

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
CAMPUS DE SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
“PLANEJAMENTO E USO DE RECURSOS RENOVÁVEIS”

EMERSON VIVEIROS

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FORMAS DE VIDA EM DUAS COMUNIDADES
REGENERANTES EM ÁREAS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECÍDUA

Sorocaba

2020

EMERSON VIVEIROS

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FORMAS DE VIDA EM DUAS COMUNIDADES
REGENERANTES EM ÁREAS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECÍDUA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e uso de recursos renováveis, para obtenção do título de mestre em Planejamento e uso de recursos renováveis.

Orientador: Prof. Dr. José Mauro Santana da Silva

Sorocaba
2020

Viveiros, Emerson

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FORMAS DE VIDA EM DUAS
COMUNIDADES REGENERANTES EM ÁREAS DE RESTAURAÇÃO
ECOLÓGICA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA / Emerson
Viveiros. -- 2020.

33 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus
Sorocaba, Sorocaba

Orientador: José Mauro Santana da Silva

Banca examinadora:

Bibliografia

1. Floresta estacional. 2. Regeneração Natural. 3. Plantio de Mudas. I.
Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano – CRB/8 6979



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO
E USO DE RECURSOS RENOVÁVEIS - PPGPUR

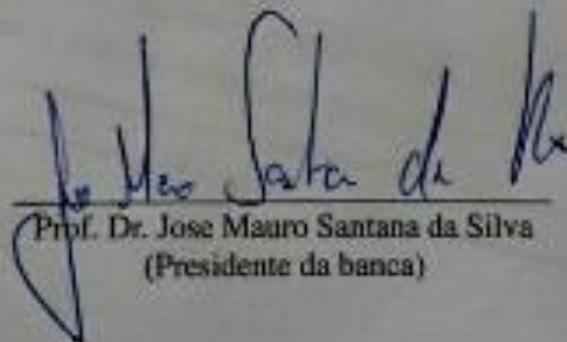
Rodovia João Leme dos Santos, km 110, Bairro Itinga
Telefone: (15) 3229-8860

CEP 13052-780 - Sorocaba - São Paulo - Brasil
ppgpur@ufscar.br / www.ufscar.br



Ata de Defesa de Dissertação do Programa
de Pós-Graduação em Planejamento e Uso
de Recursos Renováveis da UFSCar -
Campus Sorocaba, realizada em 04 de maio
de 2020.

Ao quarto dia do mês de maio de 2020, às 10h, na UFSCar Campus Sorocaba, Estado de São Paulo, reuniu-se a Banca examinadora composta por Prof. Dr. Jose Mauro Santana da Silva, da Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba (presidente da Banca Examinadora), Dr. Nobel Penteado de Freitas, da Universidade de Sorocaba - UNISO e Dr. Júlio César de Moraes, da Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba, para avaliar a defesa de dissertação de Emerson Viveiros intitulada "COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FORMAS DE VIDA EM DUAS COMUNIDADES REGENERANTES EM ÁREAS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA". A Defesa de Dissertação realizou-se com a participação à distância do Dr. Nobel Penteado de Freitas e do Dr. Júlio César de Moraes. As atividades seguiram de acordo com o regulamento do Programa, tendo o candidato recebido o conceito final: APROVADO (aprovado/reprovado). Nada mais havendo foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. Jose Mauro Santana da Silva
(Presidente da banca)

Dedico esse trabalho aos meus pais, que sempre se empenharam para promover uma boa educação aos seus filhos.

À minha esposa, filho e irmãos que sempre me incentivaram e apoiaram nessa trilha que me guiou até aqui.

Agradecimentos

Para chegar até aqui, recebi o apoio de diversas pessoas e é a elas que gostaria de agradecer a oportunidade de tê-las ao meu lado nessa jornada.

Agradeço à minha família pelo apoio, compreensão e motivação.

Ao orientador José Mauro Santana pela confiança, orientação e apoio.

Aos professores pelos aprendizados e dedicação.

Ao amigo Bruno Francisco pelo companheirismo, ensinamentos e persistência.

À AES Tietê Energia por todo apoio, incentivo e oportunidades.

RESUMO

Considerada um dos 25 hotspots mundiais, a Mata Atlântica vem sendo submetida à elevada pressão antrópica, tornando-se indispensável sua preservação e restauração. A presente pesquisa tem como objetivo avaliar a regeneração natural e a síndrome de dispersão em duas áreas em restauração ecológica, localizadas no município de Borborema, estado de São Paulo, uma por condução da regeneração natural (A01) e a outra com plantio convencional de mudas (A02). Estabeleceram-se aleatoriamente, seis parcelas permanentes de 4 x 25 metros em cada uma das áreas, totalizando 12 parcelas permanentes de 100 m² cada. Foram amostrados todos os indivíduos regenerantes com uma altura ($H \geq 50$ cm) e um Diâmetro Altura do Peito ($DAP < 15$ cm). Foram utilizados parâmetros de cobertura nativa, forma de vida, densidade, riqueza em espécies e síndrome de dispersão. Foram calculados os índices de diversidade, equabilidade e similaridade. Na área A01, amostramos 643 indivíduos, a família com maior riqueza específica foi Asteraceae, a espécie e a forma de vida mais abundante foram *V. polyanthes* (arbustiva). Na área 02, amostramos 369 indivíduos, a família com maior riqueza específica foi Asteraceae, a espécie e a forma de vida, respectivamente, mais abundantes foram *S. polyphylla* (arbórea). Os índices de diversidade foram A01 ($H' = 2,61$) e A02 ($H' = 2,26$) e equabilidade A01 ($J' = 0,68$) e A02 ($J' = 0,62$). A similaridade foi de 48% entre as áreas e de 8% (A01) e 9% (A02) quando comparadas com as espécies arbóreas entre áreas. As áreas em restauração ecológica apresentaram diferenças na composição, nas formas de vida e na similaridade das comunidades regenerantes, no entanto, elas atenderam aos requisitos legais do estado de São Paulo.

