



INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO  
*Campus Recife*  
Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

LARISSA DA ROCHA MOTA

**COMPOSIÇÃO E ATRIBUTOS FUNCIONAIS DAS ESPÉCIES  
CULTIVADAS NOS VIVEIROS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE E  
PRESENTES NA REGENERAÇÃO NATURAL DE ÁREAS DE FLORESTA  
ATLÂNTICA DE PERNAMBUCO**

Recife  
2019

LARISSA DA ROCHA MOTA

**COMPOSIÇÃO E ATRIBUTOS FUNCIONAIS DAS ESPÉCIES  
CULTIVADAS NOS VIVEIROS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE E  
PRESENTES NA REGENERAÇÃO NATURAL DE ÁREAS DE FLORESTA  
ATLÂNTICA DE PERNAMBUCO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos

Recife  
2019

Ficha elaborada pela bibliotecária Ana Lia Evangelista CRB4/974

M917c

2019 Mota, Larissa da Rocha .

Composição e atributos funcionais das espécies cultivadas nos viveiros da região metropolitana do Recife e presentes na regeneração natural do Recife de Floresta Atlântica de Pernambuco. / Larissa da Rocha Mota. --- Recife : O autor, 2019.

80 f. il. Color.

TCC (Tecnólogo em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Pernambuco, DASS 2019.

Inclui Apêndices e Referências.

Orientadora: Profª Drª Elba Maria Nogueira Ferraz Ramos .

LARISSA DA ROCHA MOTA

**COMPOSIÇÃO E ATRIBUTOS FUNCIONAIS DAS ESPÉCIES  
CULTIVADAS NOS VIVEIROS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE E  
PRESENTES NA REGENERAÇÃO NATURAL DE ÁREAS DE FLORESTA  
ATLÂNTICA DE PERNAMBUCO**

Monografia aprovada como requisito final do Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de Tecnóloga em Gestão Ambiental ao término do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco.

Trabalho aprovado em 22/05/ 2019. Recife

Orientadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elba Maria Nogueira Ferraz

Examinadores

---

Prof. Dr. Fernando Henrique de Lima Gadelha

---

Dr.<sup>a</sup> Tassiane Novacosque Feitosa Guerra

Recife

2019

*Dedico aos meus familiares, por todo o apoio e compreensão, sem vocês tudo seria mais difícil.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço ao meu bom Deus, pois sem Ele certamente não teria conseguido, toda a sua misericórdia e amor me sustentaram em todos os momentos para que, apesar das dificuldades, eu não desistisse de nada que me foi colocado em prova.

A minha Professora Orientadora Elba Ferraz, pela confiança, competência, dedicação, doçura e principalmente pela oportunidade de podermos realizar este trabalho juntas.

Em especial dedico esse término de mais uma etapa aos meus pais, que tiveram e ainda tem uma vida de dedicação, conselhos e preces para que eu conquiste sempre o melhor. Mainha e Painho vocês foram minha inspiração e motivação para que a jornada fosse mais leve, amo vocês!

Aos meus irmãos pela força e contribuição que me deram não só no trabalho em si, mas nas dicas, nas palavras amigas e até nas brincadeiras para aliviar minha tensão.

Ao querido Pedro que com total paciência, ou não, ouve minhas lamentações, suporta meus estresses, dramas e choros e ainda assim tem palavras de conforto para me oferecer, além do seu carinho.

Aos amigos de curso, Cinthia, Thamires e Adolfo por nosso dia a dia no IFPE, por contribuírem para que esse momento se tornasse realidade, me ajudando a superar os obstáculos.

Ao IFPE, ao CNPq e aos viveiristas por toda oportunidade, apoio e contribuição proporcionada a mim e por possibilitarem que de alguma forma eu venha a contribuir para as pesquisas nessa área de estudo.

Minha eterna gratidão!

“Tudo tem o seu tempo determinado,  
e há tempo para todo o propósito  
debaixo do céu.”

**Eclesiastes 3:1**

## RESUMO

O cenário de degradação no qual se encontram as formações vegetais do Bioma Floresta Atlântica torna urgente a restauração florestal, como uma proposta capaz de aumentar as chances de persistência das espécies nativas. Desta forma, objetivou-se identificar os viveiros florestais da Região Metropolitana do Recife, que cultivam espécies nativas da Floresta Atlântica, identificando e caracterizando as espécies cultivadas, bem como para as espécies registradas na regeneração natural de fragmentos florestais de Pernambuco. Para tanto, foi realizado o levantamento nos viveiros, aplicado questionário e feito o registro das espécies das cultivadas. Por meio de dados secundários foi realizado o levantamento das espécies regenerantes em fragmentos florestais. Dos quatro viveiros consultados, constatou-se que são cultivadas 78 espécies, sendo 69,2% nativas. Já nos dez trabalhos consultados foram mencionadas 184 espécies, destas 87,0 % são nativas. Comparando essas informações à similaridade florística é de apenas 10,3 % para o total de espécies e de 8,2 % entre as espécies nativas. O Pau Brasil (*Paubrasilia echinata*) foi a única espécie presente em todos os viveiros e 78,2% das espécies foram produzidas em apenas um. Dentre as famílias botânicas a Fabaceae teve maior representatividade de espécies, tanto para os fragmentos florestais (25) quanto para os viveiros (18). Nos viveiros, a categoria sucessional das espécies pioneiras representou (29,6%) e a zoocoria (59,2%) predominou entre as síndromes de dispersão. Diante dos resultados foi possível ter um retrato do baixo quantitativo de espécies nativas nos viveiros indicando que esta produção pode afetar o sucesso dos projetos de restauração de áreas degradadas. É, portanto, necessário aumentar a diversidade dessas espécies e de seus atributos funcionais tendo como referência a riqueza de espécies vegetais da Floresta Atlântica do Estado, visto que na restauração cada espécie tem seu tempo e sua função na continuidade das florestas futuras.

Palavras-chave: Floresta Atlântica. Viveiros. Regeneração. Florística. Restauração florestal.



## ABSTRACT

The degradation scenario in which the plant formations of the Atlantic Forest biome are found makes reforestation as an urgent proposal augmenting the chances of native species persistence. Thus, the objective was to identify the forest nurseries of the Metropolitan Region of Recife, which cultivate native species of the Atlantic Forest, identifying and characterizing the cultivated species, as well as for species registered in the natural regeneration of forest fragments of Pernambuco. Therefore, a survey in the nurseries was carried out, a questionnaire was applied and the species cultivated were recorded. By means of secondary data a survey of the regenerating species in forest fragments. Of the four nurseries consulted, it was verified that 78 species are cultivated, being 69,2% of these native. In the ten works seen 184 species were mentioned, of which 87.0% are native. Comparing this information with floristic similarity is only 10.3% for the total species and 8.2% among the native species. Pau Brazil (*Paubrasilia echinata*) was the only species present in all nurseries and 78.2% of the species were produced in only one. Among the botanical families Fabaceae had a greater representativeness of species, both for forest fragments (25) and nurseries (18). In the nurseries, the successional category was the pioneer species (29.6%) and zoocoria (59.2%) predominated among the dispersion syndromes. Considering the results, it was possible to have a picture of the low quantitative of native species in the nurseries indicating that this production can affect the success of restoration projects in degraded areas. It is therefore necessary to increase this diversity of species, with reference to the richness of plant species of Atlantic Forest of the State and its characteristics, since in the restoration each species has its time and its function in the continuity of the future forests.

Keywords: Atlantic Forest. Nurseries. Regeneration. Floristics. Restoration of forest.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Localização do Viveiro Florestal do Jardim Botânico do Recife, no Bairro do Curado, Recife – PE. ....	30
<b>Figura 2-</b> Localização do Centro de Produção e Comercialização – IPA, no Bairro do Cordeiro, Recife – PE .....	30
<b>Figura 3-</b> Localização da Sementeira Trindade no Bairro de Casa Amarela, Recife - PE.....	31
<b>Figura 4-</b> Localização da Sementeira Atmosphaera, na Cidade de Igarassu, PE. ....	31
<b>Figura 5 -</b> Famílias botânicas com maior riqueza de espécies, cultivadas nos viveiros florestais da RMR, PE.....	42
<b>Figura 6 -</b> Espécies de maior representatividade nos viveiros florestais da Região Metropolitana do Recife-PE. ....	42
<b>Figura 7 -</b> Famílias botânicas com maior riqueza de espécies mencionadas na literatura de fragmentos de Floresta Atlântica. ....	54
<b>Figura 8 –</b> Espécies regenerante mais encontradas nos fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco. ....	55
<b>Figura 9 -</b> Comparação da quantidade de espécies nas principais famílias botânicas identificadas nos viveiros florestais, registradas na regeneração e em ambas as situações. ....	58
<b>Figura 10 -</b> Síndrome de dispersão das espécies cultivadas nos viveiros florestais da RMR.....	60
<b>Figura 11 -</b> Síndrome de dispersão das espécies comuns aos viveiros florestais e registradas na regeneração de fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco....	61
<b>Figura 12 -</b> Categoria Sucessional das espécies cultivadas nos Viveiros Florestais da RMR.....	62
<b>Figura 13 -</b> Categoria Sucessional das espécies comuns aos viveiros florestais e registradas na regeneração de fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco....	63

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Lista florística das espécies cultivadas nos viveiros florestais da Região Metropolitana do Recife. Sendo CS = categoria sucessional: P = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Nc = não classificada; SD = síndrome de dispersão: Zoo = zoocoria, Ane = anemocoria, Aut = autocoria, Nc = não classificada. As espécies assinaladas com (\*) são exóticas à Floresta Atlântica..... 37
- Tabela 2** – Quantidade de espécies florestais cultivadas por cada Viveiro Florestal da RMR..... 43
- Tabela 3** - Lista florística das espécies regenerantes, mencionadas na literatura para fragmentos florestais de Floresta Atlântica de Pernambuco. As espécies assinaladas com (\*) são exóticas à Floresta Atlântica. Os trabalhos considerados foram T1: Santos, E. (2014); T2: Silva (2014); T3: Silva, (2016); T4: Torres (2014); T5: Silva (2012); T6: Santos (2011); T7: Brandão (2013); T8: Oliveira (2011); T9: Santos, V. (2014); T10: Geiseler (2014.) ..... 43
- Tabela 4** - Categoria sucessional e síndrome de dispersão das espécies regenerantes nativas mais frequentes entre os trabalhos analisados, em fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco. Sendo: P = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia; Zoo = zoocoria, Aut = autocoria. .... 56
- Tabela 5** - Lista de similaridade de espécies entre os viveiros florestais e as registradas na regeneração natural dos fragmentos de Floresta Atlântica do Estado de Pernambuco. Os (\*) apontam as espécies exóticas a Floresta Atlântica. .... 57

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>Floresta Atlântica</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>Regeneração Natural e Restauração Ecológica</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3</b>	<b>Viveiros Florestais</b> .....	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>Atributos Funcionais das Espécies Florestais</b> .....	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1</b>	<b>Área de Estudo</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2</b>	<b>Coleta e Análise dos Dados</b> .....	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1</b>	<b>Levantamento dos Viveiros Florestais da RMR</b> .....	<b>34</b>
<b>4.2</b>	<b>Levantamento Florístico nos Viveiros Florestais</b> .....	<b>36</b>
<b>4.3</b>	<b>Levantamento Florístico da Regeneração Natural</b> .....	<b>43</b>
<b>4.4</b>	<b>Similaridade Florística entre as Espécies dos Viveiros e as Presentes na Regeneração de Fragmentos de Floresta Atlântica</b> .....	<b>57</b>
<b>4.5</b>	<b>Atributos Funcionais das Espécies dos Viveiros Florestais</b> .....	<b>59</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>65</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO NOS VIVEIROS</b> .....	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica é um ecossistema de grande complexidade e importância, que envolve as Florestas Ombrófila Mista e Densa Abuta e a Estacional Decidual e Semidecidual, os Brejos de Altitude e Campos de Altitude, além dos ecossistemas costeiros associados de mussunungas, restingas, dunas e manguezal (IBGE, 1992; ALMEIDA, 2016). E, assim, comporta uma significativa biodiversidade de espécies, com um grande nível de endemismo (MITTERMEIER et al., 2004; RODRIGUES et al., 2004). Sua área original era de aproximadamente 1.500.000 km<sup>2</sup>, estendendo-se ao longo do litoral brasileiro do Estado do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul (MORELLATO e HADDAD 2000; STEHMANN et al., 2009). Atualmente sua área é de cerca de 11% da vegetação original, representada por pequenos fragmentos florestais, onde a restauração natural (autorecuperação) poderia demorar centenas de anos para acontecer (LIEBSCH et al. 2008; RIBEIRO et al. 2009).

Em geral, a degradação ambiental compreende as transformações causadas aos ecossistemas pela sociedade, afetando as características químicas, físicas e biológicas dos sistemas naturais, inclusive, a qualidade de vida das próprias pessoas (NOFFS et al., 1996). Para reverter tal situação, busca-se na recuperação de ambientes degradados restaurar as características originais que foram perdidas, por meio da regeneração natural (áreas com potencial de autorecuperação) ou pela ação do homem (áreas sem potencial de autorecuperação), gerando, assim, microclimas e condições semelhantes as encontradas anteriormente (AQUINO et al., 2012). Também é objetivo da restauração formar novas áreas florestais, que apresentem diversidade de espécies relevantes, de forma a restabelecer os fluxos ecossistêmicos e ampliar a conectividade funcional e estrutural da paisagem (BRANCALION et al., 2010; TABARELLI et al., 2010).

Para compreender a dinâmica de funcionamento e estruturação das comunidades nas florestas tropicais úmidas, a exemplo da Floresta Atlântica, torna-se relevante caracterizar a composição do componente regenerante (SALLES e SCHIAVINI 2007), uma vez que por meio deste é possível identificar os diversos hábitos presentes na floresta atual, suas respostas as condições ambientais presentes e sobre a evolução do processo sucessional. Assim, a partir da compreensão desse componente tentam-se replicar as ações de restauração ecológica no Bioma (RODRIGUES et al., 2009). Entretanto, quando as áreas não têm potencial de

autorecuperação os viveiros florestais podem ter uma grande importância ambiental, por meio da produção de mudas de espécies nativas, contribuindo, assim, para a restauração das áreas degradadas, manutenção da biodiversidade nos ecossistemas e das interações flora-fauna (RODRIGUES et al., 2004).

Porém, estudos sobre os viveiros florestais quase sempre são escassos e muitas vezes os dados são encontrados de forma aleatória nos órgãos fiscalizadores, por exemplo, no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o que tem dificultado o desenvolvimento de projetos que tenham como objetivo oferecer ajuda aos viveiros florestais, que são agentes que proporcionam riquezas nas comunidades, além de serem instrumentos para a sustentabilidade ambiental (FREITAS et al., 2010). Os viveiros deveriam, no entanto, estar cadastrados juntos MAPA, através do Registro Nacional de Semente e Mudas (RENASEM), o que facilitaria a identificação desses espaços e a organização de uma base de dados. Além disso, o RENASEM tem o objetivo garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional (BRASIL, 2003). Entretanto, poucos produtores possuem a sua produção legalizada (IPEA, 2015), o que representa uma grande lacuna para o avanço da restauração florestal, notadamente quando se prima pela elevada biodiversidade e diversidade genética nos casos dos plantios de mudas e/ou de semeadura direta.

Diante do exposto, percebe-se que o avanço da restauração florestal está pautada em algumas questões básicas, entre elas a importância de se ter informações sobre a regeneração natural das populações presentes nos fragmentos florestais remanescentes e suas respostas ecofisiológicas as variações dos habitats, e sobre a produção de mudas de espécies nativas nos viveiros florestais, para atender os programas de restauração ecológica que necessitam do plantio de mudas. Tomando como referência essas duas questões este estudo buscou identificar os viveiros florestais da Região Metropolitana do Recife (RMR) e caracterizar a composição das espécies nativas de Floresta Atlântica cultivadas nesses espaços e seus atributos funcionais, bem como avaliar se essa prática de produção de mudas corresponde ao cenário de riqueza florística da regeneração natural das espécies nativas nos fragmentos desse Bioma em Pernambuco.

Com os resultados dessa pesquisa é possível responder as seguintes perguntas: 1) qual a representatividade de viveiros florestais presentes na RMR? 2)

qual a composição florística atual dos viveiros referente a produção de mudas? 3) a produção de mudas nos viveiros equivale em riqueza de espécies nativas e atributos funcionais ao que é registrado nos fragmentos de Mata em Pernambuco? 4) quais espécies e famílias são mais cultivadas nos viveiros? 5) os viveiros fazem o georreferenciamento de árvores matrizes? 6) como é realizada a coleta de sementes e frutos? 7) existe protocolo padrão de germinação para cada espécie nos viveiros florestais?

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Floresta Atlântica

Inicialmente a Floresta Atlântica cobria uma área de aproximadamente 1.5 milhões de km<sup>2</sup>, sendo 92% desse bioma em terras brasileiras e o restante no Paraguai e na Argentina (CONSERVATION INTERNATIONAL et al. 2000; GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2005). O que correspondia a aproximadamente 20% do território brasileiro, distribuído por toda zona costeira, nos estados de Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais, Sergipe, Rio Grande do Norte, Piauí, Bahia, Paraíba, Ceará, Pernambuco e Alagoas e estendendo-se ainda para o interior do continente, mais intensamente entre as regiões Sul e Sudeste (LIMA e CAPOBIANCO, 1997). De acordo com Ribeiro et al. (2009), no Brasil restam apenas 11,73% da formação de Floresta Atlântica, enquanto no estado de Pernambuco só 12,1%, o que corresponde a cerca de 380 mil hectares.

Devido ao processo de ocupação e colonização das terras brasileiras ter se dado, principalmente no início, nas regiões mais litorâneas, a Floresta Atlântica está vivenciando a alguns séculos uma sucessiva destruição. E como resultado disto, restam as vezes apenas fragmentos isolados deste bioma, que normalmente encontram-se em áreas de topografias acidentadas, em que a agricultura é inviável (LEITÃO-FILHO, 1987).

O bioma Floresta Atlântica é formado por uma série de formações florestais, como por exemplo, a floresta ombrófila aberta, floresta ombrófila mista, floresta ombrófila densa, floresta estacional decidual, floresta estacional semidecidual e por ecossistemas associados, como as restingas, os brejos interioranos, os manguezais, os campos de altitude, as ilhas oceânicas e os costões rochosos (OLIVEIRA FILHO e FONTES, 2000; MMA, 2007). É considerada um dos biomas com maiores valores de biodiversidade de todo planeta (MMA, 2007), sendo altamente diverso e complexo devido a seus variados ecossistemas e suas formações, o que muito tem a ver com as diferenças climáticas que acontecem por toda a sua extensão (LEITÃO-FILHO, 1987; PINTO et al., 2006).



