

# RESTAURAÇÃO DA DIVERSIDADE: OS VIVEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO

---



Cristina Yuri Vidal

Ricardo Ribeiro Rodrigues



Piracicaba

ESALQ

2019

DOI: 10.11606/9788586481673

# **RESTAURAÇÃO DA DIVERSIDADE: OS VIVEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO**



**Cristina Yuri Vidal  
Ricardo Ribeiro Rodrigues**

**ESALQ**

Escola Superior de Agronomia  
"Luiz de Queiroz"

Universidade de São Paulo

Piracicaba - 2019



"Está autorizada a reprodução parcial ou total desta obra desde que citada a fonte. Proibido uso com fins comerciais"

**Catálogo na Publicação**  
**DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP**

---

Vidal, Cristina Yuri

Restauração da diversidade: os viveiros do estado de São Paulo [recurso eletrônico] / Cristina Yuri Vidal e Ricardo Ribeiro Rodrigues - - Piracicaba: USP/ESALQ, 2019.

84 p. : il.

Disponível em: <http://www.lerf.eco.br/capa.asp?pi=publicacoes&id=8>

Bibliografia.

ISBN: 978-85-86481-67-3

DOI: 10.11606/9788586481673

1. Biodiversidade 2. Restauração florestal 3. Viveiros florestais - São Paulo I. Título II. Rodrigues, R.R.

CDD 634.9564

V649r

---

Elaborada por Maria Angela de Toledo Leme - CRB-8/3359

## APRESENTAÇÃO

As ações de restauração florestal no estado de São Paulo são expressivas no contexto das iniciativas espalhadas pelo Brasil. O pioneirismo no estado ganhou força ao longo dos esforços que o Instituto de Botânica e a Secretaria de Meio Ambiente do estado de São Paulo empenharam em promover, desde meados da década de 80, discussões entre pesquisadores, ONGs e profissionais do mercado. Esse diálogo permitiu o avanço de um arcabouço legal específico para as ações de restauração ecológica e graças à essa legislação robusta, o estado de São Paulo apresenta hoje a maior cadeia produtiva relacionada à restauração florestal do país, com o maior número de viveiros de nativas produzindo a maior riqueza de espécies.

Curiosa a respeito da diversidade disponível para as ações de restauração, me propus a avaliar a produção dos viveiros considerando dois componentes: a riqueza de espécies e a abundância de cada uma delas. Isso porque embora muitas espécies sejam produzidas, apenas algumas o são em grandes quantidades, enquanto a maioria é representada por poucos indivíduos. Avaliar essa diversidade é interessante justamente para conhecer o potencial e também as limitações dos plantios de restauração florestal, além de permitir uma melhor compreensão das lacunas e oportunidades relacionadas ao tema.

Ao longo do estudo percebi o quanto esse mercado está sendo afetado pelo desaquecimento do setor: muitos viveiros fecharam e muitos outros encontram-se em dificuldades. Os relatórios oficiais anteriores não transparecem a real situação que os viveiristas experimentam hoje. As consequências desse encolhimento de mercado podem ser graves e certamente irão impactar os compromissos ambientais que dependem e/ou envolvem ações de restauração ecológica.

Nesse diagnóstico apresento os resultados mais interessantes e relevantes aos viveiristas e outros tomadores de decisão, expondo a situação atual e discutindo o papel que esse setor desempenha na qualidade das ações de restauração ativa.

***Dra. Cristina Yuri Vidal***

Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF-ESALQ/USP)

## **AUTORIA**

**Dra. Cristina Yuri Vidal**

**Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues**

Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF), Departamento de Ciência Biológicas, Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz” (ESALQ), da Universidade de São Paulo (USP)

### **Colaboração - coleta de dados:**

**Letícia S. Santiago** – Engenheira Ambiental, Fundação Municipal de Ensino de Piracicaba - Escola de Engenharia de Piracicaba (EEP)

**Bruno Henrique Guastala** - graduando em Engenharia Florestal, ESALQ/USP

**Sergio Esteban Lozano-Baez** - Doutorando em Recursos Florestais, ESALQ/USP

**Fernando Henrique Silva** - graduando em Engenharia Florestal, ESALQ/USP

### **Colaboração - análise de dados:**

**Dra. Rafaela Pereira Naves**

Laboratório de Métodos Quantitativos (LMQ), Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz” (ESALQ), da Universidade de São Paulo (USP)

### **Colaboração (fornecimento dos dados):**

Viveiros: Associação de Reposição Florestal Cantareira, Ambiental mudas nativas, AEHDA-Araras, Capivari Monos, Flora Vale, Flora Sandrin, Flora Brasília, Fundação José Lazzarini, Usina Batatais, Associação de Recuperação Florestal e Ecológica de Bauru, Jardim Botânico de Bauru, Fábrica de Árvores, Verde Nativo, Instituto Refloresta, Municipal de Capivari, Mudas da Mata, Florestal Jequitibá, Flora Paulista, Oiti, Camará, Dois Córregos, Vicente mudas, VM mudas, CATI Itaberá, Mata Atlântica Viveiro Florestal, SOS Mata Atlântica, Da Serra, Alameda, Bilato Bosco, Bioverde Árvores do Brasil, Sequinato, Ipês, Instituto Pesquisas Ecológicas IPÊ, Núcleo Pederneiras, Flora Gerais, Flora Tietê, Bioflora, Municipal de Piracicaba, Associação de recuperação florestal do Paranapanema, Multiverde, AES Tietê Energia S/A, Schmidt mudas, Tecplant, Arboreto Siriema, Viveirão Agrícola, Equilíbrio Verde, VidaVerde, Carobinha, Viveiro Florestal de Taubaté, Manacá, Instituto Árvore, Léo, Chácara Pau Brasil, Instituto Oikos, Árvores Brasileiras, Plantae, Viverde Ambiental, Associação Florestal Copaíba.



## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os viveiros participantes – representados pelos seus diretores, administradores e funcionários – que nos receberam e compartilharam dados e outras informações valiosas.

Essa pesquisa foi parcialmente financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Financiamento 001, pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq processo número 870360/1997-3) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (BIOTA/FAPESP processo número 2013/50718-5).



## APOIO



## SUMÁRIO

<b>POR QUE FAZER ESTE ESTUDO?</b>	<b>2</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>LEVANTAMENTO DOS DADOS DOS VIVEIROS .....</b>	<b>4</b>
<b>Amostragem</b>	<b>5</b>
<b>Informações solicitadas</b>	<b>6</b>
<b>Listas florísticas e regiões ecológicas</b>	<b>6</b>
<b>Análise/processamento dos dados</b>	<b>8</b>
<b>O QUE DESCOBRIMOS COM ESTE ESTUDO? .....</b>	<b>9</b>
<b>Perfis, status &amp; distribuição dos viveiros</b>	<b>9</b>
<b>Capacidade produtiva e geração de empregos</b>	<b>11</b>
<b>Como produzem?</b>	<b>14</b>
<b>Quantas espécies?</b>	<b>14</b>
<b>Espécies Nativas</b>	<b>17</b>
<b>Espécies Exóticas</b>	<b>22</b>
<b>O que influencia a riqueza produzida nos viveiros?</b>	<b>23</b>
<b>Os viveiros e as espécies que produzem: parecidos ou diferentes?</b>	<b>24</b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>O perfil dos viveiros e suas dificuldades</b>	<b>25</b>
<b>Atual crise no setor</b>	<b>27</b>
<b>Algumas limitações da diversidade registrada nos viveiros</b>	<b>29</b>
<b>O papel que desempenham representando a diversidade remanescente</b>	<b>31</b>
<b>A diversidade funcional</b>	<b>32</b>
<b>Políticas públicas de incentivo e financiamento</b>	<b>33</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>36</b>
<b>LITERATURA RECOMENDADA .....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>57</b>

## POR QUE FAZER ESTE ESTUDO?

O Brasil é conhecido mundialmente pelo seu longo histórico de desmatamento associado à expansão da fronteira agrícola e exploração de recursos naturais. A Mata Atlântica foi intensamente devastada, por ocorrer em 17 estados brasileiros e ocupar grandes extensões ao longo das regiões costeiras e interioranas, onde hoje se concentra a maioria das capitais estaduais e o maior contingente populacional do país (Morellato & Haddad 2000; Ribeiro et al. 2009). O Cerrado brasileiro é a savana tropical mais rica do mundo (Abreu et al. 2017) e assim como a Mata Atlântica, sofre com a expansão da fronteira agrícola, sendo considerado um dos *hotspots* de biodiversidade (Myers et al. 2000).

A paisagem modificada pelo homem, onde prevalecem grandes centros urbanos ou extensas regiões de produção agrícola, é caracterizada por fragmentos pequenos de ecossistemas muito degradados. Nessas condições a vegetação remanescente permanece em um estado de sucessão estagnado ou em declínio (Tabarelli & Gascon 2005; P.H.S. Brancalion et al. 2012; Tabanez & Viana 2000), com consequências diretas no provimento de serviços ecossistêmicos associados, sobretudo a proteção do solo e dos recursos hídricos (Brancalion et al. 2013).

Crises hídricas recentes evidenciaram a importância da proteção das nascentes e dos cursos d'água (Loyola & Bini 2015; Dobrovolski & Rattis 2015), que a princípio estão protegidas pela lei sob a forma de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs). Na prática, muitas dessas áreas não existem: os déficits de APPs e de RLs ao longo do território brasileiro são enormes e estima-se a necessidade de restauração em 21 milhões de hectares (Sparovek et al. 2010, 2012; Garcia et al. 2013; Soares-filho et al. 2014; Ministério do Meio Ambiente 2017). Esse cenário é grave e revela a dimensão que as ações de restauração ecológica assumirão em nosso país, considerando o cumprimento do Novo Código Florestal (Lei 12.651, de maio de 2012) através dos seus dispositivos associados (Programas de Regularização Ambiental (PRA) e Projeto de Recomposição de Área Degradada ou Alterada (PRADA). Apesar do desafio no âmbito nacional, a restauração ecológica é uma tendência reconhecida mundialmente e expressa por inúmeros acordos e iniciativas internacionais: para cumprir vários compromissos e metas, em 2011 foi estabelecido o Desafio de Bonn, visando a recuperação de 150 milhões de hectares em todo o mundo até 2020.

Embora essas iniciativas sejam recentes, os problemas relacionados à falta de proteção dos solos e rios são antigos e motivaram as primeiras ações de restauração florestal no Brasil, podendo citar como exemplos o reflorestamento da Floresta da Tijuca-RJ em 1862, Itatiaia-RJ em 1954 e Cosmópolis – SP em 1955 (de Oliveira 2011;



Norder 2017). Esses exemplos indicam que as práticas de restauração florestal no Brasil são antigas e tornaram-se mais comuns a partir da década de 80, com avanços significativos embasados em Ecologia e também nas experiências adquiridas nas práticas de campo (Ricardo R. Rodrigues et al. 2009; de Oliveira 2011).

No contexto deste relatório, um dos avanços mais relevantes da restauração ecológica foi a recomendação pelo uso predominante de espécies nativas, considerando diferentes grupos ecológicos: espécies de diferentes classes sucessionais e diferentes grupos funcionais, considerando suas particularidades em relação as velocidades de crescimento, interações com a fauna (polinização e dispersão), arquiteturas de copa, épocas de disponibilização de recursos, densidades de madeira, acúmulo de biomassa etc. No estado de São Paulo, a exigência pelo uso de um número mínimo de espécies nativas foi bastante debatida entre os pesquisadores e executores de restauração durante muito tempo (Aronson et al. 2011; Durigan et al. 2010; Brancalion et al. 2010; de Oliveira 2011). Embora ainda não haja consenso sobre os resultados e desempenho relacionados à elevada ou baixa diversidade, não se pode negar que essas normativas desencadearam um grande aumento na diversidade de espécies produzidas pelos viveiros florestais de nativas, que entre 2003 e 2010 passaram de 30 para 80 espécies em média por viveiro (Brancalion et al. 2010; Barbosa et al. 2003), o que por sua vez acarretou em maior diversidade de espécies utilizadas em restauração ecológica.

Além do aumento do número de espécies, alguns relatórios oficiais também reportam o crescimento do setor de viveiros (Martins 2011; Silva et al. 2015). Esses relatórios apresentam um diagnóstico que expõe aspectos relacionados à estrutura operacional, capacidade produtiva e dificuldades do setor. Aspectos ecológicos foram abordados superficialmente, indicando apenas o número de espécies produzidas (riqueza). Existe muito mais a ser explorado a partir do que é produzido nos viveiros: a distribuição espacial dos viveiros pelo estado e a forma de aquisição das sementes nos permite avaliar o papel de cada viveiro na representatividade da diversidade regional. Além de saber quantas espécies estão sendo produzidas, é muito importante avaliar a abundância de cada uma delas no viveiro e as suas características funcionais: são espécies de crescimento rápido? De boa cobertura do solo? Tolerantes a sombra? São atrativas à fauna, durante a polinização e também na frutificação? Essas informações são valiosas para o planejamento da restauração ecológica e podem nos mostrar, com base no que os viveiros conseguem produzir, quais as suas potencialidades e limitações, reconhecendo o papel dessas ações no suporte à conservação dos fragmentos e à biodiversidade remanescente.

## OBJETIVOS

A proposta desse estudo fez parte da tese de doutorado de Cristina Yuri Vidal, com supervisão do professor Ricardo Ribeiro Rodrigues, coordenador do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF) da Universidade de São Paulo, *campus* de Piracicaba (Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz” - ESALQ).

Um dos objetivos foi avaliar a diversidade disponível para as ações de restauração ativa (*e.g.* plantio de mudas) no interior do estado de São Paulo. É nesse contexto que os dados dos viveiros florestais foram coletados, e a partir dessas informações buscamos responder as seguintes perguntas:

- Como os viveiros estão distribuídos nas diferentes regiões ecológicas do estado de São Paulo e qual a situação atual deles para produção de mudas de espécies nativas (ativos/inativos)?
- Quanto da riqueza regional de espécies vegetais esses viveiros conseguem produzir?
- Qual a diversidade de espécies vegetais (riqueza e abundância) disponível nesses viveiros para uso em restauração ecológica?
- Quão similares são os viveiros entre si, considerando a diversidade e abundância de espécies produzidas?

## LEVANTAMENTO DOS DADOS DOS VIVEIROS

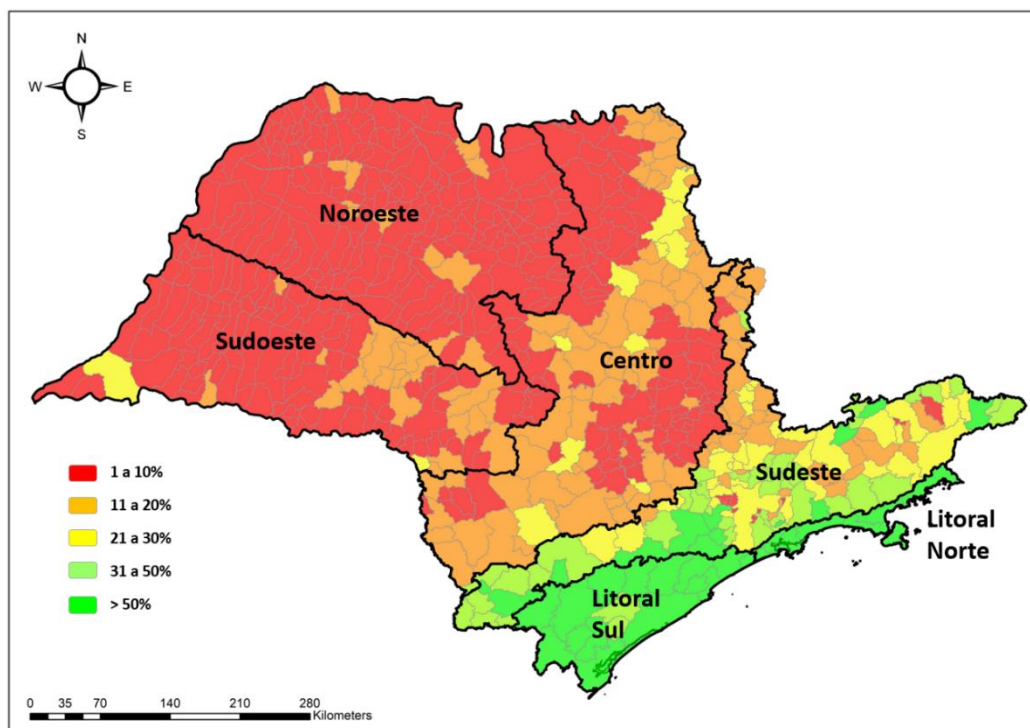
A lista de viveiros existentes no estado de São Paulo foi compilada a partir de 3 relatórios oficiais:

- (2003) “Diversificando o reflorestamento no estado de São Paulo: espécies disponíveis por região e ecossistema” (Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo – Instituto de Botânica) (Barbosa & Martins 2003)(doravante citada como SMA-SP, 2003)
- (2011) “Diagnóstico dos produtores de mudas florestais nativas do Estado de São Paulo” (Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo – Projeto de Recuperação de Matas Ciliares) (Martins 2011)(doravante citada como SMA-SP, 2011)
- (2015) “Diagnóstico da Produção de Mudanças Florestais Nativas no Brasil – Relatório de Pesquisa” (Silva et al. 2015) (doravante citada como IPEA, 2015)

A localização geográfica (*i.e.* coordenadas) de cada viveiro foi obtida através do “Mapa dos viveiros de mudas florestais nativas do estado de São Paulo”, disponível no site da Coordenação Especial para Restauração de Áreas Degradadas (CERAD) da Secretaria de Meio Ambiente (<http://www3.ambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/cerad/>). Além disso, essa lista foi complementada com dados primários, ou seja, dados registrados em campo, conforme novos viveiros foram encontrados.

## Amostragem

Consideramos duas abrangências para a amostragem dos viveiros identificados nas compilações descritas anteriormente: para os questionários rápidos (definição a seguir) avaliamos o estado como um todo; para os questionários detalhados (definição a seguir), priorizamos uma amostragem dos viveiros localizados no interior do estado, região que apresenta cobertura florestal inferior a 30% (DATAGEO, 2015), onde existe maior demanda por restauração ecológica e mudas de espécies nativas (**Figura 01**).



**Figura 01:** Regiões ecológicas do estado de São Paulo e cobertura florestal municipal (fonte: DATAGEO, 2015)

Dessa forma, esse recorte foi aplicado justamente porque nessas regiões estão concentradas as áreas degradadas que dependem de ações de restauração e como o interior do estado é altamente agrícola, com agricultura fortemente tecnificada (p.ex. cultura de cana de açúcar, de soja e pastagens), a demanda é principalmente para

restauração ativa, ou seja, através da reintrodução de mudas ou sementes (Ministério do Meio Ambiente 2017). Nas demais regiões do estado onde a cobertura florestal é maior (e.g. Litoral Norte e Litoral Sul) - em consequência à menor aptidão agrícola e degradação histórica - a restauração passiva é mais recomendada e usada porque a regeneração natural se expressa com maior intensidade, devido à maior chegada de propágulos provenientes dos abundantes e extensos fragmentos no entorno (Meli et al. 2017; Holl & Aide 2011).

### Informações solicitadas

Os viveiros foram contatados por telefone, email ou pessoalmente. O escopo do estudo foi explicado brevemente e os viveiros foram convidados a participar. Considerando a adesão dos participantes, organizamos dois subconjuntos de dados:

- 1- Diagnóstico detalhado: Viveiros que enviaram informações referentes às espécies e quantidades de mudas produzidas no período chuvoso de Outubro 2015/Março 2016; enviaram um questionário detalhado com informações sobre a coleta dos propágulos e produção de mudas, bem como sobre a estrutura, mão de obra, cadastro no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASSEM) e dificuldades do setor (questionário adaptado de OLIVEIRA; ZAKIA, 2010) (Doravante citada como IPEF, 2010) (**APÊNDICE 1**).
- 2- Diagnóstico rápido: Viveiros que foram contatados entre 2015 e 2017, para averiguar se comercializam e/ou produzem nativas. Viveiros desativados ou que apenas revendem mudas foram registrados e quantificados.

No questionário detalhado, os dados sobre as espécies se referem àquelas que os viveiros disponibilizam para restauração florestal, incluindo todas as espécies consideradas nativas. A partir dessas listas é que se avaliou se existem espécies exóticas sendo doadas ou comercializadas para fins de restauração.

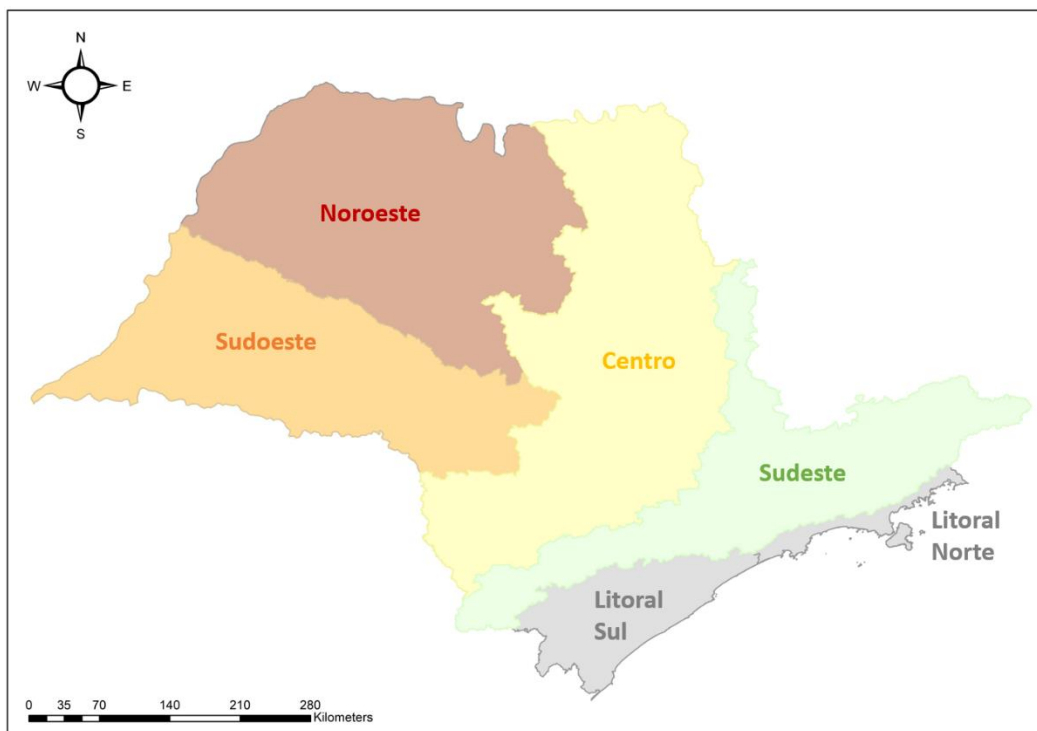
Em relação à quantidade de mudas, diversos tamanhos foram considerados e o critério de inclusão era definido pelo(a) próprio(a) viveirista, que repassou as informações daquelas que julgavam estarem aptas para o plantio em campo, independentemente do tipo de recipiente: tubetinhos, tubetes, tubetões e/ou saquinhos.