Palavras-chave: Floresta estacional, biodiversidade, regeneração natural, plantio de mudas

ABSTRACT

Considered one of the 25 global hotspots, the Atlantic Forest has been subjected to anthropic pressure from pressure, making its conservation and restoration indispensable. The present research aims to evaluate natural regeneration and dispersion syndrome in two areas of ecological restoration, located in the municipality of Borborema, state of São Paulo, one for conducting natural regeneration (A01) and the other with conventional seedling plant (A02). Set up at random, six permanent plots of 4 x 25 meters in each of the areas, totaling 12 permanent plots of 100 m² each. All regenerated individuals with a height ($H \geq 50$ cm) and a Diameter Height of the Chest (DBH < 15 cm) were sampled. Native cover methods, life form, density, species richness and dispersion syndrome were used. The indexes of diversity, equability and similarity were calculated. In area A01, we sampled 643 isolates, a family with greater specific wealth was Asteraceae, a species and a more abundant life form in *V. polyanthes* (shrub). In area A02, sampled 369 isolates, a family with greater specific wealth was Asteraceae, a species and life form, respectively, most abundant were *S. polyphylla* (arboreal). The diversity indices were A01 ($H' = 2.61$) and A02 ($H' = 2.26$) and the equation A01 ($J' = 0.68$) and A02 ($J' = 0.62$). Similarity was 48% between areas and 8% (A01) and 9% (A02) when compared to tree species between areas. As areas where ecological restoration showed differences in the composition, ways of life and similarity of regenerated communities, however, they meet the legal requirements of the state of São Paulo.

Keyword: Seasonal forest, biodiversity, natural regeneration, seedling planting

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS	12
Área de estudo	12
Amostragem	16
ANÁLISE DOS DADOS	19
RESULTADOS	19
Composição florística das comunidades regenerantes	19
Parâmetros para atestar recomposição florestal de acordo com a SMA n°. 32 de 2014	26
DISCUSSÃO	27
Composição florística, síndromes de dispersão e formas de vida das comunidades regenerantes	27
Parâmetros para atestar recomposição florestal	29
CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
APÊNDICE	36

INTRODUÇÃO

Compromissos internacionais assumidos pelo Brasil envolvem a restauração de 12,5 milhões de hectares até 2030, dos quais 2,2 milhões de hectares referem-se à restauração passiva por regeneração natural. Embora a restauração por plantio seja uma das mais empregadas (SCHORN et al., 2010), o uso da regeneração natural requer menor investimento de recursos, em especial em áreas de difícil acesso (LEAL-FILHO et al., 2013). Junte-se a isto o fato da restauração por regeneração natural ser conciliável com a produção agrícola, em especial em paisagens onde hajam fragmentos florestais para manter o fluxo de propágulos (REIS et al., 2014).

Na regeneração passiva a área é recuperada espontaneamente pelos processos sucessionais (CHAZDON, 2012), nesse método tem-se a regeneração natural, que ocorre nas florestas tropicais por meio do banco de sementes e plântulas do solo, chuva de sementes e brotações (CALEGARI et al. 2013; PIÑA-RODRIGUES; AOKI, 2014).

Podemos definir a restauração ecológica como o processo que auxilia o restabelecimento de ecossistemas degradados, danificados ou destruídos (SER, 2004).

As técnicas da restauração florestal visam à maximização da resiliência potencial do ambiente em estudo, cujos objetivos consistem na tentativa de favorecer os mecanismos naturais que permitem a reação da natureza (CAMPELLO, 1998). As técnicas de restauração também devem recriar comunidades ecologicamente viáveis, mas protegendo e fomentando a capacidade natural de mudança dos ecossistemas no processo de sucessão ecológica (OLIVEIRA; ENGEL, 2018).

Com tudo, o sucesso da restauração por regeneração natural está diretamente ligado às características da paisagem do entorno (PEREIRA et al.,

2014), às condições do sítio e ao controle e manejo de gramíneas invasoras (MORO et al., 2012).

Nas regiões tropicais, a regeneração natural gera mosaicos de fragmentos com diferentes históricos de perturbação e idades (SCHILLING et al., 2016), tornando a presença de florestas secundárias uma formação florestal comum na paisagem. Cada fragmento apresenta composição, características bióticas e abióticas distintas que influenciam o aporte de sementes no seu entorno (SANTOS, 2019).

No entanto, os desafios de promover a recuperação de áreas degradadas ainda são muito complexos, principalmente, porque envolvem custo, tempo e dedicação. Desenvolver modelos de restauração com baixo custo é um dos caminhos que contribuem para a conservação ambiental das áreas.

Uma vez considerado o potencial da restauração por regeneração natural, bem como a necessidade de investigar sua composição e a estrutura como áreas capazes de restaurar processos ecológicos, a presente pesquisa tem por objetivo comparar a regeneração natural e a síndrome de dispersão em duas áreas sob restauração ecológica, uma por condução da regeneração natural e a outra com plantio convencional de mudas, verificando se elas atendem a legislação vigente para o Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A pesquisa foi realizada em área total de 4,73 hectares, localizada no município de Borborema/SP, entre as altitudes 384 e 387 m, Latitude 21°43'38.94"S / Longitude 49° 3'1.18"O. A área da pesquisa situa-se em uma área de desapropriação do reservatório da Usina Hidrelétrica de Promissão, na qual foi utilizada como pastagem da gramínea *Paspalum notatum* Flüggé para gado. A região é caracterizada com predominância de Floresta Estacional Semidecidual.



Figura 01: Imagem da área de estudo em 2013, A1 em azul e A2 em amarelo (Fonte Google Earth).



Foto 1: Vista da área total em outubro de 2014.

O clima é tropical, com pouca chuva no inverno, classificado como Aw, por Koeppen (1948). A temperatura média é 22,2 °C e a pluviosidade média anual de 1.231 mm. O mês de agosto é mais seco, com 19 mm. O mês de maior precipitação é janeiro, com uma média de 234 mm. O mês mais quente do ano é janeiro, com

uma temperatura média de 24.8 °C. A temperatura média em junho, é de 18.5 °C (Climate-Data.org, 2019).

