

Viveiros da Bacia do Rio Macaé e as novas demandas para a recuperação de áreas degradadas

Nurseries of the Macaé River Basin and the increasing demands for seedlings to restore degraded areas

Rodrigo Lemes Martins^{*}
Eduarda Rezende Caillava^{**}
Raquel Tavares Salles de Sousa^{***}

Resumo

Este trabalho avalia o potencial dos viveiros de mudas da região da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé e das Ostras frente às demandas atuais de recursos florestais. Os treze viveiros localizados apresentaram produção de 4.867.600 mudas/ano, sendo 95% concentradas em viveiros particulares. Do total de 469 espécies identificadas, 43,28% são nativas da Mata Atlântica, das quais 20% são típicas de Matas Ciliares. Cerca de 30% da produção compõem-se de sementes e mudas advindas de outras bacias. Com base no exposto e num quadro de aumento da demanda por mudas, é possível que haja aumento na taxa de entrada de espécies/genótipos comuns a outras regiões, sendo necessárias ações de apoio técnico e logístico aos viveiristas.

Palavras-chave: Mudas. Área de Preservação Permanente. Restauração Florestal. Mata Atlântica.

Abstract

This study assess the potential of nurseries located in the Rivers Macaé and Ostras Watershed. Thirteen nurseries found in the watershed produce approximately 4,867,600 seedlings per year, being 95% concentrated on private nurseries. Considering the 469 identified species found in the nurseries, 43.28 % are native of the Atlantic Forest, of which 20% are typical of riparian forests. About 30% of the entire production consist of seeds and seedlings that come from other watersheds. Based on these data, and considering the current increasing on demands for forest seedlings, we evaluate the risk of the entrance of species and genotypes common to other regions, and the necessary actions to provide technical and logistic support to the nursery line of work.

Keywords: Seedlings. Permanent Preservation Areas. Forest Restoration. Atlantic Forest.

1 Introdução

Estimativas divulgadas em 2009 indicam que o estado do Rio de Janeiro apresenta um passivo ambiental de 939.800 ha a ser recuperado (PACTO PELA RESTAURAÇÃO DA MATA

^{*} Doutor em Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, Campus Macaé), Macaé/RJ - Brasil. Email:rodr.lemes@bol.com.br

^{**} Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro/RJ - Brasil. Email:eduardacaillava@gmail.com

^{***} Graduada em Agronomia pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) e Mestranda em Ciências Ambientais e Conservação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Extensionista Rural na Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio de Janeiro (EMATER-RIO), Rio de Janeiro/RJ - Brasil. Email:raqueltsousa@hotmail.com

ATLÂNTICA, 2009, p. 29), o que, considerando o espaçamento de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas de uma linha, representaria uma demanda de cerca de 1.566.333.333 mudas. Diante de um quadro premente de regularização ambiental de propriedades rurais, exigido pelo novo Código Florestal e pelo Cadastro Ambiental Rural (respectivamente Lei nº 12.651/2012 e Decreto nº 7.830/2012), isso poderá ter um forte efeito sobre o mercado de produção de mudas e sobre a diversidade.

Dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006, link <http://www.ibge.gov.br/estadosat>) sugerem que a região Norte Fluminense apresenta uma baixa produção de mudas em comparação com outras regiões do estado do Rio de Janeiro. Dos 1.963 hectares de viveiros cadastrados no estado, apenas 2 (dois) hectares estão registrados na região, especificamente no município de Campos dos Goytacazes (IBGE, 2006, link <http://cod.ibge.gov.br/3P39E>). Dessa forma, é provável que a região da Bacia do Rio Macaé, assim como outras bacias do Norte Fluminense, esteja recebendo espécies e/ou genótipos não adaptados à região, devido às limitações na produção de mudas (PACTO PELA RESTAURAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA, 2009b, p. 47). Para muitos autores que discutem o tema da recuperação de áreas degradadas, o desenvolvimento de tecnologias e protocolos específicos (e.g. germinação e produção de mudas) para espécies nativas de uma determinada região específica são necessários para a recuperação eficiente de ecossistemas, o que pode diminuir o número de replantios e a perda de diversidade em povoamentos, além de evitar a entrada de espécies exóticas (MARTINS et al., 2007, p. 21-23).

| 84 | A pequena área de produção de mudas relatada para a região Norte Fluminense não faz jus à importância dos rios da região, que sustentam importantes cidades litorâneas e portuárias. Como exemplo, cita-se o rio Macaé que, além fornecer água para Macaé e região, abastece empresas que suportam a produção nacional de petróleo *offshore* e a importante produção agrícola da região serrana. As Bacias Hidrográficas dos Rios Macaé e das Ostras estão inseridas no bioma Mata Atlântica e têm parte de sua área presente no Corredor Central da Serra do Mar, uma região rica em diversidade biológica e em fitofisionomias caracterizadas por Florestas Ombrófilas Densas, Floresta Estacionais Semidecíduais, Manguezais e Restingas. Essas fitofisionomias são representadas por remanescentes de diversos tamanhos, extremamente alterados em suas propriedades ecológicas (INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE..., 2011, p. 62), o que demanda tecnologias específicas para a produção de espécies nativas, necessárias para a recuperação de áreas e para a reversão do quadro de degradação.