### Listas florísticas e regiões ecológicas

Além das listas de espécies produzidas pelos viveiros, foram acessadas as listas de espécies nativas regionais compiladas pelo Instituto de Botânica de São Paulo (Barbosa et al. 2015) (doravante citada como IBt, 2015), disponível no site da Coordenação Especial para Restauração de Áreas Degradadas (CERAD) da Secretaria de

Meio ambiente do estado (<http://www3.ambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/cerad/>). Essa é a lista oficial recomendada pela resolução SMA 32 de 2014, que estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo (SMA\_32/ 2014) (doravante citada como SMA-32, 2014). A partir dessas listas utilizamos apenas as espécies definidas sob as seguintes categorias: subarbusto, arbustiva, arvoreta, árvore. Não consideramos as ervas, lianas, epífitas e pteridófitas porque a produção dos viveiros se concentra nas espécies arbustivas e/ou arbóreas, com pouca ou nenhuma representação dessas outras formas de vida.

A respeito do que foi considerado como produção regional, nesse trabalho foram consideradas como regionais as áreas inseridas dentro das mesmas regiões ecológicas indicadas pelo IBt-SP (IBt, 2015), de acordo com Setzer ( 1966) (**Figura 02**).



**Figura 02:** Regiões ecológicas segundo Setzer (1966), conforme utilizado nas listas de espécies regionais elaboradas pelo Instituto de Botânica de São Paulo (IBt, 2015).

Conforme mencionado no item sobre a amostragem, as regiões do interior do estado foram priorizadas (Noroeste, Sudoeste, Centro e Sudeste) por apresentarem maior demanda por restauração, sobretudo restauração ativa, pois a paisagem é predominantemente agrícola e restaram poucos, pequenos e muito degradados fragmentos florestais, condições que limitam o processo de regeneração natural (Brancaion et al. 2012).

A correção e atualização dos nomes científicos foram realizadas com a ferramenta *Plantminer* ([www.plantminer.com](http://www.plantminer.com)) (Carvalho et al. 2010), que está vinculada ao site da Flora do Brasil 2020 (<http://reflora.ibri.gov.br/>) e segue a

classificação APGIII (2009) (The Angiosperm Phylogeny Group 2016). A informação extraída dessas bases de dados inclui a forma de vida, habitat, ocorrência, nomes populares e estabelecimento (nativas ou exóticas). A ocorrência das espécies entre as diferentes fisionomias da Mata Atlântica foi complementada pelas informações da Flora do Brasil 2020 e NeoTropTree (Oliveira-Filho 2017). As espécies de Cerrado foram classificadas de acordo com suas preferências pelos habitats: (i) típicas de cerrado (savanas não florestadas), (ii) típicas de floresta e (iii) generalistas, de acordo com Abreu et al. (2017) e Mendonça et al. (2008). Outros atributos funcionais relevantes também foram compilados, como o grupo sucessional, síndromes de dispersão e grupos de dispersores (com detalhamento para os grupos de aves e mamíferos) (BELLO et al., 2017; CARVALHO, 2003; IPÊ, 2010; SMA-32, 2014). Devido à escassez de informações sobre a fenologia das espécies (e.g. frutificação) e imprecisão uma vez que a biologia reprodutiva depende do comprimento do dia, precipitação e temperatura - sendo que esses últimos dois fatores podem variar ano a ano (Morellato et al. 2001; Rubim et al. 2010) - compilamos dados disponíveis na literatura (IPÊ 2010; Carvalho 2003; Lorenzi 2002) e dados do viveiro Bioflora para as coletas e compra de sementes realizadas entre 2006 e 2017. O intuito foi o de estimar a oferta anual de frutos, buscando saber se existe sazonalidade de recursos para a fauna frugívora e dispersora dos propágulos.

### Análise/processamento dos dados

Além de todas as análises descritivas, calculamos a diversidade de cada viveiro através da distribuição das abundâncias das espécies, que revela a uniformidade ou disparidade (Magurran 2013) da produção de mudas. Isso quer dizer que, além de contabilizar quantas espécies são produzidas, a quantidade (abundância) de cada uma delas entra nesse cálculo.

Para avaliar se os viveiros são parecidos ou diferentes entre si considerando as espécies produzidas, calculamos um índice um que considera apenas a presença ou ausência das espécies (índice de similaridade de Jaccard). Por fim, utilizamos modelos lineares para analisar a influência de variáveis explanatórias na riqueza e diversidade (sigma  $\sigma$ ) de espécies. Será que quanto maior a capacidade produtiva de um viveiro, maior sua riqueza e diversidade? Será que quanto mais tipos de vegetação ou de cobertura florestal no entorno de um viveiro, maior sua riqueza e diversidade?

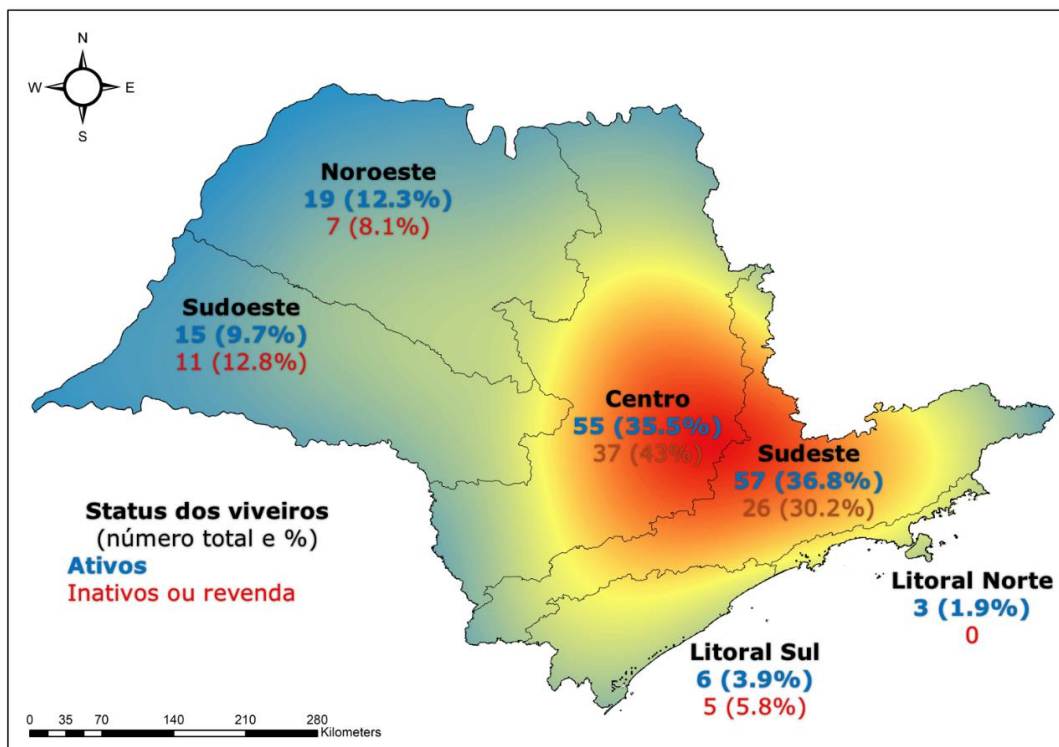


## O QUE DESCOBRIMOS COM ESTE ESTUDO?

### Perfis, status & distribuição dos viveiros pelo estado

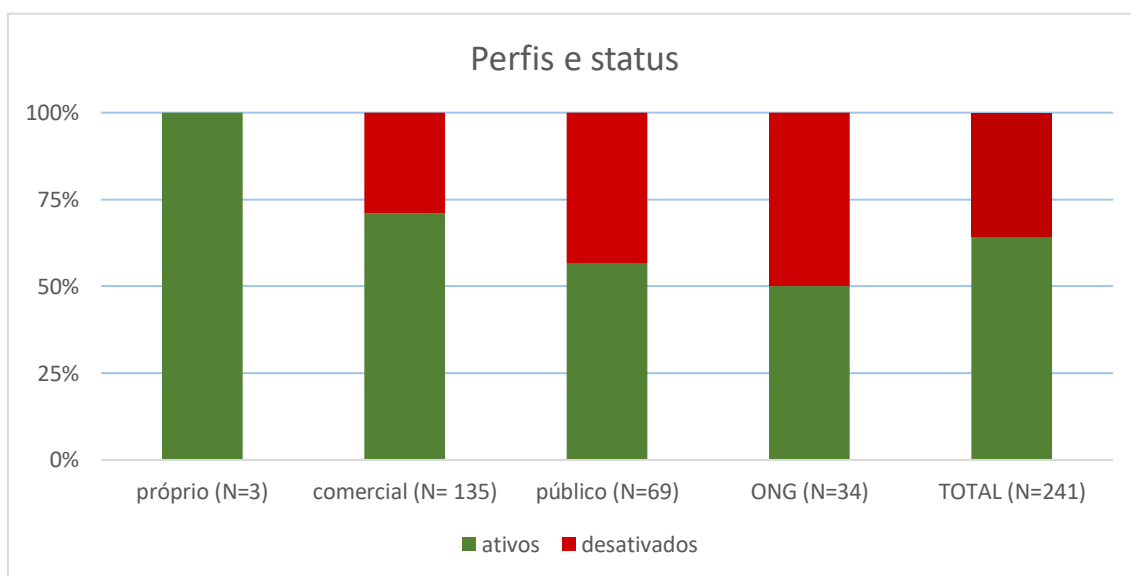
Após a exclusão de viveiros listados duas vezes (18) e de viveiros que não produzem nativas (33), listamos um total de 296 viveiros no estado de São Paulo. Desses, 55 (18%) não foram acessados porque os telefones, e-mails e/ou sites não eram válidos; os demais 241 viveiros (82%) foram avaliados no diagnóstico rápido, com o intuito de saber quantos estão ativos ou não. Constatamos que 155 (64.3%) continuam ativos enquanto 69 (29%) estão desativados e 17 (7%) apenas revendem mudas adquiridas em outros viveiros; considerando a diversidade produzida, esses viveiros que apenas revendem mudas são funcionalmente inativos, portanto no total consideramos 86 (35.7%) viveiros desativados.

As regiões Sudeste e Centro do estado de São Paulo concentram 72.6% dos viveiros do estado (n=175), o que explica também as maiores porcentagens tanto de viveiros ativos quanto de viveiros desativados nessas regiões (**Figura 03**).



**Figura 03:** Mapa de concentração (*heatmap*) dos 241 viveiros distribuídos nas regiões ecológicas (Setzer, 1966) do estado de São Paulo. Em cada região estão indicados os números absolutos e percentuais de viveiros ativos (em azul) e de viveiros desativados (em vermelho).

A avaliação dos perfis dos 241 viveiros revelou que 135 (56%) deles são estritamente comerciais, 69 (28.6%) são viveiros municipais ou estaduais e 34 (14.1%) são viveiros de ONG's, que geralmente atendem a projetos específicos de restauração e não disponibilizam mudas para vendas. Apenas 3 viveiros foram considerados próprios, isto é, pertencentes a empresas que produzem as mudas para utilizá-las em seus próprios reflorestamentos (exemplos: usinas de açúcar) - portanto não as comercializam nem doam para terceiros. É interessante notar que entre os viveiros públicos e ONGs a proporção de viveiros desativados varia de 43 a 50%, enquanto entre os viveiros comerciais essa proporção é de 29% (**Figura 04**). Nenhum viveiro próprio encontra-se atualmente desativado.

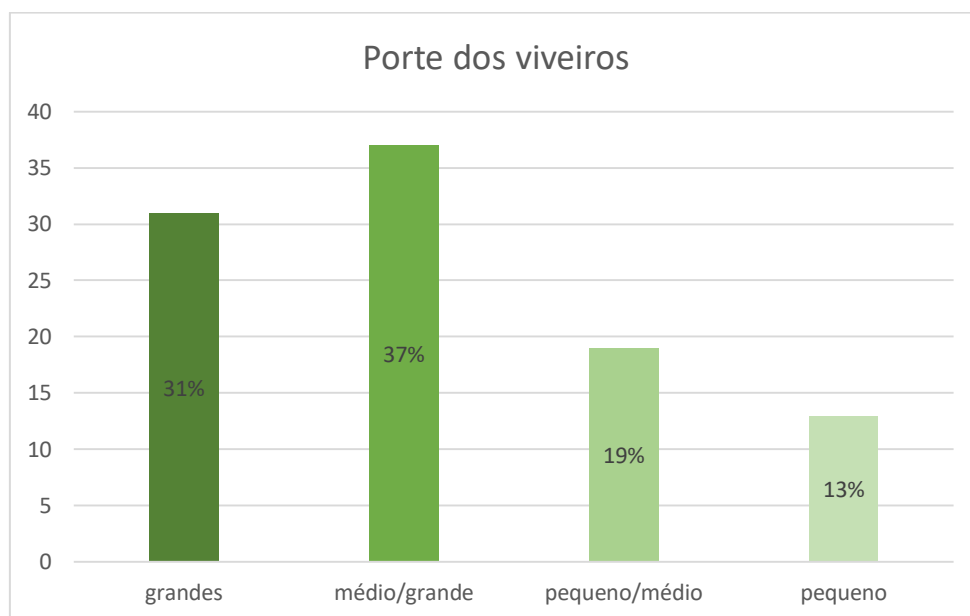


**Figura 04:** Proporção (%) de viveiros ativos e desativados entre as diferentes categorias e o total, considerando os viveiros próprios, comerciais, públicos e ONGs. Entre parênteses estão indicados os números totais de viveiros avaliados para cada categoria.

- **Viveiros concentrados nas regiões Sudeste e Centro (112 (72%) do total de 155 viveiros ativos)**
- **Maioria dos viveiros ativos é comercial (56%)**
- **A proporção de viveiros desativados é maior entre os viveiros de ONGs (50%) ou públicos (43%) são a maioria entre os viveiros desativados**

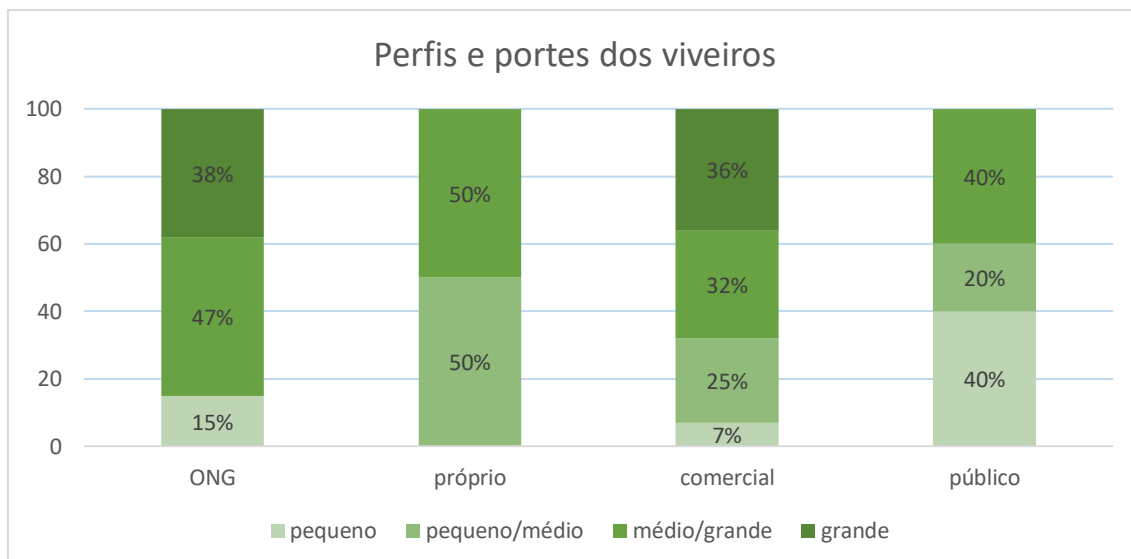
## Capacidade produtiva e geração de empregos

Em relação à capacidade produtiva dos viveiros, nossa amostragem detalhada (N=54) é representada por 31% de viveiros grandes ( $\geq 500$  mil mudas/ano), 37% de viveiros médios-grandes (entre 100 e 499 mil mudas/ano), 19% de viveiros médio-pequenos (entre 30 e 99 mil mudas/ano) e 13% de viveiros pequenos ( $\leq 29$  mil mudas/ano) (**Figura 05**).



**Figura 05:** Percentual dos viveiros amostrados de acordo com suas capacidades produtivas anuais: grandes ( $\geq 500$  mil mudas), médios-grandes (100 a 499 mil mudas), médio-pequenos (30 a 99 mil mudas).

Vale ressaltar que essas proporções são diferentes entre os diferentes tipos de perfis (**Figura 06**), sendo que entre os viveiros públicos predominam os pequenos e médio-pequenos (60%) enquanto entre ONGs e viveiros comerciais predominam os médio-grandes e grandes (84% e 68% respectivamente).



**Figura 06:** Proporção dos diferentes portes de viveiros, baseados em suas capacidades produtivas anuais (grandes ( $\geq 500$  mil mudas), médios-grandes (100 a 499 mil mudas), médio-pequenos (30 a 99 mil mudas), entre as diferentes categorias de viveiros: ONG's, próprios, comerciais e públicos.

Segundo o “Diagnóstico dos produtores de mudas florestais nativas do Estado de São Paulo”, a produção anual dos 211 viveiros avaliados era de 41 milhões de mudas em 2011 (SMA-SP 2011) (**Figura 07-A**). A produção anual atual (2017) dos 54 viveiros que responderam os questionários detalhados soma quase 18 milhões de mudas; a estimativa proporcional a todos os 155 viveiros atualmente ativos é de 51.7 milhões de mudas por ano (**Figura 07-B**).

Apesar de no geral a capacidade produtiva ser maior hoje do que em relação a avaliação da SMA-SP (2011), com base na produção declarada pelos viveiros em 2011 e que hoje estão desativados estimamos a perda direta de 10 milhões de mudas (**Figura 07-C**). Se essa conta é feita com base na proporção de viveiros desativados, essa redução chega a 15 milhões de mudas (**Figura 07-D**).

Outra estimativa importante se refere ao número de empregos gerados pelo setor. Essa informação não está disponível para 2011 (SMA-SP 2011) devido às dificuldades em se obter a informação com precisão: muitos viveiros não são produtores exclusivos de nativas e além disso a demanda pela mão de obra é sazonal, com vínculos de trabalhadores temporários nos períodos de maior produção. Os questionários aplicados neste levantamento buscaram fazer um retrato atual do número de funcionários contratados para produzir nativas, embora a precisão desses valores seja questionável pelos mesmos motivos já expostos no relatório SMA-SP (2011). Com base nas informações obtidas nos questionários detalhados, calculamos uma média atual de 9 funcionários por viveiro (**Figura 07-E**). Com base nessa média, estimamos que o setor teria cerca de 2200 empregos se todos os 241 viveiros estivessem ativos, mas

considerando os viveiros desativados (86), 785 empregos devem ter sido perdidos (Figura 07-F).

Capacidade produtiva viveiros ativos		
A	(2011) <b>211 viveiros ativos</b> : 41milhões de mudas	total de viveiros ativos
B	(2017) 54 viveiros avaliados : 18milhões de mudas (2017) <b>155 viveiros ativos</b> : x milhões de mudas (X = 51.7 milhões de mudas)	proporção de viveiros ativos
Perda de produção de viveiros desativados		
C	(2011) 211 viveiros ativos: 41milhões de mudas (2017) <b>86 viveiros desativados</b> : -10 milhões de mudas	produção de viveiros desativados
D	(2011) 211 viveiros ativos: 41milhões de mudas (2017) % <b>viveiros desativados</b> : -15 milhões de mudas (35.7%)	proporção de viveiros desativados
Perda de empregos		
E	(2011) Sem avaliação do número de funcionários (2017) <b>54 viveiros avaliados</b> : 493 funcionários (média = 9.13 funcionários/viveiros)	média de funcionários
F	(2017) 241 viveiros (total ) x 9.13 = 2200 (2017) 86 viveiros desativados x 9.13 = 785	estimativas empregos (total e perdido)

**Figura 07:** Quadro resumo dos valores constatados ou estimados de produção anual de mudas, da perda de mudas produzidas anualmente e empregos devido ao fechamento de viveiros. As informações utilizadas se referem às informações declaradas nos diagnósticos de 2011 (SMA-SP 2011) e 2017 (este estudo).

- Entre 2011 e 2017 a perda de produção é de 10 a 15 milhões de mudas por ano, em decorrência dos 36% de viveiros (n=86) desativados nesse período
- Considerando a cadeia atual (2017), estimamos uma perda de quase 800 empregos no setor

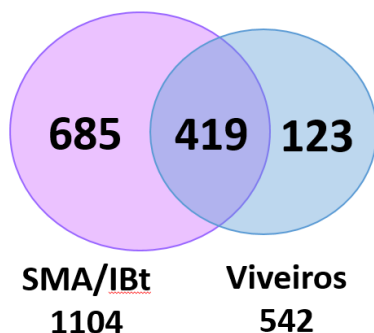
## Como produzem?