A floresta atlântica tem uma vegetação muito diversa, que ocorre ao longo da sua área de distribuição (PINTO e BRITO, 2005), decorrente, principalmente, das variações climáticas, altitudinais e geomorfológicas. Apresenta elevada riqueza de espécies, principalmente das famílias Lauraceae, Flacourtiaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Chrysobalanaceae, Caesalpinaceae, Moraceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Mimosaceae, Melastomataceae e Euphorbiaceae (LEITÃO-FILHO, 1987), acrescida das famílias Meliaceae, Annonaceae, Fabaceae e Bignoniaceae (ADAMS, 2000). Quanto a estrutura vertical, segundo Lima e Capobianco (1997), as árvores possuem copas com uma altura média de 20 a 30 metros, exceto algumas espécies de árvores emergente que podem chegar até os 50 metros de altura.

No Brasil a fiscalização dos recursos naturais da Floresta Atlântica ainda é precária, assim como o conhecimento a respeito da sua biodiversidade e biotecnologia (MENDONÇA, 2005). Em algumas regiões do País essa realidade é mais drástica, a exemplo, do Nordeste, onde os remanescentes de floresta atlântica ainda existentes são bem fragmentados e cercados pelas áreas urbanas ou por extensos cultivos de cana-de-açúcar (BARBOSA, 1996). Segundo Silva et al. (2007), muitos dos fragmentos de floresta atlântica no estado de Pernambuco correspondem a formações secundárias, provenientes da regeneração natural dessas áreas.

Mesmo diante dos diferentes cenários de degradação, que colocam o bioma Floresta Atlântica entre um dos mais ameaçados do mundo, pela ação antrópica (DAN et., 2010) é notória sua importância, não só por estar distribuída ao longo de todo o litoral brasileiro, mas também por sua elevada biodiversidade, estando inclusive entre as maiores de todo planeta, além da sua elevada riqueza de espécies endêmicas. Desta forma, ainda existe uma enorme necessidade de estudos básicos voltados para o conhecimento florístico, dos grupos sucessionais, das síndromes de dispersão das espécies e dos processos ecofisiológicos presentes nesses fragmentos florestais (PAULA et al. 2004; CARVALHO et al., 2007; MARANGON et al., 2010). Sendo importante também compreender acerca da conservação, manejo e restauração da Floresta Atlântica (RIBAS et al., 2003), para assim tentar minimizar, ao longo dos anos, o quadro atual de degradação e fragmentação da floresta atlântica.

## 2.2 Regeneração Natural e Restauração Ecológica

A regeneração natural é um processo dinâmico e que faz parte do ciclo de renovação das florestas. Frente aos distúrbios naturais e de natureza antropogênicas este processo pode perder ou não sua capacidade de resposta, a depender do tipo e da sua magnitude. Como ressalta Kageyama et al. (2003), determinados distúrbios ao meio ambiente acontecem de forma natural, onde normalmente suas consequências não são agressivas a natureza a ponto que não consiga se regenerar naturalmente, por ser um processo dinâmico e que busca sempre se adaptar as diversas mudanças ambientais.

De acordo com Gama et al. (2002), a regeneração natural acontece através da interação de processos naturais para o restabelecimento do ecossistema florestal, sendo, portanto, parte do ciclo de crescimento da floresta nas suas etapas iniciais de estabelecimento e desenvolvimento. Ainda segundo os autores, estudos a respeito da regeneração possibilitam previsões em relação ao desenvolvimento e comportamento da futura floresta, uma vez que demonstra a quantidade e a relação de espécies que tem no seu estoque, suas dimensões e distribuição no local. Além de ser um processo relevante para a recuperação, preservação e conservação desse ecossistema. Assim, possibilitando diagnosticar o estado de conservação do fragmento florestal e suas respostas quanto as interferências naturais e antropogênicas, uma vez que os regenerantes representam um conjunto de indivíduos de diferentes espécies com capacidade de serem mantidos nessas áreas e recrutados para fases posteriores (SILVA et al., 2007).

A regeneração natural de uma espécie depende de diversas etapas relacionadas ao ciclo de vida da planta. Por exemplo, problemas relativos a polinização, a fenologia, a maneira como vai ocorrer o cruzamento e a dispersão de frutos e sementes são fatores que influenciam diretamente para o sucesso final do processo de regeneração (NEGRELLE, 2006).

Na atualidade, entender a regeneração é determinante não só para compreender o ciclo de renovação das florestas, mas, principalmente, para atender as necessidades da restauração. Tomando como referência a devastação da Floresta Atlântica, esta chegou a um quadro de degradação que é urgente tratar de sua restauração, pois o cenário natural de estruturação das comunidades vem sendo alterado por um conjunto de fatores antropogênicos, como desmatamento,

queimadas, implantação de empreendimentos, expansão das cidades, entre outros, contribuindo para modificar a composição e a estrutura das populações regenerantes e, por sua vez, a floresta do futuro (NOFFS et al., 1996). Desta maneira, as áreas degradadas podem ser vistas como um ambiente alterado, por exemplo, por obras de engenharia, ou ainda submetido a processos erosivos drásticos, onde mudam as características originais para além das possibilidades de recuperação natural dos solos (NOFFS et al., 1996).

Esses fatores, por serem muitas vezes mais frequentes e intenso comprometem a resiliência do meio ambiente e, assim, a sua possível capacidade de se regenerar naturalmente, além de vir a interferir no estabelecimento da flora, chegando a um nível de degradação irreversível (CARPANEZZI et al. 1990; KAGEYAMA et al., 2003;). Sendo necessário portanto, a recuperação por meio da intervenção do homem (NOFFS et al., 1996). Esta intervenção deve acontecer através de métodos de restauração ecológica, procurando sempre restituir o ambiente devastado, de forma a acelerar e direcionar sua sucessão natural, trabalhando assim com projetos pré-elaborados que mostrem as necessidades específicas de cada área degradada (KAGEYAMA et al., 2003; RESOLUÇÃO SMA - 8, 2008). E venha então a restabelecer os processos ecológicos imprescindíveis para reerguer a floresta viável, de maneira que se recupere os serviços ambientais, a conservação das espécies e até mesmo o fornecimento dos produtos florestais (BRANCALION et al., 2010).

Portanto, antes de começar a se fazer qualquer restauração na área degradada, como por exemplo, plantar mudas vegetais, é importante analisar o ambiente, saber o que havia antes do processo de degradação, qual era a diversidade vegetal, as interações flora-fauna, se a área tem regeneração natural, e somente a partir desse breve diagnóstico é possível optar pelo método de restauração mais adequado (KAGEYAMA et al., 2003). É muito natural a utilização de plantio de mudas de espécie nativas nessas áreas degradadas sem potencial de autorecuperação, como forma de reconstituir uma floresta idêntica à que havia no passado, o que pode contribuir para ação dos dispersores e polinizadores da área e, assim, aumentar a probabilidade de sucesso (ENGEL e PARROTTA, 2003; KAGEYAMA et al., 2003; GANDOLFI e RODRIGUES, 2007).

Sendo assim, diante do exposto anteriormente, percebe-se que a reabilitação de ambientes degradados consiste em tentar restaurar as características originais,

diferentemente do reflorestamento, que busca apenas gerar uma cobertura florestal. Ao se restaurar deve-se optar por plantios consorciados de plantas nativas que estejam adaptadas as condições encontradas no ambiente natural, buscando gerar um microclima e condições semelhantes as encontradas anteriormente (AQUINO et al., 2012). Segundo Barral et al. (2015), com a restauração de áreas degradadas se é capaz de aumentar a biodiversidade de seres vivos dos mais diversos tipos em torno de 68%, elevar em aproximadamente 42% o número de serviços ecossistêmicos, além de instigar em uma média de 120% a regulação dos serviços ecossistêmicos.

No entanto, a recuperação das áreas degradadas é motivo de grande preocupação, pois de um lado nossas florestas estão cada vez mais devastadas, isoladas e com fragmentos menores (ALVES e METZGER, 2006; MARTINS et al., 2012) e de outro precisa-se recuperar estas áreas, seja, em atendimento as licenças ambientais, aos programas compensatórios e as adequações ambientais das propriedades. Assim, ações de restauração devem estar atreladas a preservação das áreas remanescentes desta floresta ainda existentes, pois a preservação e recuperação são essenciais para a conservação da sua biodiversidade (NOFFS et al., 1996).

Porém, as ações de restauração das florestas tropicais, geralmente, objetivam apenas cumprir as leis ambientais, proteger as espécies nativas locais e ou restabelecer os serviços ecossistêmicos, sendo ainda necessários muitos avanços em relação a essas práticas de restauração ecológica para torná-la realmente efetiva, principalmente se os seus remanescentes estiverem completamente inseridos em paisagens antrópicas (BRANCALION et al., 2010; TABARELLI et al., 2010).

O Brasil possui uma série de limitações em relação a restauração ecológica das florestas tropicais, seja pela escassez de investimentos em profissionais capacitados, seja pela grande demanda de ações de emergência, o que acarreta em uma série de investimentos de baixa efetividade e pouco sucesso (SOUZA e BATISTA, 2004; RODRIGUES et al., 2009b). Há, portanto, prejuízos econômicos e de nível ecológico como por exemplo, pela introdução de espécies exóticas e invasoras nos plantios de mudas. Assim, é urgente conhecer os caminhos apropriados para que as ações de restauração possam chegar a uma efetividade considerável, na formação de florestas viáveis e atingindo os serviços ambientais desejáveis (BRANCALION et al., 2010).

No que se refere a realidade Floresta Atlântica, é urgente incentivar a restauração como um elemento capaz de aumentar as chances de persistência das espécies nativas nas paisagens fragmentadas e degradadas, proporcionando a reintrodução de espécies de plantas da região ou do local, por meio de sementes e/ou mudas, ou de outras ações que busquem aproveitar o potencial de autorecuperação das áreas degradadas, de modo a trazer novas áreas florestais ricas em espécies, diminuindo, assim, os efeitos de borda, restabelecendo o ecossistema e ampliando a conectividade funcional e estrutural da paisagem (BRANCALION et al., 2010; TABARELLI et al., 2010).

### **2.3 Viveiros Florestais**

Atualmente existe intensificação nos estudos e projetos referentes a restauração ecológica dos ecossistemas brasileiros, justamente pela destruição e degradação destes, o que acaba gerando uma maior procura por mudas de espécies arbóreas nativas, e por sua vez, uma maior comercialização destas sementes, mesmo não existindo a garantia de uma padronização mínima na qualidade e condições da germinação (RODRIGUES et al., 2007; VIANI e RODRIGUES, 2007; WUETHRICH, 2007; RODRIGUES et al., 2009).

Assim, o plantio de árvores é essencial para o meio ambiente, mas também para fins econômicos, sobretudo se ocorrer por meio de produção de mudas (MORAES NETO et al., 2003). Desta forma, o viveiro florestal é um local preparado e adequado para produção, proteção e manejo dessas mudas florestais, que podem ser nativas ou exóticas, para que atinjam o tamanho e a idade adequada e fiquem organizadas de maneira regular em um ambiente favorável (MACEDO, 1993; RODRIGUES et al., 2004; GOES, 2006). Além disso, podem atuar na manutenção da biodiversidade da flora, recompondo os ecossistemas e as diversas interações com a fauna (RODRIGUES et al., 2004). Ainda de acordo com os autores os viveiros refletem também nos setores sociais e econômicos, por requerer mão-de-obra para as atividades, gerando empregos e movimentando valores consideráveis no mercado financeiro.

Os viveiros ou berçários florestais tem a função de repositores de matéria prima originária das florestas, produzindo mudas de qualidade das mais diversas

espécies florestais (FREITAS et al., 2010). Estes podem ser classificados de diversas maneiras: I) quanto as plantas que produzem, podem ser viveiros mistos, agroflorestais, de frutíferas, ornamentais ou de silvicultura; II) em relação ao tamanho que possuem, são considerados viveiros pequenos, médios ou grandes; III) quanto a finalidade a qual são destinados, em viveiros comerciais, escolares, comunitários, experimentais ou institucionais e IV) quanto ao tempo de duração, em temporários ou permanentes (PIÑUELA et al., 2013).

Segundo Trujillo Navarrete (1995), os viveiros temporários são aqueles que produzem mudas por um período específico, utilizando-se de materiais mais rústicos e são estabelecidos em locais de acesso mais difícil, ou seja, próximos as áreas onde serão realizados os plantios delas. Os permanentes são viveiros maiores e mais bem planejados, de maneira a possibilitar produção de mudas contínuas, estando relacionados aos programas de reflorestamento ou recuperação florestal (ALMEIDA, 2016; FERREIRA et al., 2016).

De acordo com Almeida (2016) existem, também, os viveiros florestais de espera, que são locais onde as mudas são plantadas no solo e podem atingir um tamanho maior, comumente usados em caso das que são destinadas para arborização das cidades, sendo ainda mais importantes em caso de floresta atlântica, onde existem diversas condições ecológicas e uma grande biodiversidade de espécies.

Ao se criar um viveiro, seja ele permanente ou temporário, é de fundamental importância que se escolha bem a área de instalação, devendo ter um acesso fácil, ser em terreno plano e com um bom fornecimento de água. Deve também ser protegido de ventos fortes, chuvas e possuir isolamento para impedir a entrada de animais, tudo isso como forma de não comprometer a qualidade das mudas. Por fim, é importante que o tamanho da área seja condizente com os tipos e quantidades de mudas que se pretende produzir (FERREIRA et al., 2016).

A dinâmica operacional de um viveiro florestal deve compreender algumas etapas, como inicialmente a obtenção de sementes, mas também seu beneficiamento, armazenamento e quebra da dormência quando necessário (SCREMIN-DIAS et al., 2006). Além disso, são importantes também nesses viveiros algumas áreas como: I) a sementeira, que são voltadas em geral, para aqueles propágulos que levam mais tempo para germinar; II) áreas de repicagem; III) área de sombra que é onde as mudas ficam inicialmente por um tempo menor, como as espécies pioneiras e secundárias

iniciais, ou maior, nos casos das espécies secundárias tardias e clímax; IV) área de rustificação que é onde as mudas ficam diretamente expostas a luz do sol, sendo direcionada para aquelas mudas que serão plantadas em campo nessas mesmas condições (ALMEIDA, 2016). Segundo o mesmo autor, é necessário também o manejo adequado das mudas até o momento do seu transporte para o local definitivo.

No entanto, o passo inicial para o sucesso de um viveiro florestal, é dar uma atenção especial no momento de se adquirir as sementes, já que essas são determinantes no processo de produção das mudas. Portanto, as sementes precisam ser de qualidade, tanto fisiologicamente como geneticamente, devendo ser colhidas de boas matrizes, que sejam representativos daquela espécie, seguindo-se as técnicas de beneficiamento e armazenamento adequados para se obter material botânico de qualidade e em quantidade para plantio em um lugar definitivo (MACEDO, 1993; RODRIGUES et al., 2004; GOES, 2006).

É importante que os materiais botânicos propagativos utilizados tenham uma alta variabilidade genética, de forma a proporcionar tolerância e adaptação suficiente para as espécies conseguirem sobreviver às condições ambientais diversas e as seleções por parte dos seus competidores, simbioses, predadores e hospedeiros (VELASQUES, 2016).

Para se obter sementes existem as Áreas de Coleta de Sementes (ACS), onde serão selecionadas as árvores matrizes de acordo com atributos como forma do tronco, diâmetro, tamanho e forma da copa, altura e sanidade da árvore (SILVA e PINTO, 2009; PASA et al., 2012; SANTOS et al., 2012; ARAÚJO et al., 2013). Mas caso se deseje matrizes de alta qualidade é necessário não só a análise desses parâmetros mencionados como também as condições ambientais na qual o indivíduo está inserido, o período em que será realizada a colheita, o teor de água e as condições de armazenamento das sementes, dentre outros critérios (VELASQUES, 2016). Assim, de acordo ainda com Velasques (2016), as árvores matrizes são reconhecidas e escolhidas devido as suas características serem superiores as demais dos indivíduos da mesma espécie.

Quando se deseja obter uma maior variabilidade genética das sementes é necessário ao se escolher as ACS reconhecer se existe um número adequado de populações e de indivíduos que a compõem, mas também que possuam baixo ou nenhum grau de parentesco e uma boa área de distribuição da espécie. Neste caso, as áreas de preservação são bem importantes, devido as suas extensões contínuas

de vegetação (NETO e SILVA, 2007; PIÑA-RODRIGUES et al., 2007). Portanto, para se obter sementes de alta qualidade deve-se considerar a área de coleta a marcação das árvores matrizes e a coleta de sementes, com sua devida análise e manutenção fisiológica (VELASQUES, 2016).

É necessário ressaltar a importância de ter na área/região a presença de remanescentes florestais que são usados para selecionar e marcar árvores matrizes, visto que se faltar sementes, pode prejudicar todas as fases seguintes da etapa de produção de mudas e plantio. E caso surja qualquer problema no decorrer do processo de produção das mudas, este deve ser resolvido o quanto antes, para que não comprometa o resultado e, assim, a qualidade das mudas (SCREMIN – DIAS et al., 2006).

Segundo Gonçalves et al. (2000), produzir mudas florestais em boa quantidade, diversidade e qualidade, é uma etapa significativa para que se estabeleça bons povoamentos de espécies florestais nativas. Além disso, a recuperação da biodiversidade nas áreas de restauração depende da disponibilidade de sementes provenientes das árvores matrizes presentes nos fragmentos florestais da região (VELLEND, 2003). É recomendado selecionar dez, ou até mais indivíduos de cada espécie, a depender da disponibilidade dessas árvores, para que seja realizada a coleta das sementes, que é importante para a busca de uma maior variabilidade genética (ALMEIDA, 2016).

Por fim, as mudas florestais julgadas como de boa qualidade devem apresentar um sistema radicular bom e sua parte aérea estar bem desenvolvida, da mesma forma seu estado nutricional adequado, com resistência as doenças e pragas, devem também ter altas taxas de sobrevivência e de crescimento depois do plantio (FREITAS et. al., 2010).

De acordo com Almeida (2016), quando existe a necessidade de se comprar sementes de espécies nativas da Floresta Atlântica, a maioria dos bancos fornecedores de sementes, estão relacionados a universidades, ONG's e institutos de pesquisas. Normalmente, os lotes de sementes são acompanhados com informações sobre a percentagem de germinação, quantidade de sementes por quilo e ao sistema de quebra de dormência, o que acaba por facilitar o planejamento da compra, o processo de produção das mudas e confere uma maior qualidade as plantas (ALMEIDA,2016). Porém, de acordo com esse autor, a procura por diversidade de espécies da Floresta Atlântica na maioria das organizações, em várias regiões do



país, não apresentam uma variedade adequada para atender a demanda dos programas de recuperação a nível regional, até mesmo pelo fato de alguns estados nem possuírem um banco de sementes.