Dentro do atual quadro de crescente demanda de produção de espécies, impulsionada pela necessidade de adequação das propriedades rurais ao Código Florestal, o objetivo desse trabalho é avaliar o potencial dos viveiros e produtores de mudas da região que abrange a Bacia Hidrográfica dos Rios Macaé e das Ostras, visando: (1) identificar as espécies produzidas nos viveiros da bacia do rio Macaé; (2) avaliar o número de espécies que estão sendo produzidas e comercializadas pelos viveiros, principalmente as espécies nativas de Mata Atlântica e específicas de Área de Preservação Permanente Ciliar (APP Ciliar); (3) avaliar a origem das sementes como indicador da variabilidade genética dos viveiros; e (4) verificar a produção anual de mudas e os principais problemas relacionados ao tema, na opinião dos produtores e viveiristas.

2 Materiais e Métodos

O estudo foi realizado na Bacia Hidrográfica composta pelos rios Macaé e das Ostras, que abrange integralmente os municípios de Macaé e Rio das Ostras, parcialmente os municípios de Nova Friburgo, Casimiro de Abreu, Carapebus e Conceição de Macabu, limitando-se com Trajano de Moraes e Silva Jardim. Os viveiros incluídos neste estudo de caso foram aqueles que produzem mudas para agricultores e empresas interessadas em ações de recuperação de áreas degradadas, fornecendo mudas gratuitamente ou por meio de venda. Também foi incluído um viveiro localizado em Unamar, bairro do segundo distrito de Cabo Frio, que no início do trabalho tinha sua sede no município de Macaé e que ainda é um importante produtor e fornecedor de mudas para este município.

A localização dos viveiros foi feita por meio de contatos com membros e representantes da Associação de Produtores de Sementes e Mudanças do RJ, da Associação de Produtores Rurais de São Pedro da Serra, das Secretarias do Meio Ambiente dos municípios estudados e por meio de consultas à Internet. Após a identificação dos viveiros, as entrevistas foram marcadas com os responsáveis técnicos ou encarregados, por telefone ou *e-mail*. Os viveiros foram visitados no intervalo temporal de 04/09/2012 a 30/08/2014.

Os responsáveis ou encarregados foram entrevistados com um roteiro semiestruturado, utilizado para registrar dados sobre: (1) capacidade de fornecimento de mudas; (2) procedência de sementes e mudas; (3) número de espécies produzidas; (4) número de espécies providas da Mata Atlântica; (5) número de espécies típicas de Mata Ciliar; (6) problemas referentes às diferentes etapas do processo produtivo, considerando: identificação das matrizes, coleta de sementes e propágulos, controle fitossanitário, germinação, desenvolvimento, rustificação, comercialização e entrega.

Os viveiros também foram incentivados a fornecer listas de espécies produzidas e preços médios praticados, além de cartilhas, prospectos, cartões e outros materiais de divulgação. Ao final das entrevistas, as áreas de produção de mudas foram visitadas para reconhecer, coletar e fotografar espécies listadas por nome vulgar. Durante as visitas também foram incluídas espécies não relacionadas nas listas fornecidas pelo responsável. A identificação botânica foi realizada no viveiro, quando possível, no entanto as fotos e o material coletado foram avaliados pelos especialistas da UFRJ/NUPEM por meio da literatura especializada no Laboratório Integrado de Botânica da UFRJ-Macaé.

As listas fornecidas foram organizadas através do sistema de classificação botânica APG III (APG III 2009, p.107-118). A relação entre o nome vulgar e o nome científico foi conferida por meio de imagens disponíveis em *sites* de busca da internet e livros com informações sobre etnobotânica e nomes vulgares de plantas da região (MORAES et al., 2006, p. 66, SANTOS et al., 2009, p. 19-135). A classificação da espécie como nativa foi feita por meio da Lista de Espécies da Flora do Brasil, disponível no banco de dados do Jardim Botânico (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL 2014). A confirmação das sinonímias e a classificação como espécie de APP Ciliar foi feita com bibliografia especializada (MARTINS, 2009, p. 75-85; MARTINS, 2007, p. 71-79). Para a classificação com relação ao grau de ameaça utilizou-se a Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, Instrução Normativa nº 06 de 2008 do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008).

3 Resultados

Foram localizados 13 viveiros, um estadual, quatro municipais e oito particulares. Os viveiros municipais e estaduais têm a produção voltada para o fornecimento de mudas para órgãos municipais e estaduais e, eventualmente, de forma gratuita, para agricultores, como o caso do Horto Municipal de Conceição de Macabu. O Horto Florestal de Trajano de Moraes, sob os auspícios do Instituto Estadual de Ambiente (INEA) e da Fundação Municipal de Casimiro de Abreu, também comercializam mudas para agricultores e proprietários de terrenos interessados em ações de revegetação. Os viveiros públicos produzem, em média (\pm desvio padrão), 107 (± 87). O viveiro estadual do INEA se destacou pela produção potencial de 244 espécies. Os viveiros particulares produzem em média 54 (± 51) espécies, apresentando o valor máximo de produção de 138 espécies. Dentre as espécies produzidas em viveiros públicos, uma média de 39,3% ($\pm 7,2\%$) são espécies nativas da Mata Atlântica, enquanto a produção dos viveiros particulares é composta por 58% ($\pm 25\%$) de espécies nativas. Considerando somente as espécies de Mata Atlântica, os viveiros públicos têm 30% ($\pm 6,1$) dessa produção composta de espécies típicas de APP hidrográfica, enquanto para os viveiros particulares o valor corresponde a 27,3% ($\pm 15,0\%$) da produção.