A partir dos questionários detalhados foi possível constatar que a maioria dos viveiros (85%) coleta as próprias sementes, e que mais da metade (56%) adicionalmente também compram sementes e propágulos de outras fontes: coletores e outros viveiros. Apenas 15% depende exclusivamente de terceiros para conseguir as sementes dos viveiros. Em média os viveiros coletam os propágulos (i.e. sementes e/ou frutos) em um raio de 100km no seu entorno direto; devido aos custos operacionais associados a coleta, os viveiristas afirmam que não compensa coletar em locais além dos 100km. Alguns viveiros que prestam serviços de implantação de projetos de restauração ecológica no campo relataram aproveitar a viagem para coletar sementes quando estas estão disponíveis.

## Quantas espécies?

Com a informação das mudas produzidas pelos 54 viveiros avaliados, encontramos que cada viveiro produz em média 86.4 espécies. Para o período de 2015-2016 listamos um total de **687 espécies**, das quais **561 (81.1%)** são consideradas **nativas** do estado de São Paulo e **126 (17.8%) exóticas**, incluindo algumas cultivadas e naturalizadas. Vale ressaltar que mesmo entre as espécies nativas do estado, algumas podem ser consideradas exóticas se elas forem utilizadas em tipos de vegetação onde naturalmente não ocorrem (por ex., espécies de Floresta Ombrófila Densa sendo plantadas onde naturalmente ocorriam Floresta Estacional Semidecidual). Vale destacar que a simples avaliação da lista de espécies produzidas pelos viveiros não nos permite afirmar se elas estão sendo introduzidas no campo.

Entre as 561 espécies nativas, 542 são arbustivas ou arbóreas (96.6%), 5 sub-arbustivas, 7 palmeiras e 7 lianas. Da lista de **1104** espécies arbustivas ou arbóreas que são recomendadas para projetos de restauração pela SMA/IBt-SP (IBt, 2015), para as regiões Noroeste, Sudoeste, Centro e Sudeste, **419 (37.9%)** foram produzidas pelos viveiros avaliados nesse projeto, no período chuvoso de 2015/2016 (**Figura 08**).



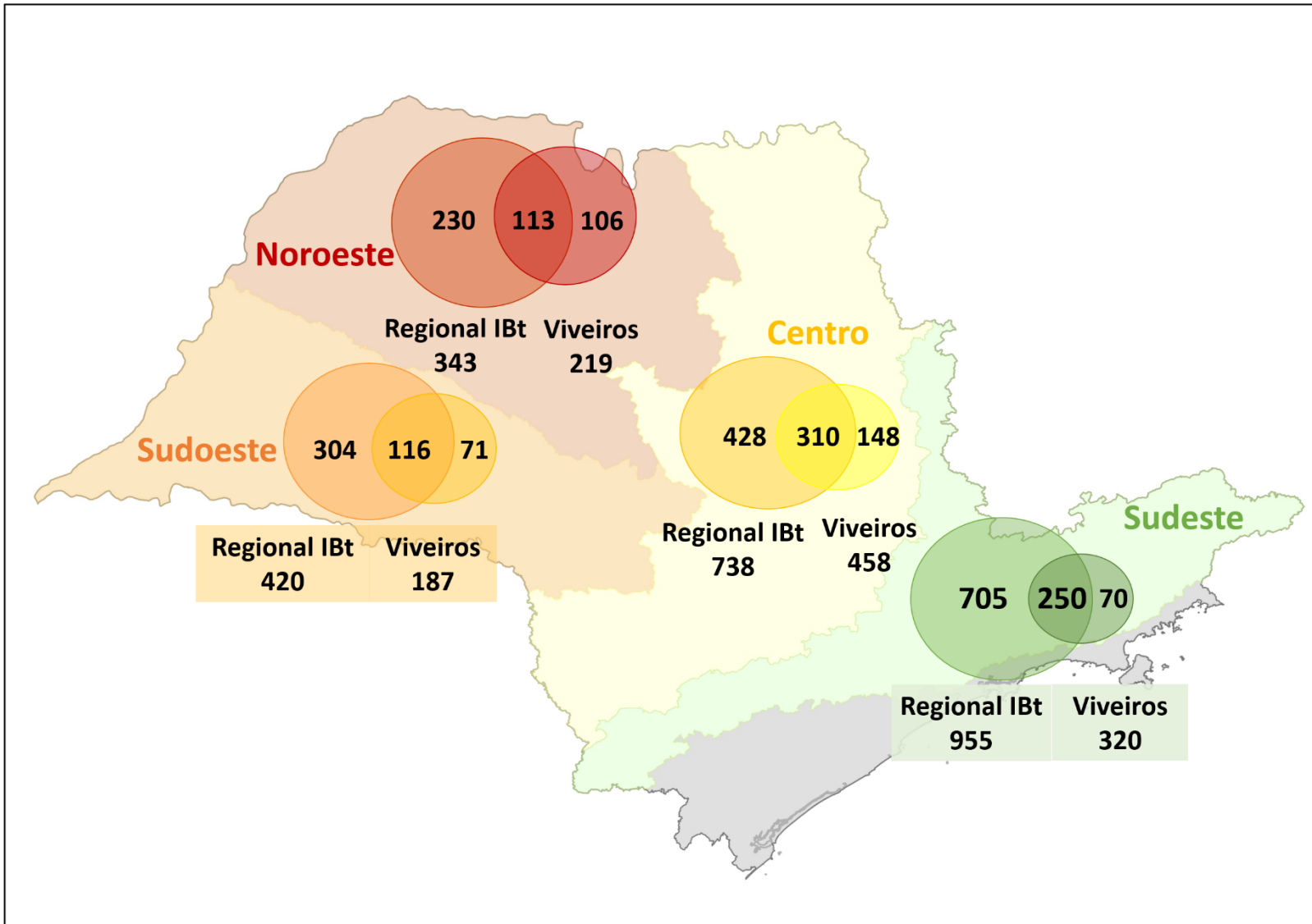
**Figura 08:** Diagrama ilustrando as espécies arbustivas ou arbóreas recomendadas pelas listas regionais SMA/IBt (regiões Noroeste, Sudoeste, Centro e Sudeste) (em lilás) e as espécies arbustivas ou arbóreas produzidas pelos viveiros (em azul).



É interessante notar que outras **123** espécies nativas de São Paulo e que não constam nas listas do IBt (IBt, 2015) foram encontradas sendo produzidas nos viveiros, e que a ocorrência dessas espécies no estado de São Paulo foi confirmada em outras bases de dados de ocorrência de espécies como a Flora do Brasil (Flora do Brasil, 2020) e a NeoTropTree (Oliveira-Filho 2017).

Na avaliação para cada região do estado de São Paulo é possível constatar que as regiões Centro e Sudeste são as que produzem o maior número de espécies nativas (riqueza), tanto daquelas recomendadas pela lista regional do IBt-SP (IBt, 2015) quanto de espécies que não constam nessa lista (**Figura 09**).

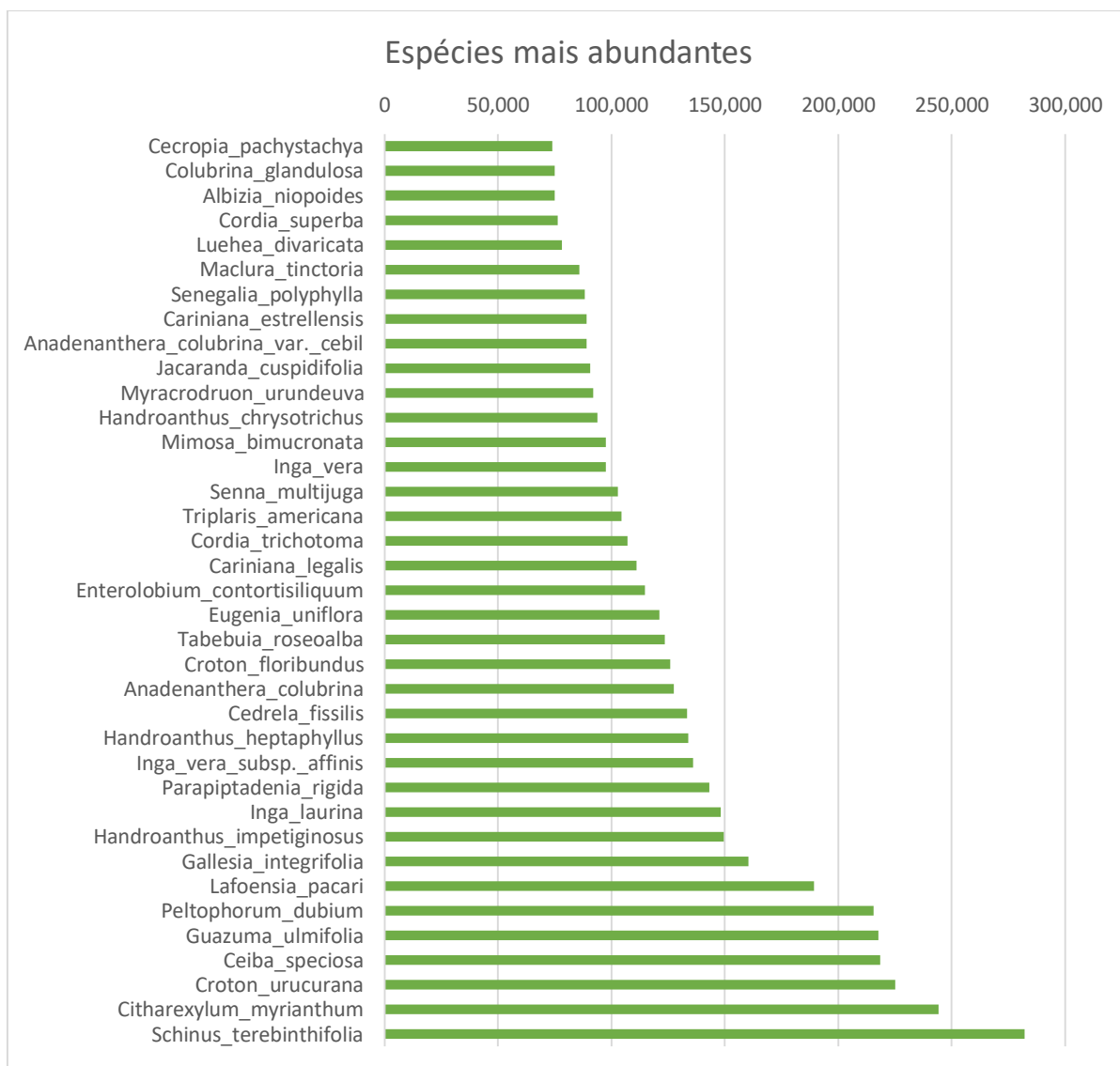
- **Coleta de sementes geralmente por equipe própria, em um raio médio de até 100km**
- **Cada viveiro possui, em média, 90 espécies**
- **Total de 553 espécies nativas disponíveis nos viveiros entre 2015 e 2016, o que representa 34.3% das espécies recomendadas pelo Instituto de Botânica**



**Figura 09:** Número de espécies indicadas por região (SMA/IBt) e produzidas nos viveiros do estado de São Paulo, indicando as espécies em comum e as exclusivas.

## Espécies Nativas

Dentre as 561 espécies nativas produzidas pelos viveiros, constatamos grande variação nas quantidades das diferentes espécies, sendo que algumas são muito abundantes enquanto a maioria é representada por poucos indivíduos. Na prática, essas diferenças podem ser traduzidas pelo fato de que apenas 35 espécies (6.4%) somam metade de todas as mudas disponíveis no período avaliado (cerca de 9 milhões de mudas) (**Figura 10**), enquanto a outra metade foi representada pelas demais 526 espécies (93.6%).



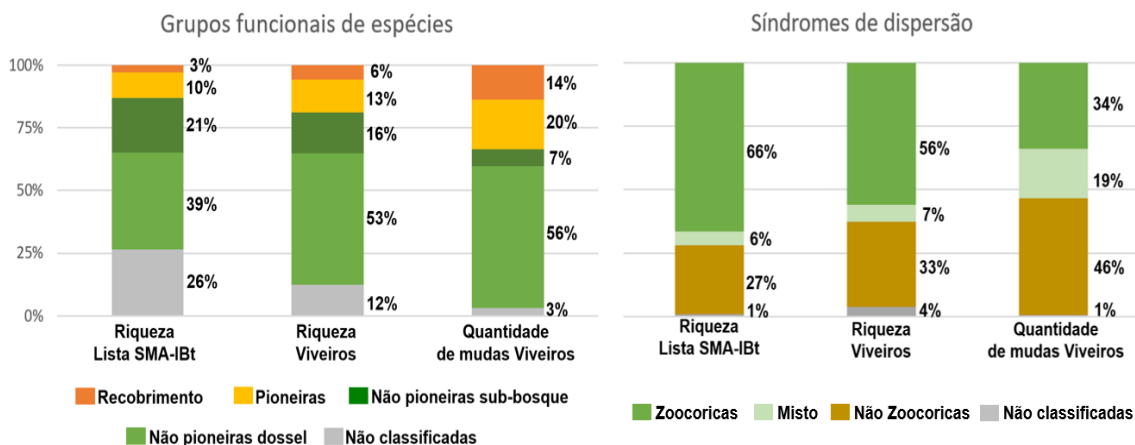
**Figura 10:** Ranking das 35 espécies mais abundantes nos viveiros avaliados, que juntas somam metade das mudas disponíveis no período chuvoso de 2015/2106.

Considerando os biomas e tipos de vegetação presentes em São Paulo, encontramos que boa parte das espécies produzidas pelos viveiros ocorrem na Mata Atlântica (85.2%), sendo que 74.2% são típicos das Florestas Estacionais Semidecíduais -

vegetação predominante no interior do estado e nas regiões ecológicas avaliadas, onde foram historicamente mais degradadas e por isso hoje possuem maior demanda de restauração. Das 396 espécies que ocorrem no Cerrado (73%), 250 podem ser consideradas típicas de floresta ou generalistas (63%) enquanto apenas 94 (23.7%) são típicas de formações savânicas.

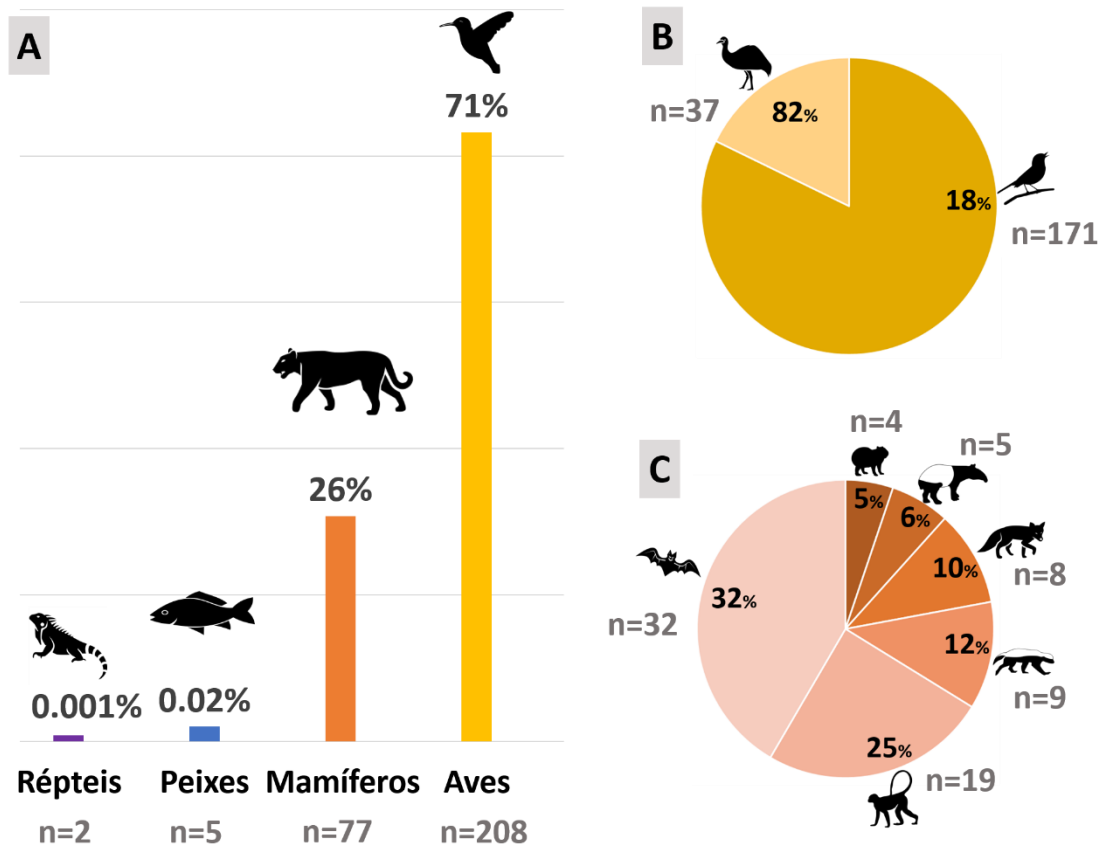
Em relação aos grupos funcionais de espécies, a lista de espécies regionais recomendadas pela SMA-SP é composta por 10% de espécies pioneiras e 3% de recobrimento, enquanto nos viveiros avaliados essas espécies representaram 13 e 6% respectivamente (**Figura 11**). Quando consideramos as quantidades produzidas, essa proporção aumenta para 20% de pioneiras e apenas 14% de recobrimento. Embora tanto as pioneiras quanto as de recobrimento possuam crescimento rápido, existe uma grande diferença entre elas: são as espécies de recobrimento que desempenham papel estruturador fundamental nas ações de restauração florestal, já que além de crescerem rápido também possuem boa cobertura de copa, sombreando e controlando as gramíneas competidoras e, portanto, favorecendo o desenvolvimento das demais espécies nativas. Sabendo que relativamente poucas espécies são consideradas de recobrimento, é desejável que uma maior proporção delas (i.e., quantidade) esteja disponível nos viveiros. A elevada proporção de espécies não pioneiras de dossel é positiva, pois reflete a grande diversidade de espécies que será responsável pela ocupação da floresta a longo prazo.

O predomínio de espécies dispersas por animais em florestas tropicais (70 a 94%) (Almeida-Neto et al. 2008; Bello et al. 2017) está parcialmente representado nos viveiros, onde 56% das espécies dispersas são zoocóricas. No entanto, apenas 34% da quantidade de mudas pertence a esse grupo (**Figura 11**), que é importantíssimo para fomentar o fluxo de animais em paisagens fragmentadas (Peña-Domene et al. 2014; Howe 2016).



**Figura 11:** Proporção de espécies dos diferentes grupos funcionais indicados pela lista de espécies regionais da SMA-IBT e presentes nos viveiros, onde também foram avaliados em relação à proporção da quantidade de mudas disponíveis.

A avaliação mais detalhada das espécies zoocóricas foi possível graças à recente publicação de Bello et al. (2017), que compilaram dados de frugivoria para espécies da Mata Atlântica. Embora não contemple as interações das espécies de Cerrado, essa base de dados serve para inferir sobre as interações que potencialmente ocorrerão a partir das espécies da Mata Atlântica disponíveis nos viveiros e utilizadas nos plantios de restauração. Das 315 espécies zoocóricas e 29 de dispersão mista produzidas pelos viveiros, 189 (55%) possuem dados a respeito dos agentes dispersores. Essas espécies arbustivas ou arbóreas possuem interações registradas com um total de 292 espécies de frugívoros das variadas classes (**Figura 12a**), sendo a maioria de espécies de aves (71.2%) (incluindo aves de pequeno porte e também aves grandes como jacutingas, jacus, tucanos e gralhas, entre outros) (**Figura 12b**) e mamíferos (26.4%) (incluindo roedores, gambás, cuícas, queixadas, antas, gatos do mato, raposinhas do campo, iraras, mãos peladas, cachorros do mato, quatis, onças pardas, muriquis, micos, saguis e morcegos)(**Figura 12c**).



**Figura 12:** (A) Classes de frugívoros: quantidades (n) e porcentagens de espécies que interagem com as espécies de árvores e arbustos produzidas pelos viveiros. Subgrupos de frugívoros com respectivas quantidades (n) e porcentagens em relação ao total de espécies do subgrupo. (B) Mamíferos (em ordem crescente): roedores (exs: cutias), ungulados (exs: queixadas, antas), carnívoros (exs: gatos e cachorros do mato, raposas, iraras, mãos peladas, quatis, onças pardas), marsupiais (exs: cuícas, gambás), primatas (exs: muriquis, micos, saguis) e morcegos. (C) Aves (em ordem crescente): aves de grande porte (exs: jacutingas, jacus, tucanos e gralhas) e aves de pequeno porte.

Das 30 espécies vegetais que possuem interações com o maior número de espécies frugívoras (**Tabela 01**) os viveiros produzem 25. No entanto, boa parte dessas espécies são produzidas em pequenas quantidades ou estão disponíveis em poucos viveiros, com exceção de *Schinus terebinthifolius* (aroeira pimenteira) e *Citharexylum myrianthum* (pau viola), que são frequentes e abundantes entre os viveiros.

