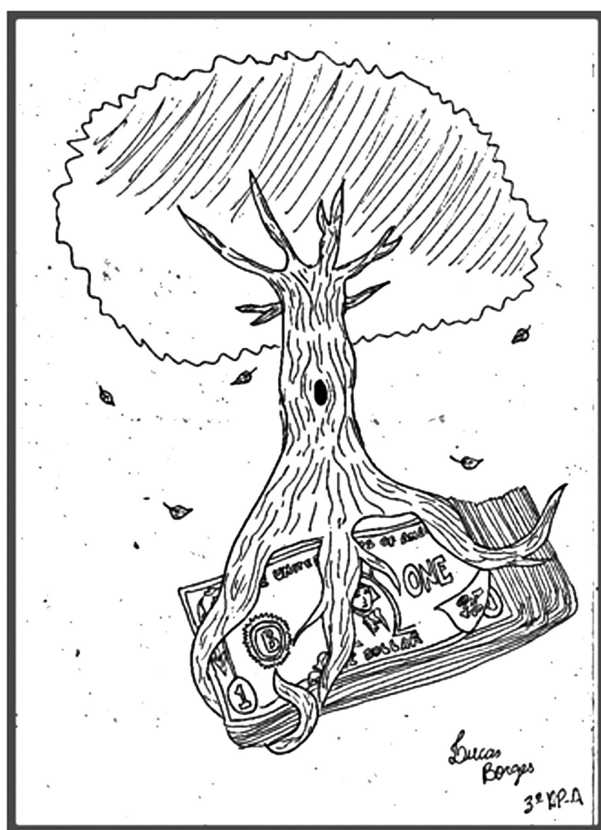
Na manutenção silvicultural, muitos reflorestamentos deixados à própria sorte depois de implantados estão fadados ao fracasso por diversos motivos, tais como a concorrência de invasoras, lianas, formigas, incêndios etc., sendo, portanto, fundamental uma manutenção bem orientada. Os trabalhadores devem estar treinados para não eliminar espécies nativas que, naturalmente disseminadas, forem nascendo nas entrelinhas, e para identificar quais espécies devem ser controladas ou eliminadas, aplicando tratamento seletivo que estimule a regeneração natural. (JESUS E ROLIM, 2005)

Mesmo em uma lavoura de reflorestamento econômico, como o eucalipto, com todos os cuidados e tecnologias disponíveis, perdas de 15% podem ser esperadas (DADALTO, 2008), requerendo o replantio imediato. No caso das espécies nativas, estas perdas podem atingir índices mais altos se negligenciarmos:

- a) O controle de gramíneas invasoras agressivas;
- b) O controle de formigas e outras pragas;
- c) O replantio;
- d) O coroamento das árvores;
- e) A adubação de plantio e reforço para estimular o crescimento, quando necessárias;
- f) A roçada seletiva, deixando plântulas de espécies nativas que vegetarem espontaneamente, o que requer certo conhecimento por parte dos trabalhadores;
- g) O controle de espécies que atrapalhem a sucessão, como as lianas (trepadeiras), em ambientes abertos, que podem prejudicar o crescimento inicial das arvoretas;
- h) A eliminação de espécies exóticas invasoras, que tendem a prejudicar o crescimento ou mesmo a sobrevivência das nativas (bambu é um exemplo);
- i) A poda de formação de certas espécies para melhorar sua arquitetura inicial em função do grupo;
- j) O plantio oportuno de novas espécies quando o ambiente proporcionar condições adequadas para as mesmas, em especial as espécies clímax.

Quem vai pagar por isso?

Figura 31: Quem paga pelos serviços ambientais?



Fonte: Desenho de Lucas Borges³⁸

Por conveniência econômica, a assistência humana na recuperação ambiental, no que tange à flora, costuma ser com baixa diversificação, utilizando poucas espécies, visando poucas funções ambientais, como, por exemplo, a revegetação para proteção física de encostas. Uma verdadeira recuperação objetiva a reabilitação da maior parte possível das funções ambientais originais. Para florestas, a reabilitação desejada é aquela que restabelece uma biomassa de porte arbóreo estável e resiliente, pressupondo-se que os outros componentes da biota se restabeleçam oportunamente.

³⁸ Desenho de autoria do aluno Lucas Borges do curso técnico em agropecuária, turma 3º AP A (2012) no IFF Câmpus Bom Jesus do Itabapoana (RJ).

Figura 32: Aroeira (*Schinus terebinthifolia*)



Fonte: Foto do autor, 2012

O plantio de espécies como a Aroeira (*Schinus terebinthifolia*) é comum devido ao baixo custo de suas mudas e seu bom desenvolvimento inicial, porém é pouco racional (caso ocorra na região) do ponto de vista preservacionista, pois a mesma se dissemina espontaneamente com facilidade devido à grande quantidade de sementes que produz, altamente atrativas às aves.

O reflorestamento ambiental pode representar uma despesa difícil de ser assumida por pequenos produtores, que já teriam suas rendas comprometidas pela diminuição de suas áreas disponíveis para atividades econômicas (LOPES; SALES; MACIEL; WERNECK; BURLA, 2009).

As estimativas de custo operacional total (COT) por hectare de mata ciliar formada variou de R\$ 4.323,32 a R\$ 5.122,33, sendo que a despesa com mudas é o item mais oneroso, consequência do déficit na oferta de sementes e mudas de espécies nativas (CHABARIBERY; SILVA; TAVARES; LOLI; SILVA; MONTEIRO, 2007).

Pensando nisso, a legislação previa um abrandamento das restrições para pequenos produtores, tais como a limitação do somatório de reserva legal e APPs da área na pequena propriedade e a permissão do uso de sistemas agroflorestais, visando a diminuir o impacto na economia da agricultura familiar. Segundo estudo do Ipea (GASQUEZ et al., 2010) acerca do perfil dos modelos produtivos no setor agropecuário nacional, este poderia ser dividido em:

- 1) **Agronegócio:** Apenas 8,19% dos estabelecimentos (423.689) atingiram um valor equivalente a 84,89% da produção dos 5.175.489 estabelecimentos contabilizados pelo IBGE. Neste grupo, existem 22.188 estabelecimentos (0,43% do total) que geraram 51,34% da produção total. Concentra a maioria das extensões

de terras férteis disponíveis e é responsável pelo maior volume aplicado de agrotóxicos no país.

- 2) Produção familiar:** Neste grupo, quase um milhão de estabelecimentos (19,23%) têm condições de melhorar sua renda na agricultura mediante à extensão rural, ao crédito de custeio e investimentos, à compra da produção (quando os preços despencam) etc.
- 3) Subsistência:** A maioria, 3.775.826 estabelecimentos (72,61%), apresenta valor médio da produção de R\$128,13 por mês. Forte dose de política social assistencialista se faz necessária para manter as famílias a eles vinculadas nos campos. Neste grupo, concentram-se aqueles que migrarão para as cidades e, por consequência, os objetivos de políticas assistencialistas, tais como a bolsa família. Concentram-se também as mini e micropropriedades do país, normalmente em terras pouco férteis ou sujeitas à adversidade climática.

Em função dos modelos de estabelecimentos rurais existentes no Brasil e até mesmo considerando que a concentração de renda e terras é inversamente proporcional à concentração de estabelecimentos, podemos concluir que as imposições legais quanto às medidas de reabilitação florestal devem ser economicamente compatíveis, de modo a não agravar ainda mais esta concentração.

Ponderando acerca do impacto econômico da reabilitação ambiental sobre a pequena propriedade, sugere-se:

Outra forma de pensar a recomposição vegetal é considerar que para pequenas propriedades, a perda de área disponível para a produção pode constituir um fardo econômico que inviabiliza o sustento dos que dela dependam. Sob esta ótica, devem ser considerados com propriedade os Sistemas Agroflorestais, SAFs. O plantio de espécies nativas entremeados com espécies de possível aproveitamento econômico, sem a promoção do corte raso da área total, pode minorar os custos da compensação ambiental. (SILVA NETO; CASÉRIO et al., 2011).

O conhecimento dos custos nos reflorestamentos é importante no planejamento de uma reabilitação florestal. Em experimento de campo (WERNECK, 2011), apurou-se que o custo por muda plantada, incluindo insumos (49,58%) e serviços (50,42%) foi de R\$5,31 (tabela 3). Com a receita de R\$490,00, oriunda da colheita de 3.000 kg de mandioca, diminui-se a despesa para R\$4,08 por muda. Para uma densidade de 1.111 mudas por

hectare, a despesa seria de R\$4.533,00, o que representou uma economia aproximada de 23,1% com o plantio em SAF.

Tabela 3: Custos de implantação (aos 8 meses) para 400 mudas em densidade média de 9,00m² por muda. (São Francisco de Itabapoana, RJ)

ESPECIFICAÇÃO	Data	unid.	Qtidade	Valor	Total
Preparo do solo	07/jan	h/TR	0,5	70	RS 35,00
Preparo do solo	06/mar	h/TR	0,5	70	RS 35,00
Mudas	06/mar	unid.	400	1	RS 400,00
Plantio	15/mar	d/h	4	40	RS 160,00
Plantio	18/mar	d/h	5	40	RS 200,00
Hidroterragel		Kg	2	80	RS 80,00
mudas replantio	22 a 31/3	unid.	8	1	RS 8,00
mudas replantio	20/ago	unid.	94	1	RS 94,00
Superfosfato simples		Kg	20	2	RS 40,00
	Sub-total				RS 1.052,00
Rega e replantio	22 a 31/3	d/h	3	30	RS 90,00
Coroamento e limpa	26 a 28/4	d/h	4	35	RS 140,00
Plantio mandioca	06/mai	d/h	4	35	RS 140,00
Molhamento e limpa	21/jun	d/h	2	35	RS 70,00
Molhamento e limpa	20/ago	d/h	8	35	RS 280,00
Molhamento e limpa	Set	d/h	8	35	RS 280,00
M. O. replantios		d/h	2	35	RS 70,00
	Sub-total				RS 1.070,00
				TOTAL IMPLANTAÇÃO	RS 2.122,00
				TOTAL POR MUDA PLANTADA	RS 5,31

Mesmo a simples proteção de uma área para facilitar a regeneração natural requer, na maioria das vezes, seu isolamento para evitar a entrada de animais de criação que podem pisotear e comer as plantas. Um exemplo clássico é o da preservação de nascentes. Para evitar o acesso do gado, de ovinos, caprinos etc., são necessárias cercas que podem custar R\$3.125,00 por nascente (tabela 4). Mesmo em uma área já reflorestada, deve-se evitar o trânsito destes animais, pois os mesmos prejudicam o banco de sementes e plântulas do sub-bosque, alterando a dinâmica sucessional da mata. Tais custos devem ser estimados nas planilhas de reflorestamento ambiental.

No caso de programas de fomento público para a reabilitação ambiental, como o RIO RURAL³⁹, na tabela 4, encontramos relacionadas algumas práticas de interesse ambiental subsidiadas em percentual variável segundo o porte do produtor (pequeno ou demais). Observar que

³⁹ RIO RURAL. Visando acelerar o processo de recuperação ambiental no interior Fluminense e utilizando a metodologia de microbacias hidrográficas, o governo do Estado do Rio de Janeiro criou um programa denominado Rio Rural, financiado com um convênio entre o RJ e o Banco Mundial e operacionalizado pela Emater-Rio, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio de Janeiro.

este programa reconhece a necessidade do isolamento da área e que os custos são significativos, em especial para os pequenos produtores.

Tabela 4: Relação de práticas ambientais e itens subsidiados pelo programa Rio Rural (RJ), para pequenos e demais produtores que aderem voluntariamente ao programa (2012)

Práticas	Itens	Total	Pequenos	Demais
Implantação de SAFs e silvopastoris	Humus, corretivos, mudas, cerca	5.750,00	4.600,00	2.300,00
Adubação verde	Análise e preparo do solo, sementes, corretivos	3.000,00	2.400,00	2.400,00
Adequação ambiental da propriedade	Topografia, mapas, documentos	7.000,00	5.600,00	5.600,00
Manutenção de recomposição florestal para 1,5 ha (ano 1)	Mão de obra e replantio	1.600,00	1.280,00	1.280,00
Manutenção de recomposição florestal (ano 2)	Mão de obra e replantio	1.200,00	960,00	960,00
Manutenção de recomposição florestal (ano 3)	Mão de obra e replantio	800,00	640,00	640,00
Recuperação de área de recarga com cercamento e plantio.	Cerca , mudas, fertilizantes orgânicos	6.000,00	4.800,00	4.800,00
Recuperação de área ciliar com cercamento e plantio.	Cerca , mudas, fertilizantes orgânicos	5.000,00	4.000,00	4.000,00
Isolamento de nascentes	Material para cerca	3.125,00	2.500,00	2.500,00
Isolamento de áreas de recarga	Material para a cerca	3.125,00	2.500,00	2.500,00
Barragem subterrânea	Lonas plásticas, máquinas, materiais diversos	5.000,00	4.000,00	4.000,00

Fonte: Comunicação pessoal, EMATER-RIO, Esc. Local de Praça João Pessoa, São Francisco de Itabapoana (RJ) em julho de 2012.

OBS: Cotação média do dólar americano por R\$2,00, à época.

Na tabela 5, a seguir, observamos os coeficientes técnicos (DADALTO, 2008) para reflorestamento ambiental em duas situações distintas: (A) área de aterro em alta densidade com isolamento, e (B) área de capoeira em estágio médio de regeneração sem isolamento (enriquecimento florístico).

Tabela 5: Coeficientes técnicos para reflorestamento ambiental no estado do Espírito Santo propostos pela INCAPER para a situação A (plântio em áreas de aterro com isolamento no espaçamento 2,0 m x 2,0 m) e a situação B (plântio em área de capoeira sem isolamento com espaçamento 4,0 m x 4,0 m)

Insumos	Ud	Qtde A	Qtde B
Mudas (plântio e replântio)	Ud	2875	720
Fósforo - P2O5	Kg	100	25
Formicida	Kg	6	6
Mourões de cerca	Ud	40	0
Arame farpado	M	1200	0
Balancim	Ud	120	0
Grampo	Kg	1,5	0
Serviços			
Construção de cerca	d/H	26	0
Marcação de covas	d/H	1	0,4
Coveamento	d/H	18	5
Transporte intemo	d/H	1	0,5
Adubação na cova	d/H	4	1
Plântio e replântio	d/H	6	1,5
Controle de formigas	d/H	1,5	1,5
Coroamento	d/H	16	3
Construção de aceiros	d/H	6	0
Manutenção e proteção	d/H	15	0
Corte de cipós	d/H	0	12
Puxada de cipós	d/H	0	14

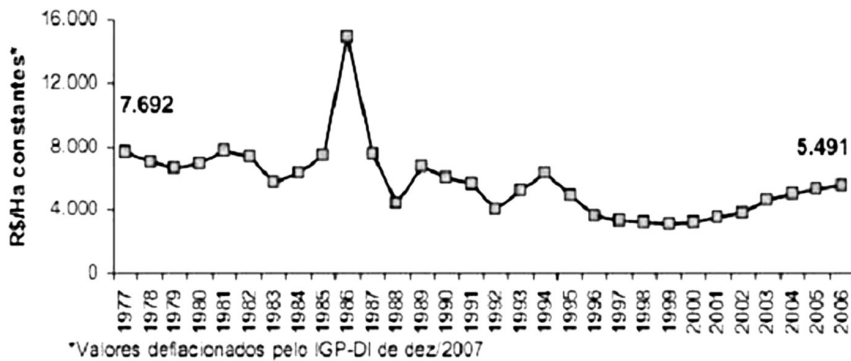
Observando-se atentamente os coeficientes técnicos apresentados, constata-se que o custo das mudas pode representar a partir de 25% do total da implantação. Portanto, a oferta de mudas ao menor custo possível é fundamental para se estimular o reflorestamento ambiental.

Como viabilizar economicamente a reabilitação florestal?