Nos programas de recuperação de áreas degradadas as espécies florestais nativas utilizadas possuem baixa disponibilidade de sementes de qualidade e conseqüentemente de produção de mudas, ainda mais quando se tratam das espécies dos estágios mais avançados da sucessão ecológica, pois há maior dificuldade em encontrar e colher as suas sementes na floresta nativa (VIANI e RODRIGUES, 2007). Assim, essas sementes são colhidas de somente uma, ou de poucas árvores, que estão presentes na arborização urbana e de origem desconhecida, o que pode gerar problemas genéticos que venham a prejudicar o sucesso das futuras plantas (ZAMITH e SCARANO, 2004).

Existe também a dificuldade de tecnologia apropriada para produzir mudas de diversas espécies nativas, com variabilidade interespecífica, muitos mecanismos de dormência, seus elevados índices de predação, além do pouco conhecimento a respeito da fisiologia e fenologia de boa parte das espécies arbustiva-arbóreas tropicais (OLIVEIRA et al., 2003; SILVA et al., 2003; ZAMITH e SCARANO, 2004).

Assim, para restabelecer um ecossistema que foi degradado existe a necessidade de criar tecnologias de produção de mudas nativas, com as espécies sejam identificadas pelos seus nomes científicos corretos, o método que foi feita a colheita, o beneficiamento, armazenamento, os mecanismos de dormência e germinação das sementes, o manejo das mudas e o tipo de substrato e de embalagens adequadas, mas para desenvolver tudo isso é complexo, visto que existe uma imensa diversidade intra e interespecífica (VÁSQUEZ-YANES e OROZCO-SEGOVIA, 1993).

De acordo com o Decreto 5.153/2004 a produção de sementes e mudas para a restauração de áreas degradadas necessita passar inicialmente por um processo de melhoramento genético, ou seja, é preciso selecionar os locais que serão coletadas as sementes e assim identificar as árvores matrizes (BRASIL, 2004). Através desta seleção genético é possível alcançar uma produção de sementes e mudas de espécies florestais nativas reconhecidas quanto a sua qualidade e procedência (VELASQUES, 2016).

Segundo Fronza e Hamann (2015), o MAPA estabeleceu normativas para construção e manejo dos viveiros, com a finalidade de determinar padrões básicos

estruturais e medidas fitossanitárias que proporcionem o fornecimento de mudas florestais de qualidade. Além de reconhecerem a importância de saber os tipos de viveiros, prepará-los adequadamente para as espécies que serão cultivadas, a mão de obra e os recursos necessários, visando cumprir a legislação em vigor (FRONZA e HAMANN, 2015).

Segundo a Lei 10.711/2003 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências, fica instituído, no MAPA, o Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM), com objetivo de garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional (BRASIL, 2003).

O RENASEM permite cadastrar pessoas físicas e jurídicas que realizem atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análises e comércio, tanto de importação como de exportação de semente e mudas (IPEA, 2015). Desta forma, todo produtor deve possuir o seu registro obrigatório, mas também é necessário que se tenha um responsável técnico pela produção, que esteja inscrito no RENASEM e que declare anualmente para o MAPA a fonte de sementes de cada espécie, que se deseja produzir, e ainda, a estimativa de produção de mudas de cada espécie (ALMEIDA, 2016). De acordo com o mesmo autor, é necessário que as mudas estejam identificadas com o nome científico e popular da espécie, estando elas em lotes ou de forma individual. Apesar do RENASEM trazer informações a respeito dos produtores de mudas, para as espécies nativas, poucos produtores possuem a sua produção legalizada, ou seja, estão cadastrados no RENASEM (BRANCALION et al., 2010; IPEA, 2015).

De acordo com Marques et al. (2013), algumas regiões do Brasil, apesar de possuírem diagnósticos e cadastros de produtores de mudas, o acesso a esses dados é complicado, por existirem poucas informações e essas estarem dispersas em instituições diversas, além de muitas vezes não estarem atualizadas. Nos casos de produção para uso próprio de sementes e mudas das espécies florestais, não é necessário que se tenha o RENASEM, desde que sejam usadas apenas nas propriedades do produtor, ficando assim proibida a comercialização do que foi produzido, e que também seja declarada essa produção todo ano ao MAPA (ALMEIDA, 2016).

## 2.4 Atributos Funcionais das Espécies Florestais

Os estudos em fragmentos remanescentes de Floresta Atlântica são importantes por fornecerem informações que possibilitam colaborar com a preservação (SILVA, 2012), assim como conhecer a composição florística, não apenas pela importância dessas áreas, mas também por redução desses fragmentos e qualidade dos seus habitats (CARVALHO et al., 2007). Através dessas informações se tem a base para os estudos de restauração das áreas degradadas, conservação das florestas tropicais e medidas de manejo (RIBAS et al., 2003).

Nas áreas degradadas onde se tem ausência da regeneração natural, uma estratégia predominante é o plantio de mudas florestais nativas, pois desta forma é possível acelerar o processo de sucessão florestal, porém para que realmente se tenha o sucesso no estabelecimento das mudas se faz necessário compreender a relação que existe entre a vegetação e as variáveis ambientais (LAMB et al., 2005; CHAZDON, 2008; ISERNHAGEN et al., 2009).

Para atender a perspectiva da restauração florestal se faz necessário avançar no conhecimento das espécies em relação aos seus respectivos grupos sucessionais, por ser uma ferramenta para entender o processo de sucessão ecológica, e sobre suas síndromes de dispersão para áreas de floresta atlântica (PAULA et al., 2004; MARANGON et al., 2010). E assim, ser possível subsidiar ações e estratégias de manejo, conservação e restauração dos fragmentos de Floresta Atlântica (OLIVEIRA et al., 2011).

Em diversas pesquisas que falam sobre o processo de regeneração natural de áreas degradadas, a classificação dos grupos funcionais é realizada, principalmente se baseando na necessidade de luminosidade para germinação e da síndrome de dispersão de cada espécie (CARPES et al., 2005; ALVES e METZGER, 2006; SALLES e SCHIAVINI, 2007; CHAZDON et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011; LEYSER et al., 2012), tendo como principal foco o de entender o *status* de conservação da floresta e os processos envolvidos na manutenção destes grupos funcionais (LEYSER et al., 2012).

A classificação das plantas terrestres, respaldada nos seus atributos funcionais, como, por exemplo, na aptidão para se estabelecer, crescer, permanecer naquele ambiente e de se propagar vem sendo promissora para esclarecer situações

ecológicas a nível de paisagens, ecossistemas e biomas (KÖRNER, 1993; HÉRAULT, 2007; MARTINS, 2013).

A luz, dentre os fatores ambientais, é o que mais afeta o crescimento e adaptação das plantas, principalmente quando se trata das florestas tropicais úmidas, pois é um recurso que varia muito quanto à questão temporal e espacial, sendo fator restritivo para muitas espécies em várias áreas (PEARCY, 2007). Desta forma, a adaptação das espécies as várias condições de luminosidade podem levar à diferentes modelos de plasticidade fenotípica, de maneira a serem determinantes para o sucesso ou não da regeneração natural (MACIEL et al., 2002; SULTAN, 2003).

Nas florestas tropicais existem dois grupos de espécies divergentes, as espécies que compreendem o primeiro grupo, são das pioneiras, que precisam de uma maior exposição a luz para conseguirem germinar suas sementes e o segundo grupo, o das espécies não pioneira ou clímax, que as suas sementes germinam com uma menor luminosidade, sob o dossel fechado (SWAINE e WHITMORE et al., 1988).

De acordo com Townsend et al. (2006), as espécies podem ser classificadas quanto a categoria sucessional em pioneiras e secundárias tardias. As espécies pioneiras, como já mencionado, são aquelas que precisam da luz para que aconteça a germinação das sementes, tem uma maior eficiência na dispersão dos seus propágulos, se reproduzem precocemente, além de possuírem um elevado nível de fotossíntese e crescimento. Já as espécies secundárias tardias têm as sementes maiores, mas a amplitude de dispersão é menor, a germinação ocorre na sombra, as taxas de crescimento e fotossíntese são baixas e a fase juvenil tem longa duração (TOWNSEND et al., 2006).

O trabalho de Gandolfi et al. (1995) classificou as espécies, em quatro categorias sucessionais: pioneiras, espécies que crescem nas bordas dos fragmentos florestais e clareiras, são aquelas dependentes da luz solar; secundárias iniciais, necessitam de uma baixa luminosidade ou um sombreamento médio, presentes assim, em clareiras menores, sub-bosque com uma entrada de luz moderada e nas bordas dos fragmentos; secundárias tardias, espécies que necessitam de uma área moderada a intensamente sombreada, normalmente vivendo no sub-bosque, ou como emergentes; e sem caracterização, são aquelas espécies que devido à pouca informação a respeito não podem ser classificadas em nenhuma categoria sucessional.

Assim como a categoria sucessional, a síndrome de dispersão é um atributo funcional importante para se classificar as espécies. Esse aspecto pode ser identificado como uma coleção de particularidades dos frutos, como é o caso da cor e morfologia e época de maturação, que motiva e/ou favorece que as sementes sejam deslocadas, de forma a indicar os possíveis mecanismos ou dispersores desse deslocamento (HOWE e SMALLWOOD, 1982; Van der PILJ, 1982). Segundo Van der Pi (1982), existem três estratégias principais para a dispersão de sementes, são elas: 1) autocoria – quando envolve a gravidade ou mecanismo de deiscência explosiva; 2) anemocoria – os diásporos apresentam estruturas facilitadoras para que possam ser transportados pelo vento; e 3) zoocoria – a dispersão ocorre pelos animais.

Logo, o processo de dispersão de sementes é extremamente importante para a reprodução das plantas, visto que é necessário que a semente consiga chegar numa área adequada para que possa germinar e de preferência longe da planta de origem, para evitar os possíveis predadores e a competição (HOWE, 1993).

Nas florestas tropicais, normalmente de 70 a 90%, das espécies arbóreas e arbustivas apresentam a síndrome de dispersão zoocórica, devido à alta pluviosidade dessas regiões, e vai reduzindo esse tipo de dispersão à medida que vai se aproximando de regiões mais secas, sendo mais comum a influência de fatores abiótico para deslocar os diásporos (TABARELLI e PERES, 2002; VICENTE et al., 2003; SILVA e RODAL, 2009; CARVALHO, 2010).

A síndrome de dispersão apresenta diversas proporções, que vai depender dos estágios sucessionais e dos estratos da floresta observado. Assim, avaliando a síndrome de dispersão nos diferentes estratos de florestas tropicais úmidas, é possível identificar que as condições ambientais do sub-bosque e dossel colaboram de formas diferentes para a dispersão das sementes, onde estas já apresentam adaptações morfológicas de acordo com os fatores abióticos e bióticos que influenciam diretamente nas espécies desses estratos (MORELLATO e LEITÃO FILHO, 1992; YAMAMOTO et al., 2007; STEFANELLO et al., 2010).

Portanto, classificar as espécies quanto aos atributos funcionais, é importante não só para o reconhecimento do estágio sucessional e da síndrome de dispersão, mas também para definir estratégias para recuperação de áreas degradadas e conservação de remanescente de florestas tropicais, visto que estes encontram-se bem ameaçados pela antropização (SALLES e SCHIAVINI, 2007; CHAZDON et al., 2010). Também precisa ser considerado esses atributos na realidade dos viveiros

florestais, com o intuito de coletar sementes e produzir mudas de diferentes espécies e que possa abranger os diferentes hábitos, categoria sucessionais e síndromes de dispersão, como forma de maximizar a probabilidade de sucesso nas ações de restauração florestal.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Área de Estudo

A pesquisa foi realizada nos viveiros florestais localizados nos municípios da Região Metropolitana do Recife (RMR). A RMR foi institucionalizada pela Lei Federal 14/1973 e compreende os municípios de Abreu e Lima, Araçoiaba, Camaragibe, Cabo de Santo Agostinho, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife, São Lourenço da Mata e Goiana (IBGE, 2010).

Os viveiros consultados foram: Jardim Botânico do Recife (JBR), Sementeira Trindade, Sementeira Atmospha e o Centro de Produção e Comercialização – Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). O viveiro do JBR está localizado no bairro do curado, as margens da BR 232, possui uma área para produção predominantemente de mudas nativas de Floresta Atlântica (Figura 1). O Centro de Produção e Comercialização IPA localiza-se no bairro do Cordeiro e sua produção inclui espécies nativas, mas também muitas outras exóticas a Floresta Atlântica (Figura 2). Enquanto a Sementeira Trindade está localizada no bairro de Casa Amarela, é de responsabilidade da Prefeitura da Cidade do Recife, sendo mais voltada para produção de mudas nativas para arborização e paisagismo da cidade e de escolas do Recife (Figura 3). Por fim, a Sementeira Atmospha (Clima do Verde), encontra-se na cidade de Igarassu e conta com uma produção de nativas da Floresta Atlântica, mas também de frutíferas e ornamentais, as quais são destinadas para diversas finalidades, como: paisagismo, reflorestamento, vendas e até para restauração, apesar da pouca ou inexistente demanda para esta finalidade ultimamente (Figura 4).

**Figura 1- Localização do Viveiro Florestal do Jardim Botânico do Recife, no Bairro do Curado, Recife – PE.**



Fonte: Google Earth, 2018.

**Figura 2- Localização do Centro de Produção e Comercialização – IPA, no Bairro do Cordeiro, Recife – PE.**



Fonte: Google Earth, 2018.

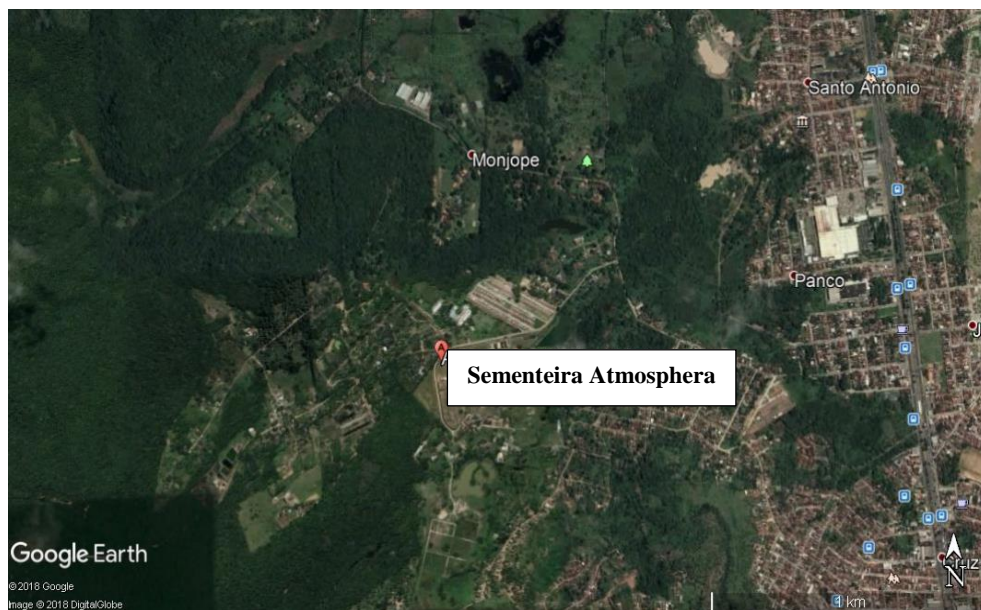


**Figura 1- Localização da Sementeira Trindade no Bairro de Casa Amarela, Recife - PE.**



Fonte: Google Earth, 2018.

**Figura 2- Localização da Sementeira Atmosphaera, na Cidade de Igarassu, PE.**



Fonte: Google Earth, 2018.

### 3.2 Coleta e análise dos Dados

A coleta dos dados nos viveiros florestais foi realizada de setembro/2017 a janeiro/2018. A listagem dos viveiros presentes na RMR ocorreu por meio de

consultas a sites, como o site do Registro Nacional de Mudanças e Sementes (RENASEM) e o do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Através da relação obtida foi realizado contato, a princípio por telefone, em seguida por visitas *in loco* e, quando não possível, através de e-mails.

Foram considerados para a pesquisa apenas os viveiros florestais localizados na RMR que produzam mudas de plantas nativas de Floresta Atlântica. De forma a se obter informações de quantos existem e qual sua finalidade de produção de mudas. Não sendo incluído os viveiros que só produzem espécies ornamentais, exóticas ou ainda aqueles em que a lista de espécies florestais produzidas não foi disponibilizada.

Para catalogar as espécies de Floresta Atlântica, que são cultivadas nos viveiros (sementes e/ou mudas) da RMR foram desenvolvidas as seguintes etapas: I) Elaboração de questionários semiestruturados – estes foram aplicados nas entrevistas realizadas com os representantes e funcionários dos viveiros florestais, para se obter informações relativas às espécies (por exemplo: quais espécies cultivam? Como obtêm os frutos e as sementes? e sobre os viveiros, se por exemplo tem cadastro na rede de sementes; II) anotação em planilha de campo das espécies que no momento da visita estavam sendo cultivadas nos viveiros. A partir do desenvolvimento dessas etapas foi elaborado o banco de dados das espécies cultivadas nos viveiros (dados florísticos dos viveiros) e outro banco de dados (dados de produção nos viveiros) no que se refere aos protocolos de germinação e formas de coleta e georeferenciamento das espécies por parte dos viveiros.

A caracterização das espécies cultivadas nos viveiros, que foram listadas nas etapas I e II (dados florísticos), quanto aos atributos funcionais de categoria sucessional e síndrome de dispersão foi realizada através de consultas a literatura local que faz menção a esses atributos para espécies ocorrentes em áreas de Floresta Atlântica do Estado. As espécies foram classificadas quanto à síndrome de dispersão, segundo a proposta de Van Der Pijl (1982) em anemocórica, zoocórica e autocórica. Em relação à categoria sucessional foram classificadas em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (GANDOLFI et al., 1995). As espécies que não foram identificadas quanto a síndrome de dispersão e categoria sucessional ficaram como “não classificadas”.

Para atender os objetivos de inventariar a composição de espécies regenerantes na Floresta Atlântica de Pernambuco e de avaliar se as espécies cultivadas nos viveiros correspondem às ocorrentes na regeneração natural de

fragmentos florestais do Estado seguiu-se as seguintes etapas: a) inicialmente, levantou-se a lista de espécies citadas nos levantamentos fitossociológicos que incluíram o componente regenerante presente nos fragmentos inventariados. Esta etapa foi realizada através de consultas a bibliografia especializada, ou seja, toda com dados secundários; b) a partir da lista de espécies regenerantes, foi feito um recorte das espécies que apareceram em 50% ou mais dos trabalhos consultados, para serem classificadas, seguindo dados disponíveis na literatura, quanto a síndrome de dispersão (classificação de Van der PIJL, 1982) e o tipo de categoria sucessional (proposta de GANDOLFI et al., 1995); c) foram montadas duas-matrizes, uma com os dados provenientes das etapas I e II (dados florísticos dos viveiros) e a outra com os dados secundários da regeneração natural (levantamentos fitossociológicos no Estado). Assim, foi feita uma análise de similaridade florística para avaliar o quanto semelhante é a composição das espécies que estão se regenerando nos fragmentos de Floresta Atlântica do Estado com o que está sendo, ou poderá ser, produzido nos viveiros da RMR, e, possivelmente, está sendo usado para atender os passivos ambientais do Estado, em termos de supressão de vegetação e compensações com os programas de recuperação de áreas degradadas.