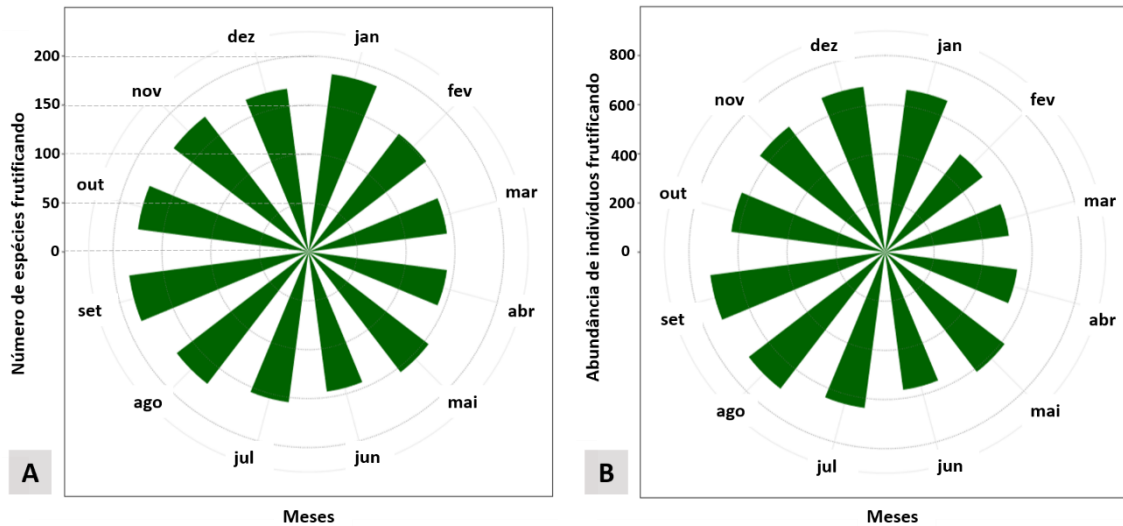
**Tabela 01:** Lista das 30 espécies arbustivas e arbóreas que possuem interações com o maior número de espécies de frugívoros. A frequência indica em quantos dos 55 viveiros as espécies vegetais estão disponíveis e em que quantidade (abundância). \*espécie exótica naturalizada

Família	Espécies de plantas	Quantidade frugívoros	Frequência	Abundancia
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	365	29	37,097
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	232	7	966
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	224	20	34,731
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	191	31	74,027
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	168	29	44,692
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	163	19	43,437
Anacardiaceae	<b><i>Schinus terebinthifolius</i></b>	<b>147</b>	<b>50</b>	<b>282,009</b>
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	133	21	22,854
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i>	111	1	1,260
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	102	5	5,851
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	100	7	1,887
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> *	100	35	114,029
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	98	0	0
Verbenaceae	<b><i>Citharexylum myrianthum</i></b>	<b>97</b>	<b>45</b>	<b>244,245</b>
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	85	6	1,910
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	76	5	2,781
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> *	71	3	1,899
Urticaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i>	68	1	2,572
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	67	3	1,968
Amaranthaceae	<i>Chamissoa altissima</i>	65	0	0
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i>	65	0	0
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	64	31	54,525
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	64	11	8,894
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	64	20	85,892
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	61	1	24
Boraginaceae	<i>Varronia curassavica</i>	59	0	0
Arecaceae	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	58	0	0
Meliaceae	<i>Trichilia clausseni</i>	57	4	2,946
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	56	31	23,293
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i>	55	2	1,062

Considerando todas as 343 espécies para as quais as informações sobre frutificação estavam disponíveis, constatamos falta de sazonalidade definida na oferta de frutos, ou



seja, a oferta é constante ao longo do ano (**Figura 13- A**). Calculamos também a oferta de frutos considerando as quantidades de cada espécie, o que revelou uma diferença nas quantidades de indivíduos ofertados ao longo ano, distinguindo meses de menor (fevereiro a junho) e maior disponibilidade de frutos (julho a janeiro) (**Figura 13-B**).



**Figura 13:** Gráfico circular indicando (a) o número de espécies zoocóricas e (b) a quantidade (milhares) de seus indivíduos frutificando em cada mês, considerando todas as espécies produzidas.

- A lista completa das espécies nativas produzidas nos viveiros no período de 2015/2016 está no **APÊNDICE 2**.

- Apesar da elevada riqueza de espécies disponíveis nos viveiros, a abundância entre elas é bastante desigual: 6.5% das espécies representam 50% da quantidade total de mudas!
- De todas as espécies produzidas nos viveiros, 548 (98.9%) ocorrem na Mata Atlântica, enquanto 311 ocorrem no Cerrado (Cerrado estrito censo e Cerradão), com apenas 77 típicas de formações savânicas não florestais (formações campestres)
- 57% das espécies produzidas nos viveiros são zoocóricas, com registros de interações com 292 espécies de animais (principalmente aves e mamíferos)

## Espécies Exóticas

Espécies exóticas são consideradas umas das principais causas da perda da diversidade, junto com a conversão de habitats naturais, a superexploração e poluição dos recursos naturais e as mudanças climáticas (Moro et al. 2012). Uma espécie é considerada exótica quando situada em um local diferente do esperado pela sua distribuição natural, geralmente em decorrência das ações humanas. Uma vez presente, a espécie exótica pode ter diferentes comportamentos, e com base nisso elas podem ser classificadas em diferentes categorias. Neste estudo, consideramos a indicação geral de **exóticas** pela base de dados da Flora do Brasil 2020 e suas possíveis categorias específicas:

- **Exóticas cultivadas:** espécies exóticas intencionalmente introduzidas, geralmente com o propósito de exploração econômica (e.g. frutíferas, ornamentais, madeiras etc). Embora possam ser capazes de se reproduzir, muitas vezes não conseguem estabelecer populações viáveis a longo prazo (pelo menos uma década, como uma regra prática para classificação). Exemplos: Acerola (*Malpighia emarginata*), Muringa (*Moringa oleifera*), Amora (*Morus alba*, *Morus nigra*, *Morus celtidifolia*), Romã (*Punica granatum*), Tipuana (*Tipuana tipu*), Tamarindo (*Tamarindus indica*), Cedro Australiano (*Toona ciliata*).

- **Exóticas naturalizadas:** espécies que conseguem se reproduzir de modo consistente no local em que foram introduzidas, mas que ficam restritas às áreas próximas devido às suas limitações de dispersão e/ou competência ecológica. Exemplos: Côco anão (*Cocos nucifera*), Castanha do Maranhão (*Pachira glabra*), Goiaba (*Psidium guajava*).

- **Exóticas regionais:** algumas espécies são indicadas como nativas no território nacional brasileiro, mas não ocorrem em São Paulo, de acordo com a Flora do Brasil 2020. Exemplos: Graviola (*Annona muricata*), Pupunha (*Bactris gasipaes*), Castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*), Pau mulato (*Calycophyllum spruceanum*), Paineira barriguda (*Ceiba samauma*), Abriçó de macaco (*Couropita guianensis*), Açaí (*Euterpe oleracea*), Seringueira (*Hevea brasiliensis*).

Algumas dessas espécies podem ser particularmente indesejáveis nas ações de restauração florestal, uma vez que podem impedir ou dificultar o processo de restauração ecológica (Sartorelli et al. 2018). Com base no “Guia de plantas não desejáveis na restauração florestal” (Sartorelli et al. 2018), avaliamos a lista de espécies exóticas encontradas nos viveiros, indicando na **Tabela 02** quais não devem ser produzidas e nem utilizadas nas ações de restauração ecológica.

**Tabela 02:** Lista de espécies exóticas (EX) produzidas pelos viveiros avaliados neste estudo, consideradas como não desejáveis na restauração florestal de acordo com Sartorelli et al. (2018)

Família	Espécies	Tipo de Exótica	Freq. Relativa	Quant.	Nome popular
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	EX_nat	0.02	175	Ipê de jardim
Boraginaceae	<i>Cordia africana</i>	EX	0.02	288	Baba de Boi
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i>	EX	0.02	150	Cassia Manjo
Fabaceae	<i>Albizia lebbek</i>	EX	0.04	1,175	Albizia
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	EX_cult	0.04	2,338	Nim
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	EX_nat	0.02	480	Santa-Bárbara
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	EX_nat	0.02	1,107	Jaca
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i>	EX_nat	0.07	3,830	Jambolão
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	EX	0.02	1,500	Alfineiro
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i>	EX_nat	0.06	1,833	Uva japonesa
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i>	EX_nat	0.06	1,899	Nespera

A lista completa das espécies exóticas produzidas nos viveiros no período de 2015/2016 está no **APÊNDICE 3**.

### O que influencia a riqueza produzida nos viveiros?

Algumas variáveis podem influenciar a riqueza disponível nos viveiros. Assumimos a hipótese de que quanto mais tipos de vegetação e cobertura florestal no entorno e maior a capacidade produtiva de um viveiro, maior o número de espécies que um viveiro consegue produzir.

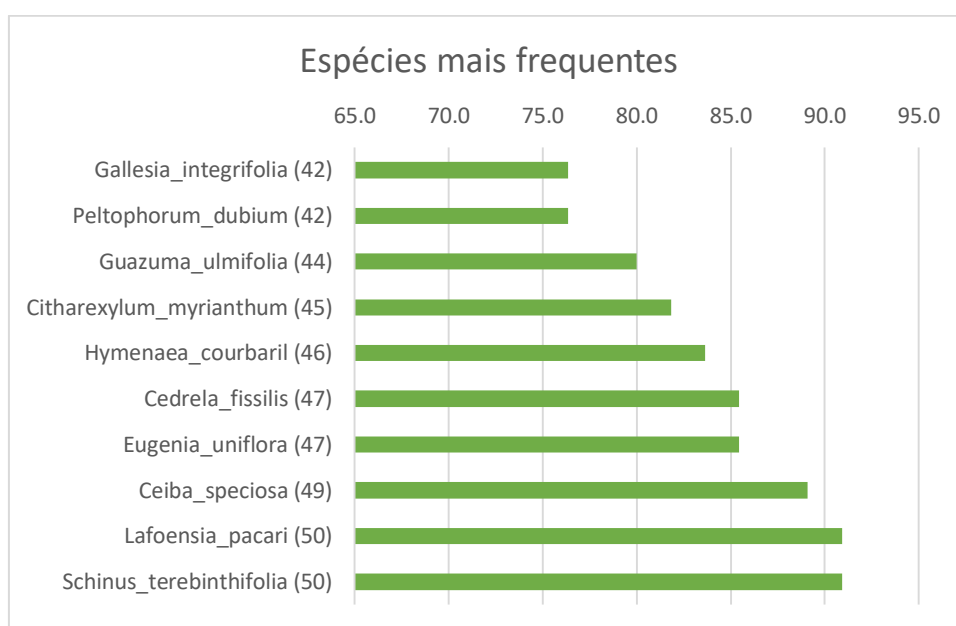
Ao avaliar a influência dessas variáveis explanatórias, encontramos que apenas a capacidade produtiva (quantidade total de mudas produzidas) está positivamente relacionada à maior riqueza. Ao contrário do que esperávamos, a maior cobertura florestal ou o número de tipos de vegetação do entorno não resulta em maior diversidade de mudas produzidas, apesar da coleta das sementes ser feita (total ou parcialmente) pelos próprios viveiros e num raio médio de 100km.

- **A capacidade produtiva de um viveiro influencia positivamente a riqueza de espécies produzidas, enquanto a cobertura florestal e o número de tipos de vegetação ocorrendo no entorno não influenciam o número de espécies disponíveis.**

## Os viveiros e as espécies que produzem: parecidos ou diferentes?

A avaliação da frequência das espécies revela de forma preliminar se os viveiros são parecidos ou não em relação à composição de espécies produzidas. Isso porque a frequência considera o número de viveiros em que uma espécie está presente; se houverem muitas espécies frequentes (i.e. presentes >75% dos viveiros), espera-se que os viveiros sejam parecidos entre si.

Dentre as **542** espécies arbustivas ou arbóreas nativas produzidas pelos viveiros, apenas **12** (2.2%) são consideradas frequentes (i.e. presentes >75% dos viveiros) (**Figura 14**). Em condição oposta, **440** espécies (81.2%) são consideradas como “raras”, pois aparecem em menos de 25% dos viveiros.



**Figura 14:** Gráfico das 10 espécies mais frequentes, presentes em pelo menos 75% dos 54 viveiros avaliados no período chuvoso de 2015/2106. Ao lado de cada espécie, entre parênteses, estão indicados os números absolutos de viveiros em que foram encontradas.

Essa informação sugere que os viveiros são diferentes entre si, já que quase 80% das espécies são pouco frequentes (i.e. “raras”, presentes <25% dos viveiros). Os resultados das análises que compararam os viveiros em relação à presença das espécies (Jaccard) varia de 0 a 1, onde o valor 0 indica composições similares e 1 composições totalmente diferentes. A comparação de todos os viveiros considerando o conjunto de 561 espécies teve uma dissimilaridade média de 0,75 (mín.0.42, máx.1,0).

- **Quase 80% das espécies ocorre em menos de 25% dos viveiros;**
- **A comparação dos viveiros baseada nas espécies produzidas indica que eles são bastante diferentes entre si.**

## DISCUSSÃO

O Brasil ocupa um papel de destaque quando o assunto é restauração de ecossistemas florestais, com grandes avanços e acúmulo de conhecimento e a partir das ações e experimentos em campo (Rodrigues et al. 2009). Além do aprendizado das técnicas e do refinamento dos conceitos envolvidos, a formação de uma cadeia e/ou mercado da restauração merece destaque, pois através dela é que é possível concretizar a restauração em larga escala, contribuindo para economias locais e dando oportunidade de crescimento econômico (Benini & Adeodato 2017).

O mercado de sementes e mudas nativas no estado de São Paulo é o mais estruturado do país, conforme constatado pelo IPEA (2015) e Silva et al. (2017). O crescimento e estabelecimento desse mercado vem acontecendo ao longo dos últimos 40 anos, impulsionados principalmente por dois fatores:

- i) o aumento da demanda decorrente da maior fiscalização e adequação ambiental de propriedades rurais, que também buscam certificações e selos de qualidade para atender mercados cada vez mais exigentes (Rodrigues et al. 2011; Vidal et al. 2014);
- ii) a discussão e construção de um arcabouço legal específico sobre restauração ecológica no estado (Pedro H.S. Brancalion et al. 2012; Chaves et al. 2015; Aronson et al. 2011; Barbosa et al. 2003), que aconteceu junto com o desenvolvimento da ecologia da restauração e da restauração ecológica no Brasil (Ricardo R. Rodrigues et al. 2009; de Oliveira 2011).

Com a expectativa pelo cumprimento dos passivos ambientais definidos no Novo Código Florestal (lei 12.651/2012) e a recentemente anunciada Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PROVEG) (decreto 8.972/2017) (Scaramuzza et al. 2017), avaliar uma cadeia tão bem estruturada é importante para trazer perspectivas à consolidação de cadeias em outros estados, respeitando-se as particularidades regionais dos diferentes ecossistemas. Além de avaliar a diversidade disponível para as ações de restauração ecológica, este estudo expõe algumas lacunas e oportunidades para incentivar uma cadeia robusta e consolidada, capaz de fornecer parte da diversidade almejada e promover a conservação dos fragmentos remanescente.

### O perfil dos viveiros e suas dificuldades

Neste estudo constatamos que a maioria dos viveiros são comerciais, seguidos dos públicos, ONGs e raríssimos viveiros particulares, que produzem mudas para

consumo próprio (*i.e.* plantios) e não para doação ou vendas. Embora o intuito da amostragem detalhada fosse a representatividade de todos os tipos e tamanhos, os viveiros públicos foram relativamente pouco representados, assim como os pequenos (produção inferior a 29 mil mudas por ano). Isso se justifica pelo fato dos viveiros públicos exigirem maior burocracia na liberação dos dados, além de haver pouca sistematização e organização da informação solicitada. Essa justificativa também se aplica aos pequenos viveiros, que muitas vezes nem estão cadastrados nas listas oficiais e por isso são de difícil acesso.

Uma observação muito interessante sobre o perfil dos viveiros e que não foi quantificada pelo questionário aplicado é que essa é uma atividade predominantemente artesanal, onde muitos viveiristas aprenderam o que sabem na prática. Existem poucas referências bibliográficas compilando informações sobre o cultivo das espécies, e muitas estão limitadas ao meio acadêmico, virtualmente inacessíveis àqueles que de fato tentam dominar a arte de replicar a diversidade de espécies nativas. Essa foi uma das dificuldades relatadas por viveiristas no relatório SMA-SP (2011) e também neste estudo: eles apontam a insuficiência de informações sobre as espécies, como dormência e germinação, controle de doenças e pragas, etc. Por isso, o conhecimento é geralmente construído com base no desempenho de algumas pessoas com grande capacidade de observação e que buscam melhorar as técnicas e tratos culturais por vontade própria, com pouco ou nenhum embasamento teórico. Como agravante, não existe intercâmbio de experiências entre os produtores, segmentando ainda mais o conhecimento. Isso expõe a necessidade de capacitação e assistência técnica que o setor demanda; apesar da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo e do Instituto de Botânica terem organizado e promovido diversos workshops e outros eventos de capacitação ao longo dos últimos 30 anos (de Oliveira 2011), poucos viveiristas relataram ter participado dessas atividades, demonstrando que esse público não foi de fato atingido por essas iniciativas.

Outro aspecto bastante relevante é que a organização e gestão empresarial dos viveiros é bastante deficiente, ainda que a maioria tenha cunho comercial e esteja inserida em um mercado crescente e cada vez mais competitivo. Poucos viveiros demonstram ter controle sistemático das diversas etapas, insumos e mão de obra necessários para as atividades de produção, o que inevitavelmente gera dificuldades para a administração do negócio e demonstra a persistência de um certo grau de amadorismo nos viveiros paulistas, comum em outros estados brasileiros onde o setor ainda está se estabelecendo (Alonso et al. 2014; Teles 2017; Silva et al. 2014). O “simples” cálculo de quanto custa produzir uma muda é uma tarefa difícil considerando a diversidade de espécies e as inúmeras etapas envolvidas, mas torna-se quase impossível se não há controle de toda a linha de produção; alguns viveiristas relataram que se baseiam apenas nos preços praticados no mercado, impostos pelos compradores. Um deles descreveu que os clientes “fazem leilão com o preço das



*mudas*”, colocando-os em situação comercial desvantajosa: para garantir as vendas e evitar as despesas de um estoque parado, muitos acabam cedendo às pressões de mercado e vendendo as mudas por valores não condizentes com os custos de produção. A situação fica mais difícil por causa da concorrência com viveiros informais ou até de outros estados, de onde muitas mudas são trazidas por causa dos seus preços baixos, possivelmente decorrentes da falta de boas práticas na coleta das sementes (ex: coleta de poucos indivíduos em área urbanas) e do não cumprimento das questões trabalhistas e tributárias. Todos esses fatores em conjunto influenciam o valor das mudas no mercado e não refletem de forma justa os custos de produção, que por sua vez torna ainda mais improvável o investimento em melhorias na gestão empresarial, tecnologias e outras necessidades do setor.

O cumprimento da legislação pode se tornar mais um complicador na comercialização de sementes e mudas florestais, sendo que a Instrução Normativa 56 (IN56/2011) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é amplamente apontada neste e em vários outros estudos como uma das dificuldades enfrentadas pelos viveiristas (Martins 2011; Silva et al. 2015, 2014, 2016; Daldegan-Sobrinho 2016; Daldegan & Sambuichi 2017; Teles 2017). Em suma o problema é que a IN56/2011, com o intuito de normatizar a comercialização de sementes e mudas florestais, trazia exigências inadequadas ao setor de nativas, pois foi baseada em normativas referentes a espécies florestais e cultivadas.

Embora a porcentagem de viveiros sem o Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM) seja muito menor hoje (22%) do que o constatado pela SMA-SP em 2011 (77%), muitos itens exigidos pela legislação são completamente inadequados ao setor de nativas. Por esse motivo, durante a construção colaborativa do PLANAVEG também foi discutido a revisão da IN56/2011 (Scaramuzza et al. 2017), buscando simplificar as regras de produção para nativas; o resultado é que recentemente foi apresentada sua versão revisada, em vigor nas Instruções Normativas no.17, de Abril de 2017 e no.19, de Maio de 2017. (disponível em: [www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas)). Entre as principais alterações destaca-se a dispensa das exigências para produtores pequenos (até 10.000 mudas por ano).

### **Atual crise no setor**

Um dos resultados mais impactantes deste estudo aponta para uma situação preocupante: 36% dos viveiros produtores de espécies nativas estão atualmente desativados e entre os ativos pelo menos 70% relatam dificuldades nas vendas dos seus produtos e serviços.

Essa condição contradiz a realidade que vivemos hoje: o novo código florestal (Lei 12.651/2012) e o lançamento da Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PROVEG) (decreto no.8.972/2017) reconhecem a necessidade de conservar, recuperar ou compensar os desmatamentos que foram incentivados durante uma ocupação territorial mal planejada (Benini et al. 2017). Apesar da expectativa pelo aumento na demanda dos insumos (sementes e mudas) e serviços de restauração e reflorestamento, o que vemos hoje é resultado de um processo que vem desconstruindo uma cadeia que estava se tornando consolidada no estado de São Paulo.

Para entender alguns fatores determinantes nesse cenário, precisamos lembrar que no início das discussões sobre as alterações no Código Florestal, em meados de 2009/2010, as iniciativas voluntárias de restauração “congelaram”, conforme relato dos próprios viveiristas. A expectativa pela flexibilização das regras em vigor até então fez com que proprietários e empresas aguardassem as definições da nova lei, que entrou em vigor em 2012 (Lei 12.651/2012). No novo marco legal, as áreas de preservação permanente (APPs) e reserva legal (RLs) foram mantidas, mas as mudanças resultaram em uma redução dos passivos de 85 para 21 milhões de hectares (Sparovek et al. 2010; Soares-filho et al. 2014). Apesar dessa redução, a nova lei gerou grande expectativa de implementação (Silva 2016), pois prevê a obrigatoriedade pela recuperação de cerca de 5 milhões de hectares em APPs e 16 milhões de hectares em RLs em um prazo de até vinte anos, através da regularização desses passivos de diversas formas, incluindo a regeneração natural e outras intervenções de recomposição da vegetação (Silva et al. 2014).

Embora a lei 12.651/2012 tenha gerado muita discussão e controvérsias, trouxe avanços no sentido de incentivar, facilitar e promover a regularização das propriedades rurais através da criação de 4 ferramentas: o Cadastro Ambiental Rural (CAR), o Plano de Regularização Ambiental (PRA), o Projeto de recuperação e recomposição de área degradada ou alterada (PRADA) e a Cota de Reserva Ambiental (CRA) (Brançalion, Garcia, et al. 2016; Silva et al. 2014). Porém, a implementação dos novos mecanismos propostos para acompanhar a aplicação efetiva da lei é demorada e depende da elaboração e planejamento de sistemas nacionais e subnacionais de cadastramento. Para ilustrar a lentidão do processo, atualmente cerca de 90% do território paulista está cadastrado no SICAR-SP (Sistema de Cadastro Ambiental Rural), enquanto o restante teve prazo final até 31/12/2017 para efetuar o cadastro, conforme alteração dada pela Lei Federal 13.295/2016. Considerando que o Cadastro Ambiental Rural (CAR) é apenas a primeira etapa a ser cumprida e que 5 anos após a promulgação da lei ela ainda não foi concluída, podemos imaginar que as próximas etapas (PRA e PRADA) podem demorar a acontecer de fato, apesar do estado de São Paulo já oferecer um sistema informatizado de apoio à restauração ecológica (SARE), que promete agilizar o processo (detalhes em: <http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=10253>). A expectativa pelo aumento da demanda por sementes, mudas e serviços de

reflorestamento ainda não se concretizou graças à morosidade do processo, criando um desafio imenso para os produtores de nativas se manterem ativos no mercado.

A situação que já não era favorável devido às discussões e alterações da legislação foram agravadas pelas secas históricas que afetaram São Paulo entre 2014 e 2016, prejudicando a produção e plantio de sementes e mudas. Mais recentemente, o país vive uma crise econômica que afeta diretamente os investimentos em iniciativas ambientais, entre as quais as ações de restauração florestal.

Portanto, apesar de apresentar a maior cadeia de restauração do país, São Paulo hoje vive uma realidade que coloca em risco a estrutura construída ao longo dos últimos anos: estimamos uma redução de 5 a 15 milhões de mudas no mercado, além da perda de quase 800 empregos no setor. Os viveiros que fecharam ou estão encerrando suas atividades afetam negativamente a representatividade regional da diversidade, uma vez que a composição das espécies produzidas pelos viveiros é bastante diferente entre si.

Em última instância, a atual crise no setor de produção de sementes e mudas em São Paulo vai de encontro à anunciada Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PROVEG) e a todos os compromissos assumidos pelo Brasil em tratados internacionais relacionados à restauração de ecossistemas e redução das emissões de carbono. Isso porque em boa parte do estado de São Paulo os níveis de desmatamento dificultam os processos naturais de regeneração das florestas e a reversão dessa condição depende das ações de restauração ativa. Com uma cadeia considerada bem estruturada, São Paulo deve empenhar atenção especial para sanar esse período de recessão, buscando fortalecer e resgatar os avanços conquistados ao longo dos últimos 30 anos.

### **Algumas limitações da diversidade registrada nos viveiros**

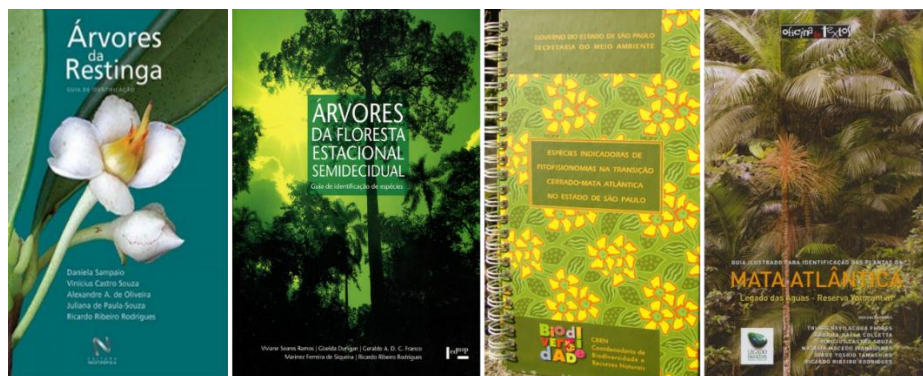
A diversidade que está sendo produzida pelos viveiros florestais de espécies nativas em São Paulo é surpreendente, mas devemos nos lembrar de alguns aspectos muito relevantes do estudo aqui apresentado.

Primeiro, consideramos apenas uma pequena fração da diversidade vegetal, pois os viveiros produzem apenas espécies arbustivas ou arbóreas. As outras formas de vida como as ervas, epífitas e lianas estão ausentes nos viveiros embora representem de 2 a 7 vezes mais o número de espécies arbóreas nos biomas da Mata Atlântica e Cerrado (BFG 2015). Esse viés se deve ao fato dos viveiros terem herdado o conhecimento e a tecnologia aplicada ao cultivo de espécies silviculturais como o Pinus e o Eucalipto, além das iniciativas de restauração serem predominantemente feitas em ecossistemas florestais, onde as árvores são o principal componente estruturador. Vale ressaltar, entretanto, que em São Paulo ocorrem as formações savânicas de Cerrado, onde o componente arbóreo é menos expressivo; a indisponibilidade das espécies típicas

desses tipos de vegetação resulta no uso equivocado de espécies de outras fisionomias na restauração dos cerrados paulistas, transformando-as em florestas. Técnicas e viveiros específicos para a restauração do Cerrado ainda precisam ser desenvolvidos.

O segundo aspecto importante é que esse estudo reflete a produção de um ano apenas, considerando o período chuvoso de 2015/2016. Se a avaliação fosse feita durante um período mais longo ou repetido por vários anos, a diversidade poderia ser ainda maior, uma vez que as espécies podem ter períodos de floração e frutificação variáveis entre anos (Brancalion et al. 2012; Viani & Rodrigues 2009; Mendoza et al. 2016; Morellato et al. 2016; Rubim et al. 2010).

O terceiro ponto é crítico: pouquíssimos viveiros adotam práticas para a boa identificação das espécies, como a coleta de amostras para inclusão numa coleção herborizada, que serviriam como um “comprovante” da identificação e são conhecidas como *voucher*. Além disso, os viveiristas e os coletores de sementes não tem acesso à especialistas botânicos para ajudar com as identificações, uma tarefa que não é trivial e exige capacitação e treinamento. Portanto as identificações equivocadas podem ser bastante comuns, especialmente para algumas famílias e gêneros que exigem maior conhecimento taxonômico. Equívocos ainda mais graves estão relacionados à produção e introdução de espécies exóticas. Neste estudo, as exóticas representaram 17% das espécies e quase 5% dos indivíduos produzidos. Muitos autores registraram que espécies exóticas são comumente encontradas em plantios de restauração (Barbosa et al. 2003; Assis et al. 2013; Brancalion, Schweizer, et al. 2016), com cerca de metade delas sendo provenientes de outros países e metade de outras regiões ou fisionomias brasileiras (Assis et al. 2013). Nos chamou a atenção que a identificação é quase toda feita com base no livro Árvores Brasileiras (Lorenzi 2002), um guia muito conhecido e bem ilustrado, mas que pode confundir o usuário, pois indica muitas espécies nativas de outras regiões brasileiras. Isso também evidencia a escassez e a falta de acesso à materiais informativos e guias específicos, com pouca disseminação de outros guias regionais (Figura 15).



**Figura 15:** Exemplos de guias ilustrados de diversas fisionomias presentes no estado de São Paulo. Da esquerda para a direita: Restinga, Floresta Estacional Semidecidual, Espécies indicadoras na transição Cerrado-Mata Atlântica (Cerradão e Floresta Estacional Semidecidual), Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa).

## O papel que desempenham representando a diversidade remanescente

A despeito de todas as considerações anteriores, registramos uma riqueza total (553 espécies nativas) e média (90 espécies/viveiro) bastante elevadas, com valores mais altos do que o registrado em relatórios anteriores (SMA-SP 2003 e SMA-SP 2011) e à média nacional (63 espécies) (Silva et al. 2015). Em comparação às listas regionais indicadas pelo Instituto de Botânica, os viveiros produzem quase 35% das espécies, além de outras 131 que ocorrem em São Paulo mas que não estão oficialmente listadas. Além disso, os viveiros produzem 7.2% das espécies arbustivas ou arbóreas ameaçadas do estado (resolução SMA57/2016), dentre as quais destacamos a criticamente ameaçada *Dalbergia nigra* (Caviúna), e as ameaçadas *Tabebuia cassinoides* (caixeta ou pau tamanco), *Ocotea odorífera* (canela sassafrás) e *Ocotea serrana*.

Um aspecto positivo sobre a riqueza de espécies produzidas está relacionado à forma de obtenção das sementes: a maioria (85%) coleta total ou parcialmente os propágulos para a produção das mudas, numa distância média de até 100km. Isso significa que cada viveiro está desempenhando o papel de amostrar as populações e a diversidade genética da região em que estão inseridos, produzindo indivíduos de espécies adaptadas às condições locais e/ou regionais. O fato dos viveiros serem muito diferentes entre si confirma que cada um representa as comunidades de espécies nos remanescentes do entorno, onde os propágulos são coletados. Apesar dessa coleta regional, não encontramos correlação entre a riqueza e diversidade dos viveiros e a quantidade ou tipos de vegetação do entorno, talvez porque a maioria dos viveiros aqui avaliados encontram-se em regiões onde a vegetação já foi devastada num longo histórico de ocupação e mudança de uso do solo, onde hoje predominam os cultivos agrícolas e poucos pequenos remanescentes isolados. A única variável que explicou a maior diversidade nos viveiros foi a capacidade produtiva, que deve refletir o nível de organização e estrutura para o beneficiamento e armazenamento das sementes e a produção de mudas. Muitos viveiros complementam a diversidade através da compra ou troca com outros fornecedores (*i.e.* coletores ou viveiros) e vale ressaltar que embora essas alternativas de obtenção de sementes possam incrementar a riqueza de espécies (Branca et al. 2012), a origem e ocorrência das mesmas devem ser ponderadas, evitando o uso de espécies de outros tipos de vegetação ou regiões/populações muito distantes (Smith et al. 2007; McKay et al. 2005).

Ainda sobre o papel que desempenham ao representar a biodiversidade remanescente, a distribuição dos viveiros pelo estado é ampla, embora muito desigual: a grande maioria está localizada nas regiões central e sudeste, enquanto as regiões mais interioranas do estado (Sudoeste e Noroeste) possuem relativamente poucos viveiros ativos. Diferentemente das regiões costeiras do estado (Litoral Sul e Litoral Norte) onde a matriz florestal favorece o processo de regeneração natural, essas regiões interioranas são as que possuem maior demanda por restauração ativa e, portanto, necessitam de

uma cadeia produtiva bem estabelecida. O planejamento para garantir o fornecimento de mudas regionais pode ser promovido pelo estado e deve ser incluído nas agendas das instituições envolvidas.

### **A diversidade funcional**

Em relação aos grupos sucessionais representados pelos viveiros, destacamos que se os plantios em área total utilizam entre 40 e 50% de indivíduos de espécies de recobrimento e a mesma proporção de espécies de diversidade (Rodrigues et al. 2009a; Rodrigues et al. 2009b), a quantidade de espécies de recobrimento está aquém do esperado, pois nos viveiros elas somam apenas 14%.

Nas florestas tropicais a maioria das espécies é dispersa por animais, com proporção crescente de espécies anemo ou autocóricas em climas mais secos (Almeida-Neto et al. 2008). O maior número de espécies zoocóricas nos viveiros é desejável e condizente com o esperado, mas a maior quantidade de indivíduos não-zoocóricos é preocupante, dada a importância que os animais dispersores desempenham na manutenção das comunidades vegetais e vice-versa (Bello et al. 2017 outros). Isso porque quando o intuito é restaurar a flora, também precisamos nos preocupar em restaurar a fauna, pois uma não existe sem a outra: na Mata Atlântica, por exemplo, até 90% das espécies arbóreas dependem dos animais para dispersar seus propágulos (Almeida-Neto et al., 2008). O papel desses animais em paisagens modificadas é justamente o de promover a regeneração natural sob as espécies plantadas (Garcia et al. 2014); a estocagem de carbono também pode ser afetada pela ausência de grandes frugívoros, que por sua vez limita a dispersão e regeneração de espécies com sementes grandes, geralmente de crescimento lento e madeira densa, responsáveis por boa parte do carbono estocado nos ecossistemas florestais tropicais (Bello et al. 2015).

Atrair e manter os frugívoros nos ecossistemas remanescentes e nos restaurados depende de escolher espécies de plantas que atraiam muitos animais e que, em conjunto, disponibilizem recursos alimentares ao longo de todo o ano. Alguns estudos indicam que as formas de vida não arbóreas (e.g.: lianas, epífitas, herbáceas) complementam a oferta de recursos das espécies arbustivas e arbóreas por apresentarem padrões fenológicos diferentes (Garcia et al. 2015; Morellato & Leitão-Filho 1996). Sabendo que os viveiros produzem quase que exclusivamente espécies arbustivas e arbóreas, a escolha de espécies se torna uma etapa ainda mais importante, que deve ser pautada na informação disponível sobre as espécies.

A produção avaliada neste estudo atende aos principais grupos de frugívoros dispersores em ecossistemas tropicais, as aves e mamíferos (Bello et al. 2017; Peña-Domene et al. 2014; Almeida-Neto et al. 2008). No entanto, maior esforço de produção poderia ser empenhado à quantidade de mudas produzidas das espécies que atraem



maior riqueza de animais frugívoros, sabendo que assim promovem interações mais complexas e garantem maior estabilidade aos ecossistemas em processo de restauração (Silva et al 2015). Destacamos aqui a elevada produção de *Schinus terebinthifolius* (aroeira pimenteira) e *Citharexylum myrianthum* (pau-viola), duas espécies que estão entre as que atraem grande número de frugívoros; outras espécies que estão presentes nos viveiros mas poderiam ser produzidas em maior quantidade são o palmito (*Euterpe edulis*), as embaúbas (*Cecropia glaziovii* e *C.pachystachya*), o pau pólvora (*Trema micranta*), a capororoca (*Myrsine coriaceae*), o tapiá (*Alchornea glandulosa*), a guaçatonga (*Casearia sylvestris*), *Clusia criuva*, o cocão (*Erythroxylum deciduum*), a canjarana (*Cabralea canjerana*), entre outros.

### Políticas públicas de incentivo e financiamento

O principal regimento relacionado à restauração de ecossistemas é a lei federal no. 12.651/2012 (Novo Código Florestal), que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa em áreas privadas (Brancalion, Garcia, et al. 2016). Apesar da lei servir em âmbito nacional, ela prevê que os estados sejam responsáveis pelo desenvolvimento de um conjunto de políticas públicas direcionadas à restauração florestal, de forma que os proprietários rurais sejam estimulados e apoiados no cumprimento da lei e dos passivos (SILVA et al., 2014). Em outras palavras, para cumprir o Novo Código Florestal e outras metas assumidas internacionalmente pelo Brasil, tanto a federação quanto os estados precisam investir pesado no planejamento e estruturação de uma cadeia da restauração capaz de atender a demanda, prevista em 6 a 9.6 milhões de hectares só de restauração ativa (i.e. plantio de sementes ou mudas nativas) (Ministério do Meio Ambiente 2014; Daldegan & Sambuichi 2017; Scaramuzza et al. 2017).

Apesar dessa expectativa, nosso histórico demonstra que o Brasil nunca fomentou, de fato, o plantio de florestas nativas (revisão completa em Daldegan & Sambuichi, 2017): em 1991 surgiu o primeiro incentivo especial para a recuperação de APPs e RLs (lei 8.171 de 1991), que se mostrou ineficaz no propósito de reduzir o passivo ambiental dos imóveis rurais. Em 2000 e 2001, alguns editais pontuais do Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA) fomentaram o setor de sementes de espécies florestais nativas, resultando na criação de uma dezena de associações de coletores conhecidas como “Redes de Sementes”. Em 2003 o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) lançou a modalidade Floresta, oferecendo crédito para os agricultores familiares investirem tanto no monocultivo de exóticas quanto nos sistemas agroflorestais (SAFs), sendo estes últimos relativamente pouco expressivos. Em 2006 foram criados o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF), que só foi regularizado em 2010, e o Serviço Florestal Brasileiro (SFB). Para dar dimensão do contraste com as políticas de fomento ao reflorestamento de espécies exóticas (Pinus e Eucalipto), entre 1966 e 1988 (22 anos) a área plantada dessas

espécies passou de 400 mil hectares para cerca de 6 milhões de hectares, colocando o Brasil entre os principais produtores mundiais de madeira.

Com a foco na implementação do Novo Código Florestal (lei no. 12.651/2012) e buscando cumprir a agenda de reflorestamento com nativas, recentemente foi criada a Política Nacional para Recuperação da Vegetação Nativa (PROVEG) (decreto no. 8.972 de 2017) e também o seu principal instrumento de implementação, o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PLANAVEG) (portaria interministerial no. 230 de 2017). A proposta geral é a de aglutinar as diversas iniciativas (públicas e privadas) de restauração da vegetação nativa no país, através da ampliação e fortalecimento das políticas públicas já existentes e dos incentivos financeiros, mercados, boas práticas agropecuárias e todas outras medidas necessárias ao objetivo (Scaramuzza et al. 2017).

Embora o Novo Código Florestal cite várias vezes a necessidade de instrumentos de incentivo - inclusive econômicos - e o PLANAVEG elenque algumas iniciativas estratégicas que incluem explicitamente a promoção da cadeia produtiva de sementes e mudas (estratégia 2), o fomento aos mercados de produtos e serviços da vegetação nativa (estratégia 3) e o desenvolvimento de mecanismos financeiros (estratégia 5), existem muitos desafios para cumprir essa agenda. A viabilização de financiamento (reembolsável ou não) em grande escala no Brasil é um desafio à parte, já que a demanda será muito maior do que os financiamentos serão capazes de suportar (Costa 2016; Ambiente 2016).

Especificamente para viveiros, já existem algumas possibilidades de financiamento voltadas a públicos variados (agricultores familiares, médios produtores, cooperativas e associações e outros produtores rurais e beneficiadores de produtos) e atendidos por diversas agências (BNDES-Inovagro, PRONAF, FNE Verde, FCO Verde-Conservação da Natureza) para várias regiões do país. Informações mais detalhadas podem ser encontradas no Guia de Financiamento Florestal, organizado pelo Ministério do Meio Ambiente e Serviço Florestal Brasileiro (Ambiente 2016). Também existem informações no site do Canal do Desenvolvedor MPME, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), uma plataforma que simplifica e agiliza o acesso a recursos destinados à restauração florestal de forma geral (veja em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/canal-mpme> ).

Na esfera estadual, São Paulo foi pioneiro na construção de um arcabouço legal específico e na implementação de diversos programas e ferramentas relacionados à restauração e conservação (e.g.: Programa Nascentes, Programa Estadual Microbacias, Programa Recuperação de Matas Ciliares; Sare, Banco de Áreas, DATAGEO, etc.) (veja em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/> e <http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/>). Acompanhando o aumento dos plantios no estado, a cadeia da restauração - que inclui os viveiros e os prestadores de serviço - foi se estruturando espontaneamente, sem nenhum programa específico de assistência ao setor. Conforme citamos anteriormente,



houveram workshops de divulgação e capacitação promovidos pela Secretaria de Meio Ambiente, que incluíam viveiristas no seu público alvo (de Oliveira 2011); no entanto boa parte dos entrevistados neste estudo relatou não ter participado ou não ter conhecimento a respeito, evidenciando um viés ou a pontualidade desses eventos.

Um exemplo interessante implementado pela ONG Conservação Internacional Brasil é o Programa Pró-Viveiros, criado em 2013 com o intuito de desenvolver, qualificar e regularizar as empresas da cadeia produtiva da restauração florestal, profissionalizando o setor através do suporte técnico e da gestão dessas empresas (Conservation Internacional Brasil 2013). Esse programa poderia servir de modelo justamente por combinar capacitação e assistência técnica com a parte de gestão do empreendimento, uma das grandes lacunas identificadas neste estudo. O aumento da eficiência e renda dos viveiros existentes é essencial para garantir que eles sobrevivam à atual crise e se consolidem em um mercado que trará uma grande demanda durante a implementação dos Projetos de recuperação e recomposição de área degradada ou alterada (PRADA).

Outro exemplo é a proposta de um Programa de Aquisição de Sementes e Mudanças (PASEM), apresentado por Daldegan & Sambuichi em publicação recente (2017) do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). A ideia central é usar o poder das compras públicas (federais, estaduais, municipais) como ferramenta para promover e fortalecer o mercado, incentivando a organização da produção e dos produtores e gerando estímulos aos associativismo e cooperativismo. No caso de São Paulo, onde os viveiros são predominantemente comerciais (e não da agricultura familiar, como preconiza a proposta original), alguns ajustes seriam necessários. Ainda assim, parece intuitivo que um Programa desse favoreça a produção regionalizada e de circuitos curtos, características muito relevantes considerando os diferentes tipos de vegetação e a diversidade genética local (Daldegan & Sambuichi 2017).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao estudar a maior cadeia produtiva florestal paulista do país (Silva et al. 2017), comprovamos a importância que cada viveiro desempenha na representatividade da diversidade remanescente e enfatizamos a necessidade de maior atenção ao setor, que passa por um período de crise que ameaça os avanços conquistados durante os últimos 30 anos. Vale lembrar que além da produção de sementes e mudas nativas ser insumo principal para as iniciativas de restauração ativa em plantios em área total, essa cadeia produtiva também atende à demanda das ações de manejo de remanescentes (e.g. enriquecimento) e a implementação de modelos de restauração com fins econômicos, no caso de plantios em área agrícola ou na recomposição de Reserva Legal.

## LITERATURA RECOMENDADA

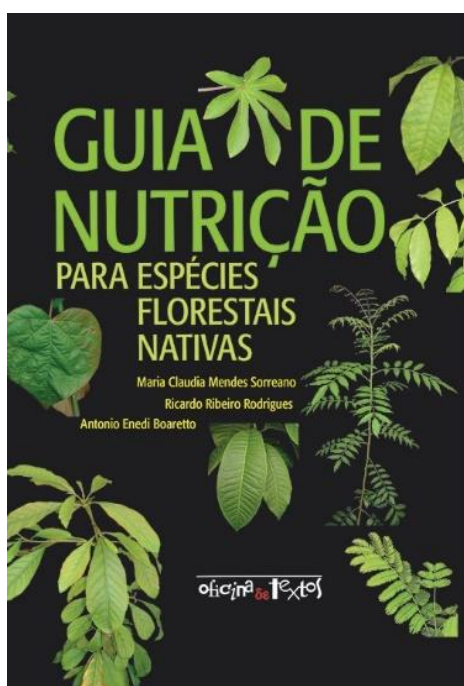


(2004) Durigan, G., Baitello, J.B.,  
CorrêaFranco, G.A.D., Siqueira, M.F.