Para cada perfil de estabelecimento rural – agronegócio, produção familiar ou subsistência –, deve-se utilizar uma abordagem proporcional a sua capacidade de investimento. Sim, pois a reabilitação florestal é um investimento, mesmo que seja feita pelo método da regeneração natural,

afinal a terra é um capital que foi despendido na aquisição (e no mínimo renderia ao proprietário os juros de uma poupança ou o valor do aluguel da terra para pastagens ou lavouras). Em São Francisco de Itabapoana, um hectare para pastagem pode render R\$400,00 (US\$200,00)/ano de aluguel. Para lavouras, apenas para deixar terceiros produzir mandioca, por exemplo, a participação do proprietário seria de 25%, o que pode resultar em R\$750,00 (US\$375,00)/ano sem nenhum outro investimento, além de ceder a terra. Estes valores não são muito discrepantes dos oferecidos pela Costa Rica no seu programa de pagamento de serviços ambientais ao câmbio atual.

Figura 33: Evolução de preços médios da terra no Brasil, terras para lavoura



Fonte: Gasques, Bastos e Valdez (2011)

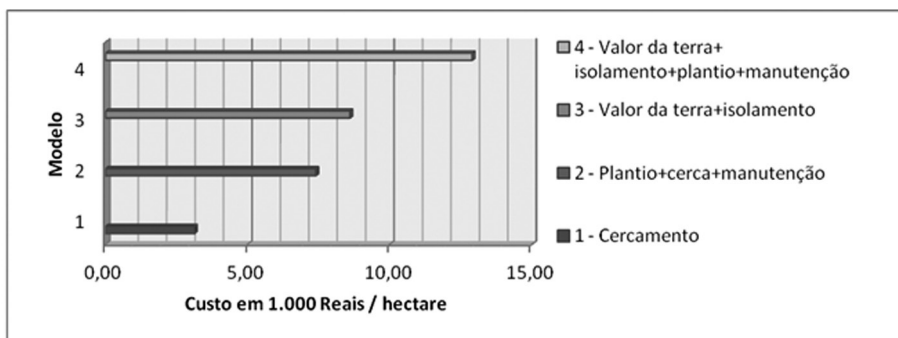
Na ausência de programas similares, para os pequenos produtores, algum subsídio deve ser oferecido. O programa Rio Rural⁴⁰ disponibiliza recursos para a aquisição de mudas, cercas, adubos orgânicos, sementes de leguminosas etc., e o produtor entra com o terreno e a mão de obra. Além disso, oferece algum estímulo para aumentar a rentabilidade da propriedade de modo a compensar a perda de área na preservação ambiental. A boa recepção ao programa mostra que o caminho adotado é eficaz. Se no longo prazo os produtores manterão estas áreas preservadas, só o tempo dirá. Afinal, quando a fome aperta, a humanidade recorre ao que estiver à mão, e se o aparelho repressor do Estado funcionasse, não estaríamos a contabilizar perdas florestais quase que diariamente.

No gráfico da figura 35, visualizam-se os custos de se reabilitar uma área de um hectare. Tais custos foram calculados somando-se o valor médio/hectare para lavoura apresentado no gráfico da figura 34 com o

⁴⁰ O Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - RIO RURAL - tem como grande desafio a melhoria da qualidade de vida no campo, conciliando o aumento da renda do produtor rural com a conservação dos recursos naturais. Disponível em : <http://www.microbacias.rj.gov.br/programa_rio_rural.jsp>

valor destinado para isolamento (cercamento), plantio e manutenção por três anos destinados pelo programa Rio Rural, constantes na tabela 4. É obvio que tais valores podem oscilar segundo o valor da terra, que depende de fatores como a quantidade e a qualidade para atividades econômicas, sua localização e mesmo variações temporais (o próprio gráfico demonstra isso), além do custo da mão-de-obra no local da intervenção. Observando os valores apresentados, é fácil deduzir que mesmo a simples destinação de uma parte da propriedade para a reabilitação florestal implica em um investimento sem retorno financeiro por parte do pequeno produtor rural, que já é bastante dependente do financiamento público subsidiado para permanecer no campo.

Figura 34: Custos estimados por hectare para quatro modelos de reabilitação florestal, em função do valor médio da terra para lavouras constante no gráfico da figura 33 e dos valores destinados à reabilitação florestal subsidiados pelo programa Rio Rural em 2012, constantes na tabela 3



Como minimizar os gastos na reabilitação florestal?

Vimos anteriormente que a aquisição das mudas representa boa parte do desembolso. Quaisquer medidas que baixem estes custos são desejáveis. Uma delas é procurar produzir localmente as mudas. Caso exista fragmento de mata nativa no entorno, podemos tentar o resgate de plântulas (mudas que nascem aos pés das árvores) ou mesmo das sementes, colocando-se uma tela fina entre quatro árvores com a função de capturar a chuva de sementes. Outra maneira seria coletar serrapilheira da mata, colocá-la em canteiros e regar, esperando a emergência de plântulas estocadas no banco de sementes do solo (MARTINS, 2012).

Atualmente encontramos formas de produção convencional que auxiliam na diminuição dos custos. A seguir tentaremos detalhar, passo a passo, o modo de produzir utilizado pelo produtor de mudas Idalécio G.

Rangel (São Francisco de Itabapoana, RJ), que tem se mostrado eficiente.

- a) Sementes: o produtor percorre fragmentos de mata nativa na sua região para coletar sementes. Também aceita sementes em troca de mudas e, em casos excepcionais, adquire sementes de terceiros.
- b) Substrato: utiliza uma mistura de serrapilheira retirada de sua própria área reabilitada, argila e carvão na proporção de 45-50% + 35-40% + 10-15%. Esta mistura repousa, enriquecida com adubo químico na fórmula 4-14-8, por alguns dias. O motivo do uso de serrapilheira da mata é que o produtor descobriu que, sem a presença de microorganismos do solo, muitas espécies nativas não se desenvolvem adequadamente no viveiro. O uso da serrapilheira pode ser substituído pelo uso de compostagem⁴¹ de folhas, enriquecido com a aplicação de preparados de microorganismos como o M4, preconizado por agricultores orgânicos⁴². O substrato, sendo leve, facilita a retirada do recipiente de mudas.

Figura 35: A Braúna (*Melanoxylon brauna*) é uma espécie que não se desenvolve bem sem a presença de microorganismos que ocorrem em suas formações nativas



Fonte: Foto do autor, 2012

⁴¹ Composto orgânico: Produto homogêneo derivado de resíduos orgânicos, obtido por meio de processo biológico, pelo qual a matéria orgânica existente nos resíduos é convertida em outra, mais estável, pela ação de microrganismos já presentes no próprio resíduo ou adicionados por meios de inoculantes. In: VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente. Op cit.

⁴² M4: Preparado feito enterrando-se 700 gramas de arroz cozido (integral) sem sal ou óleo e embrulhado em um saco de pano na serrapilheira de uma mata saudável com o objetivo de coletar fungos nativos. Após uma semana, este arroz é colhido, os fungos brancos são separados e colocados em nove litros de água com um quilo de melado ou açúcar mascavo por mais uma semana. Depois deste tempo, regar o substrato com este líquido para tentar inocular os fungos nativos do solo de uma mata nativa.

- c) Recipiente para as mudas: o produtor utiliza embalagens de PET recicladas. Corta a parte do gargalo e a insere no fundo, fazendo um buraco para drenar a água. Associado ao uso de um substrato leve, como o descrito anteriormente, permite que as embalagens fiquem acima do solo, evitando que as raízes extrapolem o recipiente para o solo, o que acontece costumeiramente com as mudas feitas sobre o solo.

Figura 36 e 37: Sequência de transferência de uma muda de Pitomba do recipiente de PET reciclado para uma sacola feita de jornal usado



Fonte: Foto do autor, 2012

Figura 38 e 39: Sequência de transferência de uma muda de Pitomba do recipiente de PET reciclado para uma sacola feita de jornal usado



Fonte: Foto do autor, 2012

Quando as mudas são despachadas, o torrão com as raízes é retirado dos recipientes, e, ambas, mudas e raízes, são colocadas em sacos de papel grampeados (folha dupla de jornal usado) e as mudas são plantadas com este saco que se degrada no solo.

Figura 40: Método de produção de mudas

Fonte: Foto do autor, 2012

O método de produção de mudas utilizado pelo produtor Idalécio, tem se mostrado eficiente e de baixo custo, além de resolver o problema do retorno dos recipientes (em caso de tubetes) ou do lixo gerado pelos saquinhos plásticos.

Quando se trata de práticas que diminuem os custos de um reflorestamento ambiental, sempre encontramos restrições ao uso de produtos agroquímicos, como herbicidas, adubos e defensivos agrícolas. Tais restrições são encontradas em programas como o Rio Rural, que não admite a compra de tais produtos com seus recursos. Isto faz parte de um preconceito dos ambientalistas radicais que colocam as coisas ditas “naturais” como boas e as “artificiais” (fruto do engenho humano) como maléficas. Quem quer efetivamente baixar os custos de um reflorestamento não pode se ater a tais preconceitos. O uso de herbicidas secantes pode muito ajudar no controle de gramíneas invasoras. O uso de defensivos pode evitar a perda de mudas por ataque de pragas ou doenças. O uso de adubos químicos pode sanar deficiências graves de nutrientes no solo. É claro que o bom senso deve guiar tais medidas. As mesmas devem proporcionar a diminuição dos custos e efetivamente contribuir com o sucesso da empreitada, sem contaminar as águas e o solo.

Experiências de Reabilitação Florestal

Primeiro caso

Na propriedade rural chamada *Fazenda Santana*, em São Francisco de Itabapoana, a partir do final dos anos 1960, o falecido produtor rural “Zezé” Machado iniciou a recompor uma área com espécies arbóreas nobres, como Roxinho, Vinhático, Pau Brasil, Pau Marfim etc. Poderíamos chamar este método de TFS, pois não houve preocupação com arranjos por grupos ecofisiológicos, até mesmo porque na época não se falava nisso. Durante anos, o produtor manejou o talhão com capinas e regas das mudas que foram plantadas à medida que o mesmo as conseguia no mercado. Hoje, encontramos diversos espécimes em porte maduro e em frutificação. No entanto, a mata apresenta sinais de desequilíbrio, tais como proliferação de formigueiros e a vegetação de sub-bosque são escassas.

Figura 41: Foto de satélite disponível no Google Earth com a mata plantada pelo Sr. “Zezé” Machado



Segundo caso

Também em S. Francisco de Itabapoana (SFI), o produtor familiar Joselino C. Rangel (Belino) adquiriu sua propriedade na localidade de *Ladeira das Pedras*, e em meados dos anos 1960, após tentar aproveitar economicamente uma área seriamente degradada pela extração de material para a pavimentação da estrada RJ-224, decidiu reabilitar a vegetação nativa. Inicialmente tentou reflorestar, também sem êxito. Então deixou por conta da natureza. À medida que uma vegetação foi surgindo espontaneamente, o produtor passou apenas a manejá-la com roçadas seletivas e plantios pontuais de diversas espécies arbóreas que considerava mais nobres. A área foi reflorestada em 20 anos, havendo atualmente (2012) espécimes nobres, como a Braúna, produzindo e abastecendo o banco de sementes do solo. No entanto, como em uma parte da mata o produtor permite a passagem do gado, nesta parte a vegetação de sub-bosque é prejudicada, diferentemente da parte cercada. Também devido à mata constituir um fragmento pequeno, encontramos uma proliferação de Lianas⁴³ que deveriam ser manejadas.

Figura 42: Foto de satélite disponível no Google Earth com a mata reabilitada pelo Sr. Belino



⁴³ Lianas: Designação comum a diversas trepadeiras lenhosas, epífitas, de caule extenso (até 70m), que abundam nas florestas tropicais.

Figuras 43 e 44: Mata reabilitada pelo Sr. Belino



Fonte: Fotos do autor, 2012

Na foto à esquerda, a parte da mata do Sr. “Belino” que é vedada ao trânsito de animais de criação e à direita, a parte em que os bovinos transitam. Observar que os animais prejudicam a vegetação de sub-bosque.

Figuras 45 e 46: Mata reabilitada pelo Sr. Belino



Fonte: Fotos do autor, 2012

Na foto à esquerda, a proliferação de Cipós, que apesar de característica da Mata Atlântica Estacional de Tabuleiros, é maior em fragmentos da Mata devido ao efeito de borda. À direita, vista da Mata reabilitada pelo Sr. “Belino”. Existem alguns pés de árvores exóticas, como o Eucalipto citriodora, na beira do córrego, pois o proprietário não tinha preconceitos deste gênero.

Terceiro caso

O produtor José Carlos de Oliveira Jr, o “Zé Carlos” (SFI), procurou promover o reflorestamento, a partir de 2002, de uma área de sua propriedade para servir de reserva legal. Não teve outras preocupações, além de obter mudas ao mais baixo custo possível. Assim, plantou espécies

exóticas e nativas, frutíferas ou não. Após alguns anos, sua floresta foi dominada pelas espécies exóticas Acácia australiana e Leucena. As mudas de espécies nativas sofreram imensamente com a concorrência de gramíneas e vários incêndios em épocas secas, inclusive pela queda de fiação da rede elétrica, enquanto as espécies exóticas comportaram-se como invasoras agressivas.

Figuras 47 e 48: Plantação de espécies sem prévia seleção



Fonte: Fotos do autor, 2012

A iniciativa de plantar espécies sem uma prévia seleção, segundo a disponibilidade e o preço, revelou-se equivocada por parte do produtor, pois além do predomínio das espécies exóticas, como a Leucena, à esquerda, elas até invadiram as áreas produtivas. As mudas nativas sofreram com a agressão de gramíneas e incêndios, à direita, que em nada afetaram as exóticas.

Quarto caso

Figura 49: Área de recarga de nascente, reflorestada através de estímulo do programa Rio Rural, sendo visitada por alunos do Curso Técnico em Agropecuária do IFF *Campus* Bom Jesus de Itabapoana, RJ em junho de 2012



Fonte: Foto do autor, 2012

O produtor “Amaro José”, (SFI), participou do programa estadual de incentivo à adequação ambiental, o Rio Rural, recebeu subsídios na forma de recursos para a aquisição de mudas de árvores nativas, e revegetou parte da área de recarga de uma nascente de sua propriedade com o plantio de mudas de espécies tais como Aroeira, Cajá Mirim, Samanea (Sete Cascas), Angico, Oiti etc. Sua contrapartida foi comprometer-se com a mão de obra necessária para o sucesso da revegetação. Após dois anos, verificou-se que a maioria das espécies desenvolveu-se bem, mas o manejo das gramíneas nas entrelinhas tem sido trabalhoso, sugerindo que o mais adequado seria consorciar com alguma leguminosa, como o feijão, guando ou algum cultivo econômico para baixar os custos de manutenção. Além do plantio, uma cerca foi instalada para evitar a entrada de animais de criação.

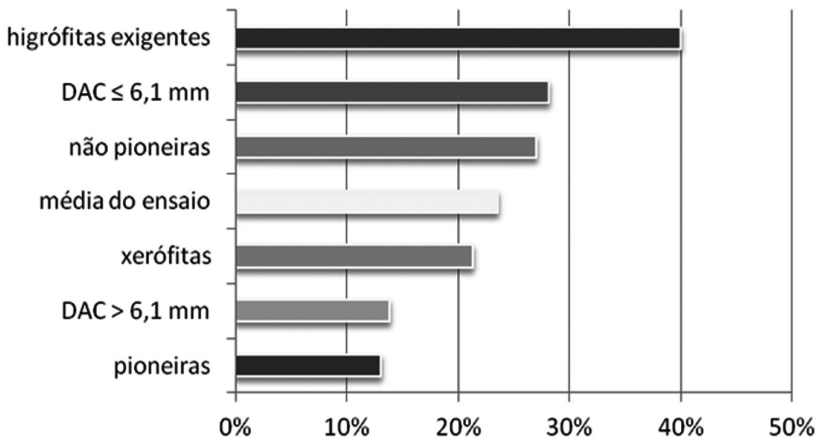
Quinto caso

O autor adquiriu o *Sítio Boa Sorte & Boa Sorte* em 2001 (SFI). Anteriormente destinado à pecuária, o sítio tinha um córrego, o Boa Sorte, com baixa vazão e parcialmente drenado. Uma área íngreme com afloramento de pedras tinha sua vegetação (predominantemente Leiteira, localmente chamada de Guarana), rotineiramente combatida com herbicidas para privilegiar pastos de baixa qualidade pelo proprietário anterior. Encontravam-se ainda dezenas de montes de argila, os “murundus” (montes de argila movimentados por formigas), característicos de áreas desmatadas não totalmente sistematizadas, alguns com uns dois metros de altura. Inicialmente, procurou-se regularizar a vazão do córrego, revertendo a drenagem com uma barragem, feita com o material fornecido pelos “murundus”, o que propiciou o surgimento de uma lâmina d’água de uns 4.000m² por até 2,0 metros de profundidade. Todas as árvores existentes foram mantidas e a área de afloramento de pedras foi destinada à reabilitação. Nesta área procurou-se, inicialmente, plantar centenas de mudas de árvores, no entanto a maioria não vingou, pois o terreno é compactado e pedregoso, além da região ser sujeita a secas. Então, decidiu-se deixar pela natureza o serviço.