Tabela 1 – Relação de viveiros por município com respectivos dados sobre a produção de mudas, espécies nativas e de Mata Ciliar

Viveiros	Município	Nativas	APP hidrográfica	Total de espécies	Produção anual
Fundação Municipal	Casimiro de Abreu	17	5	35	42.000
Horto Municipal	Carapebus	24	6	61	3.600
Horto Municipal	Conceição de Macabu	22	8	51	15.000
Horto Municipal	Macaé	41	15	143	25.000
Horto Estadual (INEA)	Trajano de Moraes	88	20	244	120.000
Viveiro Particular 1	Lumiar – Nova Friburgo	44	15	63	10.000
Viveiro Particular 2	São Pedro da Serra Nova Friburgo	82	26	125	400.000
Viveiro Particular 4	Rio das Ostras	9	4	27	960.000
Viveiro Particular 5		7	1	32	72.000
Viveiro Particular 6	Unamar - Cabo Frio	24	9	33	80.000
Viveiro Particular 7		8	3	8	40.000
Viveiro Particular 3	Silva Jardim	89	17	138	3.000.000
Viveiro Particular 8		3	0	7	100.000
Total de espécies	-	217	48	469	4.867.600

Fonte: Do autor (2014).

As 217 espécies nativas da Mata Atlântica levantadas estão distribuídas em 50 famílias, das quais Fabaceae, com 47 espécies, seguida por Myrtaceae, com 20 espécies, foram as mais representativas. Aquelas consideradas específicas de APP Ciliares correspondem a 22% do total de nativas. A partir da lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, foram identificadas 6 espécies listadas com algum grau de ameaça, a saber: *Araucaria angustifolia*, *Euterpe edulis*, *Caesalpinia echinata*, *Dalbergia nigra*, *Melanoxylon brauna* e *Pouteria psammophila*.

Tabela 2 – Espécies nativas de Mata Atlântica, produzidas nos viveiros da bacia hidrográfica do rio Macaé, destacando (*) as espécies típicas de Matas Ciliares, () as espécies ameaçadas de extinção e (***) as que são típicas de Matas Ciliares e que estão na lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção (continua)**

Espécies nativas da Mata Atlântica	Nº de viveiros que produzem
Anacardiaceae	
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	7*
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	2
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	2
<i>Anacardium occidentale</i> L.	1
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1
Annonaceae	
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	3*
<i>Annona cacans</i> Warm.	2*
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	2
<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.	2
<i>Annona glabra</i> L.	1*
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	1
Apocynaceae	
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	5
<i>Aspidosperma ramifolium</i> Müll.Arg.	3
<i>Allamanda cathartica</i> L.	1
<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	1
<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll.Arg.	1
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	1
Araucareaceae	
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	7**
Arecaceae	
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	7***
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	4*
<i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kiintze	2
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	1
<i>Syagrus botryophora</i> (Mart.) Mart.	1
Asteraceae	
<i>Gochnatiapolymorpha</i> (Less) Cabrera	2
Bignoniaceae	
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	7*
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	4

Tabela 2 – Espécies nativas de Mata Atlântica, produzidas nos viveiros da bacia hidrográfica do rio Macaé, destacando (*) as espécies típicas de Matas Ciliares, () as espécies ameaçadas de extinção e (***) as que são típicas de Matas Ciliares e que estão na lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção (continuação)**

Espécies nativas da Mata Atlântica	Nº de viveiros que produzem
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	4
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	4*
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	2
<i>Jacaranda puberula</i> Cham	2*
<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	2*
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nichols.	2
<i>Handroanthus avellanedae</i> (Lorentz ex Griseb.) Mattos	1
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Yahl) S.O. Grose	1
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	1
<i>Tabebuia pentaphylla</i> (L.) Hemsl.	1
Boraginaceae	
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. Ex Steud.	3
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	1
Burseraceae	
<i>Protium brasiliense</i> (Baudt) SPLITZ ex.	1
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.	1*
Cactaceae	
<i>Schlumbergera truncata</i> (Haw.) Moran	1
Cannabaceae	
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.	1
Caricaceae	
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	4
Cecropiaceae	
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	3*
<i>Cecropia hololeuca</i> Trécul	3*
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	1*
Celastraceae	
<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	1
Clethraceae	
<i>Clethra scabra</i> Pers.	2*
Clusiaceae	
<i>Clusia organensis</i> Planch. & Triana	2
<i>Clusia</i> L.	2
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	2*
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	1*
<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	1
<i>Clusia lanceolata</i> Cambess.	1
<i>Tovomitopsis saldanhae</i> Engl.	1
Combretaceae	
<i>Terminalia januariensis</i> DC.	1

Tabela 2 – Espécies nativas de Mata Atlântica, produzidas nos viveiros da bacia hidrográfica do rio Macaé, destacando (*) as espécies típicas de Matas Ciliares, () as espécies ameaçadas de extinção e (***) as que são típicas de Matas Ciliares e que estão na lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção (continuação)**

Espécies nativas da Mata Atlântica	Nº de viveiros que produzem
Connaraceae	
<i>Connarus regnellii</i> G. Schellenb.	1
Convolvulaceae	
<i>Ipomoea alba</i> L.	1
Euphorbiaceae	
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	5
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	3
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	2
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	1*
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	1
Fabaceae	
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	9**
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	9
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	9
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.	7
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr	7
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	7
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	6
<i>Bauhinia forficata</i> Link	5
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	5**
<i>Hymenaea courbaril</i> Linnaeus	5*
<i>Inga edulis</i> Mart.	5*
<i>Inga vera</i> Willd.	5*
<i>Copaifera langsdorffii</i> (Desf.) Kuntze	4*
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	4*
<i>Inga laurina</i> (Lsw.) Willd.	4*
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	4
<i>Senna macranthera</i> H.S. Invin & Barneby	4
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	3
<i>Inga marginata</i> Willd.	3*
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	3
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	2
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier ex Barneby & J.W. Grimes	2
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	2
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	2*
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Dubard	2*
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	2*
<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth	2
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	1
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	1
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	1