Os dados de percentagens de espécies nativas e exóticas, por categoria sucessional e síndrome de dispersão, bem como à similaridade florística (viveiros/regenerantes) e a ocorrência dessas espécies nos viveiros e na literatura, foram tabulados e analisados no *software Microsoft Office Excel*® 2016.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Levantamento dos Viveiros Florestais da RMR

No estudo realizado na RMR foram identificados 10 viveiros florestais, sendo 7 cadastrados na Rede Nacional de Semente e Muda (RENASEM) e os demais identificados por meio de outros endereços na internet. Sendo possível fazer o contato e levantamento das espécies florestais produzidas em 4 desses viveiros florestais, a saber: Sementeira Atmosphaera, Centro de Produção e Comercialização – IPA, Viveiro Florestal do Jardim Botânico do Recife e Sementeira Trindade. Com exceção do primeiro viveiro que é familiar o restante é de responsabilidade pública. Os demais viveiros não conseguimos contato, o que mostra um desencontro entre os dados de registro nos órgãos responsáveis e o real funcionamento deles.

Dos viveiros pesquisados, a Sementeira Trindade e o Jardim Botânico do Recife (JBR) não possuem cadastro na Rede de Sementes ou em qualquer outro órgão. Segundo informações obtidas pela aplicação do questionário, o JBR realizou uma consulta junto ao MAPA, em 2015, e o órgão informou que não existia a necessidade de ter registro devido a finalidade do viveiro não incluir venda de mudas e sim ser voltado para doações. Dos outros dois viveiros restantes, apenas a Sementeira Atmosphaera possui cadastro no RENASEM, e é também na Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco (ADAGRO).

Com relação a finalidade da produção de mudas todos disseram não serem voltados para a restauração ambiental, devido a infraestrutura na maior parte dos casos. Apenas a Sementeira Atmosphaera disse que já houve demanda para esses programas, porém no momento não estavam sendo procurados. Essa também vende mudas para particulares e paisagismo. As Sementeira Trindade, JBR e Centro de Comercialização e produção – IPA possuem cultivo, principalmente para paisagismos da Cidade do Recife, de escolas ou possíveis doações.

No entanto é muito comum a produção de mudas com objetivo, principalmente paisagísticos e algumas poucas para reflorestamento, como foi observado no trabalho de Santos e Queiroz (2011), em viveiros florestais em Goiás. O que segundo Aronson et al. (2011) e Chaves et al. (2015) pode ser devido à complexidade das diversidades estruturais e florísticas serem consideravelmente grandes nos ecossistemas

brasileiros, mostrando assim, a necessidade de existir uma legislação específica nos estados ou regiões. A ausência de leis específicas que traga informações, por exemplo, sobre qual grupo ecológico é mais indicado para cada situação, o número mínimo de espécies que deve ser usado nas diferentes áreas e regiões, de forma que respeite as diversas fitofisionomias e realidades existente, se torna um obstáculo para uma rica produção de mudas florestais que restaure as áreas degradadas (RIO DE JANEIRO, 2010).

De acordo com Mesquita (2011), Alonso (2013) e Silva et al. (2015), em outros Estados Brasileiros a deficiência de viveiros florestais cadastrados no RENASEM também acontece, como por exemplo, no Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo onde apenas 41%, 7% e 21%, respectivamente encontram-se cadastrados na rede. Em uma pesquisa realizada pela Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade do Rio de Janeiro muitos dos viveiristas justificaram não possuírem o registro, pela falta de um responsável técnico, sendo este agrônomo ou engenheiro florestal, por pouco conhecimento sobre a legislação em vigor e, principalmente, pela burocracia para aderir o cadastramento (RIO DE JANEIRO, 2010).

Assim, apesar de existir o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças, muitos viveiristas não são registrados como produtores de mudas nativas, tornando os dados a respeito dessa produção limitado e disperso (IPEA, 2015). Para tentar melhorar a situação é necessário que os produtores sejam estimulados, por meio de uma divulgação mais efetiva desse Sistema, facilitar o acesso à informação, com uma menor burocracia na realização do cadastro, um suporte financeiro e técnico e até uma diminuição nos impostos envolvidos, seriam ações potencialmente atraentes para que os produtores fizessem o registro (RIO DE JANEIRO, 2010; SILVA et al., 2016).

Dos viveiros florestais consultados apenas a Sementeira Trindade não georreferencia as árvores matrizes, os outros três viveiros utilizam da tecnologia GPS para marcar em campo essas árvores. Com relação à pergunta de como obtêm as sementes e frutos para produzirem as mudas, os viveiros públicos têm em comum a coleta em árvores da própria arborização, porém também possuem outras fontes para adquirir esse material. Já na Sementeira Atmosphaera a coleta e produção acontece principalmente por meio dos indivíduos existentes na propriedade.

Segundo relatado por Santos e Marino (2012), o processo de seleção e demarcação de matrizes é muito importante, pois busca atingir uma maior diversidade



de indivíduos e de espécies para obter-se variedades das sementes coletadas. Ainda segundo os autores, é possível com essas marcações já se observar a fase fenológica em que as matrizes se encontram, como forma de determinar a época de frutificação e se construir um banco de dados dessas árvores mapeadas.

Pasa et al. (2012), enfatizam que ao se escolher as matrizes deve-se considerar a distância entre as árvores de mesma espécie, pois a aproximação dessas árvores pode acarretar material genético semelhante. Desta forma, podendo afetar o potencial genético e qualidade da semente. Porém, não existe uma distância pré-estabelecida, ela varia de acordo com a espécie, sua qualidade e a área de estudo (PASA et al., 2012). Assim, constata-se que para o recorte dos viveiros/sementeiras da RMR avaliados, a forma de marcação das árvores matrizes e coleta das sementes não estão adequadas, uma vez que deve-se evitar escolher árvores que estejam isoladas na paisagem, notadamente as localizadas nos centros urbanos, pois provavelmente apresentam problemas reprodutivos relacionados a autofecundação.

Quando questionados se possuíam protocolo padrão para germinação de cada espécie, só o Centro de Produção e Comercialização – IPA disse não possuir, enquanto o restante dos viveiros, utilizam de algum protocolo para controle da germinação das espécies que cultivam. Já, em relação ao acompanhamento do período de floração e frutificação, todos os viveiros possuem algum critério para esse procedimento, mas fazem uso principalmente da observação e conhecimentos pré-estabelecidos sobre as espécies, do que um acompanhamento mais planejado.

Porém, é importante considerar que a forma de coletar as sementes é diversa e vai depender da altura das árvores, das características dos frutos, qual o tipo de síndrome de dispersão e as características da árvore matriz. Além do que, o momento ideal para se obter as sementes é quando estas chegam a maturidade fisiológica, ou seja, possuem uma alta capacidade de germinar, e isso vai diferir, a depender da espécie ou até do indivíduo, da região, da época do ano e até das condições do clima (HOPPE e BRUN, 2004).

## **4.2 Levantamento Florístico nos Viveiros Florestais**

De acordo com as listas florísticas fornecidas pelos viveiros florestais são cultivadas 78 espécies nesses espaços, sendo 54 delas nativas da Floresta Atlântica

(69,2%) (Tabela 1). Apesar das mudas de espécies nativas dos viveiros representarem mais da metade da produção, há ainda um percentual bastante considerável de espécies exóticas (30,8%).

Achado também registrado por Silva et al., (2015), em que 68,83% dos viveiros entrevistados comercializam espécies nativas e exóticas, e só 28,74% produziam e vendiam apenas nativas. De acordo com os autores, essa reduzida produção apenas de espécies nativas está relacionada a problemas como falta de mão de obra capacitada, dificuldade para vender as mudas e suprimento das sementes.

**Tabela 1 - Lista florística das espécies cultivadas nos viveiros florestais da Região Metropolitana do Recife. Sendo CS = categoria sucessional: P = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Nc = não classificada; SD = síndrome de dispersão: Zoo = zoocoria, Ane = anemocoria, Aut = autocoria, Nc = não classificada. As espécies assinaladas com (\*) são exóticas à Floresta Atlântica.**

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	CS	SD	VIVEIROS			
				1	2	3	4
<b>Anacardiaceae</b>							
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	P	Ane				X
<i>Schinus molle</i> L.	Aroeira-salsa	P	Zoo	X			
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	Aroeira-da-praia	P	Zoo	X	X		
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson*	Cajarana	Nc	Zoo	X			
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	P	Zoo	X	X		
<i>Spondias purpurea</i> L.*	Seriguela	Nc	Zoo	X			
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda*	Umbú	Nc	Zoo	X			
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau pombo	Si	Zoo	X			X
<b>Annonaceae</b>							
<i>Annona muricata</i> L.*	Graviola	Nc	Zoo	X			
<i>Annona squamosa</i> L.*	Ata	Nc	Zoo	X			
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Embira vermelha	Si	Zoo	X			
<b>Apocynaceae</b>							
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes.	Mangabeira	Si	Zoo	X			
<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Leiteira	P	Zoo	X			

Tabela 1. Continuação ...

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	CS	SD	VIVEIROS			
				1	2	3	4
<b>Arecaceae</b>							
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd ex Mart.	Macaúba	Nc	Zoo	X			
<i>Aiphanes aculeata</i> Willd. *	Corozo	Nc	Zoo	X			
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f *	Buriti	P	Zoo	X			
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Si	Zoo	X			
<b>Bignoniaceae</b>							
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-da-serra	Si	Ane	X			
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê rosa	St	Ane	X	X	X	
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Ipê roxo	Nc	Ane	X	X	X	
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê amarelo	St	Ane			X	
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.*	Jacarandá boca de sapo	Si	Ane	X			
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. e Hook. f. ex S. Moore.	Craibeira	Nc	Ane		X	X	
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	Si	Ane		X		
<b>Bixaceae</b>							
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	P	Zoo	X		X	
<b>Burseraceae</b>							
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.	Amescla de cheiro	St	Zoo	X		X	
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd*	Amescla	P	Zoo	X			
<b>Cactaceae</b>							
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Ora-pro-nobis	Si	Zoo	X			
<b>Cannabaceae</b>							
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	Periquiteira	P	Zoo	X			
<b>Clusiaceae</b>							
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi	St	Zoo	X	X		
<i>Clusia fluminensis</i> Planch. e Triana		Nc	Zoo	X			



Tabela 1. Continuação ...

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	CS	SD	VIVEIROS			
				1	2	3	4
<b>Combretaceae</b>							
<i>Terminalia catappa</i> L*	Castanhola	Nc	Zoo	X			
<b>Fabaceae</b>							
<i>Andira anthelmia</i> (Vell) J. F. Macbr	Andira de folha larga	Si	Zoo	X			
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Pata-de-vaca	P	Aut		X		
<i>Paubrasilia echinata</i> Lam.	Pau brasil	St	Aut	X	X	X	X
<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	Caliandra vermelha	P	Zoo	X			
<i>Cassia fistula</i> L.*	Acácia cordão de ouro	Nc	Zoo				X
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Acassia rosa gigante	Si	Ane				X
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) E. Gagnon e G.P. Lewis	Sibipiruna	St	Aut				X
<i>Cenostigma pyramidale</i> (Tul.) E. Gagnon e G.P. Lewis *	Catingueira	Nc	Aut				X
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	P	Aut	X			
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Mulungu-crista-de-galo	St	Zoo	X			
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	St	Zoo	X			
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá de metro	Si	Zoo	X	X		
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth.ex Walp.	Visgueiro	St	Zoo			X	
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Pau sangue	Nc	Ane	X			X
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	P	Ane	X			
<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	Jacarandá branco	St	Aut	X			
<i>Tamarindus indica</i> L.*	Tamarindo	Nc	Zoo	X			
<i>Zollernia paraensis</i> Huber *	Pau santo	Nc	Ane	X			
<b>Lecythidaceae</b>							
<i>Couroupita guianensis</i> Aubl *	Macacarecuia	Nc	Nc	X			
<b>Malpighiaceae</b>							
<i>Galphimia brasiliensis</i> (L.) A.Juss	Resedá-amarelo	Nc	Nc	X			
<i>Lophanthera lactescens</i> Ducke *		St	Nc	X			

Tabela 1. Continuação ...

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	CS	SD	VIVEIROS			
				1	2	3	4
<b>Malvaceae</b>							
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau de jangada	P	Aut	X			X
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.*	Monguba	Nc	Zoo		X		
<i>Theobroma cacao</i> L.*	Cacaueiro	Nc	Nc		X		
<b>Melastomataceae</b>							
<i>Pleroma heteromallum</i> (D. Don) D.Don	Quaresmeira da folha grande	P	Ane		X		
<b>Meliaceae</b>							
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.*	Nim indiano	Nc	Nc		X		
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro vermelho	Si	Zoo		X		
<b>Moraceae</b>							
<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg*	Fruta pão	Nc	Zoo		X		
<b>Myrtaceae</b>							
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	Nc	Zoo	X	X		X
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Si	Zoo	X			
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	Araçá	P	Ane	X	X		
<i>Psidium guineense</i> Swartz.	Araçá-azedo	Nc	Zoo		X		
<i>Syzygium malaccense</i> Merr. e L.M. Perry*	Jambo	Nc	Zoo		X		
<b>Oxalidaceae</b>							
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	Nc	Zoo		X		
<b>Polygonaceae</b>							
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Cabaçu	Si	Zoo				X
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Pau-formiga	P	Ane				X
<b>Primulaceae</b>							
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don.*	Jacarandá mimoso	P	Aut				X
<i>Jacquinia armillaris</i> Jacq.	Pimenteira da praia	Nc	Nc				X
<b>Punicaceae</b>							
<i>Punica granatum</i> L.*	Romã	Nc	Nc		X		

Tabela 1. Continuação ...

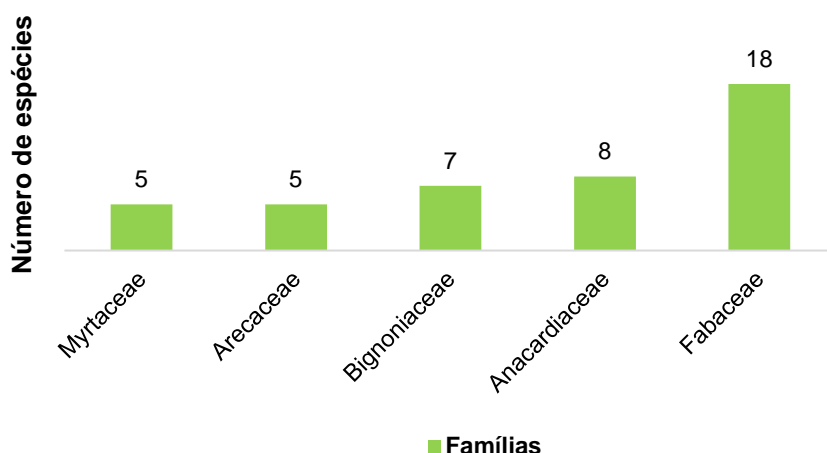
FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	CS	SD	VIVEIROS			
				1	2	3	4
<b>Rubiaceae</b>							
<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	St	Zoo	X			
<b>Sapindaceae</b>							
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboneteira	St	Aut	X			X
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hill.) Radlk.	Pitombeira	Nc	Zoo	X			
<b>Sapotaceae</b>							
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	Sapoti	Nc	Zoo				X
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz e Pav.) Radlk.	Abiu	St	Zoo	X			X
<b>Urticaceae</b>							
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Embaúba vermelha	P	Zoo	X			
<b>Xanthorrhoeaceae</b>							
<i>Aloe barbadensis</i> (L.) Burm f.*	Babosa	Nc	Nc	X			

Fonte: Elaboração própria

As espécies estão distribuídas em 28 famílias, sendo Fabaceae (18), Anacardiaceae (8), Bignoniaceae (7), Myrtaceae (5) e Arecaceae (4) aquelas com maior número de espécies, correspondendo a mais de 50% da riqueza total nos viveiros (Figura 5).

Assim como visto no trabalho de Brandão (2013), a família Fabaceae foi de longe a com maior quantidade de espécies, sendo considerada por Ribeiro et al. 2007 uma das mais importantes famílias das angiospermas, compreendendo 18.000 espécies, dentre os 630 gêneros. Devido a sua relevante distribuição nas áreas tropicais, são responsáveis inclusive pela ampla diversidade de espécies na floresta atlântica e demais biomas brasileiros (ZIMMEMANN et al., 2012).

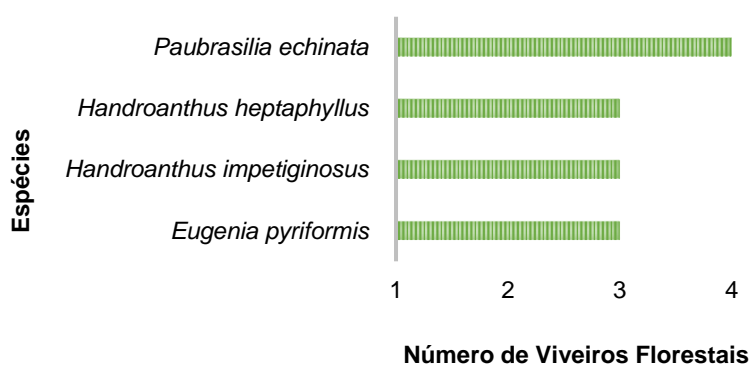
**Figura 3 - Famílias botânicas com maior riqueza de espécies, cultivadas nos viveiros florestais da RMR, PE.**



Fonte: Elaboração própria

Com relação a produção de mudas das espécies nativas, entre os viveiros florestais avaliados, foram consideradas como mais expressivas em frequência *Paubrasilia echinata*, *Handroanthus impetiginosus*; *Handroanthus heptaphyllus* e *Eugenia pyriformis* (Tabela 1). *Paubrasilia echinata* foi a espécie de maior representatividade, sendo cultivada em todos os viveiros. Enquanto a maioria das espécies, o equivalente a 78,2%, foram produzidas em apenas um viveiro florestal. (Figura 6). Há, portanto, um baixo número de espécies, variando de 8 a 47, entre os viveiros (Tabela 2), mas existe uma considerável diferenciação de espécies, o que minimiza a baixa riqueza de produção quando avaliada isoladamente.

**Figura 4 - Espécies de maior representatividade nos viveiros florestais da Região Metropolitana do Recife-PE.**



Fonte: Elaboração própria

Tabela 2 – Quantidade de espécies florestais cultivadas por cada Viveiro Florestal da RMR.