A área ciliar foi sendo revegetada aos poucos, com mudas diversas, à medida que eram obtidas, algumas eram até exóticas, como o falso Mangostão, o Jambo e outras nativas, como o Monjolo, Cutieira, Guanandi etc. Na margem esquerda do córrego, foram plantadas 400 árvores de 20 espécies nativas relacionadas na figura 30 (mesmo que algumas não sejam da região), que foram produzidas com sementes coletadas no município. Este plantio foi objeto de uma pesquisa de campo, dissertação do autor (WERNECK, 2011). Após oito meses de implantado, chegou-se a conclusão que:

- 1) Apesar do hidrogel na cova ter proporcionado mortalidade das mudas 5% menor do que das parcelas não tratadas com hidrogel, este número não teve significância estatística;
- 2) A mortalidade das espécies relatadas como pioneiras foi significativamente menor que a das relatadas como não pioneiras;
- 3) A mortalidade das espécies que contaram com mudas com DAC (diâmetro à altura do colo) menor que 6,1mm foi significativamente maior que a das mudas com DAC superior a este valor;
- 4) A mortalidade das espécies relatadas como resistentes a condições de baixa umidade do solo foi significativamente menor que a das relatadas como exigentes em umidade, dado importante para uma região de baixa pluviosidade.

Figura 50: Mortalidade percentual comparada entre grupos ecofisiológicos, DAC (diâmetro à altura do colo) médio inicial e a média geral de um experimento de campo com 20 espécies arbóreas diferentes



Observar que, nas condições do experimento, que foi no modelo de TFD, as espécies não pioneiras e higrófitas tiveram maior mortalidade, assim como as mudas com DAC menor que 6,1mm.

- 5) O plantio de mandioca nas entrelinhas proporcionou economia de 23% no custo de implantação;
- 6) Algumas espécies relatadas como não pioneiras ou mesmo climax apresentaram porte maior que outras relatadas como pioneiras, tendo assim maior potencial de sombrear a área mais rapidamente;
- 7) Algumas espécies demonstraram que não são aptas ao plantio em TFDs em arranjos espaciais, sugerindo que o melhor seria implantá-las mais tarde, para minorar sua mortalidade.

Em função das conclusões obtidas neste experimento, o autor sugere que em novas iniciativas de implantação de TFDs deem-se privilégios para espécies de crescimento rápido, em especial fabáceas (de preferência com as sementes inoculadas com *Rhizobium*); que as entrelinhas sejam plantadas com leguminosas anuais ou com culturas de valor econômico para minorar o custo de manutenção; que as espécies mais nobres sejam plantadas com mudas de maior porte, em especial com o DAC maior possível.

Figuras 51 e 52: Regeneração de área perturbada entre 2002 e 2011



Fonte: Fotos do autor, 2012

Inicialmente, procurou-se implantar um TFS, mas a maior parte das árvores não sobreviveu. Então, deixou-se por conta da regeneração natural.

Figuras 53 e 54: Plantio de TFD com 20 espécies arbóreas e total de 400 árvores para pesquisa na área ciliar da propriedade *Boa Sorte & Boa Sorte*, em março de 2010 e aspecto após 15 meses de plantado



Fonte: Fotos do autor, 2012

Com respeito às iniciativas relacionadas neste capítulo parece que o uso misto de regeneração natural com intervenções pontuais através do plantio, em momento mais oportuno, de espécies raras, mostrou-se eficiente e mais econômico, como “Belino” fez. A simples implantação

de um TFD com o manejo privilegiando as árvores plantadas, como o falecido “Zezé” Machado fez, apesar de conservar espécimes raros, não resultou em tanta biodiversidade como a opção de “Belino”. O uso de espécies exóticas mostrou-se desastroso na opção de “Zé Carlos”, a ponto destas espécies, em um período de 10 anos, estarem se comportando como invasoras na propriedade e vizinhança, dando trabalho constante no seu controle. Quanto às experiências do autor, o recurso do SAF pareceu ser desejável para baixar o custo de implantação de TFDs ou TFSs, restando a suspeita que um SAF conjugado com o plantio de árvores nucleadoras poderá ser uma opção promissora a ser experimentada.

Questionamentos & Reflexões

Como recuperar uma nascente?

Antes de tudo, o produtor deve tomar consciência de que a água não surge do nada. Ela verte porque foi infiltrada no solo após chuvas na bacia de contribuição à montante⁴⁴ da nascente. Esta contribuição vem de locais de próximos a distantes, entra e percola⁴⁵ camadas subterrâneas do solo (se o mesmo pudesse ser visto de lado pareceria um bolo em camadas), algumas mais permeáveis, outras não. Por isso encontramos nascentes em locais altos e mesmo nascentes que jorram água acima do solo. É que o ponto em que elas entram no solo está bem mais alto do que o ponto em que elas jorram.

Figura 55: Corpo d'água em São Francisco de Itabapoana



Fonte: Foto do autor, 2012

O desmatamento e a degradação do solo no entorno compromete a infiltração de água e proporciona o arraste erosivo por ocasião das chuvas

Se a nascente verte água irregularmente, devem-se promover ações que facilitem a infiltração de água e diminuam as perdas por

⁴⁴ Montante: Direção de onde correm as águas numa corrente fluvial.

⁴⁵ Percolação: Passagem de um líquido através de um meio

evapotranspiração⁴⁶. Por promover uma melhor infiltração, entende-se a manutenção de coberturas vegetais nas encostas íngremes e topos de morro, além de diminuir a compactação do solo em cultivos e pastagens à montante da nascente, com o uso de técnicas que favoreçam a infiltração como cobertura morta do solo, capina em faixa, plantações em curvas de nível, cordões de retenção de enxurradas (terraços em nível), plantio direto etc. Observar que, quando o lençol freático⁴⁷ estiver próximo à superfície, é importante evitar o uso de plantas freatófitas, isto é, que explorem demais este lençol (através de raízes profundas), promovendo o deslocamento da água para a atmosfera por evapotranspiração.

Se a nascente vertia e passou a não verter mais água, devido à degradação do seu entorno, a melhor opção é promover a saturação de água no solo através de barragens. Na barragem tipo subterrânea, cava-se uma vala no sentido transversal à declividade do solo até encontrar um subsolo mais compacto, coloca-se uma lona plástica cobrindo as faces (lado e fundo) da vala, coloca-se uma massa cimentada para fixar o fundo da lona e preenche-se a vala com solo argiloso. Assim, cada vez que chover, a área da nascente ficará saturada de água por mais tempo. À medida que a água saturar o solo, procurar a parte mais seca a montante e repetir o procedimento, fazendo-se aquilo que poderíamos chamar de “água morro acima”, saturando a vertente até seu ponto mais alto. Ao mesmo tempo, tomar as mesmas medidas comentadas anteriormente para facilitar a infiltração de água na bacia de contribuição.

Figura 56: Procedimento de implantação de uma barragem subterrânea



Fonte: Programa Rio Rural (SANTOS et al., 2008)

⁴⁶ Evapotranspiração: O fenômeno combinado de evaporação da água do solo e das superfícies líquidas, e de transpiração dos vegetais.

⁴⁷ Freático: Lençol de água subterrâneo que se forma em profundidade relativamente pequena e à pressão atmosférica.

Se a nascente verte água uniformemente durante o ano, deve-se evitar qualquer perturbação que possa romper o equilíbrio existente. Deve-se apenas vedar o acesso de animais de criação, cercando a área, e eliminar periodicamente plantas invasoras exóticas, especialmente as freatófitas.

Qual o impacto de se reabilitar áreas desflorestadas na economia dos produtores rurais no Brasil?

Não é pequeno. Se considerarmos que a maioria dos estabelecimentos rurais no Brasil pertence a produtores familiares ou mesmo de subsistência, que muito dependem de programas e recursos públicos até mesmo para se manterem no campo, podemos deduzir que qualquer gasto sem retorno financeiro poderá comprometer as contas de tais produtores. Mesmo se considerarmos que a maioria deles detém a minoria das áreas agricultáveis, sintoma do grave desequilíbrio fundiário que ainda persiste no Brasil, não seria absurdo dizer que, sem subsídio, esta categoria de produtores seria seriamente afetada. Por outro lado, para o agronegócio, que detém a maioria das terras e também do PIB setorial, o impacto seria menor, significando diminuição em seus lucros imediatos. É claro que, como tudo na vida, existem exceções. Alguns produtores familiares são altamente capitalizados e alguns latifundiários, não. Mas no geral, este raciocínio não está invalidado: os produtores familiares precisam de apoio para reabilitar suas áreas. Ignorar isso é como acreditar que as resoluções da ONU a favor dos Palestinos surtam algum efeito prático.

A cultura política brasileira teima em perseverar que, em se fazendo uma Lei, resolve-se o problema. Tem sido assim com as Leis ambientais. Não se podem impor obrigações a quem quer que seja sem que haja previsão de meios e recursos para arcar com tais deveres, caso contrário, seria como cobrar uma multa milionária de um simples professor. Neste particular, a pauta está invertida: dever-se-ia discutir primeiro um mecanismo de pagamento de compensações ambientais para, somente depois de acordado tal mecanismo, discutir um novo código florestal.

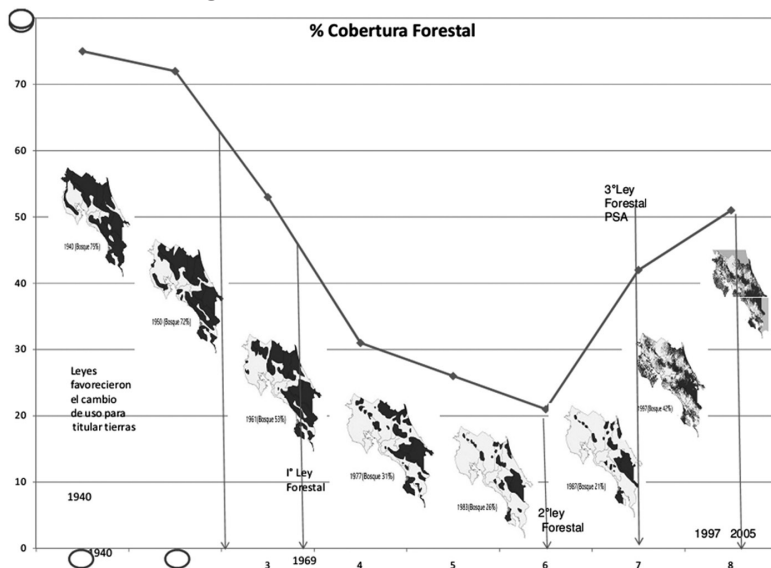
Existem experiências positivas em que podemos nos inspirar?

Sim. Além das já citadas experiências da Floresta da Tijuca (meados do século XIX, RJ), a de Elzeard Boufier (primeira metade do século XX, França) e até mesmo a do produtor “Belino” (ver capítulo 11), temos as

iniciativas do programa Rio Rural (convênio entre o Estado do Rio de Janeiro e o Banco Mundial). No entanto, algumas delas implicaram em aporte de recursos públicos (Tijuca e Rio Rural) ou mesmo a voluntária e abnegada iniciativa individual (Boufier e Belino).

Talvez o exemplo mais inspirador em que podemos nos espelhar seja o da Costa Rica. Este pequeno país da América Central decidiu (em meados dos anos 1980), após constatar que a devastação florestal estaria a comprometer o abastecimento de água e a agravar a degradação do solo, implantar um programa de pagamentos por serviços ambientais, que variava entre US\$41,00 a US\$200,00/hectare/ano de compensação ao produtor que aderisse ao programa, que apresentava um leque de opções, desde a simples regeneração natural até o reflorestamento, passando pelo manejo de sistemas agroflorestais. Para espécies em extinção, um bônus seria acrescentado.

Figura 57: Evolução da área de cobertura florestal da Costa Rica em função das medidas governamentais para tratar do assunto



Fonte: Apresentação do representante da Costa Rica no CBRA em 2011, Guarapari, ES. Disponível em: www.cedagro.org.br

Esta iniciativa praticamente conseguiu dobrar a área de cobertura florestal do país em 25 anos, detendo de forma eficiente e relativamente pouco onerosa a destruição de suas magníficas florestas tropicais. Relativamente pouco onerosa? Quanto custa o aparelho repressor de comando e controle do Estado, de órgãos municipais a federais, que o máximo que consegue é alardear que o “ritmo do desmatamento” diminuiu, e quando se ouve que a área florestada aumentou?

Qual método de reabilitação florestal escolher?

Não restam dúvidas de que o método estará sempre em função da disponibilidade de recursos. A priori, o TFD de alta densidade, em especial utilizando-se mudas de fabáceas (leguminosas) inoculadas e espécies em risco de extinção seria a forma mais rápida de assegurar a manutenção da biodiversidade. O uso destas espécies é fundamental, pois:

A inoculação de sementes de leguminosas com bactéria do gênero *Rhizobium* é uma prática de comprovada eficiência. Mesmo quando o solo possui suficiente *Rhizobium*, a inoculação pode ser efetuada para garantir uma boa nodulação inicial e garantir o sucesso da simbiose. Em condições adversas, é aconselhável usar até quatro vezes mais inoculante do que o recomendado. O custo da inoculação é praticamente nulo quando comparado a adubação nitrogenada, propiciando substancial economia ao produtor. (De-POLLI; ALMEIDA et al., 1988).

O método do TFD está entre os mais onerosos e depende do solo não estar excessivamente degradado. Neste caso, a transposição de solo fértil (“*Top Soil*”) seria mais adequada, método também muito caro.

Por outro lado, deixar a “mãe natureza” fazer o serviço é o método, em geral, mais barato. Deve haver fonte de sementes próxima e animais para disseminá-las, além de depender de um solo não degradado, senão a regeneração seria muito lenta ou mesmo ineficaz.

Um método intermediário seria o do plantio de agrupamentos de árvores nucleadoras. Assim, minimiza-se o custo de implantação e ao mesmo tempo proporciona-se refúgio para a fauna disseminadora de sementes, além de possibilitar o plantio imediato de espécies em maior risco extinção. No Anexo III, um fluxograma auxilia na decisão da escolha de qual método escolher.

E se a área estiver muito degradada? O que fazer?

Como saber se uma área está muito degradada ou bem conservada? O sinal mais evidente é a presença de matéria orgânica no solo. Se fizéssemos uma gradação entre uma área bem conservada e uma muito degradada, colocaríamos a máxima biodiversidade numa ponta e a mínima biodiversidade na outra, respectivamente. Isso em relação ao que ocorre naturalmente na região, pois é claro que em algumas a biodiversidade é menor que em outras por motivos naturais (chuva, material de origem do solo, clima etc.).

A primeira providência é cessar toda a fonte de degradação, isolando a área inclusive. Se o solo foi perdido por erosão, devem-se fazer

quaisquer obras necessárias para cessá-la ou diminuí-la ao máximo, como cordões de contenção, valas de desvio da enxurrada, barreiras físicas, bacias de acumulação, sistema de drenagem etc. É recomendável buscar a assistência técnica (oficial ou não) para melhor se orientar.