Tabela 2 – Espécies nativas de Mata Atlântica, produzidas nos viveiros da bacia hidrográfica do rio Macaé, destacando (*) as espécies típicas de Matas Ciliares, () as espécies ameaçadas de extinção e (***) as que são típicas de Matas Ciliares e que estão na lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção (continuação)**

Espécies nativas da Mata Atlântica	Nº de viveiros que produzem
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	1
<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	1
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	1
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	1
<i>Copaifera trapezifolia</i> Havne	1
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	1*
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	1*
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	1**
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	1
<i>Moldenhawera papillanthera</i> L.P.Queiroz et al.	1
<i>Ormosia arborea</i> (Vell) Harms	1
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	1
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	1
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	1
<i>Swartzia oblata</i> R.S.Cowan	1
<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng.	1
<i>Tachigali denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho	1
Flacourtiaceae	
<i>Xylosma glaberrimum</i> Sleumer	1
Lamiaceae	
<i>Aegiphila sellowiana</i> Chain	1
Lauraceae	
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	2
<i>Beilschmiedia angustifolia</i> Kosterm.	1
<i>Nectandra lanceolata</i> Ness	1
Lecythidaceae	
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	5
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	4
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	3
<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	2
Magnoliaceae	
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	1
Malpighiaceae	
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	1
Malvaceae	
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	7
<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) Robyns	2
<i>Hibiscus pernambucensis</i> Arruda	2
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	1
<i>Ceiba crispiflora</i> (Kunth) Ravenna	1
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	2*

Tabela 2 – Espécies nativas de Mata Atlântica, produzidas nos viveiros da bacia hidrográfica do rio Macaé, destacando (*) as espécies típicas de Matas Ciliares, () as espécies ameaçadas de extinção e (***) as que são típicas de Matas Ciliares e que estão na lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção (continuação)**

Espécies nativas da Mata Atlântica	Nº de viveiros que produzem
Melastomataceae	
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	3
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	3
Meliaceae	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	6
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	4*
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	4*
<i>Cedrela odorata</i> L.	1
Monimiaceae	
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	1
Moraceae	
<i>Ficus</i> L.	2
<i>Ficus carica</i> L.	1
<i>Ficus insipida</i> Willd.	1*
Myristicaceae	
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	3*
Myrsinaceae	
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	1*
Myrtaceae	
<i>Eugenia uniflora</i> L.	9
<i>Myrtu sguajava</i> (L.) Kuntze L.	5*
<i>Plinia edulis</i> Vell.	4*
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	4
<i>Stenocalyx brasiliensis</i> (Lam.) O.Berg	4
<i>Genipa americana</i> Makoyex E. Morren	2*
<i>Neomitranthes obscura</i> (DC.) N. Silveira	2
<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	2
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	2
<i>Psidium rufum</i> Mart. ex DC.	2
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	1*
<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	1*
<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Martius	1
<i>Eugenia umbelliflora</i> O. Berg	1
<i>Myrcia crocea</i> Kiaersk.	1
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg	1*
<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barrosoex Sobral	1
<i>Psidium longipetiolatum</i> D. Legrand	1
<i>Psidium</i> L.	1
<i>Stenocalyx brasiliensis</i> (Lam.) O.Berg	1*
Nyctaginaceae	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2

Tabela 2 – Espécies nativas de Mata Atlântica, produzidas nos viveiros da bacia hidrográfica do rio Macaé, destacando (*) as espécies típicas de Matas Ciliares, () as espécies ameaçadas de extinção e (***) as que são típicas de Matas Ciliares e que estão na lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção (continuação)**

Espécies nativas da Mata Atlântica		Nº de viveiros que produzem
	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	1
Ochnaceae		
	<i>Ouratea cuspidata</i> Tiegh.	1
Papilionoideae		
	<i>Erythrina falcata</i> Benth	2
	<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	2
	<i>Ateleia glazioviana</i> Ball.	1
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain ex Benth.	1
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth	1
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.)	1
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	1
	<i>Stryphnodeudron polyphyllum</i> Mart.	1
Phytolaccaceae		
	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	5
Primulaceae		
	<i>Myrsine coriacea</i> R.Br. ex Roem. &Schult.	1
Rhamnaceae		
	<i>Columbrina glandulosa</i> Penk.	1
Rosaceae		
	<i>Prunus domestica</i> L.	1
	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urban.	1*
	<i>Prunus sellowii</i> Koeh.	1*
	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	1
Rubiaceae		
	<i>Genipa americana</i> L.	4
	<i>Posoqueria acutifolia</i> Mart.	1
	<i>Rudgea jasmínoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	1
Rutaceae		
	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1
Sapindaceae		
	<i>Cupania emarginata</i> Cambess..	2
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	2
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	1
	<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	1
	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	1
Sapotaceae		
	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	3*
	<i>Chrysophyllum imperiale</i> (Linden ex K.Koch & Fintelm.) Benth. & Hook.	1
	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	1
	<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.	1**

Tabela 2 – Espécies nativas de Mata Atlântica, produzidas nos viveiros da bacia hidrográfica do rio Macaé, destacando (*) as espécies típicas de Matas Ciliares, () as espécies ameaçadas de extinção e (***) as que são típicas de Matas Ciliares e que estão na lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção (conclusão)**

Espécies nativas da Mata Atlântica	Nº de viveiros que produzem
<i>Pouteria torta</i> (Mart) Radlk	1
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	1*
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> T.D. Penn.	1
Sterculiaceae	
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (All.) K.Schum.	1
Tiliaceae	
<i>Luehea divaricata</i> Mart. &Zucc.	2*
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	2
Ulmaceae	
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blum.	2
Verbenaceae	
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	3*
<i>Vitex polygama</i> Cham.	2
<i>Cytharexylum</i> L.	1
<i>Duranta erecta</i> L.	1

Fonte: Dos autores (2014).