VIVEIROS FLORESTAIS	TOTAL DE ESPÉCIES	ESPÉCIES NATIVAS	ESPÉCIES EXÓTICAS
Viveiro 1	22	20	2
Viveiro 2	47	28	19
Viveiro 3	8	8	0
Viveiro 4	23	20	3

Fonte: elaboração própria

### 4.3 Levantamento Florístico da Regeneração Natural

Com relação ao levantamento dos dados secundários, realizado em 10 trabalhos, foram compiladas 184 espécies presentes na regeneração natural de áreas de Floresta Atlântica de Pernambuco, sendo 160 nativas (87,0 %) e 24 exóticas (13,0%) (Tabela 3).

Tabela 3 - Lista florística das espécies regenerantes, mencionadas na literatura para fragmentos florestais de Floresta Atlântica de Pernambuco. As espécies assinaladas com (\*) são exóticas à Floresta Atlântica. Os trabalhos considerados foram T1: Santos, E. (2014); T2: Silva (2014); T3: Silva, (2016); T4: Torres (2014); T5: Silva (2012); T6: Santos (2011); T7: Brandão (2013); T8: Oliveira (2011); T9: Santos, V. (2014); T10: Geiseler (2014.)

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Anacardiaceae</b>												
<i>Mangifera indica</i> L.*	Mangueira											X
<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá											X
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-Pombo	X		X	X			X	X	X	X	X
<i>Thryrsodium spruceanum</i> Benth.	Caboatã de leite	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Annonaceae</b>												
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague e Sandwith		X			X			X	X			
<i>Annona montana</i> Macfad.										X		
<i>Cymbopetalum brasiliense</i> (Vell.) Benth.			X		X	X	X					

Tabela 3. Continuação...

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Guatteria pogonopus</i> Mart.	Mium				X			X	X		
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.								X			
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Embira-vermelha	X		X	X			X	X	X	X
<b>Apocynaceae</b>											
<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	Banana de papagaio				X						
<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson.*					X			X	X	X	X
<i>Rauvolfia grandiflora</i> Mart.ex A. DC.						X					
<b>Areceaceae</b>											
<i>Desmoncus</i> Mart.			X			X	X				
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.*										X	
<b>Araceae</b>											
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aublet.) G. Don			X			X	X				
<i>Philodendron blanchetianum</i> Schott.			X			X	X				
<i>Philodendron imbe</i> Schott ex Kunth.*			X			X	X				
<b>Araliaceae</b>											
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. e Frodim	Sambaqui	X		X	X			X	X	X	X
<b>Bignoniaceae</b>											
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Paud'arco amarelo								X		
<b>Boraginaceae</b>											
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Grão-de-Galo	X		X	X	X		X	X	X	
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Gagauba			X						X	
<i>Cordia superba</i> Cham.	Babosa-branca							X			
<b>Burseraceae</b>											
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.								X	X		
<i>Protium atlanticum</i> (Daly) Byng e Christenh.					X						



Tabela 3. Continuação ...

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Elaeocarpaceae</b>											
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Mamajuda-preta										X
<i>Sloanea obtusifolia</i> Mart.								X		X	
<b>Erythroxylaceae</b>											
<i>Erythroxylum affine</i> A. St.-Hil.									X		
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St. - Hil.	Cumixá				X				X	X	X
<i>Erythroxylum mucronatum</i> Benth.					X					X	X
<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.					X			X			
<b>Euphorbiaceae</b>											
<i>Mabea occidentalis</i> Benth.	Canudo de cachimbo		X			X					
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.								X			
<b>Fabaceae</b>											
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	Jaguarana			X	X			X	X	X	
<i>Albizia polycephala</i> Benth.	Favinha								X		
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Angelim do mato				X					X	X
<i>Andira nitida</i> Mart.ex Benth.	Angelim	X			X			X	X	X	
<i>Bauhinia forficata</i> Link.								X			
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira				X			X		X	
<i>Paubrasilia echinata</i> Lam.	Pau Brasil		X			X			X		X
<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H.S. Irwin								X			
<i>Dialium guianense</i> (Aublet.) Sandwith	Pau Ferro da Mata		X			X	X	X			
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá							X			
<i>Inga capitata</i> Desv.								X			
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Ingá				X					X	X
<i>Inga laurina</i> (SW) Willd	Ingá-branco	X						X			



Tabela 3. Continuação ...

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Ingá	X			X		X	X	X	X	X
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo e H.C.Lima	Embira-de-sapo	X									
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld									X		
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth.ex Walp.	Visgueiro	X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.					X			X	X		
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr. *	Bordão vermelho				X						
<i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi e Herend. *								X			
<i>Senna georgica</i> H.S Irwin e Barneby									X		
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.		X						X			
<i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke	Jacarandá				X					X	X
<i>Tachigali densiflora</i> (Benth.) L.G.Silva e H.C.Lima	Ingá-porco			X	X					X	
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel			X			X	X				
<b>Heliconiaceae</b>											
<i>Heliconia psittacorum</i> L. f.			X			X	X				
<b>Hypericaceae</b>											
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	Lacre			X	X				X		
<b>Lamiaceae</b>											
<i>Aegiphila pernambucensis</i> Moldenke	Pau-mole										X
<b>Lauraceae</b>											
<i>Ocotea gardneri</i> Meisn.								X			
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees.) Mez	Louro		X	X	X	X	X	X			X
<i>Ocotea limae</i> Vattimo*									X		
<i>Ocotea longifolia</i> Kunth.									X	X	
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees*	Louro preto							X			
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro				X						

Tabela 3. Continuação ...

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Lecythidaceae</b>											
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers.	Embiriba	X		X		X	X	X	X	X	X
<i>Gustavia augusta</i> L.	Pau sangue	X		X			X	X			
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.							X				
<b>Malpighiaceae</b>											
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Murici			X	X		X		X	X	
<b>Malvaceae</b>											
<i>Apeiba albiflora</i> Ducke				X							
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Pau-de-jangada								X	X	
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns							X				
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns*	Munguba							X			
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	Açoita-cavalo								X		
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.*										X	
<i>Theobroma cacao</i> L.*	Cacau										X
<b>Marantaceae</b>											
<i>Stromanthe portiana</i> A. Gris.			X			X	X				
<b>Melastomataceae</b>											
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	Manipueira							X		X	X
<i>Miconia affinis</i> DC.	Camudé			X	X						
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana								X			
<i>Miconia calvescens</i> DC.			X			X					
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	Camudé			X	X			X	X		
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	Garamondé				X			X		X	X
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Brasa-apagada	X		X	X			X	X	X	X

Tabela 3. Continuação ...

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin										X	X
<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don, ex DC.	Orelha de Burro									X	X
<b>Meliaceae</b>											
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss. *										X	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Jitó				X			X			X
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl			X			X	X				
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Baga-de-morcego										X
<b>Moraceae</b>											
<i>Artocarpus integrifolia</i> L.*						X					
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam *	Jaqueira		X	X						X	X
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Quirí	X	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Conduru							X		X	X
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp.et Endl.) Rusby	Amora-da-mata		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. e Bôer.			X			X	X				
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Pau-tiú				X			X	X		
<b>Myristicaceae</b>											
<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	Urucuba		X		X			X	X	X	
<b>Myrtaceae</b>											
<i>Calyptanthes brasiliensis</i> (Aubl.) DC.			X								
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg) Mattos	Guabiraba									X	X
<i>Eugenia candolleana</i> DC.					X						
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.								X			
<i>Eugenia umbrosa</i> O. Berg					X						

Tabela 3. Continuação ...

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Pau-mulato	X			X				X	X	X
<i>Myrcia racemosa</i> Barb. Rodr.					X						
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Murta				X			X	X	X	
<i>Myrcia sylvatica</i> (G. Mey.) DC.	Purpuruna	X			X			X	X	X	
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels*	Azeitona-roxa								X	X	
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston*		X							X		
<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr. e L.M. Perry*	Jambo-vermelho									X	
<i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merr. e L.M. Perry*	Jambo-rosa								X	X	
<b>Nyctaginaceae</b>											
<i>Guapira nitida</i> (Mart. Ex J.A. Schmidt) Lundell								X			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	João Mole				X						
<b>Orchidaceae</b>											
<i>Oeceoclades maculata</i> Lindl.			X			X	X				
<i>Sarcoglottis grandiflora</i> (Hook.) Kl.						X	X				
<b>Peraceae</b>											
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp.ex Baill.	Sete-cascos				X	X			X	X	X
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Cocão-amarelo	X			X			X	X		
<b>Piperaceae</b>											
<i>Piper boucheanum</i> C.DC.			X			X	X				
<i>Piper ovatum</i> Vahl.						X	X				

Tabela 3. Continuação ...

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Poaceae</b>											
<i>Ichnanthus nemoralis</i> (Schrad.) Hitchc. e Chase						X	X				
<i>Olyra latifolia</i> L.			X			X	X				
<i>Pharus latifolius</i> L.			X			X	X				
<b>Polygonaceae</b>											
<i>Coccoloba alnifolia</i> Cass.						X	X				
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	Cabaçú				X				X	X	
<b>Primulaceae</b>											
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Cebileira								X		X
<b>Rubiaceae</b>											
<i>Alseis pickelii</i> Pilg. e Schmale	Goiabinha							X			
<i>Genipa americana</i> L.	Genipapo	X			X				X		X
<i>Malanea macrophylla</i> Bartl.ex Griseb.			X			X					
<i>Palicourea crocea</i> (Sw.) Schult*	Erva de rato				X				X		
<i>Psychotria bahiensis</i> DC.						X	X				
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz Pav.						X	X		X		
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.					X						
<i>Psychotria splendens</i> Spreng.					X						
<b>Rutaceae</b>											
<i>Ertela trifolia</i> (L.) Kuntze.						X					
<b>Salicaceae</b>											
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.								X			
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.		X									
<i>Casearia hirsuta</i> Sw.									X		
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	Cafezinho				X			X		X	X
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Pimentinha	X		X	X			X	X		

Tabela 3. Continuação ...

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Sapindaceae</b>											
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.- Hil., Cambess. e A.Juss.) Radlk.	Tatajuba	X			X	X	X	X			
<i>Cupania impressinervia</i> Acev.-Rodr.					X				X	X	X
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Caboatã de suía				X			X	X	X	X
<i>Cupania paniculata</i> Cambess.	Caboatã				X					X	X
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Caboatã de rego	X			X			X	X		
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hill.) Radlk.	Pitombeira				X	X					
<i>Talisia obovata</i> A.C. Sm*									X		
<b>Sapotaceae</b>											
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist										X	X
<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.								X			
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist.									X		
<i>Mimusops coriacea</i> Miq.						X					
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.i (Rusby) T.D. Penn.	Leiteiro								X		
<i>Pouteria grandiflora</i> (A. DC.) Baehni	Leiteiro				X			X			
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. e Miq.) Baehni									X		
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	Cigarrinha					X					
<i>Pradosia kuhlmannii</i> Toledo											X
<i>Talisia elephantipes</i> Sandwith e Tutin									X		
<b>Schoepfiaceae</b>											
<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC.						X					

Tabela 3. Continuação ...

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	TRABALHOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Simaroubaceae</b>											
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Praíba				X			X		X	X
<b>Siparunaceae</b>											
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Erva Santa Maria		X	X		X	X	X	X	X	X
<b>Solanaceae</b>											
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G. Don											X
<b>Urticaceae</b>											
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba			X					X		
<i>Cecropia palmata</i> Willd*											X
<i>Pourouma guianensis</i> Aublet								X			
<b>Violaceae</b>											
<i>Paypayrola blanchetiana</i> Tul.			X					X			

Fonte: Elaboração própria

As espécies da regeneração encontram-se distribuídas em 52 famílias botânicas. As que mais contribuíram para a riqueza de espécies foram: Fabaceae (25), Myrtaceae (13), Sapotaceae (10), Melastomataceae (9), Rubiaceae (8), Moraceae (7), Sapindaceae (7) e Malvaceae (7) (Figura 7). Essas oito famílias contribuíram com 46,7% do total de espécies amostradas. E as outras 44 famílias, foram responsáveis por 53,3%, sendo elas compostas por seis espécies ou menos (Tabela 3).

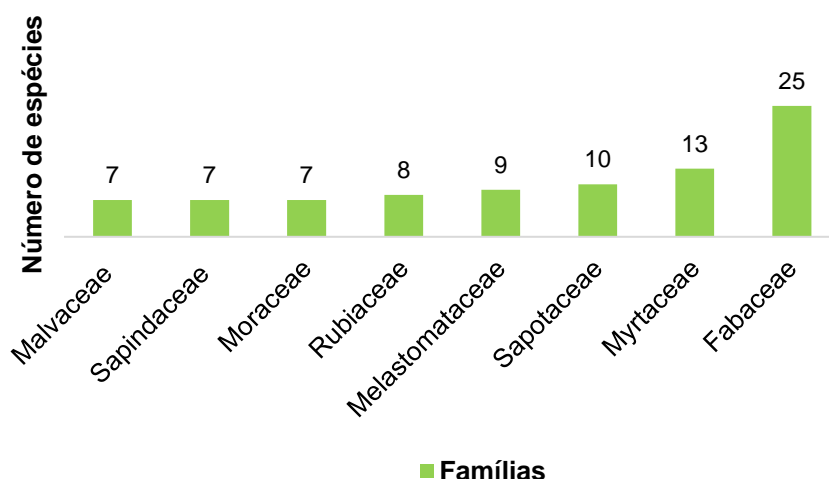
As famílias botânicas identificadas nesse estudo são semelhantes em sua maioria as inventariadas nos trabalhos de Sousa Júnior (2006), Silva et al. (2007) e Silva (2013), que avaliaram o papel da regeneração natural em áreas de Floresta Atlântica no Estado de Pernambuco.

Nos trabalhos de Ferraz (2002), Oliveira (2003) e Mendonça (2005), também em áreas de Floresta Atlântica, foram observadas que as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Sapotaceae, Melastomataceae, Moraceae, Rubiaceae, Sapindaceae e

Malvaceae apresentaram elevada riqueza de espécie, no entanto, apareceram outras famílias de destaque, como: Lauraceae, Mimosaceae, Apocynaceae, Clusiaceae, Meliaceae, Annonaceae e Burseraceae. No entanto, essas apresentaram baixa ou nenhuma representatividade no presente trabalho.

Foi observado em Santos, V. (2014) que a família Fabaceae e Myrtaceae foram as de maior riqueza, assim como Moraceae, além dessas também teve Melastomataceae que se destacou no respectivo estudo, onde todas encontram-se entre as de maior número de espécies nesse estudo.

**Figura 5 - Famílias botânicas com maior riqueza de espécies mencionadas na literatura de fragmentos de Floresta Atlântica.**



Fonte: elaboração própria

Entre os trabalhos as espécies nativas mais citadas foram: *Helicostylis tomentosa*, *Protium heptaphyllum*, *Parkia pendula*, *Miconia prasina*, *Inga thibaudiana*, *Eschweilera ovata*, *Ocotea glomerata*, *Cordia nodosa*, *Schefflera morototoni*, *Xylopia frutescens*, *Brosimum guianense*, *Tapirira guianensis*, *Thyrsodium spruceanum* e *Siparuna guianensis* (Figura 8). Porém, nenhuma espécie foi comum a todos os trabalhos, mais de 41% estavam presentes em apenas um trabalho e 13,7% na metade ou mais dos trabalhos (Tabela 2).

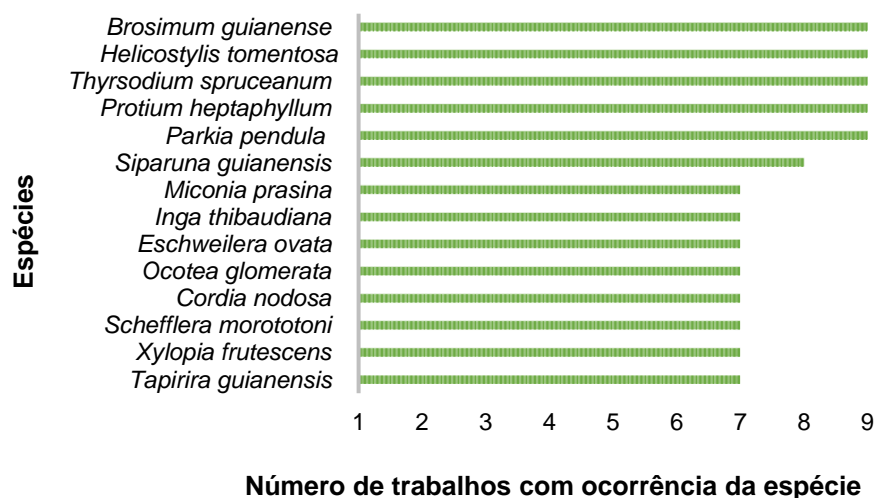
Muitas das espécies mais frequentes entre os levantamentos (Tabela 3, Figura 8) são comumente observadas em outros estudos de fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco, como por exemplo nos trabalhos de Rocha et al. (2008); Silva Júnior et al. (2008); Gomes et al. (2009); Brandão et al. (2009); Silva et al. (2010) e Holanda



et al. (2010), como é o caso de: *Eschweilera ovata*, *Miconia prasina*, *Tapirira guianensis*, *Protium heptaphyllum*, *Parkia pendula*, *Inga thibaudiana* e *Schefflera morototoni*.

O que difere das espécies *Cupania oblongifolia*, *Cupania racemosa*, *Guapira opposita*, *Dialium guianense*, *Miconia minultiflora*, *Simarouba amara*, *Vismia guianensis*, *Bowdichia virgilioides*, *Gustavia augusta* e *Pera ferruginea*, as quais não foram registradas nos dez trabalhos ou ocorreram em poucos (Tabela 3). Esses resultados reforçam a elevada heterogeneidade ambiental existente na Floresta Atlântica e o quanto essa condiciona variações florísticas entre os fragmentos. Também serve de referência para os projetos de restauração florestal, que tem como objetivo respeitar as diferenças florísticas entre os fragmentos e suas respectivas áreas degradadas.

**Figura 6 – Espécies regenerante mais encontradas nos fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco.**



Fonte: Elaboração própria

Com relação as espécies que foram registradas em 50% ou mais dos trabalhos de fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco (Tabela 2), 96,2% das espécies são zoocóricas e 3,8% autocóricas (Tabela 4). A predominância de zoocoria entre as espécies regenerantes segue a tendência que vem sendo registrada para o componente arbóreo em fragmentos de Floresta Atlântica (TABARELLI e PERES, 2002). Esse resultado é certamente um bom indicador de que a fauna dispersora está presente nesses fragmentos e seu papel funcional está sendo desempenhado, uma vez que, está ocorrendo germinação e conseqüentemente indivíduos regenerantes.