**Plantas do Cerrado Paulista – Imagens  
de uma paisagem ameaçada**

Disponível para compra em:

[www.ofitexto.com.br](http://www.ofitexto.com.br)



(2012) Sorreano, M.C.M., Rodrigues,  
R.R., Boaretto, A.E.

**Guia de nutrição para espécies  
florestais nativas**

Disponível para compra em:

[www.ofitexto.com.br](http://www.ofitexto.com.br)

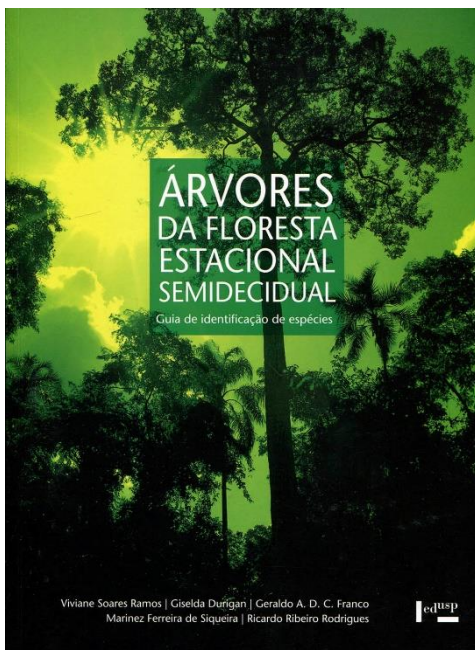


(2012) Mori, E.S., Piña-Rodrigues, F C.M., Freitas, N.P.F.

**Sementes florestais Guia para germinação de 100 espécies nativas**

PDF disponível em:

<http://www.refloresta.org.br/sementes-nativas>

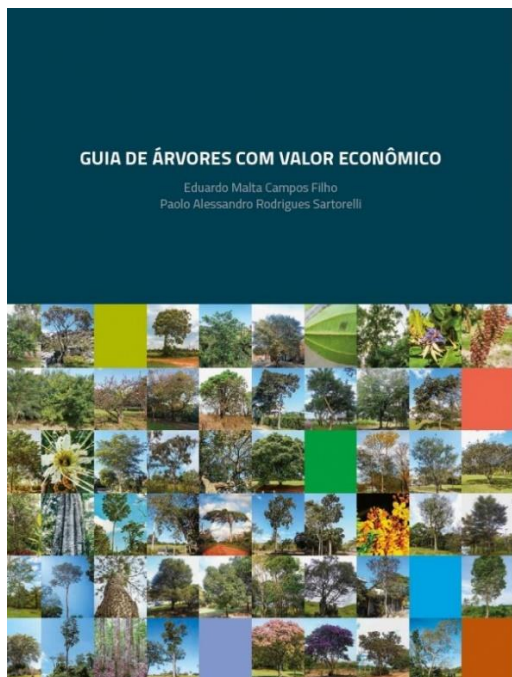


(2015) Souza e colaboradores

**Árvores da Floresta Estacional Semidecidual – Guia de identificação das espécies**

Disponível para compra em:

<http://www.edusp.com.br/loja/produto/1129/arvores-da-floresta-estacional-semidecidual-guia-de-identificacao-de-especies>

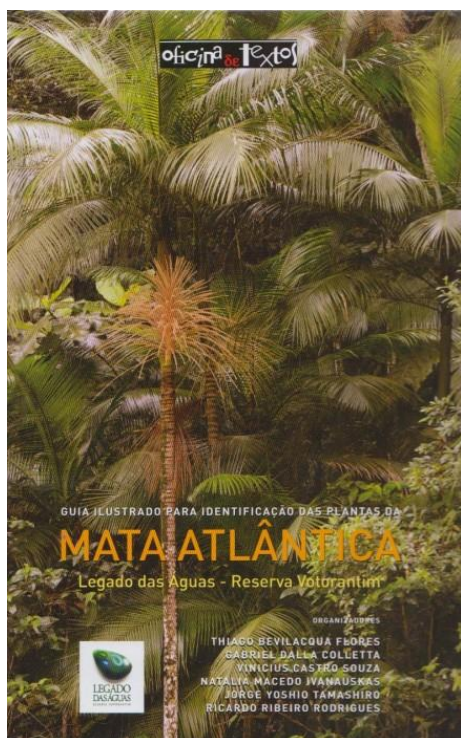


(2015) Campos Filho, E.M., Sartorelli, P.A.R.

### **Guia de árvores com valor econômico**

PDF disponível em:

[http://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2015/11/Guia de arvores com valor economico Agroicone .pdf](http://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2015/11/Guia_de_arvores_com_valor_economico_Agroicone.pdf)



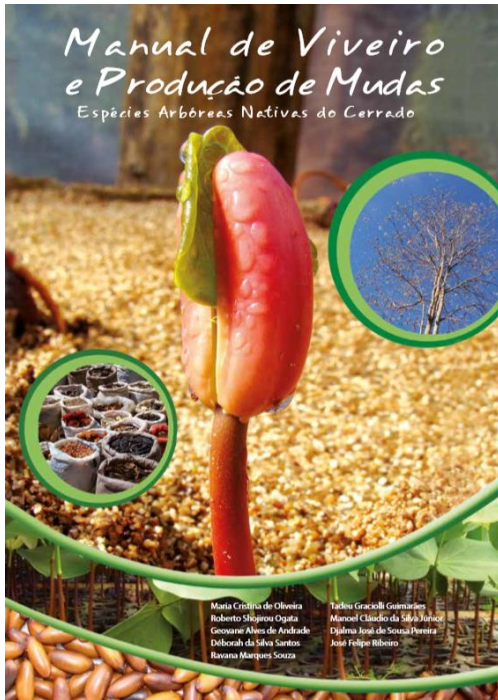
(2015) Legado das Águas – Reserva Votorantim

### **Guia ilustrado para identificação das plantas da Mata Atlântica**

Disponível para compra em:

[www.ofitexto.com.br](http://www.ofitexto.com.br)





(2016) EMBRAPA Cerrados e Rede de Sementes do Cerrado

**Manual de viveiros e produção de mudas – espécies arbóreas nativas do Cerrado**

PDF disponível em:

<https://www.embrapa.br/cerrados/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1042301/manual-de-viveiro-e-producao-de-mudas-especies-arboreas-nativas-do-cerrado>

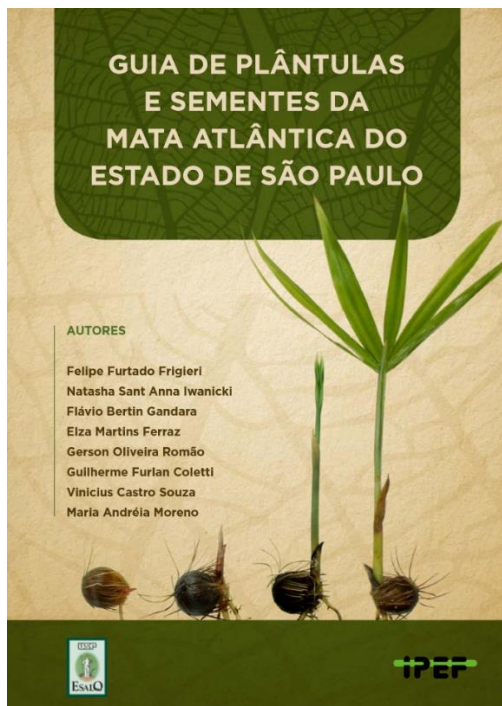


(2016) EMBRAPA Cerrados e Rede de Sementes do Cerrado

**Guia de restauração do Cerrado. Volume 1: Semeadura direta**

PDF disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1042015/guia-de-restauracao-do-cerrado-volume-1-semeadura-direta>



**GUIA DE PLÂNTULAS  
E SEMENTES DA  
MATA ATLÂNTICA DO  
ESTADO DE SÃO PAULO**

**AUTORES**

Felipe Furtado Frigieri  
Natasha Sant Anna Iwanicki  
Flávio Bertin Gandara  
Elza Martins Ferraz  
Gerson Oliveira Romão  
Guilherme Furlan Coletti  
Vinicius Castro Souza  
Maria Andréia Moreno



**IPEF**

(2016) Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF

**Guia de plântulas e sementes da Mata Atlântica do Estado de São Paulo**

PDF disponível em:

<http://ipef.br/publicacoes/guiaplantulas/>



**Guia de  
Financiamento  
Florestal**

**2016**

(2016) Serviço Florestal Brasileiro

**Guia de Financiamento Florestal**

PDF disponível em:

<http://www.florestal.gov.br/publicacoes/575-guia-de-financiamento-florestal-2016>



(2017) Sartorelli & Campos Filho

**Guia de plantas da regeneração natural do Cerrado e da Mata Atlântica**

PDF disponível em:

<http://www.inputbrasil.org/publicacoes/guia-de-plantas-da-regeneracao-natural-do-cerrado-e-da-mata-atlantica/>



(2017) Junior & Brancalion

**Sementes & Mudanças – Guia para propagação de árvores brasileiras**

Disponível para compra em:

[www.ofitexto.com.br](http://www.ofitexto.com.br)





(2017) Simão et al.

**Árvores da Mata Atlântica – livro ilustrado para identificação de espécies típicas de Floresta Estacional Semidecidual**

Disponível para compra em:

[www.ofitexto.com.br](http://www.ofitexto.com.br)

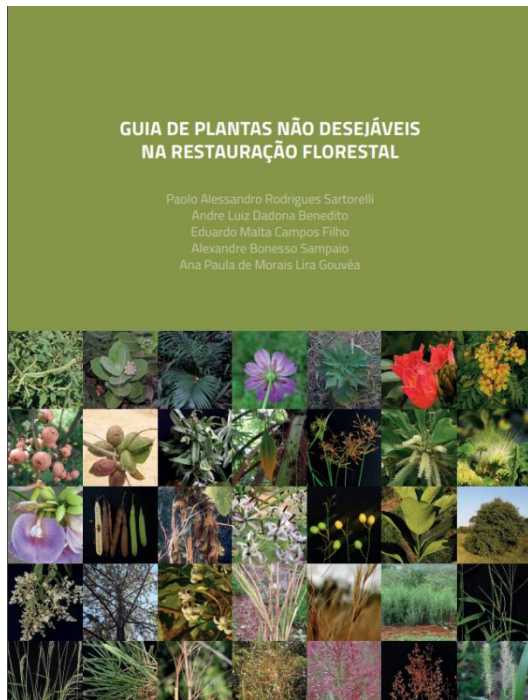


(2017) The Nature Conservancy Brasil

**Economia da Restauração Florestal**

PDF disponível em:

<https://www.nature.org/media/brasil/economia-da-restauracao-florestal-brasil.pdf>

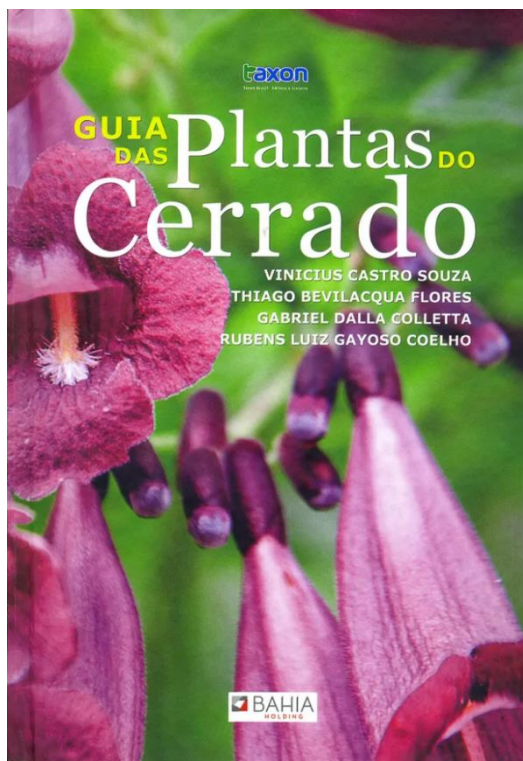


(2018) Sartorelli e colaboradores

### **Guia de plantas não desejáveis na restauração florestal**

PDF disponível em:

<http://www.inputbrasil.org/publicacoes/guia-de-plantas-nao-desejaveis-na-restauracao-florestal/>



(2018) Castro e colaboradores

### **Guia das Plantas do Cerrado**

Disponível para compra em:

[www.taxonbrasil.com.br](http://www.taxonbrasil.com.br)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu RCR et al. (2017) The biodiversity cost of carbon sequestration in tropical savanna. *Science Advances* 3:e1701284
- Almeida-Neto M et al. (2008) Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: Broad-scale patterns and macroecological correlates. *Global Ecology and Biogeography* 17:503–513
- Alonso JM et al. (2014) Avaliação da diversidade de espécies produzidas nos viveiros florestais do estado do Rio de Janeiro. *Floresta* 44:369–380
- Ambiente M do M (2016) Guia de Financiamento Florestal.
- Aronson J et al. (2011) What Role Should Government Regulation Play in Ecological Restoration? Ongoing Debate in São Paulo State, Brazil. *Restoration Ecology* 19:690–695
- Assis GB De et al. (2013) Uso de espécies nativas e exóticas na restauração de matas ciliares no Estado de São Paulo (1957 - 2008). *Revista Árvore* 37:599–609
- Barbosa LM et al. (2003) Recuperação Florestal Com Espécies Nativas No Estado De São Paulo: Pesquisas Apontam Mudanças Necessárias. *Florestar estatístico* 6:28–34
- Barbosa LM, Martins SE (2003) Diversificando o reflorestamento no estado de São Paulo: espécies disponíveis por região e ecossistema. São Paulo
- Barbosa LM et al. (2015) Lista de espécies indicadas para Restauração Ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo. Resolução SMA 303–436
- Bello C et al. (2017) Atlantic frugivory : a plant – frugivore interaction data set for the Atlantic Forest. *Ecology* 0
- Bello C et al. (2015) Defaunation affects carbon storage in tropical forests. *Science Advances* 1:1–11
- Benini R de M, Adeodato S (2017) O desafio econômico de recobrir o Brasil. In: *Economia da Restauração Florestal*. Benini, R de M & Adeodato, S, editors. The Nature Conservancy, São Paulo.
- Benini R de M, Brancalion PHS, Rodrigues RR (2017) O futuro da restauração no contexto econômico. In: *Economia da Restauração Florestal*. Benini, R de M & Adeodato, S, editors. The Nature Conservancy, São Paulo p. 135.
- BFG LJ (2015) Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguesia* 66
- Brancalion PHS, Garcia LC, et al. (2016) A critical analysis of the Native Vegetation Protection Law of Brazil (2012): Updates and ongoing initiatives. *Natureza e Conservação* 14:1–15

- Brançalion PHS, Schweizer D, et al. (2016) Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes : the case of Brazil. *Biotropica* 48:856–867
- Brançalion PHS et al. (2010) Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. *Revista Árvore* 34:455–470
- Brançalion PHS et al. (2012) Estratégias para auxiliar na conservação de florestas tropicais secundárias inseridas em paisagens alteradas. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi* 900:219–234
- Brançalion PHS, Lima LR, Rodrigues RR (2013) Restauração ecológica como estratégia de resgate e conservação da biodiversidade em paisagens antrópicas tropicais. In: *Conservação da Biodiversidade em paisagens antropizadas do Brasil*. Peres, C.A.; Barlow, J.; Gardner, T.A.; Vieira, ICG, editor. Editora da UFPR, Curitiba pp. 565–587.
- Brançalion PHS et al. (2012) Improving Planting Stocks for the Brazilian Atlantic Forest Restoration through Community-Based Seed Harvesting Strategies. *Restoration Ecology* 20:704–711
- Brudvig LA (2017) Toward prediction in the restoration of biodiversity. *Journal of Applied Ecology* 54:1013–1017
- Caiafa AN, Martins FR (2010) Forms of rarity of tree species in the southern Brazilian Atlantic rainforest. *Biodiversity and Conservation* 19:2597–2618
- Carvalho GH, Cianciaruso MV, Batalha MA (2010) Plantminer: A web tool for checking and gathering plant species taxonomic information. *Environmental Modelling and Software* 25:815–816
- Carvalho PER (2003) *Espécies arbóreas brasileiras*. EMBRAPA Florestas, Colombo
- Chaves RB et al. (2015) On the need of legal frameworks for assessing restoration projects success: new perspectives from São Paulo state (Brazil). *Restoration Ecology* 23:754–759
- Conservation Internacional Brasil (2013) *Relatório de Atividades 2013 - Conservation Internacional Brasil*.
- Costa MM (2016) Financiamento para a restauração ecológica no Brasil. In: *Mudanças no Código Florestal Brasileiro: desafios para implementação da nova lei*. Silva, APM Da, Marques, HR, & Sambuichi, RHR, editors. IPEA, Brasília pp. 235–260.
- Crouzeilles R et al. (2016) A global meta-analysis on the ecological drivers of forest restoration success. *Nature communications* 7:1–8
- Crouzeilles R et al. (2017) sEcological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests \_SUPPLEMENTARY. *Science Advances* 3:e1701345
- Daldegan-Sobrinho J (2016) Regularização ambiental e políticas públicas: Desafios para o fomento à produção de sementes e mudas florestais nativas no Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

- Daldegan J, Sambuichi RHR (2017) PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE SEMENTES E MUDAS NATIVAS (PASEM): UMA PROPOSTA DE POLÍTICA PÚBLICA PARA FINS DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL. Brasília
- Dobrovolski R, Rattis L (2015) Water collapse in Brazil: the danger of relying on what you neglect. *Natureza & Conservação* 13:80–83
- Durigan G et al. (2010) Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? *Revista Árvore* 34:471–485
- Garcia LC et al. (2013) Restoration Challenges and Opportunities for Increasing Landscape Connectivity under the New Brazilian Forest Act. *Natureza&Conservação* 11:181–185
- Garcia LC et al. (2015) Flower functional trait responses to restoration time. *Applied Vegetation Science* n/a-n/a
- Garcia LC et al. (2014) Flower and Fruit Availability along a Forest Restoration Gradient. *Biotropica* 46:114–123
- Holl KD, Aide TM (2011) When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management* 261:1558–1563
- Howe HF (2014) Diversity Storage: Implications for tropical conservation and restoration. *Global Ecology and Conservation* 2:349–358
- Howe HF (2016) Making dispersal syndromes and networks useful in tropical conservation and restoration. *Global Ecology and Conservation* 6:152–178
- IPÊ (2010) Instituto de Pesquisas Ecológicas - Banco de Dados da Flora Regional.
- Lorenzi H (2002) Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Instituto Plantarum, Nova Odessa
- Loyola R, Bini LM (2015) Water shortage: a glimpse into the future. *Natureza & Conservação* 13:1–2
- Magurran AE (2013) Measuring biological diversity.
- Martins RB (2011) Diagnóstico dos produtores de mudas florestais nativas do Estado de São Paulo.
- Mckay JK et al. (2005) “How Local Is Local ?” — A Review of Practical and Conceptual Issues in the Genetics of Restoration. *Restoration Ecology* 13:432–440
- McKinney ML, Lockwood JL (1999) Biotic homogenization: A few winners replacing many losers in the next mass extinction. *Trends in Ecology and Evolution* 14:450–453
- Meli P et al. (2017) A global review of past land use, climate, and active vs. passive restoration effects on forest recovery. *PLoS ONE* 12:1–17
- Mendonça RC et al. (2008) Flora vascular do bioma Cerrado. In: Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. Sano, SM, Almeida, SP De, & Ribeiro, JF, editors. EMBRAPA Cerrados pp. 422–442.

- Mendoza I, Peres CA, Morellato LPC (2016) Continental-scale patterns and climatic drivers of fruiting phenology: A quantitative Neotropical review. *Global and Planetary Change* 148:227–241
- Ministério do Meio Ambiente (2017) PLANAVEG: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Brasília
- Ministério do Meio Ambiente (2014) Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa - PLANAVEG - Versão Preliminar. 79
- Morellato LPC et al. (2016) Linking plant phenology to conservation biology. *Biological Conservation* 195:60–72
- Morellato LPC et al. (2001) Phenology of Atlantic rain forest trees: A comparative study. *Biotropica* 32:811–823
- Morellato PC, Haddad CFB (2000) Introduction: the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32:786–792
- Morellato PC, Leitão-Filho H (1996) Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. *Biotropica* 28:180–191
- Moro MF et al. (2012) Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? *Acta Botanica Brasilica* 26:991–999
- Myers N et al. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853–858
- Norder LA (2017) As propostas de restauração de florestas no Brasil (1912 - 1944). *Historia Revista* 22:121–143
- Olden JD, Rooney TP (2006) On defining and quantifying biotic homogenization. *Global Ecology and Biogeography* 15:113–120
- Oliveira-Filho AT (2017) NeoTropTree - Tree flora of the Neotropical Region: A database involving biogeography, diversity and conservation. Universidade Federal de Minas Gerais <http://www.neotropree.info>
- de Oliveira RE (2011) O estado da arte da ecologia da restauração e sua relação com a restauração de ecossistemas florestais no bioma Mata Atlântica.
- Oliveira RE De, Zakia MJB (2010) Guia para análise de viveiros de mudas nativas - Checklist para verificação da adequação legal, socioambiental e ecológica de viveiros de mudas florestais nativas. Piracicaba
- Peña-Domene M de la et al. (2014) Roles of birds and bats in early tropical-forest restoration. *PLoS ONE* 9:1–6
- Ribeiro MC et al. (2009) The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142:1141–1153
- Rodrigues RR et al. (2011) Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. *Forest Ecology and Management* 261:1605–1613

- Rodrigues RR, Brancalion PHS, Isernhagen I (2009) PACTO Pela Restauração da Mata Atlântica: Referencial dos Conceitos e Ações de Restauração Florestal. Instituto BioAtlântica, São Paulo
- Rodrigues RR et al. (2009) On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation* 142:1242–1251
- Rubim P, Nascimento HEM, Morellato PC (2010) Variações interanuais na fenologia de uma comunidade arbórea de floresta semidecídua no sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24:756–764
- Sartorelli PAR et al. (2018) Guia de plantas não desejáveis na restauração florestal. INPUT Agroicone, São Paulo
- Scaramuzza CA de M et al. (2017) A Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa: Lições aprendidas. In: *Economia da Restauração Florestal*. Benini, R de M & Adeodat, editors. The Nature Conservancy, São Paulo p. 135.
- Setzer J (1966) Atlas climático e ecológico do estado de São Paulo. 61
- Silva APM et al. (2015) Diagnóstico da Produção de Mudanças Florestais Nativas no Brasil. Brasília: IPEA Relatório:58 p
- Silva APM da et al. (2017) Can current native tree seedling production and infrastructure meet an increasing forest restoration demand in Brazil ? *Restoration Ecology* 25:509–515
- Silva APM da et al. (2014) Desafios da cadeia de restauração florestal para a implementação da lei no.12.651/2012 no Brasil. In: *Brasil em Desenvolvimento 2014 - Estado, Planejamento e Políticas Públicas - Volume 2*. Monasterio, LM, Neri, MC, & Soares, SSD, editors. Vol. 2 IPEA, Brasília p. 524.
- Silva APM da (2016) Introdução. In: *Mudanças no Código Florestal Brasileiro: desafios para implementação da nova lei*. Silva, APM Da, Marques, HR, & Sambuichi, RHR, editors. IPEA, Brasília p. 365.
- Silva APM da, Marques HR, Sambuichi RHR (2016) Mudanças no Código Florestal Brasileiro: desafios para implementação da nova lei. IPEA, Brasília
- SMA\_32/ (2014) Resolução SMA 32/2014 Orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo. 1–10
- Smith SL, Sher A a., Grant T a. (2007) Genetic diversity in restoration materials and the impacts of seed collection in Colorado's restoration plant production industry. *Restoration Ecology* 15:369–374
- Soares-filho B et al. (2014) Cracking Brazil ' s Forest Code. *Science* 344:363–364
- Sparovek G et al. (2012) The revision of the Brazilian forest act: Increased deforestation or a historic step towards balancing agricultural development and nature conservation? *Environmental Science and Policy* 16:65–72
- Sparovek G et al. (2010) Brazilian agriculture and environmental legislation: status and future challenges. *Environmental science & technology* 44:14637–14641

- Suganuma MS, Assis GB De, Durigan G (2014) Changes in plant species composition and functional traits along the successional trajectory of a restored patch of Atlantic Forest. *Community Ecology* 15:205–211
- Suganuma MS, Durigan G (2015) Indicators of restoration success in riparian tropical forests using multiple reference ecosystems. *Restoration Ecology* 23:238–251
- Tabanez a a J, Viana VM (2000) Patch structure within Brazilian Atlantic forest fragments and implications for conservation. *Biotropica* 32:925–933
- Tabarelli M, Gascon C (2005) Lições da pesquisa sobre fragmentação : aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade* 1:181–188
- Teles TAS (2017) DIAGNÓSTICO DA CADEIA PRODUTIVA DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS DO CERRADO, NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA. Universidade Federal de Goiás
- The Angiosperm Phylogeny Group AI (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161:105–121
- Viani RAG, Rodrigues RR (2009) Potential of the seedling community of a forest fragment for tropical forest restoration. *Sci. Agric.* 66:772–779
- Vidal CY et al. (2014) Adequação Ambiental de Propriedades Rurais e Restauração Florestal: 14 anos de Experiências e Novas Perspectivas. In: Políticas Agroambientais e sustentabilidade: desafios, oportunidades e lições aprendidas. Sambuichi, RHR, Silva, APM Da, Oliveira, MAC De, & Savian, M, editors. IPEA p. 273.



## APÊNDICES

1. Questionário .....	55
2. Lista de espécies nativas .....	59
3. Lista de espécies exóticas .....	78

**APÊNDICE 1:** Questionário aplicado aos viveiros que participaram do diagnóstico detalhado, enviando dados das espécies produzidas no período chuvoso de Outubro 2015/Março 2016 e respondendo a enquete a seguir:

### QUESTIONÁRIO

Adaptado a partir do “Guia para análise de viveiros de mudas nativas” (IPEF, 2010), disponível em: [http://www.ipef.br/pcsn/documentos/guia\\_viveiro.pdf](http://www.ipef.br/pcsn/documentos/guia_viveiro.pdf)

#### 1. DADOS GERAIS

Nome do Viveiro/Razão Social:

CNPJ:

Endereço:

Telefone(s):

Email:

Responsável(is) técnico(s):

Email:

Tipo:  empresa privada  órgão público  organização não governamental (ONG)

Tempo de existência:

Possui RENASEM?  sim  não obs:

Número de funcionários (atual): ( ) homens ( ) mulheres

#### 2. QUALIDADE GENÉTICA E ECOLÓGICA DAS SEMENTES

A coleta de sementes é feita a partir de:

equipe própria de coleta  compra de sementes (coletores independentes)

compra de sementes (outros viveiros)  troca de sementes

A equipe de coleta atua em:

fragmentos florestais da região  árvores urbanas  outros. Quais?

A compra ou troca de sementes é feita com outros viveiros e instituições ou coletores independentes. Quais (nome e cidade/região)?

Existe algum controle referente à origem das sementes? (Região de procedência e/ou localização das coordenadas geográficas, características dos locais de coleta, condições das populações, número mínimo de árvores para coleta por espécie etc)?

sim  não

Quais:

As matrizes estão mapeadas e/ou identificadas?

sim  não

### **3. QUALIDADE GENÉTICA E ECOLÓGICA DAS MUDAS**

A produção de mudas é feita a partir de:

sementes (\_\_\_% da produção)

plântulas adquiridas de outros viveiros (\_\_\_% da produção)

Se as plântulas são adquiridas de outros viveiros, quais (nome e cidade)?

As espécies produzidas são identificadas pelo nome popular e científico?

nome popular apenas  nome científico apenas

nome popular + científico

As espécies produzidas são classificadas em classes sucessionais (pioneiras, não pioneiras, secundárias, etc) e em grupos de plantio (recobrimento e diversidade)?

sim, classes sucessionais  sim, grupos de plantio

### **4. PRODUÇÃO**

Produção total anual (estimativa):

Número de espécies produzidas (média):

Produção de mudas:

nativas  ornamentais, frutíferas  exóticas

Produção de mudas nativas:

tubetes (\_\_\_% da produção) (tamanho médio das mudas: \_\_cm)

saquinhos (\_\_\_% da produção) (tamanho médio das mudas: \_\_cm)

outros (\_\_\_% da produção) (tamanho médio das mudas: \_\_cm)

Finalidade da produção de mudas nativas:

venda (\_\_\_% da produção)

doação (\_\_\_% da produção)

uso próprio (\_\_\_% da produção)

outros (\_\_\_\_% da produção)

Destino da produção de mudas nativas:

recomposição florestal (\_\_\_\_% da produção)

arborização urbana (\_\_\_\_% da produção)

paisagismo (\_\_\_\_% da produção)

outros (\_\_\_\_% da produção)

## **5. DIFICULDADES na PRODUÇÃO DE NATIVAS**

obtenção de sementes

insuficiência de informações sobre as espécies

quebra de dormência e germinação

mão de obra

estrutura (ex: irrigação, casas de vegetação), equipamentos, materiais básicos (ex: substrato, recipientes, etc)

atender as normas da legislação referentes às orientações para plantio de nativas (ex: número mínimo de espécies, classes sucessionais etc)

atender às normas do Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM)

vendas

**APÊNDICE 2:** Espécies nativas produzidas para restauração ecológica por viveiros no estado de São Paulo (período chuvoso de 2015 a 2016). Espécies ameaçadas segundo a lista IUCN ou de São Paulo VU=vulnerável, EN=ameaçada, CR=criticamente ameaçada. Frequência relativa considerou a presença das espécies entre os 54 viveiros que participaram do diagnóstico detalhado. Espécies ordenadas da mais para a menos abundante.

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.93	282,009
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.83	244,245
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i>	arb./arv.	Recobrimento	mix			0.72	224,999
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.91	218,486
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	arb./arv.	Recobrimento	mix			0.81	217,720
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.63	216,681
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.78	215,670
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.93	189,163
Malvaceae	<i>Heliocarpus popayanensis</i>	arb./arv.	Recobrimento	nonzoo			0.61	165,607
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.78	160,384
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.74	149,494
Fabaceae	<i>Inga laurina</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.61	148,269
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.46	143,013
Fabaceae	<i>Inga vera subsp. affinis</i>	arb./arv.	Pioneira	mix			0.43	135,950
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.63	133,810
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo	VU	VU	0.85	133,407
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i>	arb./arv.	Recobrimento	mix			0.67	126,025
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.76	123,572
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.85	120,929
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.72	114,874
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo	EN	VU	0.72	110,922
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.57	107,124
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.54	104,443
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i>	arb./arv.	Recobrimento	mix			0.70	102,862
Fabaceae	<i>Inga vera</i>	arb./arv.	Pioneira	mix			0.43	97,585
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.39	97,322

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.70	93,835
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.61	91,990
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.44	90,588
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.72	89,016
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.54	88,361
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.37	85,892
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.31	84,860
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.67	78,066
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.56	76,374
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.61	75,859
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.61	75,065
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.57	74,027
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.83	73,936
Fabaceae	<i>Poecilanthe parviflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.59	70,258
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.19	68,204
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.76	68,089
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.59	67,105
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.69	64,042
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.61	61,975
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>	arb./arv.	Pioneira	mix			0.43	60,157
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.57	58,555
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.59	58,498
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i>	arb./arv.	Recobrimento	mix			0.67	57,791
Fabaceae	<i>Myroxylon peruiferum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.70	57,438
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.54	57,202
Fabaceae	<i>Senna macranthera</i>	arb./arv.	Recobrimento	mix			0.57	55,747
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.37	55,724
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	arb./arv.	Pioneira	mix			0.57	54,525
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo	VU	VU	0.35	53,463
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.44	53,111

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.30	53,071
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.20	51,526
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.70	51,193
Bignoniaceae	<i>Handroanthus vellosi</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.43	49,516
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana hystrix</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.43	48,717
Melastomataceae	<i>Pleroma granulosa</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.56	47,139
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.37	46,731
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.37	46,414
Fabaceae	<i>Inga edulis</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.41	44,816
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.54	44,692
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.35	44,572
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.50	44,415
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma leucanthum</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.22	42,260
Anacardiaceae	<i>Lithrea molleoides</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.35	39,312
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.19	38,808
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	palmeira	Não Pioneira dossel	zoo	VU	VU	0.52	36,747
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.39	36,455
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.63	36,052
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.57	35,456
Malvaceae	<i>Luehea grandiflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.48	35,061
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.09	34,840
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>	arb./arv.	Recobrimento	mix			0.37	34,731
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.57	34,707
Myrtaceae	<i>Psidium rufum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.33	34,691
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.19	34,562
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.41	34,199
Bignoniaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.22	33,620
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.24	33,478
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.13	32,513
Asteraceae	<i>Moquiniastrium polymorphum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.31	32,108

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo	VU	CR	0.35	31,853
Phytolaccaceae	<i>Sequiaria langsdorffii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.20	31,758
Fabaceae	<i>Inga cylindrica</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.06	30,846
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.30	30,712
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.11	30,580
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.43	30,218
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.09	29,719
Fabaceae	<i>Senna pendula</i>	arb./arv.	Pioneira	mix			0.13	29,153
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	27,230
Myrtaceae	<i>Eugenia brasiliensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.52	26,639
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo	VU	VU	0.37	26,479
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.11	26,334
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.41	26,011
Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.19	25,922
Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.52	25,915
Malvaceae	<i>Guazuma crinita</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.17	25,175
Solanaceae	<i>Solanum mauritanum</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.09	25,143
Myrtaceae	<i>Psidium myrtoides</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.22	25,008
Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.37	25,004
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.39	24,871
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.44	24,139
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.26	24,134
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.35	23,801
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.28	23,466
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	palmeira	Não Pioneira dossel	zoo			0.57	23,293
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.39	22,854
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i>	liana	liana	nonzoo			0.22	22,677
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.41	22,629
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.39	22,422
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa</i>	arb./arv.	Pioneira	mix			0.39	22,302

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Fabaceae	<i>Cassia leptophylla</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.39	22,208
Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.41	21,968
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.17	21,827
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.46	21,696
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.37	21,639
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.28	20,734
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.33	20,544
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.44	19,677
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.17	19,667
Myrtaceae	<i>Psidium oblongatum</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	18,822
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.24	18,815
Fabaceae	<i>Enterolobium timbouva</i>	arb./arv.	nc	nc			0.07	18,798
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.28	18,194
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.07	17,587
Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.26	17,235
Fabaceae	<i>Poincianella pluviosa var. peltophoroides</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.30	16,256
Fabaceae	<i>Bauhinia longifolia</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.24	15,924
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.43	15,770
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.35	15,336
Myrtaceae	<i>Myrciaria trunciflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.19	14,492
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.04	14,400
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.22	14,072
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo	VU	VU	0.13	13,784
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.22	13,665
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.17	13,343
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.06	13,086
Rubiaceae	<i>Simira sampaioana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.11	12,452
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.33	12,419
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.28	12,288
Fabaceae	<i>Erythrina verna</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.22	11,828



Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Solanaceae	<i>Solanum variabile</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.07	11,766
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i>	liana/arb.	liana	zoo			0.11	11,725
Annonaceae	<i>Annona mucosa</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.24	11,074
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.09	10,978
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.22	10,977
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.17	10,608
Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.15	10,454
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.37	10,255
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.41	10,130
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.07	9,997
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix	EN		0.28	9,917
Malvaceae	<i>Bastardiopsis densiflora</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.07	9,742
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.46	9,644
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.31	9,561
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.09	9,445
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.31	9,290
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.20	9,288
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.28	9,191
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.15	9,109
Malvaceae	<i>Luehea candicans</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.11	9,088
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.13	8,920
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.20	8,894
Fabaceae	<i>Inga sellowiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	8,580
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.09	8,392
Fabaceae	<i>Swartzia oblata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.02	8,292
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i>	arb./arv.	Pioneira	mix			0.22	8,122
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.22	8,067
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.07	8,063
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.15	7,518
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.35	7,421

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	7,242
Rutaceae	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.13	7,153
Annonaceae	<i>Annona cacans</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.28	7,135
Fabaceae	<i>Inga sessilis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.15	6,900
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.15	6,779
Fabaceae	<i>Chloroleucon tortum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.15	6,764
Fabaceae	<i>Leucochloron incuriale</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.20	6,748
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.15	6,673
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	6,601
Fabaceae	<i>Senna alata</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.09	6,507
Fabaceae	<i>Muellera campestris</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.11	6,466
Myrtaceae	<i>Eugenia myrcianthes</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.22	6,444
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.06	6,381
Rubiaceae	<i>Posoqueria acutifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.07	6,377
Fabaceae	<i>Erythrina cristagalli</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.19	6,370
Myrtaceae	<i>Myrciaria glazioviana</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.17	6,364
Bignoniaceae	<i>Tabebuia insignis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.07	6,301
Fabaceae	<i>Platytychus regnellii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.17	6,241
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	6,000
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.06	5,987
Apocynaceae	<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.19	5,982
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.09	5,961
Annonaceae	<i>Annona montana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	5,901
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.09	5,851
Fabaceae	<i>Samanea tubulosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.15	5,815
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.24	5,765
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	5,649
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.22	5,603
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rugosum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.02	5,600
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.09	5,455

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Fabaceae	<i>Luetzelburgia auriculata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.07	5,453
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.13	5,395
Myrtaceae	<i>Myrciaria dubia</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.07	5,390
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.28	5,202
Myrtaceae	<i>Psidium longipetiolatum</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.07	5,177
Moraceae	<i>Ficus enormis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.09	5,131
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	5,092
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.13	4,958
Fabaceae	<i>Senna occidentalis</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.04	4,880
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.07	4,851
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	mix			0.13	4,812
Malvaceae	<i>Ceiba glaziovii</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.06	4,624
Malvaceae	<i>Eriotheca candolleana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	4,619
Verbenaceae	<i>Citharexylum solanaceum</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.06	4,589
Fabaceae	<i>Ateleia glazioveana</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.11	4,562
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.13	4,513
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.15	4,474
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	4,446
Fabaceae	<i>Poincianella pluviosa</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	4,413
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.20	4,384
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	liana/arb.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.07	4,244
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.11	4,240
Moraceae	<i>Ficus eximia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.07	4,210
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.22	4,182
Fabaceae	<i>Dalbergia brasiliensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.09	4,082
Myrtaceae	<i>Myrcia citrifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	4,080
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	4,068
Malpighiaceae	<i>Galphimia brasiliensis</i>	subarb.	nc	nc			0.02	3,937
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.06	3,761
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	3,638

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.06	3,630
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	3,599
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.11	3,540
Malvaceae	<i>Talipariti pernambucense</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.09	3,536
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.17	3,474
Phyllanthaceae	<i>Savia dictyocarpa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.04	3,465
Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	3,350
Apocynaceae	<i>Aspidosperma subincanum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.09	3,197
Chrysobalanaceae	<i>Licania octandra</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	3,180
Fabaceae	<i>Albizia edwallii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	3,113
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.04	3,108
Fabaceae	<i>Parapiptadenia pterosperma</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	3,092
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.06	3,036
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	3,020
Melastomataceae	<i>Pleroma mutabilis</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.20	3,007
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	3,007
Meliaceae	<i>Trichilia claussenii</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.07	2,946
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.11	2,905
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sellowii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.17	2,887
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.09	2,781
Myrtaceae	<i>Eugenia sonderiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	2,737
Lythraceae	<i>Physocalymma scaberrimum</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.11	2,718
Lauraceae	<i>Persea willdenovii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.07	2,712
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.11	2,691
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.06	2,610
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.15	2,598
Urticaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	2,572
Myrtaceae	<i>Myrciaria glomerata</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.09	2,558
Myrtaceae	<i>Eugenia acutata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	2,551
Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.07	2,510

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.02	2,468
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.09	2,434
Malvaceae	<i>Ceiba crispiflora</i>	arb./arv.	nc	nc			0.02	2,390
Sapindaceae	<i>Cupania racemosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	2,344
Myrtaceae	<i>Myrcia ilheosensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	2,322
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	2,315
Solanaceae	<i>Vassobia breviflora</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	2,292
Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo		VU	0.06	2,287
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	mix			0.09	2,284
Ebenaceae	<i>Diospyros brasiliensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	2,250
Myrtaceae	<i>Eugenia candolleana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.06	2,244
Lauraceae	<i>Ocotea serrana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo	EN	EN	0.02	2,172
Salicaceae	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	2,166
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.07	2,150
Clusiaceae	<i>Garcinia brasiliensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	2,144
Moraceae	<i>Ficus adhatodifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	2,127
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	2,041
Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.06	2,026
Myrtaceae	<i>Plinia edulis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo	VU		0.07	2,006
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	2,000
Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i>	arb./arv.	nc	mix			0.02	2,000
Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	2,000
Melastomataceae	<i>Tibouchina sellowiana</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.02	2,000
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	2,000
Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.04	1,998
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.04	1,994
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.06	1,968
Euphorbiaceae	<i>Pleradenophora membranifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	nc			0.06	1,938
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.11	1,910
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.13	1,887

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Monimiaceae	<i>Mollinedia widgrenii</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	1,883
Fabaceae	<i>Inga striata</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	1,872
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.04	1,870
Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.06	1,865
Rubiaceae	<i>Randia armata</i>	liana/arb.	liana	zoo			0.07	1,836
Moraceae	<i>Ficus organensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	1,807
Myrtaceae	<i>Eugenia luschnathiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.09	1,773
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.06	1,752
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	1,725
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.04	1,716
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.09	1,714
Styracaceae	<i>Styrax pohlii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	1,700
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.07	1,663
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.07	1,662
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.13	1,659
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	1,644
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo	EN	EN	0.04	1,640
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.06	1,635
Rubiaceae	<i>Cordia macrophylla</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	1,600
Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	1,580
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.07	1,518
Fabaceae	<i>Chamaecrista debilis</i>	arb./arv.	nc	nc			0.02	1,500
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	1,500
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.17	1,485
Fabaceae	<i>Calliandra brevipes</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.04	1,478
Myrtaceae	<i>Eugenia francavilleana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	1,470
Fabaceae	<i>Chloroleucon tenuiflorum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	1,440
Melastomataceae	<i>Miconia cinerascens</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	1,400
Fabaceae	<i>Senna silvestris</i>	arb./arv.	Pioneira	mix			0.04	1,394
Myrtaceae	<i>Plinia peruviana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	1,365

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Malvaceae	<i>Sterculia striata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	1,342
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	1,330
Lauraceae	<i>Ocotea silvestris</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	1,323
Bignoniaceae	<i>Jacaranda brasiliana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.06	1,307
Bignoniaceae	<i>Paratecoma peroba</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo	EN		0.02	1,300
Myrtaceae	<i>Eugenia itaguahiensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	1,300
Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	1,300
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	1,294
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.07	1,270
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	1,260
Solanaceae	<i>Solanum caavurana</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	1,248
Melastomataceae	<i>Pleroma fissinervia</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	1,226
Rutaceae	<i>Metrodorea stipularis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.02	1,201
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	1,195
Myrtaceae	<i>Calyptanthus clusiifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	1,189
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.09	1,180
Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.06	1,170
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	1,164
Aquifoliaceae	<i>Ilex cerasifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.06	1,137
Myrtaceae	<i>Eugenia sulcata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	1,136
Euphorbiaceae	<i>Micrandra elata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	1,126
Monimiaceae	<i>Mollinedia uleana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	1,088
Melastomataceae	<i>Pleroma candolleana</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	1,072
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	1,062
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	1,057
Sabiaceae	<i>Meliosma sellowii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	1,045
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	1,037
Fabaceae	<i>Senna cana</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	1,000
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	986
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.13	966



Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.06	960
Malpighiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	953
Malvaceae	<i>Ceiba erianthos</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	940
Euphorbiaceae	<i>Mabea piriri</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.04	924
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	906
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i>	liana	liana	nonzoo			0.02	900
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.06	881
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	869
Myrtaceae	<i>Eugenia brevistyla</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	864
Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i>	palmeira	nc	zoo		VU	0.06	850
Annonaceae	<i>Annona neosericea</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.04	847
Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	arb./arv.	nc	nc			0.04	835
Sapindaceae	<i>Matayba guianensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	833
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.07	823
Myrtaceae	<i>Eugenia monosperma</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	802
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.09	795
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	787
Meliaceae	<i>Trichilia pallens</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	786
Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	770
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	756
Lauraceae	<i>Ocotea divaricata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	720
Myrtaceae	<i>Calyptanthus concinna</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	700
Asteraceae	<i>Stiffia parviflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	688
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.04	672
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidifolia</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.04	652
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	648
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.07	634
Lecythidaceae	<i>Gustavia augusta</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.02	626
Rubiaceae	<i>Guettarda uruguensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	619
Lauraceae	<i>Beilschmiedia emarginata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	611

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Myrtaceae	<i>Plinia rivularis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	603
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.02	600
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	600
Lauraceae	<i>Ocotea velutina</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	596
Melastomataceae	<i>Miconia chamissois</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.04	595
Malvaceae	<i>Eriotheca pentaphylla</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	585
Anacardiaceae	<i>Astronium concinnum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.04	552
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i>	liana/arb.	liana	nonzoo			0.04	550
Combretaceae	<i>Terminalia triflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.13	546
Myrtaceae	<i>Campomanesia hirsuta</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo	EN		0.02	545
Celastraceae	<i>Maytenus subalata</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	533
Fabaceae	<i>Calliandra tweedii</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.02	515
Myrtaceae	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.04	501
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	500
Fabaceae	<i>Luetzelburgia guaissara</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	493
Malvaceae	<i>Luehea paniculata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	490
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	mix			0.02	481
Boraginaceae	<i>Cordia magnoliifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	474
Rubiaceae	<i>Randia ferox</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	465
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	liana/arb.	liana	nonzoo			0.04	460
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	arb./arv.	nc	nc			0.02	450
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	450
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	nonzoo			0.02	450
Lauraceae	<i>Cryptocarya micrantha</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo		VU	0.04	446
Fabaceae	<i>Zollernia ilicifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	436
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	432
Myrtaceae	<i>Marlierea eugeniopoides</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	432
Primulaceae	<i>Myrsine parvifolia</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.04	421
Myrtaceae	<i>Myrciaria delicatula</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	410
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera variabilis</i>	subarb.	nc	nonzoo			0.02	400

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	400
Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	400
Melastomataceae	<i>Miconia flammea</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	394
Asteraceae	<i>Stiffia chrysantha</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	387
Myrtaceae	<i>Eugenia pruinosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo	EN		0.02	383
Fabaceae	<i>Copaifera trapezifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	379
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum viride</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	369
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	360
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	arb./arv.	nc	mix			0.04	360
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.07	350
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	350
Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	338
Arecaceae	<i>Syagrus hoehnei</i>	palmeira	nc	zoo			0.02	337
Fabaceae	<i>Sweetia fruticosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	330
Myrtaceae	<i>Myrcia obovata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	329
Fabaceae	<i>Dalbergia villosa</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.04	325
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.07	310
Myrtaceae	<i>Eugenia mattosii</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo	EN		0.02	310
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.04	307
Araliaceae	<i>Schefflera vinosa</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	300
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	300
Nyctaginaceae	<i>Neea theifera</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	300
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.02	299
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	290
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.02	280
Lamiaceae	<i>Vitex cymosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	280
Myrtaceae	<i>Acca sellowiana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	278
Rhamnaceae	<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	270
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	256
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	252

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Myrtaceae	<i>Campomanesia eugenioides</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	250
Euphorbiaceae	<i>Sapium haemospermum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	240
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	237
Celastraceae	<i>Maytenus evonymoides</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	236
Solanaceae	<i>Solanum crinitum</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	234
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i>	arb./arv.	nc	zoo		VU	0.02	224
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	220
Boraginaceae	<i>Cordia glabrata</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	mix			0.02	216
Rubiaceae	<i>Ixora gardneriana</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	216
Myrtaceae	<i>Psidium ovale</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	209
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.06	203
Bixaceae	<i>Cochlospermum regium</i>	arb./arv.	Recobrimento	nonzoo			0.02	200
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	200
Myrtaceae	<i>Psidium striatulum</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	200
Vochysiaceae	<i>Qualea jundiahy</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	200
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	200
Lauraceae	<i>Nectandra barbellata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo	VU	VU	0.02	177
Fabaceae	<i>Guibourtia hymenaeifolia</i>	arb./arv.	nc	nc			0.02	170
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	169
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum ambiguum</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	162
Sapotaceae	<i>Manilkara salzmannii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	156
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.09	155
Chrysobalanaceae	<i>Licania apetala</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	150
Euphorbiaceae	<i>Croton piptocalyx</i>	arb./arv.	Recobrimento	nonzoo			0.02	150
Solanaceae	<i>Cestrum corymbosum</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	150
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	146
Caricaceae	<i>Vasconcellea quercifolia</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	143
Clusiaceae	<i>Tovomitopsis paniculata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	139
Fabaceae	<i>Tachigali denudata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	139
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	130

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	130
Euphorbiaceae	<i>Croton macrobothrys</i>	arb./arv.	Recobrimento	nonzoo			0.02	121
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i>	palmeira	Não Pioneira dossel	zoo			0.04	120
Fabaceae	<i>Cyclolobium brasiliense</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.07	115
Myrtaceae	<i>Campomanesia neriiflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.06	114
Moraceae	<i>Ficus catappifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.02	110
Fabaceae	<i>Mimosa laticifera</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.02	108
Polygonaceae	<i>Ruprechtia exploratricis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.02	104
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	100
Annonaceae	<i>Annona rugulosa</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	98
Araliaceae	<i>Dendropanax monogynus</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	90
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea hirsuta</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	90
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	90
Fabaceae	<i>Dalbergia decipularis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.02	85
Fabaceae	<i>Swartzia flaemingii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	85
Fabaceae	<i>Sesbania virgata</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.02	84
Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	82
Fabaceae	<i>Zygia selloi</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.02	80
Myrtaceae	<i>Eugenia neoverrucosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	79
Sapindaceae	<i>Cupania tenuivalvis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	75
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	74
Fabaceae	<i>Lonchocarpus latifolius</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.04	71
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	71
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	70
Lauraceae	<i>Nectandra leucantha</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	68
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	64
Arecaceae	<i>Syagrus picrophylla</i>	palmeira	nc	nc	VU		0.02	63
Fabaceae	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	63
Connaraceae	<i>Connarus regnellii</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	61
Arecaceae	<i>Attalea phalerata</i>	palmeira	nc	zoo			0.02	56

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	54
Lauraceae	<i>Nectandra oppositifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	53
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.02	50
Cardiopteridaceae	<i>Citronella gongonha</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	50
Fabaceae	<i>Andira humilis</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	50
Myrtaceae	<i>Psidium firmum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	50
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	50
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i>	arb./arv.	Pioneira	mix			0.04	40
Malvaceae	<i>Helicteres lhotzkyana</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.04	38
Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	32
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	31
Malvaceae	<i>Callianthe rufinerva</i>	arb./arv.	nc	nc			0.02	31
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	mix			0.02	30
Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	30
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	30
Melastomataceae	<i>Tibouchina multiceps</i>	arb./arv.	nc	nc			0.02	24
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	24
Combretaceae	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	20
Euphorbiaceae	<i>Manihot caerulescens</i>	arb./arv.	nc	mix			0.02	20
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	20
Lauraceae	<i>Cryptocarya mandioccana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	20
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.02	20
Malvaceae	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	20
Myrtaceae	<i>Eugenia livida</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	20
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	20
Fabaceae	<i>Bauhinia pentandra</i>	arb./arv.	nc	nc			0.02	19
Asteraceae	<i>Raulinoreitzia crenulata</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.02	18
Fabaceae	<i>Cenostigma macrophyllum</i>	arb./arv.	nc	nc			0.02	18
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	17
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>	arb./arv.	nc	zoo			0.02	17

Família	Espécies (561)	Forma vida	Grupos funcionais	Dispersão	IUCN_ameaça	SP_ameaça	F Relativa	Quantidade
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	12
Myrtaceae	<i>Plinia phitrantha</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	12
Lecythidaceae	<i>Eschweilera nana</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nc			0.02	10
Rutaceae	<i>Zanthoxylum acuminatum</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	10
Fabaceae	<i>Inga vulpina</i>	arb./arv.	Pioneira	zoo			0.02	5
Melastomataceae	<i>Miconia cabucu</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.02	5
Lauraceae	<i>Ocotea teleiandra</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo			0.02	2
Apocynaceae	<i>Aspidosperma riedelii</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo		EN	0.02	1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia cassinoides</i>	arb./arv.	nc	nonzoo	EN	EN	0.04	1
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolia</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	1
Fabaceae	<i>Bauhinia unguolata</i>	arb./arv.	nc	nonzoo			0.02	1
Fabaceae	<i>Tachigali rugosa</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	nonzoo			0.02	1
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i>	arb./arv.	Não Pioneira dossel	zoo	VU	VU	0.02	1
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.02	1
Melastomataceae	<i>Tibouchina pulchra</i>	arb./arv.	Pioneira	nonzoo			0.02	1
Myrtaceae	<i>Campomanesia sessiliflora</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	1
Myrtaceae	<i>Psidium humile</i>	arb./arv.	Não Pioneira sub-bosque	zoo			0.02	1
Solanaceae	<i>Solanum swartzianum</i>	arb./arv.	Recobrimento	zoo			0.02	1



**APÊNDICE 3:** Espécies exóticas produzidas para restauração ecológica por viveiros no estado de São Paulo (período chuvoso de 2015 a 2016). Os tipos de exóticas de acordo com a Flora do Brasil 2020 EXO\_cult = cultivada, EXO\_nat = naturalizada, Exotic\_reg = regional, ou seja, espécies que são nativas do Brasil mas que não ocorrem no estado de São Paulo. Espécies em **negrito \*\*** são espécies que não são desejáveis em projetos de restauração de acordo com Sartorelli et al. (2018). Frequência relativa considerou a presença das espécies entre os 54 viveiros que participaram do diagnóstico detalhado. Espécies ordenadas da mais para a menos abundante.

Família	Espécies	Tipo de Exótica	F Relativa	Quantidade	Nome popular
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	EXO_nat	0.65	113,739	Goiaba
Lythraceae	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	EXO_reg	0.63	55,333	Mirindiba-rosa
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	EXO_reg	0.48	28,065	Aroeira-salsa
Malvaceae	<i>Pachira glabra</i>	EXO_nat	0.37	21,651	Castanha do Maranhão
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	EXO_reg	0.11	20,093	Pau-balsa
Moraceae	<i>Ficus insipida</i>	EXO_reg	0.28	18,800	Figueira preta
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	EXO_reg	0.22	18,522	Munguba
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	EXO_reg	0.17	16,738	Mogno
Malvaceae	<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	EXO_reg	0.17	13,476	Pau rei
Polygonaceae	<i>Triplaris weigeltiana</i>	EXO_reg	0.09	12,801	Tachi
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i>	EXO	0.07	12,687	Palmeira imperial
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	EXO	0.09	12,062	Jacarandá mimoso
Arecaceae	<i>Euterpe oleracea</i>	EXO_reg	0.13	12,031	Açaí
Fabaceae	<i>Senna bicapsularis</i>	EXO	0.13	8,345	Canudo de pito
Rubiaceae	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	EXO_reg	0.13	7,688	Pau mulato
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	EXO_cult	0.04	6,810	Ipê branco
Rhamnaceae	<i>Frangula purshiana</i>	EXO	0.02	6,800	Tarumaí
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	EXO_reg	0.09	5,766	Abricó de macaco
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	EXO_cult	0.07	5,198	Tamarindo
Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	EXO	0.04	5,048	Falso pau brasil
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	EXO_cult	0.06	4,764	Acerola
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba var. amazonicum</i>	EXO_reg	0.04	4,586	Paricá
Malvaceae	<i>Ceiba boliviana</i>	EXO	0.04	4,330	Paineira rosa/ Paineira barriguda
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i>	EXO	0.04	4,167	Falsa murta
Myrtaceae	<b><i>Syzygium cumini</i> **</b>	EXO_nat	0.07	3,830	Jambolão
Lythraceae	<i>Punica granatum</i>	EXO_cult	0.04	3,373	Romã

Família	Espécies	Tipo de Exótica	F Relativa	Quantidade	Nome popular
Sapindaceae	<i>Koelreuteria paniculata</i>	EXO	0.04	3,014	Coreutéria
Meliaceae	<i>Toona ciliata</i>	EXO_cult	0.02	2,858	Cedro australiano
Meliaceae	<i>Khaya ivorensis</i>	EXO	0.04	2,736	Mogno africano
Solanaceae	<i>Solanum grandiflorum</i>	EXO	0.02	2,600	Lobeira
Meliaceae	<b><i>Azadirachta indica</i> **</b>	EXO_cult	0.04	2,338	Nim/ neem
Moraceae	<i>Morus nigra</i>	EXO_cult	0.11	1,925	Amora
Rosaceae	<b><i>Eriobotrya japonica</i> **</b>	EXO_nat	0.06	1,899	Nespera
Rhamnaceae	<b><i>Hovenia dulcis</i> **</b>	EXO_nat	0.06	1,833	Uva japonesa
Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i>	EXO_cult	0.07	1,824	Tipuana
Sapindaceae	<i>Koelreuteria bipinnata</i>	EXO	0.04	1,817	Árvore-da-china
Sapotaceae	<i>Mimusops coriacea</i>	EXO_cult	0.02	1,764	Abricó de praia
Lamiaceae	<i>Callicarpa reevesii</i>	EXO	0.04	1,640	Callicarpa
Malvaceae	<i>Ceiba samauma</i>	EXO_reg	0.02	1,625	Paineira barriguda / Sumauma Verdadeira
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i>	EXO_reg	0.04	1,600	Joazeiro
Oleaceae	<b><i>Ligustrum lucidum</i> **</b>	EXO	0.02	1,500	Alfineiro
Myrtaceae	<i>Callistemon viminalis</i>	EXO	0.04	1,409	Escova de garrafa
Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense</i>	EXO	0.04	1,300	Jambo smith
Magnoliaceae	<i>Magnolia grandiflora</i>	EXO	0.02	1,275	Magnolia branca
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	EXO_reg	0.09	1,246	Graviola
Fabaceae	<i>Cassia fistula</i>	EXO	0.02	1,196	Cassia imperial
Fabaceae	<b><i>Albizia lebeck</i> **</b>	EXO	0.04	1,175	Albizia/ Farinha -seca
Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	EXO_nat	0.04	1,175	Espinho de Jerusalém
Fabaceae	<i>Bauhinia variegata</i>	EXO	0.02	1,160	Pata de vaca
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i>	EXO_reg	0.04	1,146	Embauba branca / Embaúba-da-Mata
Moraceae	<b><i>Artocarpus heterophyllus</i> **</b>	EXO_nat	0.02	1,107	Jaca dura
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i>	EXO	0.02	1,100	Canela doce
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i>	EXO	0.02	1,072	Resedá
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	EXO	0.04	965	Hibisco
Myrtaceae	<i>Eugenia glazioviana</i>	EXO	0.07	959	Guamirim
Proteaceae	<i>Grevillea banksii</i>	EXO	0.04	812	Grevilha anã

Família	Espécies	Tipo de Exótica	F Relativa	Quantidade	Nome popular
Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	EXO	0.06	800	Couvetinga
Salicaceae	<i>Salix babylonica</i>	EXO	0.02	720	Chorão
Myrtaceae	<i>Melaleuca leucadendra</i>	EXO_cult	0.02	710	Cambuí-amarelo
Fabaceae	<i>Bauhinia purpurea</i>	EXO	0.02	700	Pata-de-vaca
Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i>	EXO_reg	0.02	700	Ucuuba
Malpighiaceae	<i>Lophanthera lactescens</i>	EXO_reg	0.09	629	Lofantera
Oleaceae	<i>Ligustrum japonicum</i>	EXO	0.02	585	Alfineiro
Myrtaceae	<i>Eugenia leitonii</i>	EXO	0.04	540	Araçá piranga
Fabaceae	<i>Inga macrophylla</i>	EXO_reg	0.04	500	Ingá-peba
Rosaceae	<i>Prunus campanulata</i>	EXO	0.02	500	Cereja japonesa
Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata</i>	EXO_reg	0.09	485	Araça boi
Meliaceae	<b><i>Melia azedarach</i> **</b>	EXO_nat	0.02	480	Santa-bárbara
Arecaceae	<i>Phoenix roebelenii</i>	EXO	0.02	450	Palmeira robelinia
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	EXO_reg	0.02	390	Pupunha
Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	EXO_nat	0.02	378	Flamboiam mirim
Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i>	EXO_reg	0.02	360	Cumbaru
Acanthaceae	<i>Thunbergia grandiflora</i>	EXO	0.02	336	Tubérgia/ roxinho
Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i>	EXO_reg	0.06	329	Seringueira
Moraceae	<i>Morus celtidifolia</i>	EXO_cult	0.02	311	Amora preta
Boraginaceae	<b><i>Cordia africana</i> **</b>	EXO	0.02	288	Baba de Boi
Fabaceae	<i>Adenanthera pavonina</i>	EXO	0.02	280	Olho-de-pavão
Clusiaceae	<i>Garcinia cochinchinensis</i>	EXO	0.02	270	Falso mangustão
Arecaceae	<i>Licuala grandis</i>	EXO	0.02	240	Palmeira leque
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	EXO_reg	0.04	231	Calabura
Lauraceae	<i>Nectandra rigida</i>	EXO	0.06	202	Canela ferrugem
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	EXO	0.02	200	Cedrinho
Fabaceae	<i>Machaerium floridum</i>	EXO_reg	0.02	180	Jacarandá
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	EXO_cult	0.02	180	Sapoti
Asteraceae	<i>Cabobanthus polysphaerus</i>	EXO	0.04	175	Assa peixe
Bignoniaceae	<b><i>Tecoma stans</i> **</b>	EXO_nat	0.02	175	Ipê de jardim

Família	Espécies	Tipo de Exótica	F Relativa	Quantidade	Nome popular
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	EXO_cult	0.02	174	Marmelo
Malpighiaceae	<i>Bunchosia armeniaca</i>	EXO	0.04	165	Falso guaraná
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	EXO_nat	0.02	150	Coco anão
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	EXO	0.02	150	Palmeira-real
Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>	EXO	0.02	150	Palmeira-sabal
Fabaceae	<b><u>Acacia mangium</u> **</b>	EXO	0.02	150	Cassia manjo
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	EXO_cult	0.02	150	Flamboyant
Araliaceae	<i>Aralia excelsa</i>	EXO	0.02	100	Carobão
Arecaceae	<i>Trithrinax brasiliensis</i>	EXO_reg	0.02	100	Palmito-carandaí
Winteraceae	<i>Drimys winteri</i>	EXO	0.02	81	Cataia
Apocynaceae	<i>Aspidosperma discolor</i>	EXO_reg	0.04	63	Peroba rosa/ Carapanaúba
Asteraceae	<i>Eremanthus arboreus</i>	EXO_reg	0.02	63	Candeia do sertão
Malvaceae	<i>Bombax ceiba</i>	EXO	0.02	60	Paineira-vermelha
Sapotaceae	<i>Planchonella obovata</i>	EXO_reg	0.02	50	Bacupari rasteiro
Moraceae	<i>Morus alba</i>	EXO_cult	0.06	48	Amora
Araucariaceae	<i>Araucaria columnaris</i>	EXO	0.02	45	Araucária excelsa
Fabaceae	<i>Acacia xanthophloea</i>	EXO	0.02	40	Acassia farinhenta
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>	EXO_reg	0.02	30	Assacu
Fabaceae	<i>Cassia javanica</i>	EXO_cult	0.02	30	Cassia javanesa
Annonaceae	<i>Guatteria citriodora</i>	EXO_reg	0.02	24	Envira-amarela
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i>	EXO_nat	0.02	24	Pinhão-manso
Arecaceae	<i>Dypsis decaryi</i>	EXO	0.02	20	Palmeira-triangular
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	EXO	0.02	20	Bico de Papagaio
Myrtaceae	<i>Syzygium aromaticum</i>	EXO	0.02	20	Jambolão
Myrtaceae	<i>Psidium acutangulum</i>	EXO_reg	0.04	17	Araçá pera
Fabaceae	<i>Albizia gummifera</i>	EXO	0.02	14	Albizia/ Farinha -seca
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>	EXO_cult	0.02	12	Muringa
Arecaceae	<i>Dyctiosperma alba rubra</i>	EXO	0.02	10	Palmeira-rubra
Anacardiaceae	<i>Spondias dulcis</i>	EXO	0.02	8	Cajá manga
Platanaceae	<i>Platanus acerifolia</i>	EXO	0.02	5	Platanus

Família	Espécies	Tipo de Exótica	F Relativa	Quantidade	Nome popular
Bignoniaceae	<i>Tabebuia gemmiflora</i>	EXO	0.02	1	Arco do lageado
Fabaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	EXO_reg	0.02	1	
Fabaceae	<i>Parkia multijuga</i>	EXO_reg	0.02	1	Paricá
Fabaceae	<i>Tachigali multijuga</i>	EXO_reg	0.02	1	Ingáçu
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i>	EXO_reg	0.02	1	Castanha do para
Lecythidaceae	<i>Couratari asterotricha</i>	EXO_reg	0.02	1	Imbirema
Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	EXO	0.02	1	Algodão da Praia
Malvaceae	<i>Pachira insignis</i>	EXO_reg	0.02	1	Monguba
Sapindaceae	<i>Melicoccus oliviformis</i>	EXO_reg	0.02	1	
Sapotaceae	<i>Manilkara bidentata</i>	EXO_reg	0.02	1	