A segunda providência é buscar implantar o meio mais econômico e eficaz de se repor a fertilidade do solo. Normalmente, o plantio de plantas pioneiras que rapidamente fecham o solo desnudo com sua massa vegetal é o modo mais econômico. Que espécies? Observar quais vegetam em condições similares e disseminá-las. No **Anexo I** temos a relação de plantas consideradas invasoras em ambientes antropizados (que sofreram intervenção humana), as chamadas “ervas daninhas”. Esta relação é de plantas do grupo das fabáceas pela peculiaridade de ajudar na fixação do nitrogênio atmosférico via simbiose com bactérias do solo. Se observar a ocorrência de alguma destas ervas, coletar suas sementes e procurar semeá-las no solo degradado. Talvez seja necessário ajudá-las com esterco ou alguma matéria orgânica ou até mesmo alguma adubação química. Só experimentando para saber. Pode-se recorrer a outras espécies de porte arbóreo resistentes em condições similares. Espécies que vegetam em barrancos de estrada, especialmente os mais profundos, são suspeitas de serem boas para solos degradados, pois vegetam em condições de subsolo pobre em nutrientes e matéria orgânica.

Figuras 58 e 59: Terreno degradado utilizando-se espécies nativas de rápido recobrimento do solo. Técnica utilizada pela Symbiosis investimentos



Fonte: Fotos da apresentação desta empresa no CBRA em 2011, Guarapari, ES.
Disponível em: www.cedagro.org.br

Se houver alguma movimentação de solo, devido a uma obra de terraplanagem, nas proximidades da área a recuperar, colocar este material sobre o solo desnudo ajuda muito a sua recuperação. Este material já conta com alguma nutrição, matéria orgânica e banco de sementes. Não se deve encarar a vegetação que venha a nascer como “ervas daninhas” ou coisa parecida. É ela que vai repor a matéria orgânica faltante neste solo

degradado, recompondo a serrapilheira, o que é o ponto de partida para a reabilitação da área. Após a sua formação, a intervenção com o plantio de algumas espécies arbustivas ou arbóreas, desde que nativas, é desejável.

Externalidades urbanas ou “a tragédia dos comuns”⁴⁸

A questão da degradação ambiental no que tange às árvores normalmente está associada ao desmatamento, à poluição e suas consequências. Porém o peso do mundo urbano nesta degradação muitas vezes é subestimado. Para o produtor rural, parece-lhe imputado pelos ambientalistas um papel de vilão, como só se preocupasse em auferir lucros à custa do uso de agroquímicos e de práticas produtivas não sustentáveis, como se tais práticas não tivessem sido implantadas pelo mundo urbano via modernização do campo. Em contrapartida, é fácil constatar que a irracionalidade do estilo de vida moderno causa muitas externalidades ambientais ainda a avaliar. E o que seria afinal uma externalidade?

Uma externalidade é um custo ou receita que um empreendimento causa sem que haja transação monetária envolvida. Por exemplo, não é racional que um cidadão em um transporte público, que serve a muitas pessoas simultaneamente, tenha seu caminho obstruído por um único indivíduo ocupando um enorme veículo “utilitário esportivo” que poderia comportar mais passageiros. Em Cingapura, para coibir tal comportamento, cada pessoa que tivesse um espaço vazio num automóvel em horários de congestionamentos estava sujeita à multa, o que estimulou o transporte solidário.

Quem viveu numa zona rural deve ter testemunhado um comportamento clássico dos moradores dos grandes centros urbanos quando vão ao campo: param à beira das estradas vicinais para encher seus bagageiros com frutos da terra. Param à beira dos rios para pescar, trazendo suas barracas, churrasqueiras, barcos e deixando para trás seu lixo. Fazem corridas com aqueles mesmos carros enormes pelo campo como se fossem ecológicos ou aventureiros. Este comportamento é apenas um sintoma da forma como o mundo urbano vê o mundo rural. Talvez influenciado por lembranças ancestrais quanto à generosidade da natureza, a cidade avalia mal o campo. E talvez, também por isso, se esqueça de que o custo de sustentar o estilo de vida moderno deveria ser suportado igualmente por todos.

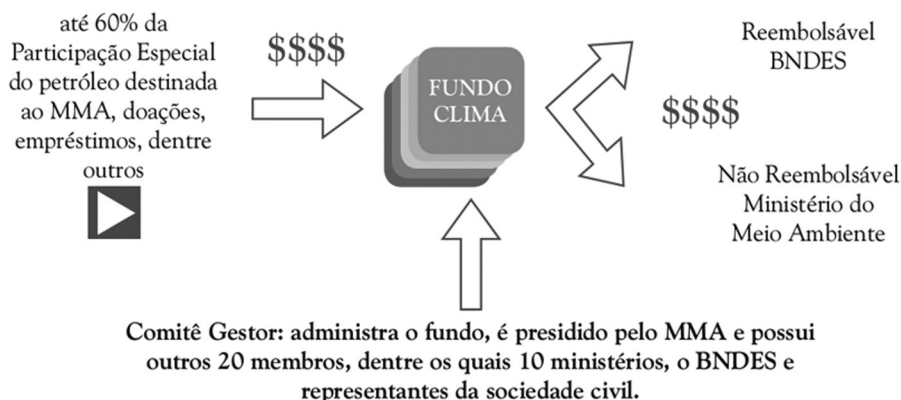
⁴⁸ “A tragédia dos comuns” refere-se às consequências coletivas quando cada um, procurando para si o maior lucro, traz para o todo um prejuízo maior. Este termo originou-se da análise das consequências do uso comunal de pastagens na Inglaterra quando cada pecuarista procurava colocar o maior número possível de animais no pasto comunitário, resultando na sua degradação com perda de peso de todos os animais.

“Se o morador da cidade quer ouvir o canto dos pássaros, tem que dividir a conta do alpiste”⁴⁹. É um absurdo pensar que o produtor rural pode pagar, sozinho, esta conta.

Quais iniciativas de pagamentos por serviços ambientais (PSA) estão em andamento no Brasil?

As duas primeiras leis federais que tratam sobre PSA, *Fundo Clima* e *Bolsa Verde*, abrangem diversos tipos de serviços ambientais e adotam um modelo de administração pública. As fontes de recursos previstas para garantir verbas são prioritariamente nacionais, mas no caso do *Fundo Clima* é possível haver doações ou empréstimos de instituições internacionais (SANTOS; BRITTO; MASCHIETTO; OSÓRIO; MONZONI, 2012).

Figura 60: Gestão do Fundo Clima



Fonte: BNDES, 2011. In: MARCO regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil, 2012

O *Fundo Clima* destina-se a apoiar atividades que comprovadamente contribuem para a estocagem de carbono, atrelada a outros serviços ambientais. A Lei 12.114/2009 cita alguns serviços ambientais mais específicos, como a recuperação de áreas degradadas e restauração florestal, priorizando Reserva Legal (RL), Área de Preservação Permanente (APP) e áreas prioritárias para a geração e garantia da qualidade de vida dos serviços ambientais e a implantação de sistemas agroflorestais. Para acessar este fundo, o interessado, uma pessoa jurídica, deve submeter um projeto ao BNDES para recursos reembolsáveis, ou ao Conselho Gestor, para recursos

⁴⁹ Frase proferida por um produtor rural durante um debate no Congresso Brasileiro de Reflorestamento Ambiental (CBRA), Guarapari, ES, 2011; ouvida pelo autor.

não reembolsáveis. As propostas são avaliadas segundo o grau de inovação, qualidade técnica e experiência da equipe responsável pela proposição (SANTOS; BRITTO; MASCHIETTO; OSÓRIO; MONZONI, 2012).

O Programa *Bolsa Verde* foi criado em 2011 para apoiar famílias em situação de extrema pobreza que desenvolvem atividades de conservação ambiental. Primeiramente o programa é direcionado aos estados da Amazônia Legal, pretendendo posteriormente se expandir para outras regiões do Brasil (PORTAL BRASIL, 2011). O programa possui gestão pública e compartilhada entre o Comitê Gestor, MMA, gestores locais e a Caixa Econômica Federal, não havendo participação de representantes da sociedade civil. O valor para cada família é de R\$ 300,00 a cada três meses e não havia previsão legal de reajuste. O programa prevê monitoramento da cobertura vegetal das áreas abrangidas (SANTOS; BRITTO; MASCHIETTO; OSÓRIO; MONZONI, 2012).

Quadro 2: Legislação Federal a respeito do PSA

Bloco de Análise	Lei, decreto ou PL	Tema
Política Nacional de PSA	Projeto de Lei 792/2007	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.
Programa de Recuperação e Conservação da Cobertura Vegetal	Projeto de Lei 3.134/2008	Programa Nacional de Recuperação e Conservação da Cobertura Vegetal.
Fundo Clima	Lei 12.114/2009	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima.
	Decreto 7.343/2010	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Regulamento).
Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde	Decreto 7.572/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde (Regulamento).
	Lei 12.512/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais.
Sistema Nacional de REDD+	Projeto de Lei do Senado 212/2011	Sistema Nacional de REDD+.
	Projeto de Lei da Câmara 195/2011	Sistema Nacional de REDD+.

Fonte: Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil, 2012

Muitas questões estão ainda a serem acordadas, por exemplo: como garantir a fonte de recursos, sua origem e continuidade? Como assegurar a justiça, tanto na captação destes recursos quanto na sua aplicação? Como conseguir que as externalidades geradas pelas atividades poluidoras sejam corretamente calculadas de modo a não comprometer a viabilidade econômica das mesmas? Como promover uma participação adequada de todos os segmentos da sociedade nos processos decisórios? Em suma, no quesito PSA, o Brasil está ainda a engatinhar.

Além das iniciativas legais aqui elencadas, outras diversas estão

em andamento pelo país, seja em parceria com ONGs e organismos internacionais, seja por programas público-privados específicos. No Rio de Janeiro, já citamos o Programa Rio Rural. Na Bacia do Rio Guandu, está em andamento um programa que visa melhorar as condições ambientais nesta Bacia, que é importante para o abastecimento de água na cidade do Rio de Janeiro.

No quadro 3, a seguir, verificamos que as legislações estaduais que tratam do PSA ainda não atingiram maturidade suficiente para abranger todo o território nacional.

Quadro 3: Legislações Estaduais acerca do PSA

Bloco de Análise	Lei ou decreto	Tema
Acre (Programa de Certificação)	Lei 2.025/2008	Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre.
Acre (Sisa)	Lei 2.308/2010	Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Acre.
Amazonas (Bolsa Floresta)	Lei Complementar 53/2007	Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Amazonas.
	Lei 3.135/2007	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas.
	Lei 3.184/2007	Altera a Lei estadual 3.135/2007 e dá outras providências.
	Decreto 26.958/2007	Bolsa Floresta do Governo do Estado do Amazonas.
Espírito Santo (Programa de PSA)	Lei 8.995/2008	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais.
	Decreto 2168-R/ 2008	Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (Regulamento).
	Lei 9.607/2010	Altera e acrescenta dispositivos na Lei 8.995/2008.
Bloco de Análise	Lei ou decreto	Tema
Santa Catarina (Pepsa)	Lei 14.675/2009	Código Estadual do Meio Ambiente e outras providências.
	Lei 15.133/ 2010	Política Estadual de Serviços Ambientais e Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (Pepsa) (Regulamento).
São Paulo (Projetos de PSA)	Lei 13.798/2009	Política Estadual de Mudanças Climáticas.
	Decreto 55.947/2010	Política Estadual de Mudanças Climáticas (Regulamento) e Programa de Remanescentes Florestais, que inclui o Pagamento por Serviços Ambientais.

Minas Gerais (Bolsa Verde)	Lei 14.309/2002	Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado.
	Lei 17.727/2008	Concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais (Bolsa Verde) e altera as Leis 13.199/1999 (Política Estadual de Recursos Hídricos) e 14.309/2002.
	Decreto 45.113/2009	Normas para a concessão da Bolsa Verde.
Paraná (Bioclima)	Decreto 4.381/2012	Programa Bioclima Paraná de conservação e recuperação da biodiversidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Estado do Paraná e dá outras providências.
	Lei 17.134/2012	Pagamento por Serviços Ambientais (em especial os prestados pela Conservação da Biodiversidade) integrantes do Programa Bioclima Paraná, bem como dispõe sobre o Biocrédito.
Rio de Janeiro (PRO-PSA)	Lei 3.239/1999	Política Estadual de Recursos Hídricos.
	Decreto 42.029/2011	Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (Prohídro), que estabelece o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA), com previsões para florestas.

Fonte: Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil, 2012

O polêmico (e aparentemente infundável) debate entre ambientalistas e os advogados do agronegócio

No debate que se arrasta entre os defensores de maiores ou menores índices e obrigações ambientais no Brasil, muitos argumentos são colocados em pauta. Há uma especial predileção pelos advogados do agronegócio brasileiro em defender temas como o combate à fome, enaltecimento a produtividade e a importância do agronegócio para a economia nacional. O interessante é que estes mesmos argumentos já foram usados outrora, tanto aqui como em outros lugares, para justificar atos que se revelaram posteriormente de consequências desastrosas. A este respeito, em postagem no site www.wood4ever.com, enumeramos os questionamentos e considerações a seguir:

1. A diferença abissal entre os modelos de agricultura no Brasil é escandalosa. Menos de 0,5% dos estabelecimentos é responsável por 51% do PIB do agronegócio, e menos de 9% dos estabelecimentos respondem por mais de 80%. Por outro lado, quase 4.000.000 de estabelecimentos subsistem com produção mensal de aproximadamente 1/5 de um salário mínimo!
2. Aproximadamente 76% da área agrícola do país está nas mãos

de 10% dos produtores, com boa parte nas franjas da Amazônia. Desmatando para plantar, seja lá o que for, a probabilidade das lavouras serem muito produtivas é alta, além da capitalização proporcionada pela madeira. Depois de anos de exploração, a probabilidade de diminuir a produtividade também é alta. Por que razão? Destruição da microbiota do solo por excessos de resíduos químicos e movimentação física. Por incrível que pareça, ainda há quem discorde disso, mesmo tendo inúmeros exemplos, como o desastre ambiental do mar de Aral (Ásia Central), a queda da produtividade e do aquífero artesiano no meio oeste Americano; a salinização de solos agrícolas em diversos locais do mundo, a erosão no Cerrado brasileiro, a destruição da Biodiversidade, as desertificações crescentes, contaminações por agroquímicos...

3. É verdade quando se alega que o próprio governo permitiu e estimulou desmatamentos, assim como é verdade que o agronegócio precisa de menos subsídios que a produção familiar para a adequação ambiental. No entanto, é injusto que recaia sobre o agronegócio a exclusiva responsabilidade pelas trapalhadas ambientais que se propagaram no passado. Afinal, até mesmo a destruição de várzeas (Provárzeas) o governo já financiou (sempre com o mesmo argumento: combater a fome!). E mesmo os pequenos também fazem das suas. Quem duvida, é só de consultar o *Google Earth* e ver quantas matas ciliares, reservas legais, APPs existem por aí, especialmente nas áreas já ocupadas pela agropecuária há mais tempo. O governo poderia promover a certificação de propriedades e somente liberar créditos e subsídios para as que estiverem ambientalmente adequadas, revertendo assim os malfeitos por ele anteriormente promovidos via crédito rural.
4. Deve-se repensar a obrigação do restabelecimento de fragmentos de mata, as Reservas Legais. Fragmentos de mata mal preservam algumas espécies vegetais, que dirá animais. Corredores de vegetação podem transformar-se em corredores de predação. Uma mata tem que ter uma massa crítica para ser funcional.
5. É verdade que existe tanta ciência no estabelecimento de números para as margens ciliares e percentual de reservas legais quanto existe na astrologia. Por outro lado, também é verdade que o governo Federal não promove o reflorestamento, nem das áreas sobre sua responsabilidade. Mesmo o Congresso Nacional e o Palácio do Planalto estão em áreas de margens de corpos d'água,

e o Cristo redentor está em topo de morro.

6. É verdade que o custo de se reflorestar matas nativas é alto, maior até do que fazer florestas comerciais. Deixar a natureza fazer o serviço pode ser mais viável em muitas situações. O problema é o custo do cercamento para evitar animais de criação. Além disso, carecemos de sementes em quantidade e diversidade necessárias e mesmo de capacidade produtiva para mudas nativas. Ainda engatinhamos nesta tecnologia. Sendo assim, é fundamental o subsídio público para a tarefa de se recompor áreas degradadas.
7. A ideia da existência de uma conspiração estrangeira, via ONGs, para prejudicar o agronegócio brasileiro é tão sensata quanto a teoria de que ETs viajam pelo espaço infinito só para se esconder de nós e mesmo nos sequestrar. O argumento de que o primeiro mundo já destruiu seu ambiente há muito é tão digno quanto dizer: já que vocês destruíram tudo, eu também tenho o direito! É claro e lógico que haja interesse mundial na produção de alimentos, já que a expectativa é que a mesma entre em seus limites máximos num horizonte de tempo não muito distante.
8. O argumento de que a produtividade do agronegócio tem subido é discutível. Por quê? Omite a dimensão espacial/ temporal. Vejam o fenômeno da migração de lavouras: há 25 anos a produtividade de maracujá em São Francisco de Itabapoana (RJ) era altíssima. Hoje, pífia... e antes, usava-se muito menos insumos modernos! E o café? Dominava as serras do Noroeste Fluminense onde hoje existem muitos pastos mal cuidados em solos degradados com proprietários (muitos) que não moram e pouco contribuem para a saúde econômica destas comunidades.
9. Para o agronegócio a solução é simples: a produção não está boa aqui, coloco as máquinas em carretas e migro para onde terei expectativas de maiores produtividades... Isto é, enquanto existirem fronteiras agrícolas, o negócio se garante. E quando elas não mais existirem?

Isso posto, e para não dizer que só se sabe reclamar e criticar, apontaremos também possíveis e práticas soluções para o problema da reabilitação florestal:

- i) Quem conserva e preserva suas matas deve ser compensado ou ao menos ter parte deste encargo dividido com os beneficiários, a

sociedade em geral.

- ii) Quem polui e consome recursos naturais deve pagar para um fundo custear a compensação destes atos. Isto se chama pagamento por serviços ambientais (PSA). O consumista urbano deveria pagar por seus luxos e ajudar o produtor rural familiar, que mal sobrevive de sua agricultura sem escala empresarial, a destinar parte de sua propriedade para a recuperação ambiental.
- iii) O governo deveria ser o primeiro a dar o exemplo, recuperando as áreas que são de sua responsabilidade, como a faixa marginal dos rios sob sua jurisdição. Além disso, não deveria, em hipótese alguma, liberar crédito rural para imóveis que desrespeitam a legislação ambiental, dando crédito preferencial para os que estão adequados ou para os que procuram se adequar.
- iv) Muito mais importante do que impor uma profusão de pequenos fragmentos florestais nas propriedades rurais é reabilitar grandes matas, estas sim capazes de sustentar grande biodiversidade da fauna e flora. Os pequenos produtores poderiam comprar certificados de reserva legal utilizáveis na recuperação destas matas. A área entre fragmentos florestais poderia ser desapropriada ou os produtores compensados pela destinação de suas áreas para a interligação destes para a recuperação de grandes matas.
- v) Já as áreas de APPs, como nascentes, recarga e margens de rios, destas não se deve abrir mão: a proteção das águas representa nossa sobrevivência e saúde. O que pode se discutir é o quanto e o como.

“As coisa úteis deveriam ser belas” ou “As coisa belas deveriam ser úteis”?⁵⁰

O contraste entre estas duas frases resume a diferença ideológica entre os antigos Gregos e Romanos. Enquanto os primeiros queriam ver a beleza em todas as coisas, os segundos só se preocupavam com as coisas práticas. A nossa civilização, na qualidade de herdeira do pensamento destas antecessoras, vive este dilema em todos os seus debates que versam sobre o meio ambiente. De um lado queremos ser filósofos como os

⁵⁰ ALMANAQUE..., 2012a

Gregos, por outro, engenheiros como os Romanos. Mas, afinal, uma coisa exclui necessariamente a outra?

A vida do homem é curta. A felicidade consiste em dispor de riqueza e meios para desfrutar a vida, e depois poder deixar a mesma prosperidade aos descendentes. (LLYOD, 2011).

Atribuído ao Imperador Taizu, fundador da Dinastia Song, China, ano 960.

Referências

ABELHA e mel: Introdução. Disponível em: <<http://www.ufv.br/Dbg/bee/introd.htm>>. Acesso em: 2012.

ALCORÃO digital. Disponível em: <<http://www.islam.com.br>>. Acesso em: 2012

ALMANAQUE ABRIL. Meio Ambiente/referências. São Paulo: Abril, 2012a. p. 196.

ALMANAQUE ABRIL. Países/Belarus. São Paulo: Abril, 2012b.

ANTONIL, A. J.. *Cultura e opulência do Brasil*. 2ª ed. São Paulo: Cia Editora Nacional, SP. v. 2 (Texto da edição de 1711; Coleção Roteiro do Brasil)

BÍBLIA Sagrada. Tradução João Ferreira de Almeida. Soc. Bíblica do Brasil.

BRASIL. *Código Florestal e normas correlatas*. Brasília: Senado Federal, 2004. 146p. (Coleção ambiental v.4).

BURNIE, D. *Aventura visual: árvores*. São Paulo: Ed. Globo, 1991. ISBN 85-250-0826-5

CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas florestais. In: GALVÃO, A. P. M.; SILVA, V. P. *Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso*. Colombo: Embrapa Florestas, 2005.

CHABARIBERY, D.; SILVA, J. R. da; TAVARES, L. F. de J.; LOLL, M. V. B.; SILVA, M. R. DA; MONTEIRO, A. V. V. M. Recuperação de matas ciliares: sistemas de formação de floresta nativa em propriedades familiares - resultados preliminares. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 7., 28 a 30 de novembro de 2007, Fortaleza. *Anais...*

COELHOS na Austrália. Pragas: um desequilíbrio dos ecossistemas. 7 abr. 2009. Disponível em: <<http://projectopragas.wordpress.com/2009/04/07/coelhos-na-australia/>>. Acesso em: 2012.

COMO foi extinto o passário Dodô? Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-foi-extinto-o-passarododo>>. Acesso em: 2012

DADALTO, G. G. *Coefficientes técnicos de produtos e atividades agrícolas no Estado do Espírito Santo*. Vitória, ES: Incaper, 2008. 84 p. ISSN 1519-2059

DEAN, W. *A Botânica e a Política Imperial: Introdução e Adaptação de Plantas no Brasil Colonial e Imperial*. 1989. Disponível em: <www.iea.usp.br/artigos>. Acesso: 2012.

DEAN, W.; MOREIRA, C. K.; DRUMMOND, J. A. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Companhia das Letras, 1994. 484 p. ISBN8571645906, 9788571645905

De-POLLI; ALMEIDA et al. (Coord.) *Manual de Adubação para o Rio de Janeiro*. Itaguaí : Ed. Universidade Rural, 1988.

ERTHAL, R. Os complexos agroindustriais no Brasil: seu papel na economia e na organização do espaço. *Revista Geo-paisagem [on-line]*, v. 5, n. 9, 2006. ISSN 1677-650X

ESPÉCIES exóticas invasoras: vítimas ou vilões? *Jornal Sentinela Ambiental*, v. 6, n. 33, out. 2011. Disponível em: <www.sentinelaambiental.org.br>. Acesso em: 2012.

ESTUDO da Unicamp diz que 16 capitais possuem água potável contaminada. *Jornal do Brasil*, 16 jun. 2012. Disponível em: <<http://www.jb.com.br/ciencia-e-tecnologia/noticias/2012/06/14/estudo-da-unicamp-diz-que-16-capitais-possuem-agua-potavel-contaminada/#.T9obXwuetDQ.blogger>>. Acesso em: 2012.

GASQUEZ, J. G. et al. *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília: IPEA, 2010. 298p. ISBN 978-85-781-1050-5

JEAN MARCILLY, *A Civilização dos Astecas*. Rio de Janeiro: Otto Pierre Editores, 1978. (Editions Ferni. Coleção Grandes Civilizações Desaparecidas).

JESUS; ROLIM. In: GALVÃO, A. P. M.; SILVA, V. P. *Restauração florestal:*

- fundamentos e estudos de caso. Colombo: Embrapa Florestas, 2005.
- KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F.B.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D. *Restauração da mata ciliar: manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias*. Rio de Janeiro: Semads, 2001. 104p.
- LINHARES, M. Y. L.; TEIXEIRA DA SILVA, F. C. *Terra e alimento: Panorama dos 500 anos de agricultura no Brasil*. Brasília: Embrapa, 2000.
- LLOYD, C. *O que aconteceu na terra? A história do planeta, da vida & das civilizações do big bang até hoje*. Rio de Janeiro: Ed. Intrínseca, 2011. 416p.: Il ; 25 cm
- LOPES, B.C.; SALES, C. W.; MACIEL, C.P.; WERNECK, L.G.; BURLA, R. da S. Produção de Mudanças de Árvores Nativas na Região Norte Fluminense. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ*, v.3, n.2, p. 61-73, jul./dez. 2009
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de planta arbóreas do Brasil*. 4.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002-2009. 3v.
- MARTINS, S. V. *Recuperação de matas ciliares*. Coord. Editorial Emerson de Assis. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 146p.: Il
- MARTINS, S. V. (Editor). *Restauração ecológica de ecossistemas degradados*. Viçosa, MG: Ed UFV, 2012. 293p.: Il. ISBN: 978-85-7269-421-6
- MARX, K. *Formações econômicas pré-capitalistas*. 5ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1986.
- NOJIRI, Antonio (Tradutor e organizador). *Poesia japonesa*. São Paulo: Zipango, 2005. ISBN 85-89745-03-1
- NOVO Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 3ª ed., 1ª imp.. São Paulo: Ed Positivo, 2004.
- O'CONNELL, M.; AIREY, R. *Almanaque ilustrado Símbolos*. São Paulo: Ed. Escala, 2011.
- PADRE JOÃO. Entrevista com o Deputado Federal. *Revista POLI: saúde educação e trabalho...*, v.4, n. 22, 2012. ISSN 1983-909X. Disponível em: <www.revista.epsjv.fiocruz.br>. Acesso em: 2012

PENSAMENTO: VOLTAIRE. *Revista Filosofia Ciência & vida*, São Paulo: ed. Escala, v.4, n. 57, ISBN1809-9238

PESQUISAS, Botânica. Disponível em: <<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica57/artigo16.pdf>>. Acesso em: 2012

POLUIÇÃO, declare guerra aos vilões da qualidade do ar. *Revista Proteste*, v.11, n. 114, jun. 2012. Disponível em: <www.proteste.org.br>. Acesso em: 2012

RIOTUR - Empresa de Turismo do Município do Rio de Janeiro S/A. Disponível em: <www.rio.rj.gov.br/riotur/pt/atracao/?CodAtr=1516>. Acesso em: 2012

ROSSETTI, J. P. *Introdução à economia*. Ed. rev. e ampliada. São Paulo: Atlas, 1990.

SANTOS, Marcos Outeiro et al. *Barragem subterrânea: água para uso na agricultura*. Niterói: Programa Rio Rural, 2008. 13 f.; 30 cm. (Programa Rio Rural. Manual Técnico; 17). ISSN1983-5671

SANTOS, Priscilla; BRITTO, Brenda; MASCHIETTO, Fernanda; OSÓRIO, Guarany; MONZONI, Mário (Org.). *Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil*. Belém, PA: IMAZON; FGV. CVces, 2012. 76p. ISBN 978-85-86212-45-1

A SAÚDE ameaçada pelos agrotóxicos. *Jornal Brasil de Fato*, 24 a 30 de maio de 2012.

SCHOPENHAUER, Artur. *Aforismos sobre filosofia de vida*. São Paulo: Ediouro.

SEBBEM, A. M. Oficina de restauração ambiental com ênfase em técnicas de nucleação *Revista do Instituto Florestal, São Paulo*, v.14, n.2, p.115-132, 2002. Disponível em: <www.sigam.sma.sp.gov.br>. Acesso em: 2012.

SEIFE, C. *Os números (não) mentem: como a matemática pode ser usada para enganar você*. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. ISBN 978.85.378.0824-

SILVA, B. M. da *Recuperação ambiental de áreas degradadas pela extração de argila na região norte fluminense*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - IFF, 2010. Orientador D. Sc Vicente de Paulo Santos de Oliveira.

SILVA NETO, R.; CASÉRIO, M. et al. (Coord.) *Regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro: Plano Básico para o Desenvolvimento da Silvicultura Sustentável*. 2011. v. 1. Consórcio RIONOR. Disponível em:

<www.seplag.rj.gov.br/projetos> Acesso em: 2012.

SOFFIATI, A. *Os manguezais do sul do Espírito Santo e do norte do Rio de Janeiro: com alguns apontamentos sobre o norte do sul e o sul do norte*. Campos dos Goytacazes, RJ: Essentia, 2009. 146p.: Il.

TONHASCA JR, A. *Ecologia e história natural da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

TSUBOICHI SHOYO. Sobre Macbeth. In: HITOSHI, Oshima. *O pensamento Japonês*. Trad. Lenis G. de Almeida. São Paulo: Ed. Escuta, 1991.

VARELLA, Drauzio. *Doenças tropicais*. Disponível em: <<http://drauziovarella.com.br/doencas-e-sintomas/doencas-tropicais/>>. Acesso: 2012.

VOCABULÁRIO básico de recursos naturais e meio ambiente. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. ISBN 85-240-3769-5 (CD-ROM)

WERNECK, L. G. *Uso de um polímero hidrorretentor, em condições de campo, no plantio de árvores nativas na ecorregião da mata atlântica estacional de tabuleiros do norte fluminense*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - IFF, 2011. Orientador: D. Sc Romeu e Silva Neto.

ANEXO I

Relação de espécies de fabáceas (leguminosas) invasoras em terrenos antropizados que poderiam ser testadas em recuperação de áreas degradadas e reflorestamentos ambientais

Nome científico	Nome vulgar	Características
1 - <i>Aechynomene denticulata</i>	Angiquinho	Áreas úmidas
2 - <i>Aechynomene indica</i>	Angiquinho	Áreas úmidas
3 - <i>Aechynomene rudis</i>	Angiquinho	Áreas úmidas / néctar
4 - <i>Aechynomene viscidula</i>	Cortiça	Área antropizadas abertas
5 - <i>Arachis villosa</i>	Amendoim bravo	Áreas antropizada / pólen
6 - <i>Centrosema brasilianum</i>	Centrosema	Néctar para mangangava
7 - <i>Centrosema pubescens</i>		Pólen
8 - <i>Chamaecrista fasciculata</i>	Cássia das Antilhas	Pólen
9 - <i>Chamaecrista flexuosa</i>	Dorme-dorme	Néctar
10 - <i>Chamaecrista nictitans</i>	Falsa dormideira	
11 - <i>Chamaecrista rotundifolia</i>	Alfafa nativa	Áreas irrigadas
12 - <i>Clitoria ternatea</i>	Cunha	Pólen
13 - <i>Crotalaria incana</i>	Chocalho	Tóxico / hospedeira mosca branca
14 - <i>Crotalaria lanceolata</i>		Abelhas / terreno degradado
15 - <i>Crotalaria pálida</i>		Tóxica
16 - <i>Crotalaria retusa</i>		Tóxica
17 - <i>Desmanthus virgatus</i>		Região costeira / forrageira / cerca viva
18 - <i>Desmodium adscendens</i>	Amor agarrado	Néctar e pólen
19 - <i>Desmodium incanum</i>	Agarra agarra	Mosca branca
20 - <i>Desmodium tortuosum</i>		Trips
21 - <i>Indigofera campestris</i>	Anil de gramado	Apícola
22 - <i>Indigofera hirsuta</i>	Anil	Apícola
23 - <i>Indigofera microcarpa</i>	Anil do mato	Apícola
24 - <i>Macroptilim atropurpureum</i>		Hospeda oídio / apícola
25 - <i>Macroptilim lathyroides</i>	Feijão de rola	Apícola / fixa N/ hospeda mosca branca
26 - <i>Macroptilim martii</i>		Apícola / hospeda mosca branca
27 - <i>Medicago polymorpha</i>	Alfafa	Melífera
28 - <i>Mimosa invisa</i>	Dormideira	Pólen
29 - <i>Mimosa lewinii</i>		Apícola
30 - <i>Mimosa modesta</i>		Nordeste do Brasil
31 - <i>Mimosa pigra</i>	Jequiri grande	Pólen
32 - <i>Mimosa pudica</i>	Arranhadeira	Ácaro brevipalpus / pólen
33 - <i>Mimosa quadrivalvis</i>	Arranhadeira	Pólen
34 - <i>Mimosa temiflora</i>	Jurema	Pólen
35 - <i>Senna alata</i>	Fedegoso	Ciliar / hospeda Cercospora
36 - <i>Senna hirsuta</i>		Medicinal
37 - <i>Senna oltusifolia</i>		Hospeda mosca branca, alternaria e ácaro
38 - <i>Senna occidentalis</i>	Fedegoso	Hospeda cercosporiose
39 - <i>Senna pinheiroi</i>		
40 - <i>Senna rizini</i>	Flor de besouro	Caatinga, restinga
41 - <i>Tephrosia egrégia</i>	Anil bravo	Medicinal
42 - <i>Vicia sativa</i>	Avica	Hospeda pseudomonas, nematóides
43 - <i>Vicia villosa</i>	Viça	Apícola

Fonte: Moreira, H. J. da Costa. Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrutí. Bragança - SP FMC agricultural products, 2011. 1017 p.