Quanto a categoria sucessional, as espécies na sua maioria são secundárias iniciais (57,7%), seguidas pelas secundárias tardias (26,9%) e pioneiras (15,4%) (Tabela 4). Indicando, assim, que a regeneração natural em fragmentos de Floresta Atlântica do Estado é fortemente representada por espécies da fase intermediária da sucessão, ou seja, o total de 73,1% são de espécies pioneiras e secundárias iniciais, mesmo apresentando um percentual relevante de secundárias tardias. Desta maneira, fica evidente que esses fragmentos passam por distúrbios naturais ou antropogênicos e/ou estão em processo de recuperação. O elevado percentual de espécies da fase inicial da sucessão também foi observado nos trabalhos de Rocha et al (2008a), Brandão et al. (2009), Silva et al. (2010) e Oliveira et al. (2011) que registraram 70%, 80,5% ,75%, e 82 %, respectivamente, em fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco.

**Tabela 4 - Categoria sucessional e síndrome de dispersão das espécies regenerantes nativas mais frequentes entre os trabalhos analisados, em fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco. Sendo: P = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia; Zoo = zoocoria, Aut = autocoria.**

NOME CIENTÍFICO	CATEGORIA SUCESSIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO
<i>Albizia pedicellaris</i>	Pi	Aut
<i>Allophylus edulis</i>	Pi	Zoo
<i>Andira nitida</i>	Si	Zoo
<i>Brosimum discolor</i>	Si	Zoo
<i>Byrsonima sericea</i>	Si	Zoo
<i>Casearia sylvestris</i>	Si	Zoo
<i>Cordia nodosa</i>	Si	Zoo
<i>Cupania oblongifolia</i>	Si	Zoo
<i>Eschweilera ovata</i>	St	Zoo
<i>Helicostylis tomentosa</i>	St	Zoo
<i>Henriettea succosa</i>	Si	Zoo
<i>Inga thibaudiana</i>	Si	Zoo
<i>Maytenus distichophylla</i>	St	Zoo
<i>Miconia prasina</i>	Pi	Zoo
<i>Myrcia guianensis</i>	Si	Zoo
<i>Myrcia sylvatica</i>	Si	Zoo
<i>Ocotea glomerata</i>	Si	Zoo
<i>Parkia pendula</i>	St	Zoo
<i>Protium giganteum</i>	St	Zoo
<i>Protium heptaphyllum</i>	St	Zoo

Tabela 4. Continuação ...

NOME CIENTÍFICO	CATEGORIA SUCESSIONAL	SÍNDROME DE DISPERSÃO
<i>Schefflera morototoni</i>	Pi	Zoo
<i>Siparuna guianensis</i>	Si	Zoo
<i>Tapirira guianensis</i>	Si	Zoo
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	Si	Zoo
<i>Virola gardneri</i>	St	Zoo
<i>Xylopia frutescens</i>	Si	Zoo

Fonte: Elaboração própria

#### 4.4 Similaridade Florística entre as Espécies dos Viveiros e as Presentes na Regeneração de Fragmentos de Floresta Atlântica

A comparação das espécies presentes na regeneração natural (184) com as cultivadas nos viveiros (78) mostrou haver uma baixa similaridade florística, com apenas 19 (10,3 %) espécies em comum e dessas apenas 15 (8, 2%) são nativas da Floresta Atlântica (Tabela 5). Essas espécies estão distribuídas em 12 famílias botânicas, destacando-se em maior riqueza de espécies Fabaceae (5), Malvaceae (3) e Anacardiaceae (2), e as demais famílias ocorreram com apenas uma espécie.

Tabela 5 Lista de similaridade de espécies entre os viveiros florestais e as registradas na regeneração natural dos fragmentos de Floresta Atlântica do Estado de Pernambuco. Os (\*) apontam as espécies exóticas a Floresta Atlântica.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Spondias mombin</i> L. <i>Tapirira guianensis</i> Aubl
<b>Annonaceae</b>	<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose
<b>Burseraceae</b>	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl) Marchand
<b>Cannabaceae</b>	<i>Trema micrantha</i> (L) Blume
<b>Fabaceae</b>	<i>Bauhinia forficata</i> Link <i>Paubrasilia echinata</i> Lam. <i>Hymenaea courbaril</i> L. <i>Parkia pendula</i> (Willd) Benth ex. Walp <i>Swartzia pickelii</i> Killip ex Ducke
<b>Malvaceae</b>	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl <i>Pachira aquatica</i> Aubl* <i>Theobroma cacao</i> L*
<b>Meliaceae</b>	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss*

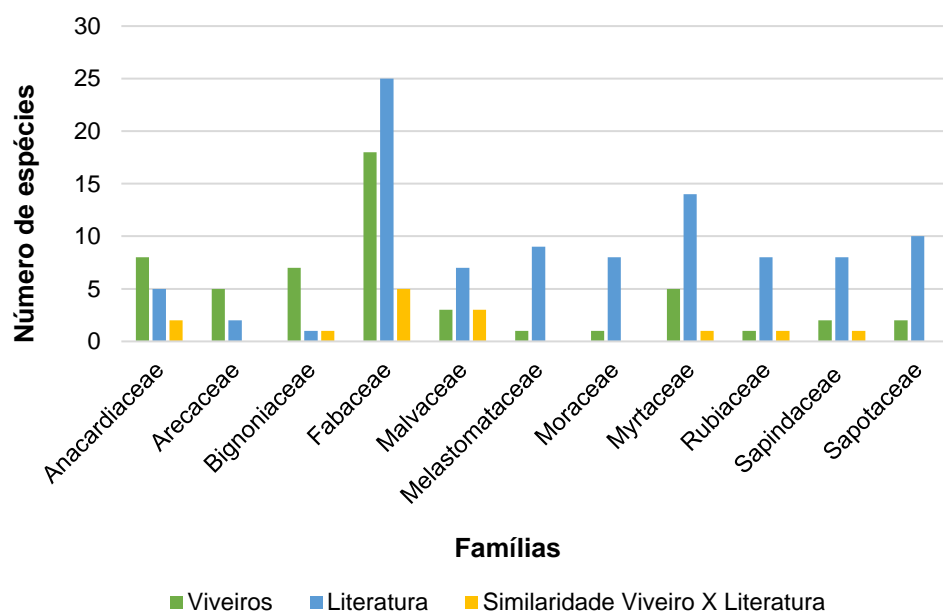
Tabela 5. Continuação...

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO
<b>Myrtaceae</b>	<i>Syzygium malaccense</i> (L) Merr. e L.M Perry'
<b>Polygonaceae</b>	<i>Coccoloba mollis</i> Casar
<b>Rubiaceae</b>	<i>Genipa americana</i> L
<b>Sapindaceae</b>	<i>Talisia esculenta</i> (A. St-Hill) Radlk

Fonte: Elaboração própria

Quando observada as principais famílias botânicas em relação a quantidade de espécies de maior representatividade nos viveiros florestais, na regeneração e na similaridade dos viveiros com a regeneração, é possível identificar que são um total de 11 famílias, sendo elas: Anacardiaceae, Arecaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Malvaceae, Melastomataceae, Moraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Sapotaceae (Figura 9). No entanto, existe uma diferença considerável no quantitativo de espécies em cada família botânica nessas situações descritas acima.

**Figura 7 - Comparação da quantidade de espécies nas principais famílias botânicas identificadas nos viveiros florestais, registradas na regeneração e em ambas as situações.**



Fonte: Elaboração própria

A baixa diversidade de espécies produzidas nos viveiros florestais da RMR quando comparada ao que está se regenerando nos fragmentos florestais do Estado

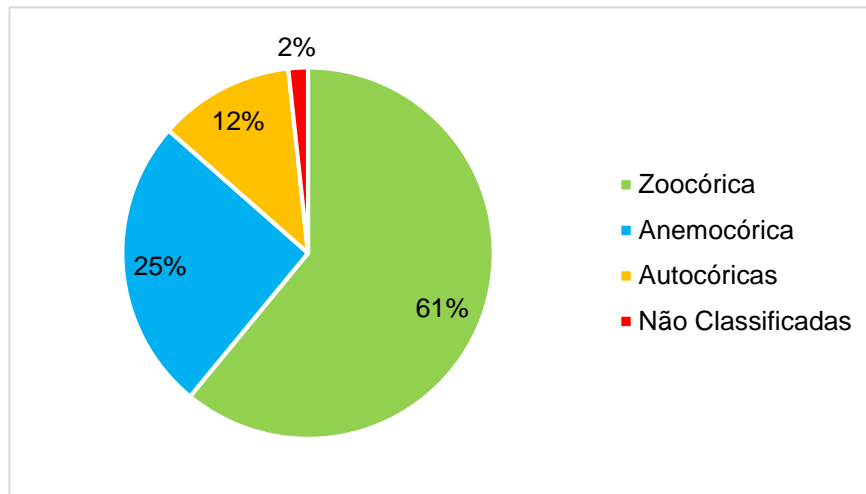
pode estar relacionada a alguns aspectos: I) somente quatro viveiros atenderam a pesquisa e, em geral, acredita-se ser de fato escasso os viveiros que estão produzindo mudas de Floresta Atlântica em Pernambuco; II) o escasso conhecimento das diferentes fisiologias das plantas nativas tem dificultado o estabelecimento de protocolos de germinação, suas produções e as diferentes técnicas de manejo; III) baixo incentivo governamental e IV) a pouca infraestrutura desses ambientes.

Segundo Alonso et al. (2014), dos 70 viveiros presentes no estado do Rio de Janeiro, apenas 9 disponibilizaram as listas florísticas, muitos não possuíam registro e não tinham mudas disponíveis para comercialização. Os autores acrescentam, ainda, que em todo território brasileiro existem muitas complicações para se obter sementes diversificadas, por causa das variadas fenologias, colheita e beneficiamento. Ainda comparando a diversidade de espécies cultivadas nos viveiros consultados com a pesquisa de Poester et al. (2009), é possível confirmar o quanto escassa é a produção de mudas também em outras regiões, uma vez que em 12 viveiros do Rio Grande do Sul são produzidas apenas 149 espécies arbóreas nativas, sendo, segundo os autores, esse total relativamente baixo, se comparado a diversidade para esse Estado.

#### **4.5 Atributos Funcionais das Espécies dos Viveiros Florestais**

Na classificação das 54 espécies nativas quanto aos tipos de síndromes, a dispersão zoocórica foi a mais frequente (59, 2%), seguida por anemocórica (24,1 %) e autocórica (13,0 %). As espécies não classificadas corresponderam a 3,7 % do total (Figura 10). Assim como foi observado na regeneração natural dos fragmentos florestais de Floresta Atlântica em que as espécies mais representativas tiveram a síndrome de dispersão zoocórica como predominante (Tabela 3). Proporções semelhantes foram constatadas nos trabalhos de Oliveira (2011) e de Silva et al. (2016) em que a zoocoria foi representada por 74% e 65,5% das espécies, respectivamente, mas com inversão dos demais tipos de síndromes, em que a autocoria foi superior a 15%, em ambos os trabalhos, e anemocoria correspondeu a aproximadamente 6%.

**Figura 8 - Síndrome de dispersão das espécies cultivadas nos viveiros florestais da RMR.**

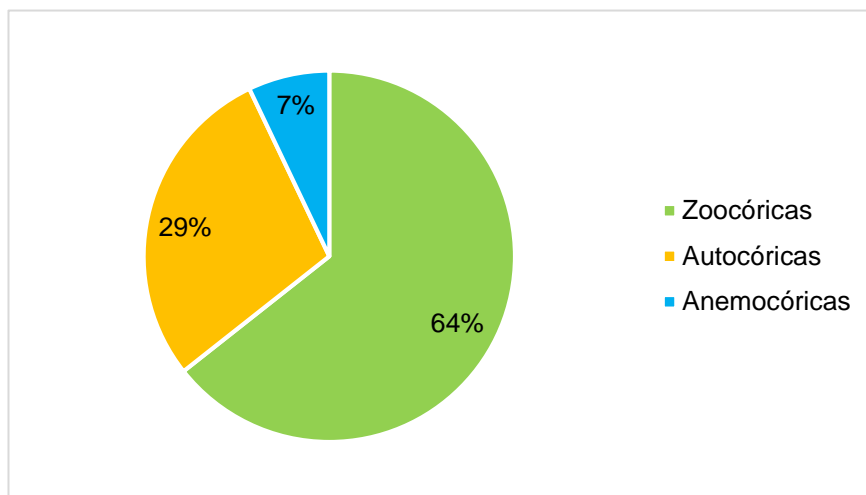


Fonte: Elaboração própria

Das 15 espécies nativas produzidas nos viveiros e identificadas nos dados secundários da regeneração em remanescente florestais de Floresta Atlântica, a zoocoria ainda é predominante (66,7%), porém autocoria (26,7%) é mais expressiva do que anemocoria (6,6%) (Figura 11).

Segundo Tabarelli e Peres (2002), em áreas de Floresta Atlântica ocorre uma elevada riqueza de espécies com síndrome de dispersão zoocórica. Como também foi observado no trabalho de Oliveira et al. (2011), em remanescente de floresta Atlântica de Moreno, PE, tendo a zoocoria como predominante (74%), seguido da autocoria (20%) e com baixa expressividade a anemocoria (6%). Comportamento semelhante foi relatado por Sales et al. (2007), com 52% das espécies apresentando dispersão zoocórica, seguida pelas espécies autocóricas (23%) e anemocórica (22%), e as não identificadas com 3%.

**Figura 9 - Síndrome de dispersão das espécies comuns aos viveiros florestais e registradas na regeneração de fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco.**



Fonte: Elaboração própria

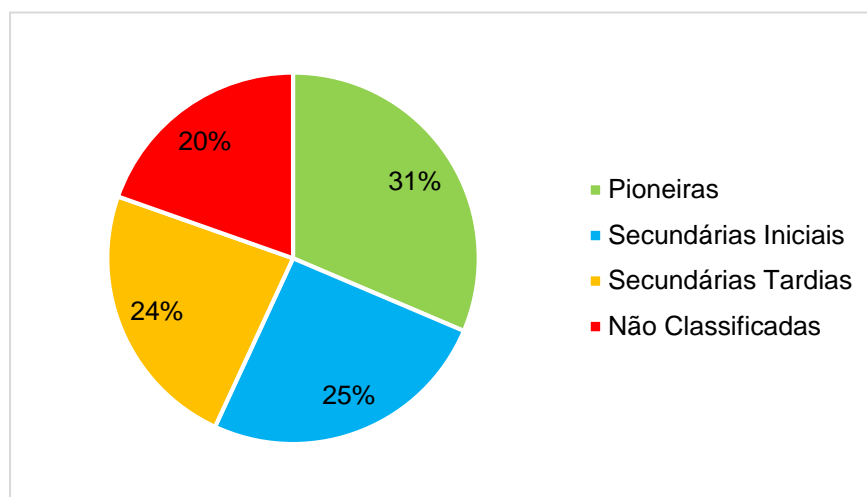
A zoocoria também é citada como a síndrome predominante, mais de 50% das espécies, nos trabalhos de diversas regiões do país, como de Pereira et al. (2010), Prado Júnior et al. (2010), Onofre et al. (2010), Scariot e Reis (2010), Oliveira et al. (2011) e Silva et al. (2016). Porém, é importante ressaltar que altos números de espécies zoocóricas evidenciam a necessidade da conservação dos animais como agentes bióticos, pois a ausência pode vir a provocar mudanças na composição das populações e comunidades florestais, favorecendo inclusive para elevações na competição entre algumas espécies (BUDKE et al., 2005; ALMEIDA et al., 2008).

Desta forma, se faz importante conhecer bem a área que se pretende restaurar, como forma de detectar ou não a presença da fauna e identificá-la. Onde segundo Barbosa et al. (2012) se torna interessante a utilização de espécies zoocóricas nessas áreas, para atrair a fauna dispersora, que contribui para a interação ecológica e melhora o desempenho da sucessão das florestas em restauração. Atrelado ao fato que espécies vegetais com quebra de dormência das suas sementes depender da passagem pelo trato digestório dos animais tem extrema necessidade da interação para o sucesso da germinação.

Quanto a categoria sucessional, das 54 espécies nativas estudadas nos viveiros, as pioneiras foram predominantes (29,6 %), seguida pelas secundárias iniciais (24,1%) e tardias (24,1%). O percentual de espécie nativa que não foi classificada correspondeu a 22,2 % (Figura 12). Enquanto na regeneração natural de

fragmentos florestais de Floresta Atlântica foram identificadas como predominantes as secundárias iniciais respondendo por mais da metade das espécies, seguida pelas secundárias tardias (Tabela 3).

**Figura 10 - Categoria Sucessional das espécies cultivadas nos Viveiros Florestais da RMR.**



Fonte: Elaboração própria

Assim como encontrado de forma semelhante nos trabalhos de Rocha et al. (2008b), Brandão et al. (2009), Silva et al. (2010), Oliveira et al. (2011), Silva (2013) e Silva et al. (2016) as fases iniciais da sucessão (pioneiras e secundárias iniciais) corresponderam a mais de 50% das espécies.

O uso em maior quantidade dessas espécies de fases iniciais da sucessão é indicado para iniciar a restauração de áreas degradadas, devido ao crescimento e desenvolvimento dessas plantas serem mais rápido e proporcionarem condições melhores no meio para espécies secundárias tardias (FERRETI e BRITEZ, 2005; KAGEYAMA e GANDARA, 2005). No entanto, essa quantidade pode posteriormente vir a comprometer os processos ecológicos da área, principalmente se a fonte de propágulos for distante ou não tiver banco de semente no solo, o que afetaria a sucessão da floresta (BRANCALION et al., 2009; RODRIGUES et al., 2010). Em síntese, dentro do planejamento da restauração, que faz uso da técnica de introdução de espécies, seja por muda e/ou semeadura direta, é de suma importância ter disponibilidade de espécies que atenda em biodiversidade e em termos das diferentes

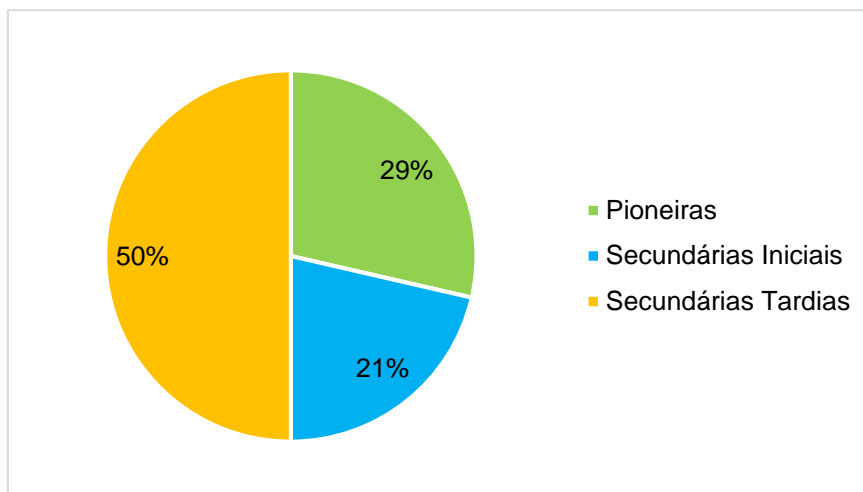


categorias sucessionais, como forma de não comprometer a restauração, pelo menos em relação a esses dois aspectos preponderantes.