Entre as espécies nativas de Mata Atlântica, *Caesalpinia echinata*, *Eugenia uniflora*, *Libidibia ferrea* e *Schizolobium parayhya* ocorreram em 70% dos viveiros, enquanto *Araucaria angustifolia*, *Caesalpinia peltophoroides*, *Ceiba speciosa*, *Euterpe edulis*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Piptadenia gonoacantha*, *Schinus terebinthifolia* e *Senna multijuga* ocorreram em 54% dos viveiros. *Euterpe edulis* se destacou como a única espécie de maior frequência, presente na lista de espécies ameaçadas de extinção fornecida pelo Ministério do Meio Ambiente e que ocorre em matas ciliares.

Apesar de os viveiros estudados apresentarem capacidade para produzir as espécies listadas, nem todas as espécies relacionadas estão disponíveis para fornecimento imediato. Parte das dificuldades na pronta entrega está relacionada à obtenção de sementes e propágulos regularmente. Quanto aos viveiros municipais, apenas dois obtêm sementes por meio de coleta em remanescentes contínuos às áreas dos viveiros, os demais recebem sementes ou mudas doadas em ações de compensação ambiental.

No caso do viveiro do Instituto Estadual do Ambiente, a lista de espécies apresentada incluiu todas as espécies produzidas nos diferentes hortos florestais do Instituto, que compõem uma rede ou banco de sementes de espécies florestais. Os hortos do INEA mantêm equipe de coleta em remanescentes florestais da região (fragmentos particulares ou pertencentes ao governo federal, estadual e municipal), que dispõem de matrizes marcadas e selecionadas para compor o Banco Ativo de Germoplasma do estado do Rio de Janeiro. O viveiro do INEA visitado, assim como os demais administrados por este órgão, representa uma Unidade Regional de Colheita e Armazenamento. Após a coleta com a equipe do órgão, as sementes não cultivadas são enviadas para Centros Regionais de Coleta e Armazenamento, como o Horto Central de Santa Maria

Madalena, município limítrofe à bacia do rio Macaé, que fornece sementes para as diferentes unidades da rede (PINÁ-RODRIGUES; FORTES, 1996, p. 172-175).

Dentre os oito viveiros particulares estudados, seis possuem equipe própria de coleta de sementes. As coletas de sementes são realizadas em áreas próprias ou em remanescentes florestais de terceiros. Os dois viveiros que não dispõem de equipes de coleta têm 100% das mudas compradas para revenda, obtidas em outras regiões e estados, como São Paulo e Minas Gerais. Em relação aos seis viveiros com equipe própria de coleta, apenas dois não recorrem à compra de sementes ou mudas de outros estados para garantir a produção. Porém, um desses viveiros realiza suas coletas em uma área recuperada a partir de mudas de outras regiões além da bacia do rio Macaé. Os outros quatro viveiros particulares trabalham com uma quantidade variável de espécies nativas obtidas por meio de coleta e compra de sementes, que podem chegar a 90% da produção (Figura 1). A compra de sementes ou mudas é feita diretamente em viveiros ou empresas situadas em municípios de outras bacias hidrográficas e estados, como São Paulo e Espírito Santo.

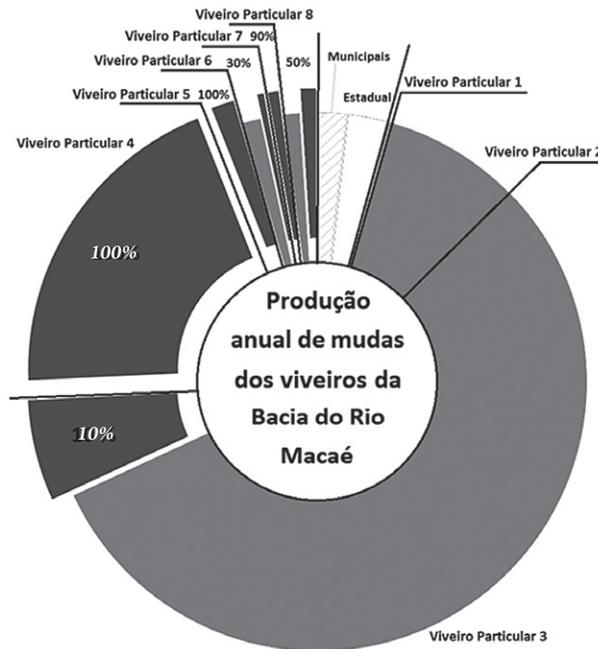


Figura 1 – Proporção de mudas comercializadas pelos diferentes viveiros da bacia do rio Macaé e Ostras, destacando valores percentuais da produção de cada viveiro feita a partir de sementes e mudas trazidas de outras bacias hidrográficas.

Fonte: Dos autores (2014).

Os viveiros particulares são responsáveis por 95,8% da produção total (que gera em torno de 4.662.000 mudas/ano), sendo 30% da produção dessa produção resultante de matrizes presentes em localidades externas à bacia hidrográfica do rio Macaé (Figura 1). Os viveiros municipais representam cerca de 1,8% da produção total e suas sementes provêm de doações e/ou matrizes localizadas dentro da bacia do rio Macaé, em remanescentes próximos aos viveiros, áreas conservadas públicas e privadas e matrizes marcadas em áreas urbanas. O horto estadual

representa 2,5% da produção total e destaca-se pelo intercâmbio de sementes entre viveiros do estado, provenientes de remanescentes florestais da região e áreas naturais de coleta com matrizes selecionadas.