ANEXO II

Relação de árvores nativas com potencial para marcenaria

A relação de 271 espécies de árvores nativas a seguir foi pesquisada e adaptada da obra de Harri Lorenzzi, “Árvores Brasileiras” vol. 1, vol. 2 (2002). e vol. 3 (2009) Instituto Plantarum. Esta obra é fundamental para o leigo identificar espécies arbóreas nativas, pois possui farta documentação fotográfica e informações resumidas de todos os espécimes elencados, que superam 1.000 árvores nativas. É óbvio que existem muitas outras espécies ainda a relatar ou mesmo identificar, mas, dentro desta documentação, a seleção seguiu o seguinte princípio: espécies com algum atrativo econômico imediato, partindo-se do pressuposto que estas seriam as mais ameaçadas e, portanto, prioritárias em plantios com fins ambientais. Por outro lado, tais espécies podem também fundamentar manejos em sistemas agroflorestais com finalidades econômicas, o que também asseguraria sua sobrevivência. É claro que a seleção não é perfeita, assim como também se deve priorizar aquelas que ocorrem em cada região. Muitas espécies sem aparentes atrativos econômicos imediatos estão à beira da extinção por outros motivos como a degradação de seu habitat. O que se procura aqui é facilitar o trabalho de quem quer escolher espécies com potencial para a derrubada para fins conservacionistas ou mesmo ensaios, objetivando avaliar sistemas de produção, pois procurar em 1.200 páginas pode ser muito cansativo. Mesmo assim, é recomendável consultar a obra original em qualquer processo de tomada de decisão. É claro que existem outras obras do gênero que também podem e devem ser consultadas.

Abreviações usadas:

- O percentual (%) ao lado do nome vulgar refere-se ao valor estimado em relação ao mogno.
- H/m = altura média em metros (em alguns casos, a altura máxima).
- D/cm = diâmetro médio em centímetros (em alguns casos o diâmetro máximo).
- MADEIRA = M (macia), D (dura), Mod. P (moderadamente pesada, entre 0,6 a 0,9g/cm³), P (pesada, aprox. 1,0g/cm³ ; MP, muito pesada > 1,0g/cm³), L (leve, aprox 0,5g/cm³ ;ML, muito leve < 0,5g/cm³), txt (textura), MR (muito resistente), MD (muito durável), D (dura), T (trabalhável), MF (marcenaria fina), ML (móveis de luxo), RM (resistência média), D interna/protegida (durável em ambientes internos); ECOLOGIA = P (primária), S (secundária), C (clímax), h (heliófita), Id (luz difusa), O (ombrófito), hg (higrófito), h/esc (de heliófita a esciófito), x (xerófito), indif. (indiferente para fertilidade), S hg ou S x (seletiva higrófito ou xerófito).
- Semente/trimestre = trimestre do ano em que as sementes já podem estar disponíveis.

NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
ANACARDIACEAE (5)							
gonçalo alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	12	80	rápido	pesada, difícil de trabalhar	P (h,x)	4
adorno	<i>Astronium graveolens</i>	15	60	rápido	pesada, dura e resistente	(h)	4
bráuna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	12	60	médio	pesada, dura e resistente	(h, hg)	4
cajá-mirim	<i>Spondias mombin</i>	25	60	rápido	leve, mole e média durab.	(h, hg)	4
guabiru	<i>Astronium concinnum</i>	40	140	?	ML, P, D, txt M, muito durável	C, (hg, perenifolia)	2-4
APOCYNACEAE (7)							
peroba de minas	<i>Aspidoderma cylindrocarpon</i>	16	70	rápido	M, D, durável se protegida	P, S, (h, drenagem, baixa fert.)	3
guatambú	<i>Aspidoderma macrocarpa</i>	15	30	lento	Mod P, R	DC (h, S x) seco/ cerrado	3
guatambú oliva	<i>Aspidoderma parvifolium</i>	15	60	rápido	M, D, R, lisa e durável	P, S (h, hg)	3
peroba rosa (sobro)	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	30	90	lento	M, D, compacta, opaca, racha, D interna	P (td, perene, profundo)	3
pequiá marfim	<i>Aspidoderma spruceanum</i>	20	40	médio	M, D, txt M, R e durável	P, S (h, argila)	3
pequiá	<i>Aspidoderma australe</i>	20	60	?	ML, P, D, txt fina, madeira de lei	I (h, drenado, fértil)	3
Pequiá	<i>Aspidoderma illustre</i>	25	?	?	P, D, txt fina, MR	P (cad, h, S x) tabuleiros	
ASTERACEAE (2)							
Candeia	<i>Erenanthis arborea</i>	5	20		MP, D, MR	P (cad, h, S x)	3
Candeia	<i>Erenanthis erythropappus</i>	8	30	lento	MP, D, MR	(cad, h, S x)	3,4
BIGNONIACEAE (11)							
jacarandá minas	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	8	35	mod.	L, macia, med. Durável, marcenaria	P, DC (h, S x) transição cerrado	3
peroba amarela	<i>Paratecoma peroba</i>	40	80	lento	ML, M, média R, grã direita, durável	P, S (h)	3
ipê roxo	<i>Tabebuia anellonae</i>	35	80	?	pesada, dura e resistente e muito durável	C (h, id, x)	3
ipê amarelo	<i>Tabebuia alba</i>	25	50	?	pesada, dura, compacta e MDurável	P, S (h) frequente no sul	4
ipê branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	12	45	?	MP, macia, lustrosa, Durável internamente	P e S, h, x, solo c/ rochas	3
chifre de bode	<i>Gerámania dardanoi</i>	6	20	mod	médio peso, D, R	(CAD, h, S x) NE	3,4
ipê preto	<i>Handroanthus araneae</i>	33	100	rápido	MP, MR	C (S hg, mesófito, indif)	4
ipê rajado	<i>Handroanthus cristatus</i>	25	45	rápido	MP, D MR	(cad, S x, h)	4
ipê amarelo	<i>Handroanthus riococensis</i>	23	50	rápido	MP, D MR	C (mesófito,)	1,2
ipê púrpura	<i>Tabebuia gemminiflora</i>	6	18	mod.	P, D, txt média, MR	(cad, h, S x)	3
piúva	<i>Tabebuia ipê</i>	23	95	mod.	P, D, text média, MR	(h, S hg) pantanal	3
BOMBACACEAE (1)							
pau-de-balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	30	90	rápido	muito leve, boisas, barcos	P, S (h)	3

NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
BORAGINACEAE (8)							
pau-branco	<i>Auxemma onococalix</i>	7	35	lento	P, D, fácil de trab., MR	DC(h) caatinga	3
frejão 60%	<i>Cordia goeldiana</i>	20	60	cultiv.	ML, M, txt M, grã direita, lustrosa, moderada D	P, S(h, id)	4
babosa branca	<i>Cordia superba</i>	10	30	rápido	medicamente durável	S(id)	3
louro pardo	<i>Cordia trichoma</i>	30	90	rápido	ML, M, D, T, flexível, durável, no seco	S(h, x)	3
guanivira	<i>Patagonula americana</i>	18	75	?	Med. P, D, R, Durável, boa de água	P, DC(h) latifoliada	4
almecegueira	<i>Protium heptaphyllum</i>	20	60	?	M, frutos para aves	P, S(h, hg)	4
louro	<i>Cordia alliodora</i>	11	40	mod.	P, Med. R, Med. Durável	S, SD(h, S, x) salino/arenoso	3, 4
pau branco	<i>Auxema glazioviana</i>	16	50	médio	P, D, txt M, resistente e durável	P, S(h, x, caatinga arb)	
BUSCRACEAE (1)							
Almecegueira da praia	<i>Protium bahianum</i>	4	25	lento	MP, D, durável	P, (h, S, hg) restinga	2, 3
CARYOCARACEAE (4)							
pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	8	35	lento	Med. P, macia, R, MD	SD(h, S, x) cerrado	4, 1
pequiá	<i>Caryocar villosum</i>	33	135	?	P, fibras revessas, MR, naval	Perene, amazonas	1
pequiá amarelo	<i>Caryocar myrocarpum</i>	25	65	mod.	P, D, text média, MR xilófagos, barcos	S, Perene(h, S, hg) ciliar	4
pequiá bravo	<i>Caryocar eduli</i>	12	50	mod.	MP, D, R	Sec(SD, esc, S, hg)	4, 1
FABACEAE							
CAESALPINIOIDEAE (27)							
juçá ou pau ferro	<i>Caesalp. ferrea/ferrea</i>	15	60	médio	pesada, dura, compacta	P, S(h, hg)	3
pau-ferro	<i>C. ferrea/leiotaicha</i>	30	80	?	pesada, dura, reversa, durável	P, S(h, hg)	3
garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	35	90	?	média, dura, trabalhável, susc. cupins	C, S(h, id)	1
pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	12	70	médio	pesada, dura, compacta, fina	P, S(h, id)	4
sibirurina	<i>Caesalpinia leptopirivoides</i>	12	35	mod.	Med. P, D, text média, mod. D	SD(h, indif.)	2, 3
guaribu	<i>Gortorrhachis marginata</i>	23	80	mod.	MP, D, MD	S, Perene(h, S, x) tabuleiros	3
roxinho	<i>Peltogyne confertiflora</i>	18	40	lento	P, D, MR, MD	C, DC(h, S, x)	4
copaliba	<i>Copaifera langsdorffi</i>	15	80	lento	média, empuna, durável, grã direita, lisa	P, S(h, x)	3
balsaminho	<i>Diplychantra aurantica</i>	15	35	lento	Mod. P, D, MR	S, DC(h)	2, 3
pau-alecrim	<i>Holocalyx balsae</i>	40	65	lento	P, MR, não elástica, MD	C, SD(O, solos rocha/úmidos)	4, 1
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	20	80	?	pesada, dura, média resist.	(h, id, x)	3
graua	<i>Melanoxylon brauna</i>	25	80	?	pesada, compacta, dura, fina e durável	P, S(h, id, bd)	3
turco	<i>Parkimonia aculeata</i>	8	25	rápido	Mod. P, D, MD	Perene(h) campos/ceirados	4, 1
roxinho	<i>Peltogyne angustiflora</i>	25	60	lento	média, dura, trabalhável	P(h, id, x)	3
farinha seca	<i>Peltophorum dublim</i>	25	70	rápido	P, D	P, DC(h)	4, 1
amendoim bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	13	50	rápido	Mod. P, D, Med. R, móveis finos	P, DC(h)	

NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
FABACEAE							
CAESALPINOIDEAE							
pau-ferro	<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	15	65	mod.	MP, D, MD	C, DC(h, S x)	
canelêiro	<i>Cenastigmu macroplyvium</i>	11	40	mod.	P, D, MD	SD(h, S x)	2
jatobá mirim	<i>Guilbournia hymenifolia</i>	18	70	lento	ML, P, D, txt unif., resistente, durável	C(h, ld, x, caatinga)	3
ingá bravo	<i>Sclerobium rugosum</i>	13	45	rápido	Mod. P, D, Durável	S, SD(h, S x)	2
pau-roxo	<i>Peltogyne confertiflora</i>	20	50	lento	ML, P, D, txt fina, resistente e durável	P, S, C(h, x, cerrados)	4
garibu sabão	<i>Barnabydenatron niedelii</i>	23	60	rápido	P, Mod R	C(esc, S x)	4
jitai peba	<i>Brodriguesia santorii</i>	7	35	rápida	P, Mod R	(h, Ld, S x) restinga	3
catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	13	65	lento	P, D, Mod R	P(h, h, x)	3,4
jatobá miúdo	<i>Hymenaea martiana</i>	4	20	rápida	P, Mod R	S(h, S hg) Cerrado	1
Pata de vaca	<i>Bauhinia urugulata</i>	6	20	Mod.	P, Mod R	P(h, S hg)	3
Pata de vaca	<i>Bauhinia uruguayensis</i>	6	20	Mod.	P, Mod R	SD(h, S hg) Parana	3
FABACEAE							
MIMOSOIDEAE (20)							
moijoleiro	<i>Acacia polyphylla</i>	20	60	rápido	M, trabalhável	I(h, x, pioneira)	3
angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	14	40	rápido	P, D, MD, durável	P, DC(h)	3
angico de cerrado	<i>Anadenanthera faicata</i>	12	40	rápido	P, MD, rija	DC(h, S x)	3
angico 14%	<i>Anadenanther. Macrocarpa</i>	20	60	?	P compacta, rija, durável	I(h, x, pioneira)	3
jurema	<i>Chloroleucon tortum</i>	12	50	médio	P, D, compacta, durável	I(h, indif., restinga)	3
angelim vermelho	<i>Dintizia excelsa</i>	55	140	mod.	MP, D, MR	SD, mesófito	3
angico rajado	<i>Parapatadenia rigida</i>	25	85	rápido	P, MR	P, DC(h), indif.	2,3
andará	<i>Parkia pendula</i>	30	100	rápido	M, mole, trabalhável, durável ao abrigo	P(mesófito)	4
vinhático branco	<i>Platylhymenia foliolosa</i>	30	70	rápido	ML, L, D, txt M, trabalhável, durável	P(h, x)	3
barbatimão	<i>Platylhymenia reticulata</i>	12	50	lento	L, D, trab., resistente e durável	P, S(h, x)	3
angico-branco	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	6	25	lento	P, MD	P, DC(h, S x)	3
tamboril	<i>Anadenanthera. peregrina</i>	22	80	rápido	P, D, txt M, resistente e durável	P, S(h, ld, x, pioneira)	3
angico roxo	<i>Enterolobium aschomburgkii</i>	20	100	lento	P, MD	S, DC(h, esc, S hg)	3
cerejeira	<i>Parapatadenia pterosperma</i>	20	80	lento	P, MD	S, DC(h, esc, S hg)	3
Fava d'anta	<i>Dimorphandaba garaheriana</i>	16	60	lento	Mod. P, D, R, carpuntaria	Perene(h, S x)	3,4
Angelim vermelho	<i>Dimorphandaba jorgei</i>	11	35	lento	Mod P, macia, R	P(h, S hg)	2,3
Faveira da mata	<i>Dimorphandaba wilsonii</i>	14	45	mod.	Mod. P, Mod R	S, Perene(h, S hg)	3,4
Jurema branca	<i>Piptadenia stipulaceae</i>	4	20	rápido	P, D, MR	SD(h, S hg)	
Espirritiho	<i>Vachellia craven</i>	6	25	mod.	P, D, MR	P(h, Sx) caatinga	
						P, CD(h, S hg), resting RS	