O Município de Borborema, segundo São Paulo (2005), com relação aos fragmentos florestais de vegetação nativa

Em outubro de 2014, a área foi totalmente cercada para reduzir os fatores de degradação. Para isso, a cota altimétrica de Desapropriação do reservatório, bem com a cota altimétrica Máxima Normal, foram identificadas com o uso de equipamento de georreferenciamento.

Foram definidos dois tratamentos: 1) Método de condução de regeneração natural e 2) Método de plantio convencional de mudas.

Na Área 01 (A01), foi utilizado o método de condução regeneração natural em uma superfície de 2,47 ha. Em julho de 2016, foi realizado o controle sistêmico de formigas cortadeiras e dessecação da área total com o uso do herbicida sistêmico Glifosato, N-fosfometil glicina (dosagem 2,5 litros/ha), no volume de calda (300 Litros/ha), para o controle da espécie *Paspalum notatum* Flüggé. Após essa primeira aplicação, a área foi submetida a mais quatro aplicações (semestralmente), para controle das gramíneas.



Figura 02: Vista da área 01, em 2013. (Fonte Google Earth).

Na Área 02 (A02), foi implantado o método de plantio convencional de mudas, em uma superfície de 2,26 ha. Em novembro de 2014, foi feito o controle sistêmico de formigas cortadeiras e de gramíneas exóticas assim como na A01. Após 15 dias, foi aplicado calcário dolomítico a lanço, na dosagem (1 tonelada/ha), posteriormente, feita a gradagem. Com a área gradeada, iniciou-se o processo de subsolagem a uma profundidade de 60 cm, com um espaçamento entre linhas de três metros e aplicação do adubo químico superfosfato simples, na dose de 660kg/ha. Em dezembro de 2014, foi feito o plantio das mudas, com auxílio de plantadeiras manuais. O espaçamento adotado foi de 3 m x 2 m, na densidade de 1667 mudas/ha com a utilização de 97 espécies nativas (Anexo 1). A manutenção da área foi feita trimestralmente, em um período de três anos, com as práticas de controle de gramíneas invasoras (através da dessecação); adubação de cobertura; coroamento e controle sistêmico de formigas cortadeiras.



Foto 2: Imagem da área A02 no período de plantio (dez/2014)



Figura 03: Vista da área A02, em 2013 (Fonte Gooleg Earth).

Amostragem

Quatro anos após o início do experimento, estabeleceram-se aleatoriamente, seis parcelas permanentes de 4m x 25 m em cada uma das áreas, totalizando 12 parcelas permanentes de 100 m² cada, de acordo com o Protocolo de monitoramento da portaria CBRN n° 01 de 2015 (SÃO PAULO, 2015), considerando os indicadores para Florestas Estacionais.



Figura 04: Vista das áreas em setembro de 2019 (Fonte: Google Earth).

Foram inventariados os indivíduos regenerantes que apresentaram uma altura $H \geq 50$ cm, e circunferência à altura do peito $CAP < 15$ cm e mensuradas a densidade e o número de espécies nativas regenerantes de acordo, com a portaria CBRN nº 01 de 2015.

As espécies foram identificadas em campo, laboratório (estereomicroscópio) e bibliografia pertinente. A grafia dos nomes científicos foi verificada de acordo com a base de dados nomenclatural VAST - VAScular Trópicos (TROPICOS.ORG. MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2018), o nome válido e as sinónimas conforme o The Plant List (2013) e as abreviações dos autores segundo THE INTERNATIONAL PLANT NAME INDEX (IPNI, 2012). As espécies foram incluídas em famílias de acordo com o sistema proposto por APG IV (2016) e as atualizações mais recentes do ANGIOSPERM PHYLOGENY WEBSITE (STEVENS, 2001 onwards).

Foram agrupados todos os indivíduos de acordo com suas formas de vida, conforme preconiza Flora do Brasil 2020 em Construção (2020). Estimamos a porcentagem (%) de cobertura do solo por vegetação em cada uma das parcelas permanentes, a partir de uma linha central de 25 metros esticada em cada parcela. Somamos as medidas dos trechos da linha amostral que estavam cobertos por vegetação nativa e calculamos a sua porcentagem em relação a linha amostral, de acordo com São Paulo (2015).



Foto 3: Vista do posicionamento da parcela na A01 (abril de 2019).



Foto 4: Vista do posicionamento da parcela na A02 (maio de 2019).

ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados, utilizamos os parâmetros de valor de cobertura do solo com vegetação nativa (%), densidade de indivíduos arbustivos e arbóreos nativos regenerantes (ind./ha) e número de espécies arbustivas e arbóreas nativas regenerantes (n° ssp) de acordo com a resolução SMA n° 32 de 2014.

Foi calculada a média de cobertura de solo de todas as parcelas, de acordo com o Protocolo de Monitoramento da portaria CBRN n°01 de 2015. Estima-se a riqueza através do número de espécies (S) e a diversidade através do índice de diversidade de Shannon e Weaver (H'), que considera a transformação logarítmica (\ln) da densidade de espécies, sendo mais influenciado pelas espécies de menor densidade. Foi calculado o índice de equabilidade de Pielou (J'), para estimar a uniformidade da distribuição das espécies na comunidade e o índice de similaridade de Sorensen (S') para comparar a similaridade florística entre os dois levantamentos. O índice de similaridade de Sorensen (S') é um índice binário que analisa dados de presença e ausência, ponderando mais as presenças do que as ausências entre duas amostras (MARTINS; SANTOS, 1999).

Foi classificada a síndrome de dispersão dos indivíduos de acordo ao Van Der Pijl (1982), zoocóricas quando a dispersão ocorre por meio dos animais, anemocóricas quando possuem diasporos dispersos pelo vento e autocóricas quando seus diasporos são dispersos pela própria planta mãe.

RESULTADOS

Composição florística das comunidades regenerantes

Aos 24 meses, foram registradas, em toda a área amostral (1.200 m²), 1.012 indivíduos, equivalente a (8.433 indivíduos/ha). Foram identificadas 64 espécies, das quais três espécies foram identificadas em nível de gênero, três em família e quatro não identificadas, foram distribuídas em 28 famílias botânicas (Tabela 1).