Entre todos os viveiros avaliados, seis consideraram a demanda por mudas equivalente à produção, três viveiros consideraram a demanda maior que a produção e dois viveiros consideraram ter uma demanda menor que sua capacidade de produção. Dois viveiros municipais não souberam responder à questão, alegando fazerem somente doações.

A principal queixa dos encarregados dos viveiros públicos e particulares foi a dificuldade de encontrar e fixar a mão de obra qualificada. A falta de mão de obra especializada promove a dificuldade de coleta de sementes e propágulos, e do cumprimento de etapas de produção dentro do viveiro, como preparação dos tubetes e sacos para mudas. Houve menção à dificuldade de acesso ao conhecimento técnico. Dois entrevistados relataram problemas relacionados à ausência de transporte próprio para realização de serviços externos (Tabela 4). Três viveiros particulares não apresentaram nenhuma queixa específica. Também houve menção às dificuldades relacionadas à ausência de áreas próprias ou de remanescentes florestais onde a coleta de sementes seja permitida.

Tabela 4 – Principais dificuldades aventadas pelos viveiristas da bacia do rio Macaé para o aumento da produção de mudas

	Municipal				Estadual	Particular							
	1	2	3	4	1	1	2	3	4	5	6	7	8
Conhecimento técnico para identificação de espécies nativas		■											
Conhecimento técnico para obtenção de sementes de nativas			■										
Conhecimento técnico para produção de nativas								■	■				
Equipe para obtenção de sementes nativas		■		■								■	
Área para obtenção de sementes nativas								■					
Equipe de produção				■	■								
Distribuição e comercialização	■		■	■								■	■
Investimento	■	■	■	■	■								
Distribuição e comercialização	■	■	■	■									■
Investimento	■	■	■	■	■								

Fonte: Dos autores (2014).

4 Discussão

Os resultados sugerem a existência de demanda superior à capacidade de produção dos viveiros da bacia do rio Macaé. Os dados refletem condições anteriores à aprovação do novo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012), quando se estimava a necessidade de recuperação de cerca de 74.792 hectares de Áreas de Preservação Permanente da bacia do rio Macaé (INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ), RD-03, 2011, p. 20). Para essa realidade, anterior a maio de 2012, o número de mudas necessárias às ações de recuperação de áreas nesta bacia seria de 124.653.334 mudas, considerando o espaçamento de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas de uma linha, o que corresponde a 25 vezes a produção anual da região.

Ainda que futuras estimativas possam ser mais precisas, devido à implementação de instrumentos como o Cadastro Ambiental Rural (vide Lei nº 12.651/2012, e Decreto nº

7.830/2012), será muito difícil calcular uma demanda por mudas de espécies nativas de Mata Atlântica e específicas de Matas Ciliares, pois além das ações de replantio, os agricultores podem utilizar métodos como a regeneração natural e, no caso de pequenas propriedades rurais (vide o inciso V do caput do art. 3º da Lei 12.651/2012), conjugar espécies de valor comercial com uma certa proporção de espécies nativas, nos chamados Sistemas Agroflorestais (SAFs). A implantação de áreas extensas de SAFs pode diminuir a demanda de mudas de nativas, pois esses sistemas são estruturados de forma a promover a convivência de uma proporção de componentes arbóreos nativos com um sistema alterado para a produção agrícola, garantindo a conservação de parte da biodiversidade além de outros serviços ambientais (PINÁ-RODRIGUES et al., 2013, p.173).

Com relação à riqueza de espécies produzidas nos viveiros da bacia do rio Macaé, os resultados obtidos corroboram o observado nos demais viveiros nacionais, apresentando uma forte variação entre os viveiros. Barbosa, ao estudar 30 viveiros florestais do estado de São Paulo, constatou que a produção destes está concentrada em torno de 40 espécies, com forte variação guiada por questões sazonais (BARBOSA et al., 2003, p.31). No caso do Espírito Santo, dentre os 21 viveiros avaliados por Caliman, apenas 50% produzem mais que 30 espécies, havendo valores máximos de riqueza de até 818 em apenas um viveiro (CALIMAN, 2010, p.108). Essa realidade se deve a um conjunto de fatores relacionados às diferenças técnicas, às diferenças no investimento em infraestrutura e a questões subjetivas relacionadas ao tipo de mercado escolhido pelo produtor.

Segundo os viveiristas entrevistados, a riqueza e produtividade dos viveiros são reguladas pela dificuldade de encontrar e obter sementes, assim como pela ausência de mão de obra qualificada para tal função. Plantios com baixo número de espécies tendem a apresentar uma elevada taxa de insucesso, com alta mortalidade entre 8 e 10 anos, principalmente quando o plantio apresenta uma maior densidade de pioneiras (BARBOSA et al., 2003, p. 31). A falta de conhecimento técnico para a identificação de espécies e obtenção de sementes nativas pode efetivamente favorecer o emprego de espécies exóticas nos plantios, interferindo no sucesso da restauração. Segundo Kageyama e Castro, o uso de essências arbóreas nativas para recuperação de áreas aumenta a chance de interação entre agentes polinizadores e dispersores, garantido a recuperação de processos naturais do ecossistema foco e sua manutenção (KAGEYAMA; CASTRO, 1989, p. 89). Segundo Siqueira e Mesquita, os principais problemas relacionados à recuperação de áreas degradadas são a falta de conhecimento da diversidade local, das interações ente a flora e fauna e a disponibilidade de mudas de espécies nativas (SIQUEIRA; MESQUITA, 2007, p. 26-50-51).