NOME VULGAR	CIENTIFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
FABACEAE							
FABOIDEAE (PAPILIONIDEAE) (47)							
cerejeira 35%	<i>Amburana cearvensis</i>	20	80	lento	ML, M, macia, mod. durável se exposta	S (h, x, rochas)	3
angelim pedra	<i>Andira anthelmia</i>	18	50	?	P, D, decorativa, resistente e durável	P, S (h, hg)	1
angelim doce	<i>Andira fraxinifolia</i>	9	35	M	P, D, MR, MD seco	perene (h, S hg)	1, 2
sucupira preto 23%	<i>Bowdichia virgilitoides</i>	16	50	lento	P, fibrosa, decorativa, durável	P, S (h, x, cerrado)	4
araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>	16	45	R	média, fácil trabalhar, D, naval, móveis	DC (h, S x)	3
louveira	<i>Cyclobium vecchii</i>	9	35	M	P, D, MD	SD (esc, S hg) rara	3
sapuruçu	<i>Dalbergia miscolobium</i>	12	40	L	média, D, decorativa, MD	P, SD (h, S x) arenosos	2
cabuna 60%	<i>Dalbergia nigra</i>	25	80	médio	ML, M, decorativa, resistente e durável	P, S (h, x, rústica)	3
cumaru 23%	<i>Dipteryx alata</i>	25	70	?	P, reversa, compacta, durável	(h, x, cerrado)	3
guaicara	<i>Lonchoc. guillemineanus</i>	18	50	?	M, D, compacta, durabilidade moderada	S (h, indif. solo)	3
jacarandá-do-campo	<i>Luetzelburgia guaisazara</i>	22	70	?	ML, M, txt M, T, mod. durável	P, S (h, drenado)	1
cajuana	<i>Machaerium aculeoxylum</i>	14	50	médio	ML, P, D, R, durável interno	(h, x, drenado)	3
jacarandá paulista	<i>Machaerium villosum</i>	20	70	médio	média, D, MR e decorativa, MD	DC (h, S x)	3
óleo pardo	<i>Myrocarpus frondosus</i>	30	80	médio	ML, M, D, R, durável	P, S (h, drenado, alto)	3
óleo vermelho	<i>Myrocarpus frondosus</i>	30	90	?	P, dura, txt M, grã irregular e durável	I (h, hg, capoeiras)	4
angelim-ripa	<i>Ormosia arborea</i>	18	60	L	P, D, resist. média, grã reversa, resistente	P, S (h, id, indif. solos)	4
mangaló	<i>Platycamus regnellii</i>	20	60	rápido	médio, R, text média, Med D, móveis finos	SD (h, x) pluvial atlântica	3
sacambu	<i>Platycamus floribundum</i>	20	50	médio	M, grã dir. ou irreg., R, durável	P, S (h, x, pedregoso)	3
faveiro	<i>Platypodium elegans</i>	10	45	L	ML, P, R, txt média, grã irreg., resistente	P (id, hg, varzeas)	4
lapacho	<i>Poecilanthus parviflora</i>	20	50	M	médio, D, D interno	SD (h, S x) Cerrado	3, 4
sucupira branco	<i>Pterodon emarginatus</i>	12	35	M	MP, R, MD marcenaria	Perene (h, esc)	2, 3
jacarandá banana	<i>Swarzia langsdorffii</i>	11	50	lento	P, D, MD	DC (h, S x) arenoso cerrado	2, 3
sucupira amarela	<i>Sweetia fruticosa</i>	18	60	lento	MF, P, D, txt média, grã irreg., resistente	Perene (esc)	1, 2
melanciaira	<i>Alexa grandiflora</i>	25	90	M	P, D, R e MD	P (id, ind. solo)	4
lei-nova	<i>Centrolobium microchaete</i>	30	80	rápido	ML, P, D, txt M, resist. média e muito durável	C, Perene (Ld, S x) Norte	3
sucupira preta	<i>Dipteropsis purpurea</i>	30	50	médio	ML, P, D, txt grossa, resist. média e durável	P, S (id-h, x)	2
cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	25	60	M	MP, D, MR, MD	Perene (esc, indif. N)	1
jacarandá-fá-cipó	<i>Macacarium fulvovinosum</i>	5	20	L	MP, D, MR, MD	S, SD (h, esc, S hg)	2
jacarandá	<i>Macacarium opacum</i>	6	25	L	P, R, MD	P, SD (h, S x)	4
jacarandá-branco	<i>Platymiscium pubescens</i>	15	70	rápido	ML, M, D, txt M, durável	P, S (h, hg, drenagem)	2
acapú	<i>Vouacapoua americana</i>	23	70	R	P, R, MD	C, SD (h, esc, S hg)	2
orelha-de-onça	<i>Zollenia latifolia</i>	20	70	lento	P, D, txt M, MR, MD	C (id, hg)	1
murta	<i>Acosmium lentiscifolium</i>	12	45	lento	P, R	(h, indiferente)	3

NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
FABOIDEAE (PAPILIONIDEAE)							
macacu	<i>Aitona heterophylla</i>	20	35	mod.	P, R, amazônia	S(h, S hg)	4,1
angelim	<i>Andira nitida</i>	7	40	mod.	P, D, R	P(h, S hg)	
Acapurana	<i>Andira surinamensis</i>	15	40	mod.	P, D, R	P(h, S hg) ciliar	3,4
Araribá amarelo	<i>Centrolobium robustum</i>	12	60	rápido	P, MR, luxo	P(h, S hg)	2
Araribá rosa	<i>Centrolobium sclerophyllum</i>	19	55	rápido	P, MR, luxo	S, SD(h, S x), drenado	2,3
Violeta	<i>Dalbergia cearensis</i>	7	20		P, MR, luxo	S(h, S x) caatinga	
Cega machado	<i>Dalbergia decipularis</i>	10	30	mod.	P, D, fácil de trab., MR	S, Cd(h, S x)	1
Sucupira Açu	<i>Diploptropis incixis</i>	21	60	mod.	P, D, R, marcenaria	S, Perene(h, indif.)	
Peroba candeia	<i>Grazelodendron riodescensis</i>	23	60		P, R, luxo	S, SD(Ld, S hg) Esp. Santo	
Besouro	<i>Pocicanthus uei</i>	7	35	rápido	P, D, R	S, SD(h, S x) fértil/drenado	3
Saco de bode	<i>Swarzta acutifolia</i>	11	35	rápido	P, D, R	P, SD(S x)	3
Arruda vermelha	<i>Swarzta dipétala</i>	17	50	rápido	P, R	S, Perene(h, S hg)	3
Jacarandá banana	<i>Swarzta floainguui</i>	14	45		P, D, Mod R	C, Perene(h, S hg)	1
CHRYSOBALANACEAE (6)							
oiti	<i>Licania tomentosa</i>	15	50	rápido	pesada, dura, resistente, grossa	P, S(h)	1
otitica	<i>Coupeia grandiflora</i>	5	35	lento	moderadamente pesda, D, durável, naval	decídua, h, x	1
pajurá	<i>Coupeia bracteosa</i>	15	40	mod.	MP, R, bom fruto	S(h-esc, S hg)	3-4
castanha de gainha	<i>Coupeia longispéndula</i>	5	35		MP, MR comestível fruto	(h-esc, S hg) sensível frio	1
milho torrado	<i>Licania kunthiana</i>	18	40	mod.	MP, R	P-S(h, S hg)	4,1
Carnaçari	<i>Caraipeia densiflora</i>	15	45	mod.	MP, moderada R	C(ld, S hg)	1
GLUSIACEAE (1)							
Bacupari	<i>Garcinia macrophylla</i>	14	40	rápido	P, mod. R, produz frutos comestíveis	S, SD, Mesfita, S hg	3,4,2
COMBRETACEAE (10)							
araçá d'água	<i>Terminalia khuhnamii</i>	25	50		P, D, text méd, Med R, D	C, DC(h-esc, S hg)	2
capitão do seco	<i>Terminalia foetifolia</i>	8	40	mod.	P, D, text média, MD	S, SD(h, S x) caatinga/cerrado	2
tambuca	<i>Terminalia lucida</i>	18	60	mod.	Mod. P, D, text fina, MR	C, D(Ld, S hg) varzeas/ amazônia	2
capitão	<i>Terminalia argentea</i>	12	45		Mod. P, D, R, Mod. D	DC(h, S x) cerrado	2,3
amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis</i>	12	45		Mod. P, D, MD	DC(h, S x) areia	3
capitãozinho	<i>Terminalia triflora</i>	11	35	mod.	Mod. P, D, MD	DC(h, Indif.)	4
tarumarana	<i>Buchenavia tomentosa</i>	9	40	mod.	Mod. P, D, R, Med. D	S, SD(h)	3
Sarandi	<i>Terminalia australis</i>	7	25	Lento	Mod P, flexível, R	P(h, S hg), ciliar	1
Capitão	<i>Terminalia jamaicensis</i>	20	50	rápido	Mod P, D, média R	S, Cad(h, S hg)	2,3
Guarajuvinha	<i>Terminalia reitzii</i>	13	25		MP, D, média R	S, Cad (h, S hg) sSanta Catarina	2,3

NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
COMPOSITAE (1)							
candeia	<i>Gochmatia polymorpha</i>	7	35		MP, quebradiça, D, MD, e R	P, SD (h, S, x) cerrado	4,1
DILLERACEAE (1)							
lixreira	<i>Curatella americana</i>	8	45		P, MD	SD(h, S, x) Cerrado	4
ELALOCARPACEAE (2)							
sapopema	<i>Sloanea lasiocoma</i>	23	80	mod	P, D, Mod R	C, SD(Ld, S hg) MG a PR	1
laranjinha do mato	<i>Sloanea retusa</i>	11	45	mod	P, D, mod R	S, SD(h, esc, mesófito) 400 a 700m	1
ERYTHROXYLACEAE (3)							
coçó	<i>Erythroxylum argentinum</i>	6	30	mod	P, D, Mod R	C, SD(Ld, S hg) MG a PR	1
laranjinha do mato	<i>Sloanea retusa</i>	11	45	mod	P, D, mod R	S, SD(h, esc, mesófito) 400 a 700m	1
arco de pipa	<i>Erythroxylum pulcrum</i>	7	35	rápido	P, D, R	S, SD(h, esc, S, hg)	1
EUPHORBIACEAE (2)							
cutieira	<i>Joannesia princeps</i>	20	60	rápido	leve, porosa, reversa, óleo medicinal	P, S(h, x)	1
mamoninha	<i>Brasilicocoraton mamoninha</i>	9	25	rápido	P, Mod D	P(h, S, x)	
FLACOURTIACEAE (2)							
cambroé	<i>Casearia gossypiosperma</i>	25	70		Mod. P, quebradica, Resist. a xilofagos	DC(h, esc) Indif.	4
fruta-de-lepra	<i>Carphoche brasilensis</i>	20	40		Mod. P, difícil de trab, média D	Perene (h, esc) indiferente	2
GUTTIFERAE (3)							
guanandi	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	30	60	?	ML, média, trabalhável	P, S(h, hg)	2
bacuri	<i>Platonia insignis</i>	23	60	rápido	Mod. P, D, MR, água	Perene(h, S hg) Norte	4,1
bacupari	<i>Rheedia garaheriana</i>	6	20	lento	Mod. P, macia, Mod. D	Perene(mesófito S hg)	4,1
HUMIRACEAE (3)							
guarapari	<i>Vantanea compacta</i>	25	60	?	P, D compacta, txt fina, resistente e durável	C(ld, x, solo raso)	2
mônica	<i>Vantanea bahiaensis</i>	7	25	lento	P, R	P, Perene(h, S hg)	
carne de vaca	<i>Humiriastrum depictatum</i>	12	60	lento	Mod. P, D, Med R	S, Perene(h, S hg)	
LAMIACEAE (1)							
Tarumã	<i>Vitex selowiana</i>	7	25	mod	Mod P, R	SD(h, esc, S hg)	

NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
LAURACEAE (21)							
canela amarela	<i>Nectandra lanceolata</i>	25	80	?	média, trabalhável, mediana	(ld)	1
canela fedida	<i>Nectandra cissiflora</i>	28	75	mod.	Médio, D, MR	SD(h,esc) ciliar	4
canela preta	<i>Ocotea carolinensis</i>	30	60	L	média, Med. Resistente	Perene(O, S hg) Sul	2,3
canela córvo	<i>Ocotea corymbos</i>	20	60	M	média, trabalhável, resistente, moderada	P(h,x)	2
canela sassaparíla	<i>Ocotea odorifera</i>	25	70	?	média, macia, resistente, móveis	Perene(h, S, x) drenado	2
imbúbia	<i>Ocotea porosa</i>	20	150	?	ML, média, dura, lisa, durável	pioneer (h, pinhais)	1
gauticá	<i>Ocotea puberula</i>	20	50	R	L, macia, Med. R	P, SD(h) indif.	4
canela amarela	<i>Ocotea velutina</i>	20	60	?	P, D, Med. R	SD(h, S, x) Paraná	3,4
pau-rosa 35%	<i>Aniba roseodora</i>	25	70	?	M,D,T,txt,M,R média e Durável - óleo	C(ld,x,drenado)	3
canela do brejo	<i>Endlicheria paniculata</i>	8	40	L	médio, D, Med. R, MD	S, Perene(esc, S hg)	2
tapinhoá	<i>Mesilaurus crassiramea</i>	9	50	L	P, D, MD	C, SD(h, S, x) tabuleiro	3,4
itaúba	<i>Mesilaurus itaúba</i>	30	70	L	P, D, MD	C, Perene(h,esc, S x) drenado	2,3
canela louro	<i>Nectandra dtospyrifolia</i>	11	40	L	médio, D, Med. R, MD	S, Perene(h,esc, S x)	2
louro de morro	<i>Aniba intermedia</i>	9	25	L	Mod P, D, Med. R	Perene(h,esc, S x)	4
canela oiti	<i>Belischmiedia emarginata</i>	18	40	?	Mod P, D, Med. R	C, Perene (esc, S hg) submontana	4
canela veludo	<i>Enalicheria glomerata</i>	6	25	?	Mod. P, R	Perene(h,esc) tabuleiros	3
canela chapeu	<i>Licania bahiana</i>	7	20	?	Mod. P, R	Perene(h,esc) S hg	1
canela amarela	<i>Nectandra grandiflora</i>	13	55	L	médio, macia, med. R, MD	S, Perene(h,esc) indif.	1
canela ciliar	<i>Nectandra nitidula</i>	6	25	M	médio, D, MD	P, Perene (h, S hg)	1
canela do campo	<i>Nectandra elegans</i>	6	35	L	médio, D, med. R, MD	P, Perene(h, S x)	1
louro	<i>Nectandra spixiana</i>	12	40	?	médio, macia, med. R, MD	S, Perene(h, S, x)	3
LECYTHIDACEAE (9)							
jequitibá-rosa	<i>Cariniana legalis</i>	50	100	MR	leve, macia, tex. média, susc. xilófagos	P, S(h,ld)	3
jeniporana	<i>Gustavia augusta</i>	8	25	L	médio, D, med. Durável	C, Perene, várzea Norte	1,2
sapucaia 14%	<i>Lecythis lurida</i>	18	60	médio	pesada, dura, resistente, durável	P, S(h)	2
ceru	<i>Lecythis pisonis</i>	30	90	?	P, D, R, grãD, txt M, durável não enterrada	P, S(h,ld,hg)	3
chupa	<i>Allantoma lineata</i>	9	30	rápida	Mod P, D, R	P, Perene(h, S hg)	3,4
matamatá	<i>Gustavia speciosa</i>	16	35	mod.	Mod P, D, R	C, Perene(H/esc) varzeas	1,2
biriba	<i>Eschweifesa coriácea</i>	25	70	M	MP, R, MD	C, Perene(H/esc) Indif.	1,2
sapucaia mirim	<i>Eschweifesa ovata</i>	11	50	M	P, R, med. D	S, Perene(H/esc, S x)	1,2
	<i>Lecythis lanceolata</i>	20	60	M	P, R	C, DC(h,esc, S, x)	2,3
LYTHRACEAE (1)							
mirindiba-rosa	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	25	50	rápido	P, D, durável se não enterrada	P, S(h,rústica)	3

NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
MALPHIGHIACEAE (2)							
Falso murici	<i>Barnebya dispas</i>	9	20	lento	Mod P, D, med R	S, SD(h, S hg) ciliar	
MALPHIGHIACEAE							
Murici do campo	<i>Byrsonima crassiflora</i>	5	20	lento	Mod P, D, R	P, SD(h, S hg) arenosos	
MELIACEAE (8)							
caijarana	<i>Cabralea canjerana</i>	30	95	?	M, trabalhável, txt M, Resistente	I (h, hg)	3
andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	30	85	rápido	M, D, txt áspera, M, Resist. a insetos	P (h, hg)	1
cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	35	75	?	ML, L, Macia, durável se protegida	P, S (h, id, hg)	2
cedroarana	<i>Guarea guidonia</i>	20	50	?	M, D, R, elástica, aromática e durável	S (h, hg)	4
mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	30	65	rápido	ML, M, D, R, insetos, durável protegida	C (h, argiloso)	3
catiguá	<i>Trichilia clausenii</i>	9	25		L, med. R, med. D	SD(Ld, S hg)	1
carrapeta	<i>Trichilia hirta</i>	10	25		L, fácil rachar, R	SD(h, indif.)	2
cedro	<i>Cedrela odorata</i>	35	150	?	ML, L, M, T, R e mod. D	(h, id, hg) ciliar	2
MELSTOMIACEAE (1)							
jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	19	40	médio	média, Med. R, D	S, Perene (h)	2
MONIMIACEAE (2)							
Canema	<i>Henecartia ophthalmandra</i>	7	30	lento	Mod P, macia, Med R	SD	
Capixim	<i>Mollimoeira widgrenii</i>	8	23		Mod. P, text fina, R	S, SD(S hg, Ld) Paraná	2,3
MORACEAE (4)							
tatajoba	<i>Maclura tinctoria</i>	30	75	M	MP, D flexível, reversa, resistente	S (h, hg) pioneira	4
conduru	<i>Brosimum rubescens</i>	25	60		P, D, MR	C, Perene(esc, S hg) Atl Pluvial	1,2
oitica	<i>Clarisia racemosa</i>	25	75	mod.	L, D, resist. Fora do solo, móveis	C, SD (Ld, S hg)	3
jaquinha	<i>Helicostylis tomentosa</i>	20	45		Mod P, R	C, Perene(Ld, S hg)	1
MYRTACEAE (9)							
cambuci	<i>Campomanesia phala</i>	4	25	L	Médio, Med R, planta rara	SD(h, S hg)	1
guabiroma	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	15	40		Médio, R, D	DC(mesófito, S hg)	4
araçá-piranga	<i>Eugenia leitonii</i>	14	40	lento	ML, P, compacta, R, macia, durável	S(id, hg)	1
guabiju	<i>Myrcianthes puegens</i>	18	50	L	P, MD	SD(Mesófito, S hg) sul	1
guabiroma rugosa	<i>Campomanesia laurifolia</i>	10	20	mod.	Mod P, D, med R	S(h, S hg) restinga à serra	3,4
guabiroma	<i>Campomanesia guaviroba</i>	8	25	rápido	Mod P, Med R a xilófagos	CD(h, S hg)	4,1
araçá piranga	<i>Eugenia multicostata</i>	20	50	lenta	P, D, R	SD(esc, S hg) SP	4
batinga	<i>Eugenia remboi</i>	13	35	rápida	Mod P, D, R	Perene(h/esc, indiferente solo)	1
jabuticaba do campo	<i>Eugenia pluriflora</i>	6	25		P, D, R	CD(h, S hg)	4

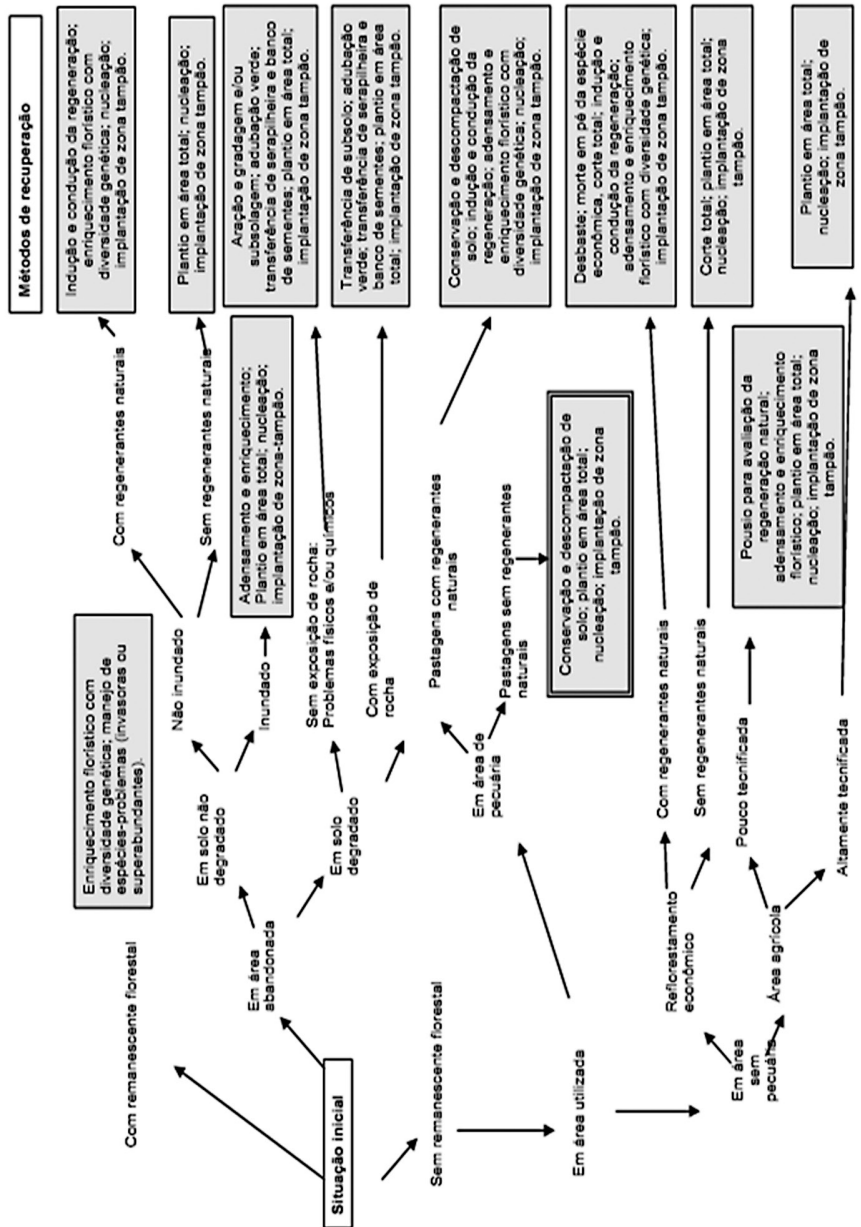
NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
PERACEAE (1)							
Mamona vermelha	<i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	10	25		Mod P, macia, med R	Perene(h,esc, S x) Mat Tab	1
POLYGHONACEAE (1)							
marmeleiro	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	15	55		média, D, móveis	S, SD(h,esc, S hg)	4
PROTEACEAE (2)							
carvalho	<i>Euplassa cantareirae</i>	25	90	?	ML,M,D,txt grossa,RM,pode empenar e PD	C,S(h,ld,hg)	1
tucagá	<i>Roupala brasiliensis</i>	25	70	?	MF,P,D,resist. média, txt. grosseira	(d,h)	3
PUTRANIVACEAE (1)							
Pau branco	<i>Drypetes sessiflora</i>	18	38		Mod P, D, R	Perene(h,esc, S hg)	4,1
QUILAJACEAE (1)							
Pau sabão	<i>Quillaja brasiliensis</i>	10	25	rápido	Mod P, R	P, CD(h, indif)	1,2
RHAMNACEAE (3)							
sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i>	15	55		média, Med. Dura, D móveis	S, SD(h,esc, S hg)	4
coronilha	<i>Scutipa bruxiflora</i>	6	25	lento	P, D, MR	SD(h,esc, S hg)	1
quina preta	<i>Ziziphus glaziovii</i>	16	40	mod.	Mod P, Med R	SD(h,esc, S hg) Mat Tab	3
ROSACEAE (1)							
pessegueiro bravo	<i>Prunus selowii</i>	13	35		P, D, Med R	SD(H,esc. Indif.)	2,3
RUBIACEAE (3)							
pau-mulato	<i>Calyptophyl. spruceorum</i>	30	40	médio	MF,M,D,compacta,T,resistente	P,S(h,ld,várzea)	4
jenipapo	<i>Genipa americana</i>	14	60	?	M,flexível,compacta,T, durável protegida	P,S(h,hg,várzea)	4
rubi	<i>Simira oliveri</i>	8	30	mod	Mod P, Med R	SD(h,esc, S hg)	3
RUTACEAE (3)							
pau-marfim	<i>Balfourod. riedlitanum</i>	30	90	?	ML,M,D,MR,grã irreg.,txt fina, pouco durável	P,(h,hg)	3
jarobandi	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	6	15	mod.	P, D, Med R	SD(h,esc)	1
jurevê de klein	<i>Zanthoxylum kleinii</i>	10	25	mod.	Mod P, D, R	SD(h, S hg)	1
SALICACEAE (1)							
Espinho de agulha	<i>Xylocosma venosa</i>	5	18	rápido	Mod P, D, R	P, SD(h,esc, Indif solo)	

NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
SANTALACEAE (2)							
Mata cacau	<i>Acanthosyris paulo-abinii</i>	14	28	rápido	Mod P, D, Med R	SD(h/esc, S hg)	1
Sombra de touro	<i>Acanthosyris spinescens</i>	5	25	lento	Mod P, D, Med R	C, Perene(h/esc, S hg)	1
SAPINDACEAE (5)							
vacunzeiro	<i>Altophyllus edulis</i>	8	25	R	L, macia, R (amb interno) marcenaria	SD(esc, S hg)	4
camboata	<i>Cupania vernalisa</i>	16	60	L	médio, Med D marcenaria	SD(h, S hg)	3,4
pau magro	<i>Cupania platycarpa</i>	11	35	rápido	Mod P, D, R xilofagos	P, SD(h, S hg)	3
pitombarana	<i>Melicococcus espiritosantensis</i>	11	30	mod.	Mod P, D, R	S, SD(h/esc, S hg)	4
pitomba amarela	<i>Melicococcus oliviformis</i>	10	30	mod.	Mod. P, R	Perene(h/esc, S hg)	4
SAPOTACEAE (18)							
abiu	<i>Pouteria torra</i>	14	40	?	M,D,dif. serrar, durável	(h, ciliar)	4
maçaranduba	<i>Manilkara salzmannii</i>	25	70	médio	MP,txt M,MR,MD	S(h-id,hg,restinga)	1
abiurana	<i>Pouteria macrophylla</i>	18	33		P, D, MD	S, SD(h/e, S x)	4,1
babeia pessego	<i>Pouteria venosa</i>	18	45		P, D, R, MD	C, perene(mesofita, S hg)	3
guapeva	<i>Diploon cuspidata</i>	21	40		Mod P, D, Med R	Perene(h/esc, S hg)	4,1
paraju	<i>Manilkara pella</i>	21	45	mod.	P, D, Med R	Perene(h, S hg)	1
maçaranduba	<i>Manilkara bidentata</i>	18	58	mod,	Mod P, D, MR	SD(h/esc, S hg)	1
maçaranduba apraiús	<i>Manilkara maxima</i>	20	45		P, D, Med R	Perene(h/esc, S hg)	4
maçaranduba da praia	<i>Manilkara subserica</i>	15	45	lento	P, D, text média, MR	SD(h/esc, S hg)	4,1
bacurimixá	<i>Micropholis crassipedicellata</i>	20	55	lento	L, D, Med R	S, Perene(h/esc, S hg) várzeas	1,2
babeia	<i>Pouteria bullata</i>	12	25	lento	Mod P, D, Med R	SD(h, indif. solo)	2
açã ferro	<i>Pouteria durlandii</i>	9	20	lento	MP, D, tect fina, R	SD(h/esc, S hg)	1,2
Aguai	<i>Pouteria garthneriana</i>	12	45	lento	Mod P, D, textura fina, R	CD(h, S hg)	1
Abiurana	<i>Pouteria macrocarpa</i>	11	50	mod.	Mod P, D, text. Fina, Med R	S, Perene(h/esc, S hg)	1,2
Mucuri	<i>Pouteria procera</i>	30	60	mod	MP, D, text média, Med R	C, SD(h/esc,) ciliar	1,2
Guapeva	<i>Pouteria psammophila</i>	8	25	mod.	MP, D, text média, Med R	SD(h)	2,3
Mata olho	<i>Pouteria saliciflora</i>	6	20	mod.	Mod P, text média, Med R	P, Perene(h, S hg)	4,1
Marmixa	<i>Pouteria lactescens</i>	18	25	mod.	Mod P, text média, Med R	S, Perene(h, S hg)	4
SIMORANTACEAE (1)							
Paracatiá	<i>Simaba cedron</i>	8	20		L, text. média, Med. R	SD(h/esc, S hg)	4

NOME VULGAR	CIENTÍFICO	H/m	D/cm	cresc.	MADEIRA	ECOLOGIA	semente/trimestre
THEACEAE (1)							
juruvoca	<i>Gordonia fruticosa</i>	15	40	mod	L, text. fina, R	SD, Perene(h/esc, S hg)	2-4
TILACEAE (1)							
açoita-cavalo	<i>Tilheia paniculata</i>	9	50	R	médio, D, R e MD	P, SD(S x, h)	4
VOCHYSIACEAE (1)							
Pau terra da mata	<i>Qualea glaziovii</i>	20	50		Mod P, macia, Med. R	SD(h/esc, S hg) Bem drenado	4

ANEXO III

Árvore de decisão sobre métodos de reabilitação ambiental



Fonte: Chabaribery et al. (2008). In: Werneck, L. G. (2011; Op cit.)

Madre Hay Una Sola

Bersuit Vergarabat

<http://letras.mus.br/bersuit-vergarabat/>

Mãe há uma só

Versão: Laert G. Werneck

Cidades gigantes, enormes cloacas...
Torrentes viajam em direção ao mar, de um amor que cheira mal.
Como anunciando ao céu o nosso destino,
veem-se as marcas da morte, pelas janelas do avião.

O progresso foi um fracasso, um suicídio...
A prosperidade, há muito ansiada, foi o mais pesado fardo.
Para quê um juízo final, se já nos perdemos...
Numa explosão natural, haverá uma grande seleção...

Te agradeço... Porque estou aqui...
Tu és minha única mãe, com alma e vida eu venero o teu jardim.
Te agradeço, ainda que me vá...
Envergonhado por ser parte da espécie, que hoje te viola em um patético festim.

Mesmo assim, não te livrastes de nós.
Nosso desleixo, por ter sido agraciado, foi acreditar que não vales nada.
Estás parindo filhos cegos, estás cansada;
Apesar de tuas lágrimas salgadas, que podem nos afogar, se quiseres.

Os poucos que te amam não são fortes.
São como relíquias, apenas passeando em pacotes de turismo;
não há mais amigos do sol, sem mais oferendas,
apenas este ataque mortal, ao meio do coração.

Te agradeço... Porque estou aqui...
Tu és minha única mãe, com alma e vida eu venero o teu jardim.
Te agradeço, ainda que me vá...
Envergonhado por ser parte da espécie, que hoje te viola em um patético festim



Papel Supremo 250 g/m² (capa)
Pólen Soft 80 g/m² (miolo)

Tipologia Book Antiqua

Formato 16 x 23 cm (com orelhas de 5 cm)

Tiragem 500

Impressão Impressoart Editora Gráfica Ltda
Tel.: (41) 3348-2728