Quando observado a classificação sucessional em relação as 15 espécies nativas em comum aos viveiros e na regeneração, as espécies secundárias tardias foram predominantes (46,7%), seguida pelas pioneiras (26,7 %). Já as secundárias iniciais tiveram um valor mais baixo (20,0%) e 6,6% das espécies não foram classificadas (Figura 13). A *priori*, se tivesse que decidir por uma ação de restauração em áreas de Floresta Atlântica no Estado de Pernambuco, o somatório dos quatro viveiros sinaliza para ter pelo menos espécies cultivadas das diferentes categorias sucessionais que serviriam para um plantio de preenchimento e de diversidade por atender as condições fisiológicas das espécies. Entretanto, é alarmante esse baixo número de espécies, seja, em biodiversidade total (15) ou na relação número de espécies por categoria sucessional.

É fato que a diversidade na produção de mudas deve abranger um rol de espécies tanto para as síndromes de dispersão, como para as categorias sucessionais, para que desta forma, ao se restaurar uma área seja possível chegar ao mais próximo das condições originais, restabelecendo a função (processos), composição e a estrutura da floresta. Sendo possível, ainda, buscar minimizar os impactos ambientais e proporcionar a área degradada restabelecer alguma característica anterior a degradação, através de recomposição da camada do solo e das interações no ecossistema, quando da proposta da recuperação (PEREIRA et al., 2012).

Figura 11 - Categoria Sucessional das espécies comuns aos viveiros florestais e registradas na regeneração de fragmentos de Floresta Atlântica de Pernambuco.



Fonte: Elaboração própria

Barbosa et al. (2003), constataram que é reduzido o número de espécies produzidas pelos viveiros florestais nas áreas de restauração, várias espécies não atendiam ao critério mínimo para reestruturar aquela floresta, decaindo após o plantio no período de oito a dez anos, devido tratar-se de espécies da fase inicial da sucessão. Desta forma, é importante respeitar a diversidade e sequência sucessional do ecossistema o qual se quer restaurar, de forma a usar menor número de espécies pioneiras e secundárias iniciais, e posteriormente enriquecer a área com as espécies secundárias tardias e clímax para que estabeleça o processo de sucessão natural (ALMEIDA,2016).

Entretanto, classificar as espécies quanto a categoria sucessional, é bastante problemático, devido a diversidade de critérios adotados por cada autor, uma vez que, o ritmo de crescimento e desenvolvimento diferenciado de cada espécie e as características genéticas avaliadas podem mudar com as condições edafoclimáticas, modificando as classes, principalmente entre as mais similares em característica (por exemplo pioneira e secundária inicial), porém a separação em grupos ecológicos contribui fortemente para a autoecologia e é uma importante contribuição para as ações de restauração florestal (SILVA et al. 2003; KAGEYAMA e GANDARA, 2005; PEREIRA et al., 2012), ainda representando uma lacuna em termos de um conhecimento mais aprofundado sobre a amplitude de condições que cada espécie vai responder para seu estabelecimento.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo reforçou a importância de investir e solucionar problemas nos viveiros florestais na RMR e a lacuna existente na produção de mudas, principalmente das espécies nativas da Floresta Atlântica. Também identificou que a região conta com um quadro reduzido de viveiros que possam ser facilmente identificados, pesquisados e estejam cadastrados juntos ao MAPA bem como os viveiros existentes apresentam problemas na infraestrutura, o que acaba impactando negativamente na produção e na conservação das espécies.

Vale destacar que esses viveiros apresentam uma diversidade total de espécies nativas da Floresta Atlântica muito baixa, se comparada com as espécies mencionadas na regeneração natural dos remanescentes florestais do Estado. Esse fato é justificado através da reduzida similaridade entre as espécies produzidas nos viveiros, em relação as encontradas nos fragmentos florestais. Acrescido do problema do cultivo de espécies exóticas, mesmo que em quantidade reduzida, sendo ideal que a produção dessas espécies seja substituída pelas nativas. Diante dessa precária riqueza na produção de espécies nativas, acredita-se que possa existir um comprometimento nas compensações florestais em áreas da floresta atlântica de Pernambuco, sendo mais fortemente afetada se a necessidade de compensação e/ou restauração for para as áreas de restinga, uma vez que espécies características desse ecossistema não são citadas na listagem dos viveiros estudados.

Verificou-se, também, que os viveiros florestais pesquisados priorizam suas produções para o paisagismo da cidade do Recife, doações para escolas e comercialização, porém é primordial que possam atender as demandas de restauração florestal do Estado. Precisando, assim, de estrutura mais adequada, profissionais altamente capacitados, investimento em pesquisa, para conhecer os protocolos de germinação das espécies nativas e até um incentivo governamental para terem o RENASEM, o que facilitaria o reconhecimento e organização dos dados.

O levantamento das espécies florestais regenerantes e seus atributos funcionais é necessário, como referência florística dos ecossistemas e, assim, ocorrer um investimento na produção de mudas com maior riqueza de espécies e das diversas categorias sucessionais e síndromes de dispersão. Visto que para atender efetivamente a restauração ambiental, cada espécie será crucial para determinada

condição de degradação, desempenhando sua função nos ecossistemas, e enriquecendo as florestas futuras.

Sendo assim, trabalhos como este são essenciais para a ampliação e divulgação dos dados a respeito dos viveiros florestais, uma vez que existe uma carência de informações organizadas das espécies que são cultivadas, da seleção das árvores matrizes, dos protocolos de germinação, do destino das mudas produzidas, dentre tantas outras questões. Os viveiros poderiam funcionar como verdadeiros berçários florestais e como excelentes espaços de conservação *ex situ* das populações vegetais da floresta atlântica, além de movimentarem o setor econômico local. Por fim, são importantes como indicadores se o que é produzido nesses espaços atende à demanda do que é pedido/recomendado nos programas de compensações e restauração florestal.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, C. **Caiçaras na Mata Atlântica: pesquisa científica versus planejamento e gestão ambiental**. 1ª ed. São Paulo, Annablume: FAPESP, 2000.
- ALMEIDA, S.R.; WATZLAWISCK, L.F.; MYSZKA, E.; VALERIO, A.F. **Florística e síndromes de dispersão de um remanescente de floresta ombrófila mista em sistema faxinal**. *Ambiência*, v.4, n.2, p.289-297, 2008.
- ALMEIDA, DS. **Produção de sementes e mudas florestais**. In: *Recuperação ambiental da Mata Atlântica*. Ilhéus, BA: Editus, p. 170-182, 2016.
- ALONSO, J.M. **Análise dos viveiros e da legislação brasileira sobre sementes e mudas florestais nativas no estado do Rio de Janeiro**. Dissertação (Pós-Graduação) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- ALONSO, J.M. et al. **Avaliação da diversidade de espécies nativas produzidas nos viveiros florestais do estado do Rio de Janeiro**. *Floresta*, v. 44, n. 3, p. 369-380, 2014.
- ALVES, L.F.; METZGER, J.P. **A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na reserva florestal do Morro Grande, Cotia, SP**. *Revista Biota Neotropica*, v. 6, n. 2, p. 1-26, 2006.
- AQUINO, F.G.; ALBUQUERQUE, L.B. de; ALONSO, A.M.; LIMA, J.E.F.W.; SOUSA, E.S. **Cerrado: restauração de matas de galeria e ciliares**. Brasília, DF: Embrapa; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2012.
- ARAÚJO, N.G.; VIANA, T.G.; MELLO, D.L.N.; SANTOS, S.O.; GROSS, E. **Marcação de matrizes, coleta de sementes e produção de mudas para enriquecimento agroflorestal**. In: IX Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2013. Anais do IX Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Ilhéus, Bahia, 2013.
- ARONSON, J. et al. **What role should government regulation play in ecological restoration? Ongoing debate in São Paulo State, Brazil**. *Restoration Ecology*, v. 19, n. 6, p. 690-695, 2011.
- BARBOSA, M.R.V. **Estudos florísticos e fitossociológicos da mata do Buraquinho, remanescente de Mata Atlântica em João Pessoa – PB**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.
- BARBOSA, L. M. et al. **Recuperação florestal com espécies nativas no estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias**. *Revista Florestar Estatístico*, São Paulo, v. 6, n. 14, p. 28 - 34, 2003.
- BARBOSA J. M; EISENLOHR P. V; RODRIGUES M. A; BARBOSA K. V. **Ecologia da dispersão de sementes em florestas tropicais**. In: MARTINS, S.V. *Ecologia de florestas tropicais do Brasil*. Viçosa: Editora UFV, 2012.

BARRAL, M. P.; BENAYAS, J. M. R.; MELI, P.; MACEIRA, N. O. **Quantifying the impacts of ecological restoration on biodiversity and ecosystem services in agroecosystems: a global meta-analysis.** Agriculture, Ecosystems e Environment, v. 202, p. 223-231, 2015.

BRANCALION P.H.S; ISERNHAGEN I.; GANDOLFI S.; RODRIGUES R.R. **Fase 2: plantio de árvores nativas brasileiras fundamentada na sucessão florestal.** In: RODRIGUES R.R., BRANCALION P.H.S., ISERNHAGEN I. Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: Instituto BioAtlântica, 2009.

BRANCALION, P.H.S., RODRIGUES, R.R., GANDOLFI, S., KAGEYAMA, P.Y., NAVE, A.G., GANDARA, F.B., BARBOSA, L.M.; TABARELLI, M. **Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas.** Revista Árvore, v. 34, p. 455-470, 2010.

BRANDÃO, C.F.L.S.; MARANGON, L.C.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, A.C.B.L. **Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo em um fragmento de Floresta Atlântica em Igarassu - Pernambuco.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.4, n.1, p.55-61, 2009.

BRANDÃO, C.F.L.S. **Estrutura do componente arbóreo e da regeneração natural em fragmentos de Floresta Atlântica de diferentes tamanhos, Sirinhaém, Pernambuco.** Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2003/L10.711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.711.htm)>. Acesso em: 20 de janeiro de 2019.

BRASIL. **Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004.** Aprova o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de julho de 2004.

BUDKE, J.C.; ATHAYDE, E.A.; GIEHL, E.L.H.; ZÁCHIA, R.A.; EISINGER, S.M. **Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil.** Iheringia, v.60, n.1, p.17-24, 2005.

CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G.S.; KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. **Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais.** In: Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, 1990. Anais. São Paulo: SBA/SBEF, p. 329-336, 1990.

CARVALHO, F.A.; NASCIMENTO, M.T.; BRAGA, J.M.A. **Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica**

**submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho).** Revista Árvore, v.31, n.4, p.717-730, 2007.

CARVALHO, F.A. **Síndromes de dispersão de espécies arbóreas de florestas ombrófilas submontanas do estado do Rio de Janeiro.** Revista Árvore, v. 34, p. 1017-1023, 2010.

CHAVES, R.B. et al. **On the need of legal frameworks for assessing restoration projects success: new perspectives from São Paulo state (Brazil).** Restoration Ecology, v. 23, n. 6, p. 754-759, 2015.

CHAZDON, R.I. **Beyond Deforestation: Restoring Forest and Ecosystem Services on Degraded Lands.** Science, v. 320, p. 1458-1460, 2008.

CHAZDON R.L.; FINEGAN B.; CAPERS R.S; SALGADO-NEGRET B.; CASANOVES F.; BOUKILI V.; NORDEN N. **Composition and dynamics of functional groups of trees during tropical forest succession in northeastern Costa Rica.** Biotropica, v. 42, n. 1, p. 31-40, 2010.

CONSERVATION INTERNATIONAL, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo; Instituto de Florestas-MG. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos.** MMA/SBF, Brasília, p. 41, 2000.

DAN, L.M.; BRAGA, J.M.A.; NASCIMENTO, M.T. **Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos de floresta estacional semidecidual na bacia hidrográfica do rio São Domingos, Rio de Janeiro, Brasil.** Rodriguésia, v. 61, n. 4, p.749-766, 2010.

ENGEL V.L.; PARROTTA J.A. **Definindo a Restauração Ecológica: Tendências e Perspectivas Mundiais.** in: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D. et al. (coords.). Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Botucatu: FEPAF, p. 1-26, 2003.

FREITAS, A.F.; CAMPOS, B.R.; FREITAS, A.F.; FREITAS, A.F. **Os “berçários florestais”: um diagnóstico dos viveiros florestais de Viçosa, MG.** Encontro Mineiro de Administração Pública Economia Solidária e Gestão Social. UFV-Viçosa, 2010.

FERRAZ, E.M.N. **Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de floresta ombrófila Montana em Pernambuco, Nordeste do Brasil.** Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2002.

FERREIRA, R. C. F.; NASCIMENTO, C. E. S.; CUNHA, T. J. F.; SA, I. B.; SILVA, L. M. M.; CORREIA, R. C. **Produção de mudas nativas para o reflorestamento de matas ciliares:** Cartilha. Petrolina: Embrapa Semiárido: Chesf, 19 p., 2016.

FERRETI A.R.; BRITZ, R.M. **A restauração da Floresta Atlântica no litoral do Estado do Paraná: os trabalhos da SPVS.** In: GALVÃO A.P.M.; SILVA V.P. Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso. Colombo: EMBRAPA; 2005.

FRONZA, D.; HAMANN, J.J. **Viveiros e propagações de mudas.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria – Colégio Politécnico da UFSM, 2015.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. **Floresta Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005.

GAMA, J. R.V.; BOTELHO, S.A.; BENTES-GAMA, M.M. **Composição florística e Estruturada regeneração natural de floresta secundária de Várzea Baixa no Estuário Amazônico.** Revista Árvore, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L.F. **Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Mesófila Semidecídua no Município de Guarulhos, SP.** Revista Brasileira de Biologia, v. 55, p. 753-767, 1995.

GANDOLFI S.; RODRIGUES, R.R. **Metodologias de restauração florestal.** In: FUNDAÇÃO CARGILL (coord.), Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas, p.109- 143, 2007.

GEISELER, S. **Efeitos da população de *Artocarpus heterophyllus* Lam. sobre a estrutura do componente arbóreo, na Reserva Biológica de Saltinho, Tamandaré – PE.** Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2014.

GOES, A.C.P. **Viveiro de mudas: construção, custos e legalização.** Embrapa, Documentos 64. Macapá: Embrapa Amapá, 32 p, 2006.

GOMES, J.S.; SILVA, A.C.B.L.; RODAL, M.J.N.; SILVA, H.C.H. **Estrutura do sub-bosque lenhoso em ambientes de borda e interior de dois fragmentos de Floresta Atlântica em Igarassu, Pernambuco, Brasil.** Rodriguésia, v. 60, n. 2, p. 295-310, 2009.

GONÇALVES, J.L.M.; SANTARELLI, E.D.; MORAES NETO, S.P. de; MANARA, M.P. **Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização.** In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. (Ed.). Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, p. 309-350, 2000.

HÉRAULT, B. **Reconciling niche and neutrality through the emergent group approach.** Perspectives in Plant. Ecology, Evolution and Systematics, v. 9, p. 71-78, 2007.

HOLANDA, A.C. FELICIANO, A.L.P.; MARANGON, L.C., SANTOS, M.S.; MELO, C.L.S.M.S.; PESSOA, M.M.L. **Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Pernambuco.** Revista Árvore, v. 34, n. 1, p.103-114, 2010.



HOPPE, J.M.; BRUN, E.J. **Produção de sementes e mudas florestais**. Santa Maria: Editora, 2004. p. 125. (Caderno Didático).

HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. **Ecology of seed dispersal**. Annual Review of Ecology and Systematics, v. 13, p. 201-208, 1982.

HOWE, H.F. **Aspects of variation in a neotropical seed dispersal system**. Vegetatio, Ames, v. 107, n. 108, p- 149-162, 1993.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. (Série anuais Técnicos em Geociências). Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

IPEA, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico da produção de mudas florestais nativas no Brasil: relatório de pesquisa**. Brasília, DF, p. 58, 2015.

ISERNHAGEN, I.; BRANCALION, P.H.S.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G.; GANDOLFI, S. **Diagnóstico ambiental das áreas a serem restauradas visando a definição de metodologias de restauração florestal**. In: RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. LERF/ESALQ: Instituto Bioatlântica, São Paulo, p. 87-127, 2009.

KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L. F. D. et al. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu: FEPAF, p. 340, 2003.

KAGEYAMA P.; GANDARA F.B. **Resultados do programa de restauração com espécies arbóreas nativas do convênio Esalq/USP e CESP**. In: GALVÃO, A.P.M.; SILVA V. P. Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso. Colombo: EMBRAPA; 2005.

KÖRNER, C. **Scaling from species to vegetation: the usefulness of functional groups**. In: SCHULZE, E.D.; MOONEY, H.A. Biodiversity and ecosystem function. Springer-Verlag, Berlin, p. 117-140, 1993.

LAMB, D.; ERSKINE, P.D.; PARROTA, J.A. **Restoration of degraded tropical forest landscapes**. Science, v. 310, p. 1628-1632, 2005.

LEITÃO FILHO, H.F. **Consideração sobre a florística de florestas tropicais do Brasil**. Revista IPEF, Piracicaba, n. 35, p. 41-46, abr. 1987.

LEYSER, G.; ZANIN, E.M.; BUDKE, J.C.; MÉLO, M.A.; HENKE-OLIVEIRA, C. **Regeneração de espécies arbóreas e relações com componente adulto em uma floresta estacional no vale do rio Uruguai, Brasil**. Acta Botanica Brasilica, v. 26, n. 1, p. 74-83, 2012.

LIEBSCH, D.; MARQUES, M.C.M.; GOLDENBERG, R. **How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species**

**composition and ecological features during secondary succession.** *Biological Conservation*, v. 141, p. 1717–1725, 2008.

LIMA, A.R.; CAPOBIANCO, J.P.R. **Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação.** In: \_\_\_\_\_. (Orgs). *A evolução da proteção legal da Mata Atlântica*. São Paulo: Instituto Socioambiental, p.7-17, 1997.

MACEDO, A.C. **Produção de Mudanças em viveiros florestais: espécies nativas.** Revisado e ampliado por KAGEYAMA, P.Y.; COSTA, L.G.S. - São Paulo: Fundação Florestal, 1993.

MACIEL, M.N.M.; WATZLAWICK, L.F.; SCHOENINGER, E.R.; YAMAJI, F.M. **Efeito da radiação solar na dinâmica de uma floresta.** *Revista Ciência Exatas e Naturais*, v. 4, p. 101-114, 2002.

MARANGON, G.P.; CRUZ, A.F.; BARBOSA, W.B.; LOUREIRO, G.H.; HOLANDA, A.C. **Dispersão de sementes de uma comunidade arbórea em um remanescente de Mata Atlântica, Município de Bonito, PE.** *Revista Verde*, v.5, n.5, p.80-87, 2010.