Tabela 1. Lista florística das espécies amostradas nas áreas estudadas do reservatório da Usina Hidrelétrica de Promissão, Município de Borborema, no Estado de São Paulo. Indicando Família, Espécies, Abundância, Área 01 (A01), Área (A02), Hábito e Síndrome de dispersão (Zoocóricas (Zoo), Anemocóricas (Anemo) e Autocóricas (Auto)).

Família/Espécie	Abundância		Hábito	Síndrome Dispersão
	A01	A02		
Anacardiaceae				
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	0	2	Árvore	Anemo
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	3	3	Árvore	Zoo
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0	2	Árvore	Zoo
Apocynaceae				
<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.	0	5	Trepadeira	Anemo
Arecaceae				
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	4	3	Árvore	Zoo
Asteraceae				
<i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze	8	1	Arbusto	Anemo
<i>Sida cordifolia</i> L.	2	0	Arbusto	Zoo
<i>Sida rhombifolia</i> L.	7	3	Arbusto	Zoo
<i>Sida santaremensis</i> Monteiro	97	36	Arbusto	Zoo
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	1	0	Arbusto	Anemo
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	134	8	Arbusto	Anemo
Asteraceae 1	0	1	Ervá	Anemo
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	1	0	Ervá	Anemo
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	7	0	Ervá	Anemo
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	1	0	Ervá	Anemo
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	5	0	Ervá	Anemo
<i>Mikania campanulata</i> Gardner	0	2	Trepadeira	Anemo
<i>Chromolaena maximiliani</i> (Schrad. ex DC.) R.M. King & H. Rob.	17	0	Arbusto	Anemo
Bignoniaceae				
<i>Handroanthusochraceus</i> (Cham.) Mattos	0	3	Árvore	Anemo
Cannabaceae				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1	2	Árvore	Zoo
Convolvulaceae				
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	0	1	Trepadeira	Auto
Erythroxylaceae				
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	0	6	Arbusto	Zoo
Euphorbiaceae				
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	0	3	Árvore	Auto
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	9	7	Árvore	Auto
Fabaceae				
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1	0	Árvore	Zoo
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	1	0	Árvore	Auto
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	0	1	Árvore	Auto
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	3	176	Árvore	Auto
<i>Desmodium incanum</i> DC.	36	6	Arbusto	Zoo
Indeterminada 1				

Indeterminada 1	1	0	Erva	-
Indeterminada 2				
Indeterminada 2	1	0	Erva	-
Indeterminada 3				
Indeterminada 3	6	0	Erva	-
Indeterminada 4				
Indeterminada 4	11	0	Erva	-
Lamiaceae				
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	0	1	Árvore	Zoo
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	0	1	Erva	Auto
<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	1	0	Erva	Auto
Lauraceae				
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	1	2	Árvore	Zoo
Malvaceae				
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	1	Árvore	Zoo
Malvaceae 1	0	4	Arbusto	-
<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell	15	0	Arbusto	Zoo
<i>Urena lobata</i> L.	5	3	Arbusto	Zoo
<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.	1	0	Arbusto	Auto
<i>Wissadula subpeltata</i> (Kuntze) R.E.Fr.	1	11	Arbusto	Auto
Meliaceae				
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	4	0	Árvore	Zoo
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	1	2	Árvore	Zoo
Myrtaceae				
Myrtaceae 1	0	7	Árvore	Zoo
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	1	0	Árvore	Zoo
<i>Psidium guajava</i> L.	9	0	Árvore	Zoo
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	4	0	Árvore	Zoo
Passifloraceae				
<i>Passiflora edulis</i> Sims	0	1	Trepadeira	Zoo
Primulaceae				
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	0	1	Árvore	Zoo
Rhamnaceae				
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	2	4	Árvore	Zoo
Rubiaceae				
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	8	2	Arbusto	Zoo
Sapindaceae				
<i>Serjania</i> sp	1	0	Trepadeira	Anemo
Smilacaceae				
<i>Smilax campestris</i> Griseb.	21	10	Trepadeira	Zoo
Solanaceae				
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	133	0	Árvore	Zoo
<i>Solanum americanum</i> Mill.	6	0	Arbusto	Zoo
<i>Solanum capsicoides</i> All.	8	0	Arbusto	Zoo
<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	3	0	Arbusto	Zoo
<i>Solanum paniculatum</i> L.	58	33	Arbusto	Zoo
Urticaceae				
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	1	Árvore	Zoo
Verbenaceae				
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	0	10	Árvore	Auto
<i>Lantana camara</i> L.	0	4	Arbusto	Zoo
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	1	0	Arbusto	Auto

Na área (A01), em restauração ecológica por condução da regeneração natural, foram amostrados 643 indivíduos regenerantes em (600 m²), sendo equivalente a 10.717 indivíduos regenerantes/ha. Foram identificadas 46 espécies, de 35 gêneros em 18 famílias botânicas (Tabela 1), duas espécies foram identificadas em nível de gênero e quatro espécies não foram identificadas. As famílias com maior riqueza específica foram Asteraceae (n= 11 espécies), Malvaceae e Solanaceae (n= 5 espécies cada) e Fabaceae (n= 4), concentrando 59,5% das espécies, 66,6% das famílias são monoespecíficas, que apresentam uma única espécie na comunidade. Os gêneros mais ricos em espécies foram Solanum (n= 5 espécies), Sida (n= 3), Psidium (n= 2), representando 23,8% das espécies na comunidade.

As famílias mais abundantes foram Asteraceae (280 indivíduos), Solanaceae (208 indivíduos) e Fabaceae (41 indivíduos), concentrando 82,2% do total dos indivíduos amostrados. A família Asteraceae apresentou maior riqueza e maior abundância de indivíduos regenerantes na área (A01) em restauração por condução de regeneração natural. As espécies mais abundantes na comunidade foram *Vernonanthura polyanthes* (134 indivíduos regenerantes), *Solanum mauritianum* (133), *Sida santaremensis* (97) e *Solanum paniculatum* (58), quatro espécies mais abundantes possuem 65% dos indivíduos regenerantes.



Foto 5: Vista da vegetação na A01 (abril de 2019).

Das 46 espécies amostradas, 18 possuem forma de vida arbustiva (39,1%), 17 arbóreas (36,9%), 9 ervas (19,5%) e 2 trepadeiras (4,3%). Entretanto, quando consideramos a abundância verificamos que 408 indivíduos regenerantes possuem a forma de vida arbustiva (63,5%), 179 arbóreas (27,8%), 34 ervas (5,3%) e 22 trepadeiras (3,4%), sendo equivalente a 6.800 indivíduos regenerantes com forma de vida arbusto/ha, 2.983 árvores/ha, 567 ervas/ha e 367 trepadeiras/ha.

Na área (A02) em restauração ecológica por plantio convencional de mudas, foram amostrados 369 indivíduos regenerantes em (600 m²), sendo equivalente a 6.150 indivíduos regenerantes/ha. Foram identificadas 38 espécies, de 33 gêneros em 23 famílias botânicas (Tabela 1), três espécies foram identificadas no nível de família e uma no nível de gênero.

As famílias com maior riqueza específica foram Asteraceae (n= 6 espécies), Malvaceae (n= 4) e Anacardiaceae e Fabaceae (n= 3 espécies cada família), concentrando 42,1% das espécies. O 69,5% das famílias são monoespecíficas, isto é, apresentam uma única espécie na comunidade. O gênero mais rico em espécie foi *Sida* (n= 2 espécies), representando 5,2% das espécies na comunidade. Ressaltamos que 95% dos gêneros são monoespecíficos.

As famílias com mais abundância foram Fabaceae (n= 183 indivíduos), Asteraceae (n= 51) e Solanaceae (n= 33), concentrando 72,3% dos indivíduos. Asteraceae foi a família com maior riqueza específica, no entanto, Fabaceae apresentou a maior abundância de indivíduos regenerantes na área em restauração por plantio convencional de mudas.

As espécies mais abundantes foram *Senegalia polyphylla* (n= 176 indivíduos regenerantes), *Sida santaremensis* (n= 36), *Solanum paniculatum* (n= 33) e *Wissadula subpeltata* (n= 11). As quatro espécies representam 69,3% dos indivíduos regenerantes.



Foto 6: Vista da vegetação na A02 (abril de 2019)

Observamos que 21 espécies (55,2%) possuem forma de vida arbórea, 12 arbustivas (31,5%), 5 trepadeiras (13,1%) e 2 ervas (5,2%). Entretanto, quando consideramos a abundância verificamos que 231 indivíduos regenerantes possuem forma de vida arbórea (62,6%), 117 arbustivas (31,7%), 19 trepadeiras (5,1%) e 2 ervas (0,5%), sendo estimativa equivalente a 3.850 indivíduos regenerantes com forma de vida arbórea por hectare, 1.950 arbustos, 317 trepadeiras e 34 ervas.

Das 64 espécies amostradas, 33 espécies possuem síndrome de dispersão zoocórica (51,6%), 9 anemocóricas (21,9%) e 12 autocóricas (18,8%).

Foi observado que na área (A01), foram encontradas 26 espécies que possuem síndrome de dispersão zoocórica (61,9%), 9 são anemocóricas (21,4%), 7 são autocóricas (16,6%) (Tabela 1). Entretanto, quando consideramos a abundância verificamos que 69,2% (432 indivíduos regenerantes) possuem síndrome de dispersão zoocóricas, 28% (175) são anemocóricas, 2,7% (17) autocóricas, sendo estimativa por hectare equivalente a 7.200 indivíduos regenerantes com síndrome de dispersão zoocórica hectare, 2.910 indivíduos regenerantes com síndrome de dispersão anemocóricas, 283 indivíduos regenerantes com síndrome de dispersão

autocóricas. Na área (A02) foi observado que 22 espécies possuem síndrome de dispersão zoocórica (59,4%), 8 autocóricas (21,6%) e 7 anemocóricas (18,9%) (Tabela 1).

Entretanto, quando consideramos a abundância verificamos que 57% (210 indivíduos regenerantes) possuem síndromes de dispersão autocóricas, 36,4% (133) são zoocóricas, 6% (22) são anemocóricas, sendo estimativa por hectare equivalente a 3.500 indivíduos regenerantes com síndrome de dispersão autocórica por hectare, 2.216 indivíduos regenerantes com síndrome de dispersão zoocórica, 366 indivíduos regenerantes com síndrome de dispersão anemocórica.

O índice de diversidade de Shannon-weaver (H') foi de 2,612 para a área em restauração ecológica por condução da regeneração natural (A01) e 2,262 para a área em restauração ecológica por plantio convencional de mudas (A02), em relação à equabilidade de Pielou (J') obtiveram-se, para A01, $J' = 0,682$ e para A02, $J' = 0,622$.

Analisando a presença e a ausência de espécies entre as duas comunidades regenerantes (A01 e A02), o índice de similaridade florística de Sorensen (S') foi de 0,48, ou seja, apresentou uma similaridade de 48% entre as comunidades.

Quando comparamos as comunidades regenerantes com as espécies arbóreas da área em restauração ecológica por plantio convencional de mudas (APENDICE A), o Índice de Similaridade Florística de Sorensen, apresentou similaridade de 8% com a comunidade em condução da regeneração natural (A01) e 9% com a comunidade do plantio convencional de mudas (A02), ou seja, os indivíduos regenerantes nas áreas são bem diferentes das espécies estabelecidas que foram plantadas há quatro anos.

Parâmetros para atestar recomposição florestal de acordo com a SMA n°. 32 de 2014

Para o parâmetro de cobertura de solo com vegetação nativa, observamos 82% na área de restauração ecológica por regeneração natural e 91% na área em restauração ecológica por plantio convencional de mudas (Tabela 2).

Tabela 2. Valores dos parâmetros para atestar recomposição florestal de acordo com a Resolução SMA nº32/2014.

Parâmetros da resolução SMA nº 32/2014	Área 01	Área 02	Resolução SMA nº 32/2014
Valores de cobertura do solo com vegetação nativa (%)	82	91	> 80
Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind/ha)	9.783	5.800	> 3.000
Número de espécies nativas regenerantes (n° spp.)	35	31	> 30

Para o parâmetro densidade de indivíduos arbustivos e arbóreos nativos regenerantes encontramos o equivalente a 9.783 ind/ha na área em restauração ecológica por regeneração natural e 5.800 ind/ha na área em restauração ecológica por plantio convencional de mudas (Tabela 2).

Para o parâmetro número de espécies arbustivas e arbóreas nativas regenerantes observamos 35 espécies na área em restauração ecológica por regeneração natural e 31 espécies na área em restauração ecológica por plantio convencional de mudas (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Composição florística, síndromes de dispersão e formas de vida das comunidades regenerantes

As famílias com maior riqueza específica na área em restauração ecológica por plantio convencional de mudas (A02), também foram as mais ricas na área por condução da regeneração natural (A01), exceto por Anacardiaceae que foi mais rica na área de plantio convencional de mudas. As famílias mais abundantes na área em restauração ecológica por plantio convencional de mudas, também foram as mais abundantes na área por condução de regeneração natural, sendo famílias bem representadas em florestas estacionais (GARCIA et al., 2011; SCIOPINI, GALVÃO, LONGUI, 2013; FERNANDES et al., 2018).

As famílias Asteraceae, Solanaceae e Fabaceae são descritas em outros estudos como famílias representativas em áreas de restauração ecológica por condução de regeneração natural (ALVARENGA; BOTELHO; PEREIRA, 2006; SCHORN et al., 2010). Asteraceae é uma família característica em fitofisionomias abertas e em áreas de clareira, associada a ambientes com maior luminosidade (UBERTI et al., 2018). Vários estudos de regeneração natural relatam que a família Fabaceae são as mais abundantes (GARCIA et al., 2011; FERNANDES et al., 2018; SCIOPINI; GALVÃO; LONGUI, 2013).

Na área (A01) em restauração ecológica por condução da regeneração natural, foi observada uma maior abundância de espécies arbustivas (62,6% dos indivíduos) seguida por arbóreas (31,7%), fato importante que ocorre nos estágios iniciais de sucessão onde há maior quantidade de espécies arbustivas e arbóreas pioneiras, que, com o tempo acabam sendo substituídas por espécies de estágios mais avançados na sucessão (YARRANTON, MORRISON, 1974; BAYLÃO JUNIOR, VALCARCEL, NETTESHEIM, 2013; COUTINHO et al., 2019).

A espécie regenerante mais abundante na área (A02) em restauração ecológica por plantio convencional de mudas foi *Senegalia polyphylla* que também é uma espécie arbórea, o que contribuiu para a maior abundância dessa forma de vida

na área 02. A alta densidade de indivíduos de *S. polyphylla*, é atribuída ao fato dela já estar se reproduzindo na área, uma vez que é considerada uma espécie pioneira no processo de sucessão ecológica, atingindo a maturidade e se reproduzindo em poucos anos (COELHO; CARVALHO; GOMIDE, 2016).

Em áreas preservadas de florestas estacionais é comum o fato de termos uma maior riqueza e abundância de espécies zoocóricas (YAMAMOTO et al. 2007), pudemos observar que nos primeiros cinco anos de restauração ecológica nas duas áreas a síndrome de dispersão por zoocoria foi a que apresentou maior riqueza e abundância, com exceção da A02 que houve maior abundância da síndrome de dispersão autocórica graças a espécie *Senegalia polyphylla* que influenciou fortemente nesse resultado.

Acreditamos que a alta riqueza e abundância da síndrome de dispersão zoocórica seja devido a chegada de própagulos de espécies nativas de outros fragmentos trazidos por animais, visto que a análise de similaridade com as espécies plantadas foi muito baixa. Este padrão indica que a regeneração das áreas está sendo dependente da fauna (DALLABRIDA et al. 2017) e não pelas espécies que foram plantadas, provavelmente porque ainda não começaram a se reproduzir na área exceto por algumas poucas espécies.

Os índices de diversidade e equabilidade estimados para as áreas de estudo indicam que há discrepância entre as distribuições das espécies mais abundantes. Foram observadas poucas espécies que são muito abundantes na comunidade, isto contribui para diminuição dos valores dos índices de diversidade encontrados neste trabalho. Quando comparamos nossos índices com outros trabalhos de regeneração natural (HIGUCHI et al., 2006) verificamos que nossos índices ainda são bem menores, isso é comum em comunidades que estão se estruturando, ou seja, esses índices corroboram o fato da nossa comunidade ainda estar nos estágios iniciais da sucessão.

Acreditou-se que a baixa similaridade entre as áreas A01 e A02, seja por diferenças nas condições ambientais, pois na A02 a fisionomia já é florestal com dossel fechado, o que acaba por promover uma série de mudanças no ambiente,

desde a alterações microclimáticas, fertilizadade do solo e supressão das espécies menos tolerantes ao sombreamento (MODNA, 2010). Enquanto na A01 ainda não a formação de dossel contínuo, favorecendo espécies de formações mais abertas, campestres e savanicas (VIANI; DURIGAN; MELO, 2010).

O Índice de Similaridade com as espécies arbóreas já estabelecidas na área de plantio de mudas foi de 8% com a área em restauração ecológica por condução da regeneração natural e 9% com a área em restauração ecológica por plantio convencional de mudas. A baixa similaridade pode ser atribuída ao fato de que as árvores estabelecidas, ou seja, as árvores plantadas há 4 anos, ainda não começaram a se reproduzir, exceto por *Senegalia polyphylla* que foi encontrada em abundância na área. Acreditamos que as comunidades regenerantes foram formadas a partir de propágulos que estavam no solo e ou os propágulos chegaram na área através do processo de dispersão por animais.

Parâmetros para atestar recomposição florestal

Foi constado que os valores utilizados para atestar recomposição, considerando o nível de adequação de 20 anos valor de cobertura do solo com vegetação nativa (%); Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind/ha) e números de espécies nativas regenerantes foram considerados adequados, ou seja, atingiram os valores de recomposição constantes da resolução SMA n°.32 de 2014.



Foto 7: Vista aérea das áreas em janeiro de 2019, onde notamos o bom recobrimento de solo.

CONCLUSÃO

As áreas em restauração ecológica apresentaram diferenças na composição florística, nas formas de vida e na similaridade entre as comunidades regenerantes, provavelmente devido as condições ambientais específicas em cada área, além disso, a fauna local teve um papel importante na regeneração das duas áreas verificado pela grande abundância e riqueza de espécies zoocóricas.

As duas áreas, ainda que com diferentes técnicas empregadas, apresentaram resultados positivos nos processos ecológicos, possuindo os índices de regeneração necessários para serem consideradas restauradas pela Resolução SMA nº32/2014. Apresentaram alta riqueza em espécies, alta abundância e foram bem diversificadas quanto às formas de vida e as síndromes de dispersão. Isso demonstra que há possibilidade de diversificar técnicas em projetos de restauração e que nem sempre o plantio de mudas traz vantagens técnicas ao projeto, sendo importante observar a resiliência da área para auxiliar na determinação da técnica a ser empregada.

Esse trabalho pode, também, trazer reflexões quanto às diferenças de esforços empregados nas duas técnicas, o que, também, pode contribuir na definição de metodologias em futuros projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, A. P.; BOTELHO, S. A.; PEREIRA, I. M. Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região sul de Minas Gerais. **Cerne**, v. 12, n. 4, p. 360-372, 2006.

APG IV [Grupo IV de Filogenia dos Angiospermas]. Uma atualização da classificação do Grupo de Filogenia dos Angiospermas para as ordens e famílias de plantas com flores: APG IV. **Revista de Botânica da Sociedade Linneana**, 2016.

BAYLÃO JUNIOR, H. F. B.; VALCARCEL, R.; NETTESHEIM, F. C. Fatores do meio físico associados ao estabelecimento de espécies rústicas em ecossistemas perturbados na Mata Atlântica, Piraí, RJ–Brasil. **Ciência Florestal**, v. 3, n. 23, p. 305-315, 2013.

CALEGARI, Leandro et al. Avaliação do banco de sementes do solo para fins de restauração florestal em Carandaí, MG. **Revista Árvore**, v. 37, n. 5, p. 871-880, 2013.

CAMPELLO, E. F. C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas, In DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Eds.) – *Recuperação de áreas degradadas*, Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.183-202

CHAZDON, R. L. Regeneração de florestas tropicais. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências Naturais**, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012.

CLIMATE-DATA.ORG, 2019. *Dados meteorológicos do projeto OpenStreetMap, coletados entre 1982 e 2012*. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org/americado-sul/brasil/sao-paulo/borborema-34940/#climate-graph> >. Acesso em: 01 Set 2019.

COELHO, G. L. N.; CARVALHO, L. M. T.; GOMIDE, L. R. Modelagem preditiva de distribuição de espécies pioneiras no Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.3, n. 51, p. 207-214, 2016.

DALLABRIDA, J. P. et al. Elementos nucleadores da paisagem influenciam a dispersão zoocórica em áreas campestres alto-montanas. **Rodriguesia**, v. 68, n. 2, p. 325-335, 2017.

FERNANDES, M. M. et al. Regeneração natural em área de reflorestamento misto com espécies nativas no município de Laranjeiras, SE. **Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, n. 61, 2018.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 03 mai. 2020

GARCIA, C. C. et al. Regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de floresta estacional semidecidual Montana, no domínio da Mata Atlântica, em Viçosa, MG. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 4, p. 677-688, 2011.

HIGUCHI, P. et al. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.30, n.6, p.893-904, 2006.

KOEPPEL, W. Climatología: con un estudio de los climas de la Tierra. Mexico City: Fondo de Cultura Economica, 1948. 474 p.

LEAL FILHO, N.; SANTOS, G. R.; FERREIRA, R. L. Comparando técnicas de nucleação utilizadas na restauração de áreas degradadas na Amazônia brasileira. **Revista Árvore**, v. 37, n. 4, p. 587-597, 2013.

LORENZONI-PASCHOA, L. D. S. et al. Estágio sucessional de uma floresta estacional semidecidual secundária com distintos históricos de uso do solo no sul do Espírito Santo. **Rodriguésia**, n. 70, 2019.

MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Revista Holos**, v. 1, edição especial, p. 236-267, 1999.

MODNA, D.; DURIGAN, G.; VITAL, M.V.C. Pinus elliottii Engelm como facilitadora da regeneração natural em mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 85, p. 73-83, 2010.

MORO, M. F. et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia?. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.

OLIVEIRA, R. E.; ENGEL, V. L. Indicadores de monitoramento da restauração na Floresta Atlântica e atributos para ecossistemas restaurados. **Scientia Plena**, v. 13, n. 12, 2018.

PEREIRA, I. M. et al. Estrutura fitossociológica da regeneração natural de uma área de cerrado no município de Curvelo, MG. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 16-19, 2014.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; AOKI, J. Chuva de sementes como indicadora do estágio de conservação de fragmentos florestais em Sorocaba-SP. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 909-921, 2014.

REIS, A. et al. Nucleação: concepção biocêntrica para a restauração ecológica. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 2, p. 509-519, 2014.

SANTOS, P. R. D. O. et al. Restauração passiva em pastagens abandonadas a partir de núcleos de vegetação na Mata Atlântica, Brasil. **Ciência Florestal**, v.3, n. 29, p. 1307-1323, 2019.

SÃO PAULO. 2014. Resolução SMA nº.32, de 03 de abril de 2014, que estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Diário Oficial de São Paulo – Meio Ambiente

SÃO PAULO. 2015. Portaria CBRN nº01/2015, que estabelece o Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica. Diário Oficial de São Paulo – Meio Ambiente.

SCHORN, L. A. et al. Avaliação de técnicas para indução da regeneração natural em área de preservação permanente sob uso anterior do solo com *Pinus elliottii*. **Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 2, 2010.

SCHILLING, E. M. et al. Forest composition modifies litter dynamics and decomposition in regenerating tropical dry forest. **Oecologia**, v. 182, n. 1, p. 287-297, 2016.

SCIPIONI, M. C. et al. Fitossociologia em Fragmento Florestal no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 3, p. 407-417, 2011.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL. *Princípios da SER International sobre a restauração ecológica*. Grupo de Trabalho sobre Ciência e Política - versão 2. Tucson: SER, 2004. Disponível em: www.ser.org.

STEVENS, P. F. Angiosperm Phylogeny Website. Version 12. 2001 onwards. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

THE INTERNATIONAL PLANT NAME INDEX. *Search authors*. Version 1. 2012. Disponível em: <<http://www.ipni.org>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

THE PLANT LIST. *A working list of all plant species*: version 1.1. 2013. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

TROPICOS.ORG. MISSOURI BOTANICAL GARDEN. *The Tropicos database* [...]. 2018. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 13 jan. 2020.

UBERTI, G. M. et al. Avaliação da regeneração/rebrota em uma clareira que sofrera exploração ilegal de madeira nativa no município de Segredo, Rio Grande do Sul. **Caderno de Pesquisa**, v. 3, n. 30, 2018.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal**. Berlin: SpringerVerlag, 1982.

VIANI, R. A. G.; DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. A regeneração natural sob plantações florestais: desertos verdes ou redutos de biodiversidade? **Ciência Florestal**, v. 20, n. 3, p. 533-552, 2010.

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.

YARRANTON, G. A.; MORRISON, R. G. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. **The Journal of Ecology**, p. 417-428, 1974.

APÊNDICE

Apêndice 1: Lista de espécies plantadas no ano de 2014 na área de desapropriação do reservatório da Usina Hidrelétrica de Promissão, no município de Borborema, Estado de São Paulo.

Lista de espécies plantadas na área 02	Presença A01	Presença A02
<i>Acacia polyphylla</i>	X	X
<i>Aegiphyla sellowiana</i>		X
<i>Albizia hasslerii</i>		
<i>Allophyllus edulis</i>		
<i>Aloysia virgata</i>		X
<i>Anadenanthera columbrina</i>		
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>		
<i>Anadenanthera peregrina</i>		
<i>Aspidosperma polyneuron</i>		
<i>Astronium fraxinifolium</i>		
<i>Astronium graveolens</i>		X
<i>Bauhinia forficata</i>		
<i>Bauhinia longifolia</i>		
<i>Cabralea canjerana</i>		
<i>Cariniana estrellensis</i>		
<i>Cariniana legalis</i>		
<i>Casearia gossypiosperma</i>		
<i>Cecropia hololeuca</i>		
<i>Cecropia pachystachya</i>	X	X
<i>Cedrela fissilis</i>		
<i>Cedrela odorata</i>		
<i>Chorisia speciosa</i>		
<i>Colubrina glandulosa</i>		
<i>Copaifera langsdorffii</i>		
<i>Cordia Superba</i>		
<i>Cordia trichotoma</i>		
<i>Croton floribundus</i>		X
<i>Croton urucurana</i>		
<i>Cupania vernalis</i>		
<i>Cytharexylum myrianthum</i>		
<i>Dendropanax cuneatus</i>		
<i>Diospyros inconstans</i>		
<i>Enterolobim contortisiliquum</i>	X	
<i>Erythrina speciosa</i>		
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>		
<i>Ficus enormis</i>		
<i>Ficus guaranitica</i>		
<i>Ficus insipida</i>		
<i>Ficus luschnathiana</i>		

<i>Gallesia integrifolia</i>		
<i>Genipa americana</i>		
<i>Gochnatia polymorpha</i>		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	X	X
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>		
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>		
<i>Helietta apiculata</i>		
<i>Heliocarpus americanus</i>		
<i>Hymeanea courbaril</i>		
<i>Inga uruguensis</i>		
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>		
<i>Jacaranda puberula</i>		
<i>Jaracatia spinosa</i>		
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>		
<i>Lafoensia pacari</i>		
<i>Lithraea molleoides</i>		
<i>Lonchocarpus cultratus</i>		
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>		
<i>Luehea candicans</i>		
<i>Luehea divaricata</i>		
<i>Mabea fistulifera</i>	X	X
<i>Machaerium aculeatum</i>		
<i>Machaerium stiptatum</i>		
<i>Machaerium villosum</i>		
<i>Maclura tinctoria</i>		
<i>Myracrodruon urundeuva</i>		
<i>Myrciaria glomerata</i>		
<i>Myroxylon peruiferum</i>		
<i>Myrsine umbellata</i>		
<i>Nectandra megapotamica</i>	X	X
<i>Ormosia arborea</i>		
<i>Parapitadenia rigida</i>	X	
<i>Peltophoron dubium</i>		X
<i>Phytolacca dioica</i>		
<i>Piptadenia gonoacantha</i>		
<i>Poecilanthe parviflora</i>		
<i>Posoqueria acutifolia</i>		
<i>Protium spruceanum</i>		
<i>Prunus myrtifolia</i>		
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>		
<i>Psidium cattleyanum</i>	X	
<i>Psidium myrtoides</i>		
<i>Pterocarpus violaceus</i>		
<i>Pterogyne nitens</i>		
<i>Myrsine umbellata</i>		X
<i>Schinus terebinthifolius</i>	X	X
<i>Senna macranthera</i>		
<i>Senna multijuga</i>		

<i>Solanum pseudo-quina</i>		
<i>Syagrus romanzoffiana</i>		
<i>Tabebuia avellandae</i>		
<i>Tabebuia dura</i>		
<i>Tabebuia impertiginosa</i>		
<i>Tabebuia roseo-alba</i>		
<i>Tabernaemontana hystrix</i>		
<i>Trema micrantha</i>	X	X
<i>Trichilia pallida</i>	X	X
<i>Vitex montevidensis</i>		