Alguns estados brasileiros, visando garantir o uso de espécies nativas em planos de recuperação e, conseqüentemente, a recuperação de processos naturais de um ecossistema, definiram legalmente critérios básicos para a elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (CALIMAN, 2010, p. 37). No estado do Espírito Santo, por exemplo, a Instrução Normativa nº 17, de dezembro de 2006 (ESPÍRITO SANTO, 2006, art. 2º) determinou a quantidade mínima de 20 espécies nativas, para recuperação de áreas menores que 1 (um) hectare, e 30 espécies para áreas maiores. No estado de São Paulo, a Resolução SMA nº 21, de 21 de novembro de 2001 (SÃO PAULO, 2001, p. 1) definiu o uso de uma quantidade mínima

de 30 espécies para recuperação de até um hectare, podendo chegar a 80 espécies no final do projeto, em áreas com mais de 50 hectares. Seguindo essas orientações, somente 5 viveiros da bacia do rio Macaé poderiam atender às demandas da legislação utilizada como exemplo. Há autores que questionam o embasamento científico dessas normas jurídicas e a eficácia de legislar sobre os programas de restauração em um cenário onde políticas públicas de incentivo, acesso gratuito à informação e oferta de mudas e sementes em larga escala são ausentes (DURIGAN et al., 2010, p. 474). Um dos pontos negativos citados por Durigan et al. é a exigência de uma porcentagem mínima de espécies ameaçadas de extinção, o que pode aumentar a pressão de coleta sobre populações para atender ao requerimento da resolução, eventualmente aumentando a exploração florestal em áreas naturais. Este cenário pode implicar a perda de espécimes em área de restauração por prováveis dificuldades de estabelecimento em ambientes caracterizados como estágio inicial de sucessão, característicos de áreas degradadas. Para Durigan et al., além da riqueza e da diversidade inicial, o mais importante é a formação de um conjunto específico adaptado às condições ambientais locais, capaz de sobreviver e facilitar a sucessão. No caso das Matas Ciliares, por exemplo, um ponto crucial seria a seleção de atributos funcionais relacionados à contenção de processos erosivos e proteção dos recursos hídricos, garantindo os serviços ambientais de conservação de rios e nascentes prestados por essas áreas (DURIGAN et al., 2010, p. 475-478).

Em termos de diversidade genética foi constatado que a maioria dos viveiristas têm sua produção baseada na coleta de propágulos de matrizes em poucos remanescentes vegetais próximos a viveiros. Isso pode ter um efeito negativo dependente do tamanho dos fragmentos e do número de matrizes utilizadas, fatores diretamente relacionados à diversidade genética das populações dos fragmentos (PINÁ-RODRIGUES et al., 2013, p. 150). O controle do número de exemplares coletados e sua procedência genética são fatores importantes para o planejamento de sistemas com fins de recuperação de áreas, visando diminuir efeitos futuros de redução da variabilidade genética, o que pode gerar uma baixa capacidade de as espécies se adaptarem a mudanças ambientais e uma redução no tamanho das progênies, pela ocorrência de cruzamentos entre indivíduos parentais (MARKERT et al., 2010, p. 11). A alta taxa de cruzamentos entre parentes aumenta a chance de insucessos na produção de frutos e sementes e diminui resistência e viabilidade de plantas (MORAES et al., 2006, p. 34), tendo implicações diretas na formação do banco de sementes, essencial para o estabelecimento da resiliência do sistema. Considerando esse quadro, as coletas de sementes e propágulos devem ser realizadas de forma a garantir que os plantios de recuperação resguardem uma grande diversidade de alelos ao longo das gerações subsequentes (CROSSA; VENCOVSKY, 1994, p. 937), o que teoricamente pode ser feito coletando propágulos de um número específico de matrizes, determinado para cada espécie, com uma distância mínima de 100 m entre matrizes (SEBBENN, 2006, p. 130; SEBBENN 2003, p. 157). Apesar dos conhecidos efeitos da variabilidade genética, o estabelecimento de plantios com alta diversidade genética nem sempre é preconizado pelos responsáveis pela recuperação ou mesmo pelos viveiristas. Segundo dados de um diagnóstico sobre a produção de mudas de viveiros do Espírito Santo e Bahia, realizado em 2007 pela Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais, 70% dos viveiros pesquisados na região utilizam sementes de poucos locais conservados próximos

aos viveiros (REDE MATA..., 2007, p. 14). Semelhante a este diagnóstico, um estudo realizado por Sodré, no estado do Espírito Santo em 2006, mostra que as sementes utilizadas por 60% dos viveiros levantados vêm de poucos fragmentos florestais de Mata Atlântica, geralmente próximos às áreas de produção das mudas (SODRÉ, 2006, p. 23).

Nesse sentido, destaca-se a importância da criação de uma rede de viveiros e de centros especializados no controle de troca de propágulos provenientes de diferentes regiões (com o devido controle fitossanitário), garantindo, dessa forma, a manutenção da diversidade genética dos plantios sem prejuízo à identidade genética das populações. Para o estado do Rio de Janeiro, destaca-se a atuação do INEA, que mantém um Banco Estadual de Sementes Florestais (PINÁ-RODRIGUES; FORTES, 1996, p. 171-176).

Dentro do atual quadro, que sugere que a demanda por mudas crescerá de maneira acentuada nos próximos anos, a entrada de espécies e genótipos comuns a outras regiões pode implicar descaracterização genotípica dos plantios de restauração na bacia estudada. Por isso, ações de apoio técnico e logístico aos viveiristas são necessárias a fim de aumentar a produção e garantir melhor comunicação entre os setores, aumentando a troca de sementes e o contato e escoamento da produção para os proprietários rurais da bacia hidrográfica dos rios Macaé e das Ostras.

Agradecimentos

| 98 | À Universidade Federal do Rio de Janeiro *campus* Macaé e à Pró-Reitoria de Extensão (PR-5) da UFRJ pelo apoio à realização deste trabalho, assim como ao Ministério da Educação pelo apoio através do Programa de Extensão Universitária (ProExt). A Emmeline Aguiar Guimarães, Viviane Souza da Silva, Milla Maia dos Santos, Bárbara de Pinho Agapito, Leticia da Silva Brito e Luan Gonçalves Castilho pela colaboração na obtenção de parte dos dados utilizados no trabalho. A Luís Eduardo Guerra Domingos Nogueira pelas contribuições ao texto final.

Referências

APG III - Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, [S.l.], v. 161, p. 105-121, 2009.

BARBOSA, L. M. et al. Recuperação florestal com espécies nativas no Estado de São Paulo: Pesquisas apontam mudanças necessárias. *Florestar Estatístico*, v. 6, n. 14, p. 28-34, jan. 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução Normativa Nº 06, de 23 de Setembro de 2008*. Brasil: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

CALIMAN, O. F. *Riqueza de espécies arbóreas nativas produzidas em viveiros do Espírito Santo*. Vitória: Incaper, 2010.

CROSSA, J. e VENCOVSKY, R. Implications of the variance effective population size on the genetic conservation of monoecious species. *Theoretical and Applied Genetics*, [S.l.], v. 89, p. 936-942, jan./dez. 1994.

DURIGAN, G. et al. Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? *Revista Árvore*, [S.l.], v. 34, n. 3, p. 471-485, set./dez. 2010.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Instituto Estadual de Meio Ambiente. *Instrução Normativa nº 17 de 06 de Dezembro de 2006*. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo, 2006. Disponível em: <http://admin.es.gov.br/scripts/adm005_3.asp?cdpublicacao=41856>. Acesso em: 15 out. 2014.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ). *Relatório de caracterização da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras*, RD. 01. Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (RJ). *Relatório de caracterização e mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal da Região Hidrográfica Macaé e das Ostras*, RD. 03. Rio de Janeiro: Governo do Estado do Rio de Janeiro, 2011.

KAGEYAMA P. Y.; CASTRO C. F. A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. *Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF*, [S.l.], n. 41/42, p. 83-93, jan./dez. 1989.

LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, [20--?]. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 9 out. 2014.

| 99 |

MARKERT, J. A. et al. Population genetic diversity and fitness in multiple environments. *BCM Evolutionary Biology*, [S.l.], v. 10, p. 205, jan./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2148/10/205>>. Acesso em: 15 jul. de 2014.

MARTINS, S. V. *Recuperação de matas ciliares*. 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2007.

MARTINS, S. V. *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2009.

MORAES, L. F. D. et al. *Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2006.

PACTO PELA RESTAURAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA: método utilizado para o mapeamento das áreas potenciais de restauração da Mata Atlântica. Sistema de Informação Geográfica (SIG). São Paulo: Conservação Internacional, Instituto BioAtlântica, Instituto Terra, LERF/ESALQ, The Nature Conservancy, 2009. Disponível em: <<http://www.pactomataatlantica.org.br/pdf/metodologia.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2014.

PACTO PELA RESTAURAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ, Instituto BioAtlântica, 2009b. Disponível em: <<http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/produzidos/livros/pacto2009.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2014.

PINÁ-RODRIGUES, F. C. M.; FORTES, A. L. M. Banco de Sementes de espécies florestais da Mata Atlântica do Rio de Janeiro. *Floresta e Ambiente*, [S.l.], v. 3, p. 171-177. jan./dez. 1996.

PINÁ-RODRIGUES, F. C. M. et al. Conservação *ex situ*: dos bancos de germoplasma aos sistemas agroflorestais. In: PIRATELLI, A. J. e FRANCISCO, M. R. (Org.). *Conservação da Biodiversidade: dos conceitos às ações*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2013. p. 131-183.

REDE MATA ATLÂNTICA DE SEMENTES FLORESTAIS DOS ESTADOS DO RJ, ES E BA. *Diagnóstico dos viveiros de produção e mudas nativas da Mata Atlântica existentes nos estados da Bahia e Espírito Santo*. Rio de Janeiro: Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais, 2007. Disponível em: <http://www.ifufrj.br/rioesba/pdf/diagnostico_setor_ES_BA.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2014.

SANTOS, M. G. et al. *Plantas da restinga: potencial econômico*. Rio de Janeiro: Technical Books, 2009.

SÃO PAULO (Estado). Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais. *Resolução SMA N° 21, de 21 de Novembro de 2001*. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SMA, 2001.

SEBBENN, A. M. Tamanho amostral para conservação *ex situ* de espécies arbóreas com sistema misto de reprodução. *Revista do Instituto Florestal*, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 147-162, abr./jun. 2003.

SEBBENN, A. M. Sistema de reprodução em espécies arbóreas tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais. In: HIGA, A. R.; SILVA, L. (Org.). *Pomar de sementes de espécies florestais nativas*. Curitiba: FUPEF, 2006. p. 93-138.

SIQUEIRA, L. P.; MESQUITA, C. A. B. *Meu pé de Mata Atlântica: experiências de recomposição florestal em propriedades particulares no corredor*. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, 2007.

SODRÉ, L. L. *Diversidade de espécies de mudas de árvores nativas de Mata Atlântica em viveiros do estado do Espírito Santo*. 2006. Monografia (Instituto de Florestas) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, [Seropédica], 2006.