MARQUES, H.R. et al. **Situação das informações sobre produtores de mudas e sementes nativas: subsídios para a recuperação florestal.** In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RESTAURAÇÃO FLORESTAL, 2., 2013, Viçosa, Minas Gerais. Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais, 2013.

MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; CALEGARI, L. **Sucessão ecológica: fundamentos e aplicações na restauração de ecossistemas florestais.** In: MARTINS, S.V. *Ecologia de florestas tropicais do Brasil*. UFV: Universidade Federal de Viçosa, p.21-52, 2012.

MARTINS, A.C.F. **Functional diversity of natives species used in environmental restoration program.** Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

MENDONÇA, N.T. **Florística e fitossociologia em fragmento de Mata Atlântica - Serra da Bananeira, Estação Ecológica de Murici, Alagoas.** Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.

MESQUITA, C.A. **Desenvolvimento e qualificação dos viveiros florestais do Espírito Santo** (Relatório Pró-viveiros). Espírito Santo: Programa Estadual de Ampliação da Cobertura Florestal, p. 17, 2011.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira.** 2ª ed. Brasília: MMA, 2007.

MITTERMEIER, R.A.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.A.B. **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions.** Washington: Cemex, p. 390, 2004.

MORAES NETO, S.P. **“Fertilização de mudas de espécies arbóreas nativas e exóticas”**. Revista Árvore, Viçosa, vol. 2, n. 27, p. 129-137, 2003.

MORELLATO, L.P.C.; HADDAD, C.F.B. **Introduction: The Brazilian Atlantic Forest**. Biotropica, v. 32, p. 786-792, 2000.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. **Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi**. In: MORELLATO, L.P.C. História natural da serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas: Universidade de Campinas, p. 112-140, 1992.

NEGRELLE, R.R.B. **Composição e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária**. Hoehnea, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 261-289, 2006.

NETO, S.N.O; SILVA, J.A. **Áreas protegidas e a produção de sementes florestais sob o ponto de vista legal**. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. et al. Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais. 1ª ed. Seropédica: EDUR, 2007.

NOFFS, P.S.; GALLI, L.F.; GONCALVES, J.C. **Recuperação de áreas degradadas da Mata Atlântica: uma experiência da CESP**. São Paulo; Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Cadernos da Reserva da Biosfera, 1996.

OLIVEIRA FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L. **Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in southeastern Brasil and the influence of climate**. Biotropica, v. 32, n. 4, p. 793-810, 2000.

OLIVEIRA, M.A. **Efeito da fragmentação de habitats sobre as árvores em trecho de Floresta Atlântica Nordestina. Recife, PE**. Dissertação (Pós-Graduação em Biologia Vegetal) -Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Recife, 2003.

OLIVEIRA, L.M.; DAVIDE, A.C.; CARVALHO, M.L.M. de. **Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert)**. Revista Árvore, v.27, p.597-603, 2003.

OLIVEIRA, L. S. B. **Estudo de componente arbóreo e efeito de borda em fragmentos de Floresta Atlântica na bacia do rio Tapacurá – PE**. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2011.

OLIVEIRA, L.S.B.; MARAGON, L.C.; FELICIANO, A.L.P.; LIMA, A.S.; CARDOSO, M.O.; SILVA, V.F. **Florística, classificação sucessional e síndromes de dispersão em um remanescente de Floresta Atlântica, Moreno, PE**. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.3, p.502-507, 2011.

ONOFRE, F.F.; ENGEL, V.L.; CASSOLA, H. **Regeneração natural de espécies da Mata Atlântica em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. em uma antiga**

**unidade de produção florestal no Parque das Neblinas, Bertiooga, SP.** Scientia Forestalis, v.38, n.85, p.39-52, 2010.

PASA, D.L.; HENTZ, A.M.K.; GOMEZ, A.A.; SCHULTE, T.F.; MELLO FILHO, J.A. **Utilização de técnicas de geoprocessamento para determinação de árvores matrizes de *Araucaria angustifolia*, na área da FEPAGRO FLORESTAS, em Santa Maria – RS.** In: III Simpósio Brasileiro de Geomática. Presidente Prudente, São Paulo, 2012.

PAULA, A.; SILVA, A.; MARCOS JÚNIOR, P.; SANTOS, F.; SOUZA, A. **Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil.** Acta Botanica Brasilica, v.18, n.3, p.407-423, 2004.

PEARCY, R.W. **Responses of plants to heterogeneous light environments.** In: PUGNAIRE, F.I.; VALLADARES, F. Functional Plant Ecology. CRC Press, Boca Raton, p. 213-246, 2007.

PEREIRA, M.P.; BOTELHO, S.A.; BERG, E.V.D.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MACHADO, E.L.M. **Caracterização ecológica de espécies arbóreas ocorrentes em ambientes de mata ciliar, como subsídio à recomposição de áreas alteradas nas cabeceiras do Rio Grande, Minas Gerais, Brasil.** Ciência Florestal, v.20, n.2, p.235-253, 2010.

PEREIRA JS, Abreu CFNR, Pereira RA Jr, Rodrigues SC. **Avaliação do índice de sobrevivência e crescimento de espécies arbóreas utilizadas na recuperação de área degradada.** Revista Geonorte, v. 1, n. 4, p. 138-148, 2012.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; NOGUEIRA, E.S.; PEIXOTO, M.C.; REIS, L.L. **Parâmetros genéticos para colheita de sementes de espécies florestais.** In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FREIRE, J.M.; LELES, P.S.S.; BREIER, T.B. Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais. Seropédica: EDUR, p. 186, 2007.

PINTO, L.P.; BRITO, M.C.W. **Dinâmica da perda da biodiversidade na Mata Atlântica: uma introdução.** In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I.G. Mata Atlântica Ameaças e Perspectivas. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica, p. 27-30, 2005.

PINTO, L.P et al. **Mata Atlântica Brasileira: os desafios para a conservação da biodiversidade de um hotspot mundial.** In: ROCHA, C.F.D. et al. Biologia da Conservação, São Paulo: Editora Rima, p. 91-118, 2006.

PIÑUELA, A.; GUERRA, A.Y; PÉREZ-SÁNCHEZ, E. **Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales.** San Javier-Yaracuy, Venezuela. Fundación Danac, p. 38, 2013.

POESTER, G. C.; COSSIO, R. R.; MELLO, R.; KUBO, R. R. **Avaliação da diversidade de espécies arbóreas nativas produzidas em viveiros do estado do Rio Grande do Sul, Brasil.** Revista Brasileira de Agroecologia, Cruz Alta, v. 4, n. 2, p. 3722 - 3725, 2009.

PRADO JÚNIOR, J.A. VALE, V.S.; OLIVEIRA, A.P.; GUSSON, A.E.; DIAS NETO, O.C.; LOPES, S.F.; SCHIAVINI, I. **Estrutura da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual localizada na Reserva Legal da Fazenda Irara, Uberlândia, MG.** Bioscience Journal, v.26, n.4, p.638-634, 2010.

RESOLUÇÃO SMA – 8. **Diário Oficial Poder Executivo – Seção I, PP. 31 e 32,** Estado de São Paulo, 1 Fevereiro, 2008.

RIBAS, R.F.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L. **Composição florística de dois trechos em diferentes etapas serais de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais.** Revista Árvore, v.27, n.6, p.821-830, 2003.

RIBEIRO, M.L.; SALES, V. A.; MIRANDA, F. S.; AGUIAR, C.E. **Influência da predação de sementes na germinação de leguminosas (Fabaceae) no Cerrado.** Revista Brasileira de Biociências, v. 5, p. 279 - 281, 2007.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSE, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. **The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation.** Biological Conservation, v.142, n.6, p.1141-1153, 2009.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado do Ambiente. Superintendência de Biodiversidade. **Diagnóstico da produção de mudas de espécies nativas no estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2010. 63 p. Disponível em: <[http://www.itpa.org.br/wp-content/uploads/diagnostico\\_mudas\\_VF.pdf](http://www.itpa.org.br/wp-content/uploads/diagnostico_mudas_VF.pdf)>. Acesso em: 14 fevereiro. 2019.

ROCHA, K.D.; CHAVES, L.F.C.; MARANGON, L.C.; SILVA, A.C.B.L. **Caracterização da vegetação arbórea adulta em um fragmento de Floresta Atlântica, Igarassu, PE.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.3, n.1, p.35-41, 2008a.

ROCHA, K.D. BRANDÃO, C.F.L.S.; SILVA, J.T.; Silva, M.A.V.; ALVES JUNIOR, F.T.; MARANGON, L.C. **Classificação sucessional e estrutura fitossociológica do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Atlântica em Recife, Pernambuco, Brasil.** Magistra, v.20, n.1, p.46-55, 2008b.

RODRIGUES, E.R.; MOSCOGLIATO, A.V.; NOGUEIRA, A.C.; **Viveiros “Agroflorestais” em assentamentos de reforma agrária como instrumentos de recuperação ambiental: um estudo de caso no Pontal do Paranapanema.** Cadernos da biodiversidade, v. 4, n. 2, dez. 2004.

RODRIGUES, R.R.; LIMA, R.A.F.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. **On the restoration of high diversity forests: 30 years of experiences in the Brazilian Atlantic Forest.** Biological Conservation, v.142, n.6, p.1242-1251, 2009.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto para a restauração ecológica da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal.** São Paulo: Instituto BioAtlântica, 2009b.

RODRIGUES ER, Monteiro R, Cullen L Jr. **Dinâmica inicial da composição florística de uma área restaurada na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil.** Revista Árvore, v. 34, n. 5, p. 853-861, 2010.

SALES, A.B, RIBEIRO, L.V, LANDIM, M.F. **Caracterização das síndromes de dispersão das Espécies de angiospermas de um remanescente de Mata Atlântica no município de São Cristóvão/ SE.** Seed dormancy in tree species of the Tropical Brazilian Atlantic Forest. In: ANAIS DO VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, Caxambu, 2007.

SALLES, J. C.; SCHIAVINI, I. **Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea.** Acta Botânica Brasílica, v. 21, n. 1, p. 223-233, 2007.

SANTOS, E.G. **Dinâmica regenerativa do sub-bosque em área de clareiras em fragmento de floresta Atlântica no Nordeste do Brasil.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Gestão) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Pernambuco, 2011.

SANTOS, J. J.; QUEIROZ, S. E. E. **Diversidade de espécies nativas arbóreas produzidas em viveiros.** Enciclopédia Biosfera, v. 7, n. 12, p. 1-8, 2011.

SANTOS, P.L.; FERREIRA, R.A.; ARAGÃO, A.G.; AMARAL, L.A.; OLIVEIRA, A.S. **Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas.** Revista Árvore, Viçosa, v, 36, n.2, 2012.

SANTOS, R.M.P.P.; MARINO, E.J. **DEMARCAÇÃO DE ÁRVORES MATRIZES EM FRAGMENTOS DE MATAS NATIVAS NA REGIÃO DE BEBEDOURO, S. Garça, SP.** Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, Ano X, v. 20, n. 1, 2012.

SANTOS, E.G. **Comparação da composição e estrutura dos estratos arbóreos e regenerante em um fragmento de floresta Atlântica.** Dissertação (Pós-Graduação em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2014.

SANTOS, V. S. **Estrutura da vegetação de floresta Atlântica em áreas com presença de *elaeis guineensis* Jacq. na REBIO de Saltinho, PE.** Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2014.

SCARIOT, E.C.; REIS, A. **Riqueza e estrutura florística de corredores ciliares em regeneração natural no Planalto Norte Catarinense, Sul do Brasil.** Perspectiva, v.34, n.125, p.53-65, 2010.

SCREMIN - DIAS, E.; KALIFE, C.; MENEGUCCI, Z.R.H.; SOUZA, P.R. **Manual de Produção de Mudas de Espécies Florestais Nativas.** Série: Rede de Sementes do Pantanal. Campo Grande: Editora UFMS, n. 2., 2006.

SILVA, C.V.; BILIA, D.A. C.; MALUF, A.M.; BARBEDO, C.J. **Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae).** Revista Brasileira de Botânica, v.26, p.213-221, 2003.

SILVA, W.C.; MARANGON, L.C.; FERREIRA, R.L.C.; FELICIANO, A.L.P.; COSTA JUNIOR, R.F. **Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de floresta ombrófila densa, mata das galinhas, no município de Catende, zona da mata sul de Pernambuco.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 17, n. 4, p. 321-331, 2007.

SILVA JÚNIOR, F.; MARANGON, J.L.C., FERREIRA, RINALDO L.C., FELICIANO, ANA L.P.; BRANDÃO, C.F.L.; ALVES JÚNIOR, S.; FRANCISCO, T. **Fitossociologia do componente arbóreo em um remanescente de Floresta Atlântica no Município do Cabo de Santo Agostinho, PE.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias 2008, Disponível: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119017386013>>. Acessado: 26 de março de 2019.

SILVA, M.C.N.A.; RODAL, M.J.N. **Padrões das síndromes de dispersão de plantas em áreas com diferentes graus de pluviosidade, PE, Brasil.** Acta Botanica Brasílica, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 1040-1047, 2009.

SILVA, T.A.; PINTO, L.V.A. **Identificação de árvores matrizes de seis espécies alógamas em um fragmento florestal, visando a produção de mudas com variabilidade genética.** Revista Agrogeoambiental, 2009.

SILVA, R.K.S.; FELICIANO, A.L.P.; MARANGON, L.C.; LIMA, R.B.A. **Florística e sucessão ecológica da vegetação arbórea em área de nascente de um fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.5, n.4, p.550-559, 2010.

SILVA, A.M. **Dinâmica regenerativa da vegetação nativa do sub-bosque de Floresta Atlântica sob influência de jaqueiras (*Artocarpus integrifolia* L.).** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Gestão) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco. Pernambuco, 2012.

SILVA, J.M. **Floresta Urbana: Síndrome de Dispersão e Grupos Ecológicos de Espécies do Sub-bosque.** Boletim de Geografia, Maringá, v. 31, n. 1, 135-144, 2013.

SILVA, A.M. **Avaliação da regeneração de espécies nativas e da influência de *Artocarpus heterophyllus* L. na fitodiversidade de uma área de Floresta Atlântica.** Dissertação (Pós-Graduação em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2014.

SILVA, J.P.G. **Chuva e banco de sementes em fragmento de floresta ombrófila densa, São Lourenço da Mata – PE, Brasil.** Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2016.



SILVA, A. P. M. et al. **Can current tree seedling production and infrastructure meet an increasing forest restoration demand in Brazil?** Restoration Ecology, v.1, 2016.

SOUZA, F.M.; BATISTA, J.L.F. **Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: Influence of age and restoration design on forest structure.** Forest Ecology and Management, v.191, n.1-3, p.185-200, 2004.

SOUSA JÚNIOR, P.R.C. **Estrutura da comunidade arbórea e da regeneração natural em um fragmento de floresta urbana, Recife – PE.** 2006, 91 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

STEHMANN, J.R., FORZZA, R.C., SALINO, A., SOBRAL, M., COSTA, D.P.D. e KAMINO, L.H.Y. **Plantas da Floresta Atlântica.** Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

STEFANELLO, D.; IVANAUSKAS, N.M.; MARTINS, S.V.; SILVA, E.; KUNZ, S.H. **Síndromes de dispersão de diásporos de espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência - MT.** Acta Amazonica, v. 40, n. 1, p. 141-150, 2010.

SULTAN, S.E. **Phenotypic plasticity in plants: a case study in ecological development.** Evolution e Development, v. 5, p. 25-33, 2003.

SWAINE, M.D.; WHITMORE, T.C. **On the definition of ecological species groups in tropical rain flores.** Vegetation, v. 75, p. 81-86, 1988.

TABARELLI, M.; Peres, C.A. **Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration.** Biological Conservation, v.106, n.2, p.165-176, 2002.

TABARELLI, M.; AGUIAR, A.V.; RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; PERES, C.A. **Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes.** Biological Conservation, 2010.

TORRES, J. E. L. **Espécies arbóreas regenerantes na borda e no interior de um fragmento de Floresta Atlântica em Pernambuco.** Dissertação (Pós-Graduação em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2014.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia.** 2ª edição. Editora Artmed, Porto Alegre. 2006.

TRUJILLO NAVARRETE, E. **Manejo de Semillas, Viveros y Plantación Inicial.** Editado por el Centro de Estudio del Trabajo. Pág. 71-112, 1995.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants.** Springer Verlag, New York, p. 215, 1982.



- VÁZQUES-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. **Patterns of seed longevity and germination in the tropical rainforest.** Review of Ecology and Systematics, v.24, p.69-87, 1993.
- VELASQUES, N. C. **Seleção de árvores matrizes e indicação de áreas de coleta de sementes de *Schinus terebinthifolius* Raddi.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas) -Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, 2016.
- VELLEND, M. **Habitat loss inhibits recovery of plant diversity.** Ecology, v. 84, n. 5, p. 1158-1164, 2003.
- VIANI, R. A. G.; RODRIGUES, R. R. **Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.8, p.1067-1075, 2007.
- VICENTE, A., SANTOS, A.M.M.; TABARELLI, M. **Variação no modo de dispersão de espécies lenhosas em um gradiente de precipitação entre floresta seca e úmida no nordeste do Brasil.** In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. Ecologia e Conservação da Caatinga. Editora Universitária da UFPE, Recife, pp. 565-592, 2003.
- WUETHRICH, B. **Biodiversity: reconstructing Brazil's Atlantic Rainforest.** Science, v.315, p.1070-1072, 2007.
- YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L.S.; MARTINS, F.R. **Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil.** Acta Botanica Brasilica, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.
- ZAMITH, L. R.; SCARANO, F. R. **Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.** Acta Botanica Brasilica, v.18, p.161-176, 2004.
- ZIMMERMANN, T. G. et al. **Consumo e dispersão secundária de sementes de *Mucuna urens* (Fabaceae) em Floresta Atlântica no Sul do Brasil.** Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 63, n.4, p. 1139 – 1145, 2012.

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO NOS VIVEIROS

DATA:

1. QUAL O NOME DO VIVEIRO/SEMENTEIRA?

---

2. O VIVEIRO TEM CADASTRO NA REDE DE SEMENTES OU EM OUTRO ÓRGÃO?

---

3. COMO OBTÉM AS SEMENTES E OS FRUTOS PARA SEREM UTILIZADOS NOS VIVEIROS?

---

4. QUAL A FREQUÊNCIA DE COLETA DAS SEMENTES E FRUTOS?

---

5. COMO ACOMPANHA O PERÍODO DE FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES?

---

6. AS ESPÉCIES SÃO GEORREFERENCIADAS EM CAMPO?

---

7. EXISTE UM PROTOCOLO PADRÃO DE GERMINAÇÃO PARA CADA ESPÉCIE?

---

8. QUAIS ESPÉCIES NATIVAS DE FLORESTA ATLÂNTICA SÃO CULTIVADAS

ORDEM	CULTIVADAS NO MOMENTO	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR