UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES
LETTYCIA FERNANDA CORREIA

Regeneração natural em sub-bosque em unidade de produção florestal na Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN – Botujuru, Mogi das Cruzes, SP

ORIENTADORA: PROFª DRª RENATA JIMENEZ DE ALMEIDA SCABBIA

Mogi das Cruzes, SP
2024

UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

LETTYCIA FERNANDA CORREIA

Regeneração natural em sub-bosque em unidade de produção florestal na Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN – Botujuru, Mogi das Cruzes, SP

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade de Mogi das Cruzes como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Políticas Públicas na Área de Concentração Realidade Regional: qualidade de vida e dignidade humana

ORIENTADORA: PROFª DRª RENATA JIMENEZ DE ALMEIDA SCABBIA

Mogi das Cruzes, SP

2024

FINANCIAMENTO



Ficha catalográfica
Universidade de Mogi das Cruzes - Biblioteca Central

Correia, Lettycia Fernanda
C824r Regeneração natural em sub-bosque em unidade de produção florestal na Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN – Botujuru / Lettycia Fernanda Correia. -- Mogi das Cruzes, SP: Universidade de Mogi das Cruzes, 2023.
60 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) -- Universidade de Mogi das Cruzes, 2023.
Orientação: Prof. Dra. Renata Jimenez de Almeida-Scabbia.
Inclui bibliografia.

1. Regeneração 2. Conservação dos recursos naturais 3. Florestas 4. Políticas Públicas Ambientais 5. Reserva de Patrimônio Natural (RPPN) - Botujuru I. Scabbia-Almeida, Renata Jimenez de II. Universidade de Mogi das Cruzes III. Título

CDD 363.700981

Elaborada por Maria Cristina Alves Silva Xavier – CRB-8/10077

ATAS

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM POLITICAS PUBLICAS DA UNIVERSIDADE DE MOGI DAS CRUZES

As quatorze horas do dia trinta de março de dois mil e vinte e três, pela Universidade de Mogi das Cruzes, realizou-se a defesa de dissertação intitulada "REGENERAÇÃO NATURAL EM SUB-BOSQUE EM UNIDADE DE PRODUÇÃO FLORESTAL NARESERVA PARTICULAR DE PATRIMONIO NATURAL – RPPN - BOTUJURU, MOGI
DAS CRUZES, SP" pelo(a) candidato(a) **Lettycia Fernanda Correia,** para obtenção do grau de mestre em políticas públicas. Tendo sido o número de créditos alcançados por ele(a) no total de 40 (quarenta), a saber: 28 unidades de crédito em disciplinas de pós- graduação e 12 unidades de crédito no preparo da dissertação, o(a) aluno(a) perfazassim os requisitos para obtenção do grau de mestre. A comissão examinadora estava constituída dos senhores professores doutores: Renata Jimenez de Almeida Scabbia, e Marília Cristina Duarte, da Universidade de Mogi das Cruzes, e Eduardo Pereira Cabral Gomes, do Instituto de Pesquisas Ambientais, sob a presidência da primeira, como orientadora da dissertação. A sessão pública da defesa foi aberta pela senhora presidenta da comissão, tendo em seguida o(a) candidato(a) realizado a apresentação da dissertação. Concluída a apresentação, tiveram início as arguições pelos membros da comissão examinadora. A seguir a comissão, em sessão secreta, conforme julgamento discriminado por cada membro, considerou o(a) candidato(a).

____Aprovada_____ por _____Unanimidade_____

(aprovado(a) /reprovado(a) (unanimidade/maioria)

Mogi das Cruzes, 30 de março de 2023.

Comissão Examinadora	Julgamento
	Aprovada
Prof. Dr. Eduardo Pereira Cabral Gomes	aprovado(a)/reprovado(a)
	Aprovada
Profª Drª Marília Cristina Duarte	aprovado(a)/reprovado(a)
	Aprovada
Profª Drª Renata Jimenez de Almeida Scabbia	aprovado(a)/reprovado(a)

Agradecimentos

Agradeço a minha orientadora Professora Dra. Renata Jimenez de Almeida Scabbia pela orientação, paciência e compreensão. Sei que não fui uma aluna fácil. A todos os estagiários e alunos de iniciação cientifica do Laboratório de Florística e Sustentabilidade (LAFLORES) que participaram desse trabalho: João Paulo, Thaynara, Tabata, Thierry, Danielle, Evilli, Julia Sousa, Bianca Campos, Fernando Tobri e Emerson.

Aos colegas do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê (LAMAT) e Laboratório de Mapeamento e Análise da Paisagem (LABMAP) que nos acompanharam no campo.

Ao Instituto Ecofuturo pelo apoio logístico para o desenvolvimento do projeto, e a todos os funcionários da RPPN Botujuru que participaram e nos ajudaram nessa trajetória, em especial a Alexandre, Alex Seixa, John, Rogério e Nicanor Santos.

A Dra. Marília Cristina Duarte e a Doutoranda Vânia Nobuko Yoshikawa do Laboratório de Sistemática Vegetal (LSV) da UMC, pela identificação das espécies de Malvaceae.

Ao especialista Dr. João Batista Baitello, do Instituto Florestal do Estado de São Paulo, pela identificação das espécies de Lauraceae.

Ao Dr. Eduardo Pereira Cabral Gomes do Instituto de Botânica pela ajuda com as análises estatísticas.

Aos meus queridos amigos Fernando dos Reis Barbosa, Beatriz Goulart Oliveira e Thaynara Rodrigues do Prado, muito obrigada pelos conselhos, por todo apoio e por acreditarem em mim mesmo quando eu não acreditava.

Em especial a Larissa de Jesus Silva que tive a oportunidade de me aproximar através do mestrado e perceber o quanto nos identificamos. Fico feliz em ter compartilhado essa trajetória com você. Obrigada por todas as conversas, risadas, choros e desabafos no laboratório e na vida.

Ao meu melhor amigo e parceiro Gabriel Beluci Leite, por todo carinho, apoio e compreensão.

A todos que fizeram parte desse trabalho de alguma forma, muito obrigada, sem vocês não seria possível.

SUMÁRIO

Agradecimentos 5
SUMÁRIO 6
1 INTRODUÇÃO 10
1.2 Políticas Públicas de Conservação e Restauração 11
2 Objetivos 16
2.3 Específico 16
3 MÉTODO 17
3.2.1 Histórico da RPPN 18
3.4 Análise de dados 20
3.5 Parque das Neblinas 21
3.6 Políticas Públicas de Conservação e Restauração 22
4 RESULTADOS 23
4.3 Caracterização do estrato regenerante 29
4.4 Estrutura da vegetação nativa no estrato DAP ≤ 5 cm 30
4.5 Estrutura da vegetação nativa no estrato DAP > 5 cm 30
4.6 Caracterização por blocos de amostragem 31
4.7 Comparação com talhões de histórico semelhante no Parque das Neblinas 35
5 DISCUSSÃO 40
5.3 Caracterização das classes de amostragem 42
5.4 Caracterização por blocos 44
5.5 Comparação com talhões de histórico semelhante no Parque das Neblinas 46
5.6 Políticas públicas de restauração 48
6 CONCLUSÃO 53
REFERÊNCIAS 54

RESUMO

Com o desenvolvimento acelerado e o aumento de florestas plantadas para fins comerciais ameaçando a biodiversidade é importante conhecer a estrutura do sub-bosque de espécies nativas que se desenvolvem em plantios de eucalipto sem manejo através da regeneração natural. O presente estudo teve como objetivo avaliar se há continuação do processo de regeneração natural e se os talhões amostrados na RPPN – Botujuru, Mogi das Cruzes - SP estão em regeneração de acordo com a Resolução CONAMA 10/93 e a Resolução Conjunta SAA/SIMA de 2020. Foram instalados três blocos de 90m x 20m cada, cada bloco foi dividido em nove parcelas de 10m x 20m. Nas parcelas 2, 5 e 8 de cada bloco foi alocada uma sub-parcela de 1m x 10m. Foram amostrados todos os indivíduos vivos ou mortos, estando em pé, divididos em três classes, sendo: classe 1 com altura de 0,30m a 1,30m, classe 2 com DAP ≤ 5 cm e classe 3 com DAP > 5 cm, ambas com altura ≥ 1,30 m. A classe 1 foi inventariada apenas na sub-parcela. Na classe 1 foram encontrados 98 indivíduos, 29 espécies pertencentes a 17 famílias, e índice de Shannon (H') de 2,37. As famílias mais ricas e abundantes foram Piperaceae, Melastomataceae e Fabaceae. As espécies abundantes foram *Piper regnellii* e *Cupania vernalis*. Na classe sucessional as não pioneiras predominaram com 71%. Na classe 2 foram encontrados 1973 indivíduos vivos, 3 *Eucalyptus saligna* e 194 mortos, com 158 espécies pertencentes a 42 famílias. Com índice de Shannon (H') de 3,73. As mais ricas foram Myrtaceae, Fabaceae e Lauraceae. As abundantes foram Sapindaceae, Piperaceae e Myrtaceae. As espécies abundantes foram *Cupania vernalis* e *Piper dilatatum*. Na classe 3 foram encontrados 400 indivíduos vivos, 229 Eucalyptus saligna e 167 mortos, com 78 espécies pertencentes a 36 famílias. Com índice de Shannon (H') de 3,65. As famílias mais ricas foram Myrtaceae, Fabaceae e Lauraceae. As abundantes foram Euphorbiaceae, Meliaceae e Sapindaceae. As espécies mais abundantes foram *Alchornea sidifolia* e *Guarea macrophylla*. Analisando os blocos encontrou -se heterogeneidade entre eles e que a composição de espécies e famílias das parcelas são dependentes entre si, tornando cada bloco em uma parcela única. Os resultados demonstram que o eucalipto forneceu condições adequadas para regeneração natural e sua continuação para estágios mais avançados e a proximidade a fragmentos florestais facilitou a regeneração natural e contribuiu para a diversidade de espécies. De acordo com a Resolução CONAMA nº 10/1993, a área de amostragem se encontra em estágio médio de regeneração visto que correspondeu a maioria dos parâmetros definidos.

Palavras-chave: regeneração natural; mata atlântica, políticas públicas.

ABSTRACT

With accelerated development and the increase in commercially planted forests threatening biodiversity, it is important to understand the structure of the understory of native species that develop in unmanaged plantations through natural regeneration. The present study aimed to evaluate whether there is a continuation of the natural regeneration process and whether the plots sampled in the RPPN – Botujuru, Mogi das Cruzes - SP are undergoing regeneration in accordance with CONAMA Resolution 10/93 and Joint Resolution SAA/SIMA of 2020. Three blocks of 90m x 20m each were installed, each block was divided into nine plots of 10m x 20m. In plots 2, 5 and 8 of each block, a sub-plot of 1m x 10m was allocated. All living or dead individuals, standing up, were sampled and divided into three classes, namely: class 1 with a height of 0.30m to 1.30m, class 2 with DBH ≤ 5 cm and class 3 with DBH > 5 cm, both with height ≥ 1.30 m. Class 1 was inventoried only in the sub-plot. In class 1, 98 individuals were found, 29 species belonging to 17 families, and a Shannon index (H') of 2.37. The richest and most abundant families were Piperaceae, Melastomataceae and Fabaceae. The abundant species were Piper regnellii and Cupania vernalis. In the successional class, non -pioneers predominated with 71%. In class 2, 1973 live individuals were found, 3 Eucalyptus saligna and 194 dead, with 158 species belonging to 42 families. With a Shannon index (H') of 3.73. The richest were Myrtaceae, Fabaceae and Lauraceae. The abundant ones were Sapindaceae, Piperaceae and Myrtaceae. The abundant species were Cupania vernalis and Piper dilatatum. In class 3, 400 live individuals were found, 229 Eucalyptus saligna and 167 dead, with 78 species belonging to 36 families. With a Shannon index (H') of 3.65. The richest families were Myrtaceae, Fabaceae and Lauraceae. The abundant ones were Euphorbiaceae, Meliaceae and Sapindaceae. The most abundant species were Alchornea sidifolia and Guarea macrophylla. Analyzing the blocks, heterogeneity was found among them and that the composition of species and families of the plots are mutually dependent, making each block a unique plot. The results demonstrate that eucalyptus provided suitable conditions for natural regeneration and its continuation to more advanced stages and the proximity to forest fragments facilitated natural regeneration and contributed to species diversity. According to CONAMA Resolution No. 10/1993, the sampling area is in the middle stage of regeneration since it corresponded to most of the defined parameters.

Keywords: atlantic forest, natural regeneration, public policy

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da RPPN Botujuru – Serra do Itapeti no município de Mogi das Cruzes, SP.....17
Figura 2 - Desenho amostral representando a disposição e medidas das parcelas no bloco. O retângulo preto (90 m x 20 m) representando o bloco inteiro, as divisórias em verde representando as parcelas (10 m x 20 m) onde foram amostrados as classes 2 e 3 (DAP ≤ 5 cm e DAP > 5 cm, respectivamente, com altura ≥ 1,30 m para ambas) e em vermelho a sub-parcela (1 m x 10 m) onde foi amostrado a classe 1 (altura de 0,30 m a 1,30 m).....19
Figura 3 - Localização geográfica do Parque das Neblinas no município de Bertioga, SP, em relação ao Parque Estadual da Serra do Mar.....22
Figura 4 - Análise das coordenadas principais (PCoA) da abundância de espécies por parcela de cada bloco amostrada na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.....32
Figura 5 - Análise das coordenadas principais (PCoA) da área basal das espécies em cada parcela dos blocos amostrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.....33
Figura 6 - Análise das coordenadas principais (PCoA) da abundancia das famílias de cada parcela nos blocos amostrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.....33
Figura 7 - Análise das coordenadas principais (PCoA) da riqueza das famílias de cada parcela nos blocos amostrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.....34
Quadro 1 - Relação dos parâmetros estabelecidos pela Resolução SMA Nº 32/2014 com os parâmetros encontrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.....48
Quadro 2 - Relação dos parâmetros apresentados pela Resolução CONAMA nº 10/1993 com os encontrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.....50
Quadro 3 - Relação dos indicadores apresentados pelo Manual Técnico Operacional do Programa Agro Legal disposto pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente para o monitoramento da sucessão ecológica.....51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Famílias e espécies nativas amostradas com os respectivos nome popular, SD = síndrome de dispersão (ZOO =Zoocórica, ANE = Anemocórica, AUT =Autocórica, NC = não classificada), CS = classe sucessional (P =pioneira, NP = Não pioneira, NC = não classificada) e a respectiva ocorrência nas classes de amostragem (CL1 = classe 1 (altura = 0,30 m a 1,30 m), CL2 = classe 2 (DAP ≤ 5 cm) e CL3 = classe 3 (DAP > 5 cm)) na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.....23

Tabela 2 - Caracterização dos blocos de amostragem na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.....31

Tabela 3 - Valores encontrados no levantamento realizado por Onofre (2009) no Parque das Neblinas.....35

Tabela 4 - Valores encontrados no levantamento realizado por Onofre (2009) no Parque das Neblinas.....36

Tabela 5 - Relação das 20 espécies com maior Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de cobertura (VC) para a classe DAP < 5 cm para o Parque das Neblinas (ONOFRE, 2009) e para a RPPN Botujuru.....37

Tabela 6 - Relação das 20 espécies com maior Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de cobertura (VC) para a classe DAP ≥ 5 cm para o Parque das Neblinas (ONOFRE, 2009) e para a RPPN Botujuru.....38

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento predatório é tido historicamente como ideal, impulsionando cada vez mais a destruição dos ecossistemas naturais (PADOVEZI *et al*., 2018). Mesmo após décadas de destruição, as florestas nativas ainda são substituídas por plantios florestais para comercialização (ONOFRE; ENGEL; CASSOLA, 2010). Estas plantações conduzidas de forma intensiva são formadas principalmente por gêneros de crescimento rápido (BROCKERHOFF *et al.*, 2012; FERREIRA *et al*., 2017), e adaptação a diferentes condições edafoclimáticas (SILVA *et al.*, 2010; FERREIRA *et al*., 2017), como o *Eucalyptus,* por exemplo.

No Brasil, há 7,3 milhões de hectares de eucalipto e 1,8 milhão de pinus. As áreas com cobertura de eucalipto corresponderam a 76,9% das florestas plantadas para fins comerciais no País (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2022). De acordo com a Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) em 2021 a área estimada de florestas plantadas totalizou 9,5 milhões de hectares, os quais 70,6% estão concentrados nas Regiões Sul e Sudeste. Fato preocupante, uma vez que estas regiões abrigam uma das biotas de florestas tropicais mais diversas do mundo, a Mata Atlântica, que contribui de forma significativa para a diversidade biológica do Brasil (PINTO *et al*., 2006), com mais de 15 mil espécies de plantas e mais de 2 mil espécies de animais vertebrados, além de insetos e outros animais invertebrados (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021a).

No período de 2020 a 2021 foram desmatados 21.642 hectares de Mata Atlântica, demonstrando um aumento de quase 66% comparado ao período anterior (2019-2020) que foi de 13.053 hectares (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA;

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2022). Este bioma contém inúmeras espécies endêmicas e o desmatamento ameaça sua biodiversidade e remanescentes florestais, restando apenas 12,4% de sua cobertura original (RIBEIRO *et al*., 2009; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2022), sendo considerada um dos *hotspots* mundiais (MITTERMEIER *et al*., 2011).

A restauração dos ecossistemas é essencial, pois com a redução e fragmentação da vegetação nativa, os habitats perdem funções ecológicas

importantes, afetando a biodiversidade existente (HADDAD *et al.*, 2015; FERREIRA *et al*., 2019).

Embora as plantações homogêneas sejam o tema de discussões em relação aos impactos gerados ao meio ambiente (VIANI *et al*., 2010; SILVA *et al*., 2010; CARMO *et al*., 2012), há evidências da formação de sub-bosque de vegetação nativa em plantios sem manejo através da regeneração natural em diferentes formações florestais, no Brasil (SARTORI *et al*., 2002; SOUZA *et al*., 2007; NOBREGA *et al*., 2008; ONOFRE *et al*., 2010; ALENCAR *et al*., 2011; ARMANDO *et al*., 2011; TURCHETTO *et al*., 2015; MIGUEL *et al*., 2018; ONOFRE 2020; ARANTES 2021), e em outros países (ATINAFE *et al*., 2020; MENDOZA *et al*., 2021; STAPORN *et al*., 2022). Demonstrando que o eucalipto pode fornecer condições ambientais favoráveis para a regeneração natural, exercendo um papel importante como facilitador da recomposição de florestas nativas, colaborando com a conservação da biodiversidade (EMBRAPA, 2014).

Por isso, o conhecimento da flora e da estrutura do sub-bosque de floresta nativa que se desenvolve em talhões de *Eucalyptus* sem manejo, permite avaliar a capacidade de regeneração natural (CASTELLI *et al.*, 2015; CANDIANI, 2016; GUEDES; KRUPEK 2016; SEUBERT *et al*., 2017), que é considerada uma das técnicas mais econômicas para restauração de ecossistemas (NAPPO *et al.*, 1999; CAVA *et al.*, 2016; MORAES *et al.*, 2020; RONCHI *et al.*, 2020).

1.2 Políticas Públicas de Conservação e Restauração

Desde o surgimento dos seres humanos o meio ambiente sofre mudanças em consequência das suas atividades (ARAÚJO *et al*., 2018), e apesar da importância da conservação e preservação do meio ambiente, os debates sobre as questões ambientais tiveram destaque a partir da década de 1970 com a Conferência de Estocolmo, que resultou na Declaração sobre o Meio Ambiente Humano e na criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (SANTOS *et al*., 2020).

A implementação de políticas ambientais no Brasil só ocorreu em 1981 com a Lei nº 6.938/1981 que discorre sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, que de acordo com o art. 2º tem como objetivo preservar os recursos naturais, promover a melhoria de qualidade de vida visando assegurar ao país condições de

desenvolvimento sustentável (SALHEB *et al.*, 2009; SANTOS *et al*., 2020). Com essa lei também foi criado o Sistema Nacional de Meio Ambiente, que estabeleceu princípios e instrumentos legais para a proteção ambiental, tornando o Brasil em um marco legal na matéria ambiental (SANTOS *et al*., 2020). Porém, apenas com a promulgação da Constituição Federal de 1988 que ocorreram mudanças significativas na questão ambiental, com um capítulo único para o meio ambiente, foi estabelecido no art. 255 que todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo essencial para a qualidade de vida, a responsabilidade de defender e preservar este bem de uso comum é do Poder Público e do povo (SANTOS *et al*., 2020).

Na década de 80 começaram as discussões sobre a necessidade de estabelecer uma ordem no processo de criação das áreas protegidas e de um sistema que servisse em escala nacional (SILVA; MELLO, 2019), finalmente em 2000 foi aprovada a Lei nº 9.985/2000 do Sistema Nacional de Unidade de Conservação, que de acordo com art. 1º estabelece os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Apesar da Constituição Federal de 1988 ter reconhecido a Mata Atlântica como Patrimônio Nacional, a aprovação de uma lei para proteção deste Bioma só ocorreu em 2006 com a Lei Federal nº 11.428/2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica, que regulamenta sobre sua proteção e uso consciente e sustentável de seus recursos (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021c).

Diante dos desafios da conservação e restauração da Mata Atlântica e a necessidade de unir esforços para esta tarefa, em 2009 surgiu o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, um movimento formado pela sociedade civil e pelos governos federal, estaduais e municipais, setor privado, organizações não governamentais, proprietários rurais, instituições de pesquisa, comunidades locais, associações e cooperativas, comitês de bacias e outros colegiados (PINTO *et al.*, 2009).

No Estado de São Paulo a Secretaria do Meio Ambiente (SMA) publicou em 2001, a Resolução SMA nº 21, de 21 de novembro de 2001, que orientava a recuperação de áreas degradadas com reflorestamento heterogêneo, e determinava os critérios para restauração florestal no estado, com a quantidade mínima de espécies arbóreas, características das mudas e uma lista com 136 espécies arbóreas com a indicação do ecossistema de ocorrência e a respectiva classe

sucessional. Esta foi a primeira legislação específica para a atividade de restauração ecológica no Estado de São Paulo.

Outras resoluções seguiram depois desta após algumas revisões, sendo as Resoluções SMA 47/03, SMA 58/2006 e SMA 08/08, porém todas mantinham o plantio de mudas em área total como base para o método de restauração.

A Resolução SMA nº 47, de 26 de novembro de 2003, aumentou a quantidade de espécies por hectare e ampliou a lista de espécies arbóreas recomendadas para 578 incluindo as informações sobre sua região ecológica de ocorrência.

Considerando as constatações dos pesquisadores, o avanço do conhecimento científico e a necessidade de revisão periódica dos termos das Resoluções SMA 21/01 e SMA 47/03, a Resolução SMA nº 08, de 7 de março de 2007, inclui definições, prioridades, orientações gerais (chave de tomada de decisões) e ainda amplia a lista de espécies arbóreas além de incluir a categoria de ameaça de extinção. Outra revisão foi realizada, resultando na Resolução SMA nº 08, de janeiro de 2008, que ampliou novamente a lista de espécies.

O método de reflorestamento recomendado nas resoluções para a restauração foi criticado por profissionais e pesquisadores da área, pois além de não permitir a adoção de técnicas alternativas mais acessíveis e adequadas para alguns ambientes, alguns reflorestamentos falhavam porque os responsáveis não se atentavam a manutenção adequada (ARAKI; MINUCCI, 2019).

Após diversos estudos, foi estabelecida a Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014, vigente até o presente. Ela determina as atuais diretrizes e critérios para a elaboração, execução e monitoramento da restauração ecológica, além de critérios e parâmetros para avaliar seus resultados e atestar sua conclusão, diferente do que foi apresentado nas resoluções anteriores que focavam no método utilizado. Nesta resolução o termo Reflorestamento Heterogêneo foi substituído por Restauração Ecológica, o que permitiu a inclusão de outros métodos para a restauração, como, por exemplo, regeneração natural, técnicas de nucleação, semeadura direta, entre outras. Diferente das outras resoluções que tratavam apenas da restauração florestal, na SMA 32/14 é definido também a restauração de ecossistemas não florestais como manguezais, cerrado, entre outros.

Como forma de acompanhar e monitorar o desenvolvimento dos projetos de recomposição, a Resolução Conjunta SAA/SIMA n.º 3, de 16 de setembro de 2020 dispõe sobre as medidas de regeneração, de recomposição e de acompanhamento

da vegetação nativa, bem como as de compensação da Reserva Legal, nos Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADAs, no âmbito do Programa de Regularização Ambiental dos imóveis rurais no Estado de São Paulo - PRA, disciplinado pela Lei estadual 15.684, de 14 de janeiro de 2015, e pelo Decreto estadual 64.842, de 05 de março de 2020.

Para complementar a legislação estadual que regula a adequação das propriedades rurais ao Código Florestal Brasileiro e promover a recomposição de áreas degradadas, o Governo Paulista lançou o Programa Agro Legal, em uma iniciativa conjunta da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente.

O Programa Agro Legal consiste em um Manual Técnico Operacional que dispõe orientações, diretrizes e critérios aplicáveis à recomposição e regeneração da vegetação nativa, contendo os indicadores de monitoramento passíveis de demonstrar, ao longo do tempo, o estágio do processo de regularização da área degradada, sendo de extrema importância para a viabilização do Programa de Regularização Ambiental (PRA) (SÂO PAULO, 2021).

Apesar da importancia de políticas ambientais no País, com a crescente ameaça a biodiversidade era preciso atingir o âmbito internacional, por isso em 1988 o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) começou a explorar a necessidade de uma convenção internacional sobre diversidade biológica. Em 1992 durante a Conferência da ONU (Organização das Nações Unidas) sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) foi uma das convenções assinadas. A Convenção entrou em vigor em 29 de dezembro de 1993, 90 dias após a 30ª ratificação (UNITED NATION, 2010).

A CDB representa um importante instrumento de orientação para coordenar os esforços nacionais e facilitar a conservação da biodiversidade com inúmeras diretrizes e mecanismos para tal. Porém, a aplicação da Convenção em escalas regional e nacional depende das ações desenvolvidas para este objetivo por cada um dos países membros (PRATES; IRVING, 2015).

A Conferência das Partes (COP) são reuniões realizadas pelos países signatários da Convenção a cada dois anos. A COP é um órgão que elabora leis especiais e segundo o artigo 23 da CDB cabe a este órgão examinar e adotar protocolos e emendas à Convenção ou em seus anexos, que no caso da CDB são

as denominadas “Decisões”. Essas Decisões são protocolos, programas ou metas que os países membros devem cumprir (PRATES; IRVING, 2015).

Em 2010, na cidade de Nagoya, Província de Aichi, Japão, ocorreu a COP-10 onde os países membros da CDB aprovaram o Plano Estratégico de Biodiversidade para o período de 2011 a 2020 com cinco objetivos e 20 metas globais (as Metas de Aichi) (DIAS, 2021).

Decidiram, também, a convite da Conferência das Partes da Convenção,

declarar 2011-2020 a Década das Nações Unidas para a Biodiversidade, visando contribuir com a implementação do Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020 e instituiu um monitoramento anual dos avanços na implementação das Metas de Aichi (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2011).

Em 2021, no Dia Mundial do Meio Ambiente, o PNUMA lançou a Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas 2021-2030, liderada pelo PNUMA e pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). Esta ação visa a proteção e revitalização dos ecossistemas em todo o mundo, em benefício do meio ambiente e da população. Tendo como objetivo impedir a degradação dos ecossistemas e restaurá-los para alcançar os objetivos globais (PNUMA, 2021).

2. Objetivos

2.2 Geral

Avaliar se a composição do estrato regenerante indica a continuidade do processo de regeneração natural, na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, no município de Mogi das Cruzes, SP.

2.3 Específico

Levantar o estoque das árvores do gênero *Eucalyptus* em um talhão sem manejo dando subsídios para avaliar se sua diminuição, no futuro, pode aumentar o recrutamento e a riqueza de espécies presentes em seu sub-bosque, em comparação com áreas sem intervenção, na RPPN Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.

Comparar se existem diferenças no recrutamento e na riqueza de espécies presentes em sub-bosque de talhões de histórico de exploração semelhantes, na RPPN Botujuru e Parque das Neblinas.

Avaliar se os talhões amostrados na RPPN Botujuru estão em regeneração de acordo com a Resolução CONAMA 10/93 e Resolução Conjunta SAA/SIMA de 2020.

3. MÉTODO

3.2 Área de estudo

A Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN – Botujuru localiza-se na Serra do Itapeti, na porção nordeste do município de Mogi das Cruzes, na Zona Leste da cidade de São Paulo (Figura 1) (INSTITUTO ECOFUTURO; SPLF INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÕES, 2014).

Figura 1 - Localização da RPPN Botujuru – Serra do Itapeti no município de Mogi das Cruzes, SP.



Fonte: Instituto Ecofuturo; SPLF Investimentos e participações (2014).

A RPPN é composta por Floresta Ombrófila Densa da Mata Atlântica, com 75% (328 hectares) da sua área ocupada por antigos talhões de eucalipto e pinheiro, com sub-bosques em estágio inicial e médio. Essa fitofisionomia é estruturada pelas áreas de plantio sem manejo a mais de 20 anos, fato que permitiu, em alguns trechos, o desenvolvimento de espécies nativas da flora local no sub-bosque, principalmente pela penetração de luz e pela proximidade das fontes de propágulos nos seus arredores (INSTITUTO ECOFUTURO; SPLF INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÕES, 2014).

O município de Mogi das Cruzes está enquadrado no tipo Cwa de Köppen. Esse tipo climático corresponde ao clima tropical de altitude com inverno seco (com

temperaturas iguais ou inferiores a 18°C) e verão quente e chuvoso (com temperaturas superiores a 22°C) (SÃO PAULO, 2021).

Composta principalmente por rochas metamórficas, encontradas em afloramentos na Serrado Itapeti. Quanto ao relevo, do ponto mais baixo ao ponto mais alto da área, são aproximadamente 360 metros. A maior parte do terreno possui declividade (inclinação da descida do terreno) superior a 30% (INSTITUTO ECOFUTURO; SPLF INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÕES, 2014).

Após analisar as imagens de mapeamento da RPPN, foi escolhida a área de instalação do experimento que parecia ser de baixa declividade, com fitofisionomia semelhante e de fácil de acesso. A área de amostragem é composta por eucaliptos da espécie *Eucalyptus saligna* Smith.

3.2.1 Histórico da RPPN

Os remanescentes florestais da Serra do Itapeti abrigam grande diversidade biológica, juntamente com a Serra do Mar e a Serra da Cantareira, constituindo uma das maiores áreas contínuas de Mata Atlântica na bacia hidrográfica do Alto Tietê (TOMASULO, 2012).

A Serra do Itapeti representa a porção de vegetação nativa mais conservada do município de Mogi das Cruzes, com 879 ha situados em unidades de conservação de proteção integral, compondo a Estação Ecológica de Itapeti (90 ha), o Parque Natural Municipal Francisco Affonso de Mello (352 ha) e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Botujuru – Serra do Itapeti (437 ha) (SÃO PAULO, 2021).

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru – Serra do Itapeti surgiu como um dos programas ambientais resultantes do licenciamento do empreendimento Plano Urbanístico da Reserva da Serra do Itapeti, pertencente à SPLF Investimentos e Participações LTDA. A área da RPPN corresponde a parte de um conjunto de glebas da Fazenda Rodeio, antiga área de manejo de eucalipto e pinus da Suzano Papel e Celulose que foi desativada há mais de 20 anos (INSTITUTO ECOFUTURO; SPLF INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÕES, 2014).

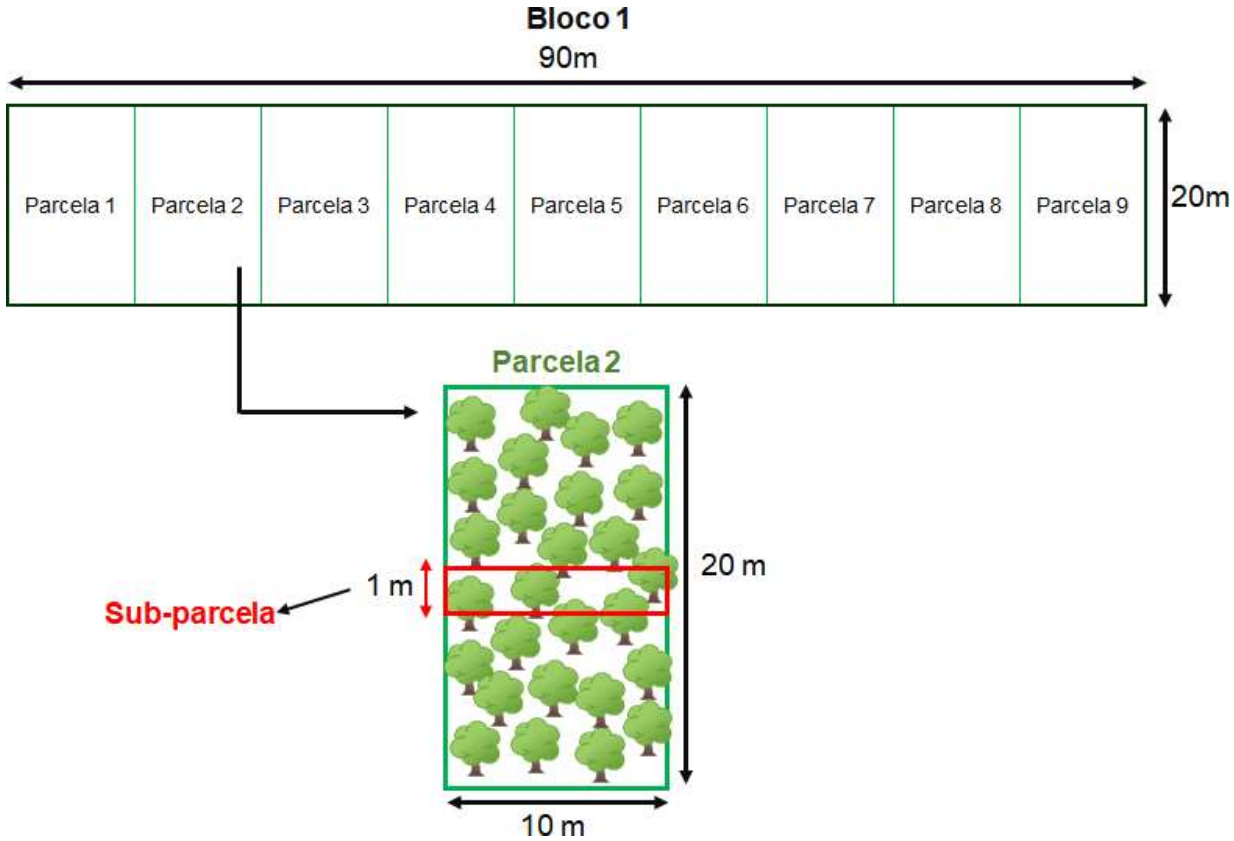
A RPPN foi criada em caráter perpétuo para a conservação dos 437 hectares deárea florestal para o município de Mogi das Cruzes e foi reconhecida oficialmente pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) por meio da

Resolução nº 78 de 30 de setembro de 2014 e, no dia 4 de novembro de 2015, teve seu Plano de Manejo aprovado junto à Fundação Florestal/SMA, pela portaria FF/DE nº 184/2015 (INSTITUTO ECOFUTURO; SPLF INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÕES, 2014).

3.3 Levantamento do sub-bosque de floresta nativa em talhões de *Eucalyptus saligna* Smith

Para o levantamento foram alocados três blocos de 90m x 20m cada, com espaçamento de aproximadamente 50m entre eles, cada bloco foi dividido em nove parcelas de 10m x 20m. Nas parcelas 2, 5 e 8 de cada bloco foi alocada uma sub-parcela de 1m x 10m (Figura 2).

Figura 2 - Desenho amostral representando a disposição e medidas das parcelas no bloco. O retângulo preto (90 m x 20 m) representando o bloco inteiro, as divisórias em verde representando as parcelas (10 m x 20 m) onde foram amostrados as classes 2 e 3 (DAP ≤ 5 cm e DAP > 5 cm, respectivamente, com altura ≥ 1,30 m para ambas) e em vermelho a sub-parcela (1 m x 10 m) onde foi amostrado a classe 1 (altura de 0,30 m a 1,30 m).



Fonte: Autora.

Os blocos foram alocados ao longo do gradiente topográfico e as parcelas em cada bloco foram dispostas no mesmo nível do terreno, tendo seu lado maior alinhado perpendicularmente à declividade.

Como critério de inclusão foram amostrados todos os indivíduos vivos ou mortos, estando em pé, divididos em três classes, sendo: classe 1 com altura de 0,30m a 1,30m, classe 2 com DAP ≤ 5 cm e classe 3 com DAP > 5 cm, ambas com altura ≥ 1,30 m. A classe 1 foi inventariada na sub-parcela, a classe 2 e classe 3 foram inventariados na parcela inteira. As touceiras das ervas cespitosas, quando presentes nas sub-parcelas, foram consideradas como um único indivíduo na amostragem de campo. Todos os indivíduos de *Eucalyptus saligna* nas parcelas foram inventariados.

O levantamento foi realizado de dezembro de 2020 a maio de 2022. Os procedimentos utilizados nas coletas foram adotados para os estudos de taxonomia de Fanerógamas, segundo Fidalgo e Bononi (1984). Os ramos coletados foram herborizados, prensados e levados à estufa e os materiais férteis foram incorporados ao *Herbarium Mogiense*, na Universidade de Mogi das Cruzes.

Para a denominação das famílias e espécies foi adotada a nomenclatura utilizada na Flora e Funga do Brasil (FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2023).

3.4 Análise de dados

Para o cálculo dos parâmetros fitossociologicos utilizou-se o software Fitopac (SHEPHERD, 2010), gerando as densidades absoluta e relativa, dominâncias absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, valor de importância e valor de cobertura. Para os parâmetros foram considerados apenas os indivíduos vivos da vegetação nativa.

Na classificação do estágio sucessional (pioneira ou não pioneira) e a síndrome de dispersão seguiu -se a lista de espécie para restauração no estado de São Paulo, disponibilizada pela Secretaria do Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (BARBOSA *et al.*, 2017). Para as classificações foram consideradas todas as espécies encontradas, as espécies identificadas quando não encontradas na lista foram categorizadas como “não classificada” e as morfoespécies como “não identificada”.

Além disso, foi quantificada a riqueza amostrada e calculada a proporção de pioneiras e não pioneiras, de espécies zoocóricas, de espécies que se enquadram em alguma categoria de ameaça, da espécie mais abundante em relação ao total de indivíduos amostrados.

Para análise dos blocos de amostragem foi utilizado o índice de distância de dissimilaridade de Bray-Curtis calculado através do programa Past 4.12 (HAMMER, 2019).

A análise das coordenadas principais (PCoA) foi realizada para verificar se os blocos se diferenciavam e se as parcelas eram independentes.

3.5 Parque das Neblinas

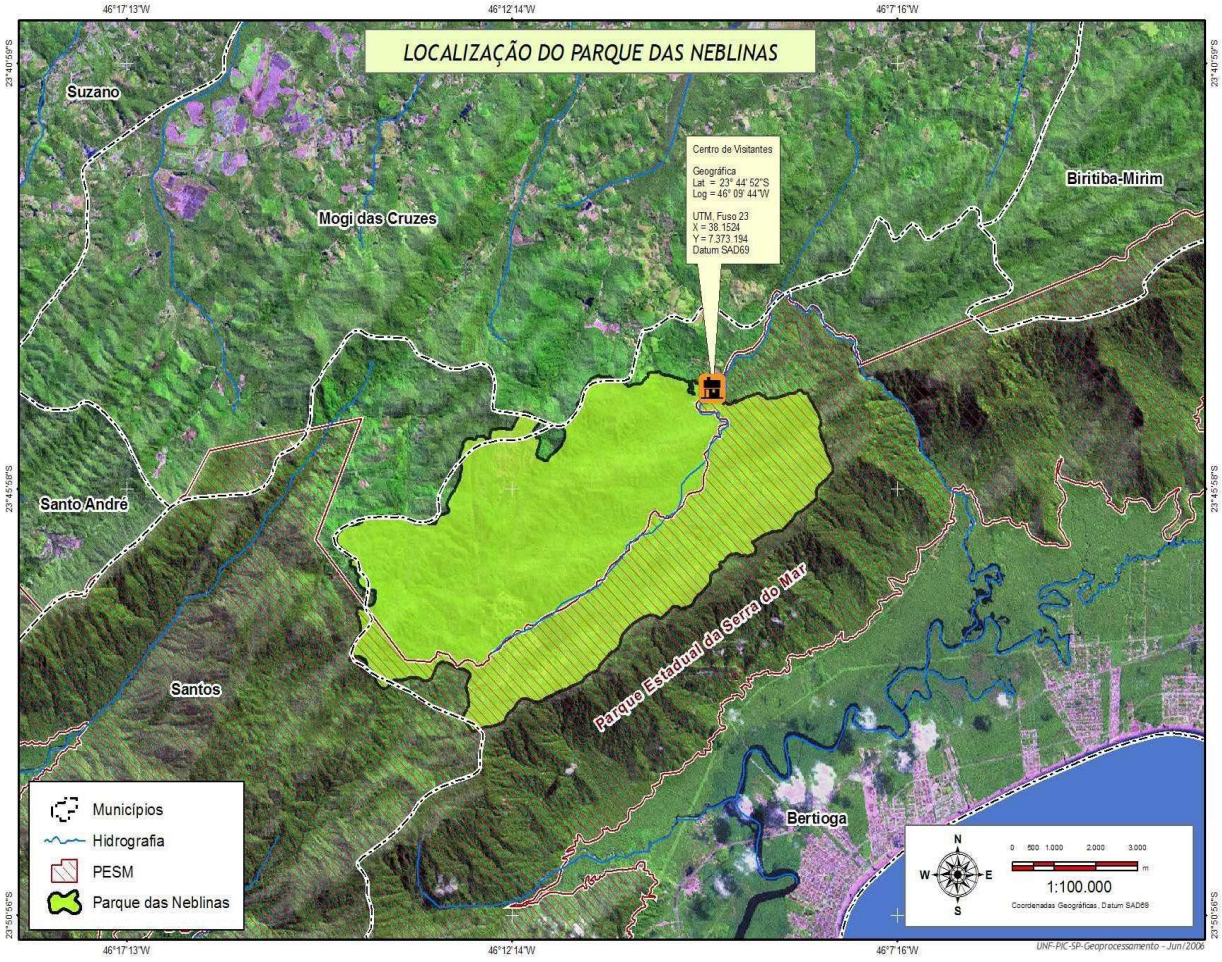
Visto que um dos objetivos é a comparação com o levantamento realizado por Onofre (2009) no Parque das Neblinas, é pertinente trazer um breve histórico do parque.

O Parque das Neblinas está localizado no município de Bertioga, Estado de São Paulo, localizado nos paralelos 23° 43’ e 23° 47’ S e meridianos 46° 08’e 46° 11’ W, foi criado em 1998 pela Suzano Papel e Celulose nas Fazendas Sertão dos Freires I e II, contendo unidades de produção de *Eucalyptus sp*. com diferentes idades e rotações e fragmentos de vegetação nativa em estádios sucessionais distintos (INSTITUTO ECOFUTURO; SPLF INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÕES, 2019).

O Parque ocupa áreas da região de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Submontana ou Mata de Encosta de domínio do Bioma da Mata Atlântica. O clima da região de Bertioga é classificado como do tipo Af (tropical com chuvas o ano todo), com médias anuais de temperatura em torno de 24ºC, e pluviosidade de 3.207 mm, com os maiores valores médios ocorrendo em janeiro, fevereiro e março, enquanto os menores em maio, junho, julho e agosto, revelando um excedente hídrico em todos os meses do ano. A altitude varia de 700 a 1.100 metros de altitude (INSTITUTO ECOFUTURO; SPLF INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÕES, 2019).

Os fragmentos de mata nativa, o clima quente e úmido e a proximidade com o Parque Estadual da Serra do Mar (Figura 3) favoreceram a regeneração natural da vegetação nativa e o desenvolvimento sucessional (ONOFRE, 2009).

Figura 3 - Localização geográfica do Parque das Neblinas no município de Bertioga, SP, em relação ao Parque Estadual da Serra do Mar.



Fonte: Onofre (2009).

3.6 Políticas Públicas de Conservação e Restauração

Para análise das políticas públicas foram consultadas as normas do art. 255 da Constituição Federal de 1988, que dispõe sobre o Meio Ambiente e descrevem sobre a preservação e conservação da Mata Atlântica e Restauração Ecológica. Foi consultada a resolução SMA 32/14 que define as diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo. Para classificar o estágio sucessional das áreas amostrais, utilizou-se a Resolução CONAMA nº10/93. Para verificar a condução da regeneração natural foi consultada a Resolução Conjunta SAA/SIMA de 2020.

4. RESULTADOS

4.2 Caracterização geral da vegetação nativa

Foram encontrados no total 2471 indivíduos vivos, 232 *Eucalyptus saligna* e 362 mortos, com 184 espécies pertencentes a 45 famílias (Tabela 1). Do total de espécies, 124 foram identificadas até espécie, 25 até gênero, 26 até família e 9 foram considerados indeterminados.

Tabela 1 - Famílias e espécies nativas amostradas com os respectivos nome popular, SD = síndrome de dispersão (ZOO =Zoocórica, ANE = Anemocórica, AUT =Autocórica, NC = não classificada), CS = classe sucessional (P =pioneira, NP = Não pioneira, NC = não classificada) e a respectiva ocorrência nas classes de amostragem (CL1 = classe 1 (altura = 0,30 m a 1,30 m), CL2 = classe 2 (DAP ≤ 5 cm) e CL3 = classe 3 (DAP > 5 cm)) na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP. (Continua)

Família	Nome científico	Nome popular	SD	CS	CL1	CL2	CL3
Acanthaceae	*Justicia carnea* Lindl.	jacobínia	AUT	NP	-	X	-
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	peito-de-pomba	ZOO	NP	-	X	X
Annonaceae	*Annona dolabripetala* Raddi	araticum	ZOO	P	X	X	X
	Guatteria australis A. St-Hil	pindaúva-preta	ZOO	NP	-	X	-
Apocynaceae	*Malouetia cestroides* (Nees ex Mart.) Mull. Arg.	leiteira	ANE	P	-	X	X
Arecaceae	*Bactris sp.*	-	-	-	-	X	-
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	jerivá	ZOO	NP	-	X	X
Asteraceae	Asteraceae sp2	-	-	-	-	X	X
	Asteraceae sp3	-	-	-	-	X	-
	Asteraceae sp5	-	-	-	-	X	-
	Austrocritonia velutina (Gardner) R.M. King; H.Rob.	vassoura-quadrada	ANE	P	-	X	-
	Heterocondylus alatus (Vell.) R.M.King; H.Rob.	cambará-de-bicho	ANE	P	X	X	-
	Verbesina sp.	-	-	-	-	X	-
Begoniaceae	*Begonia luxurians* Scheidw.	-	ANE	NP	X	-	-
Bignoniaceae	*Handroanthus umbellatus* (Son.) Mattos	ipê-amarelo	ANE	NP	-	X	X
	Jacaranda puberula Cham.	carobinha	ANE	NP	X	X	X

Tabela 1 – Famílias e espécies nativas amostradas com os respectivos nome popular, SD = síndrome de dispersão (ZOO =Zoocórica, ANE = Anemocórica, AUT =Autocórica, NC = não classificada), CS = classe sucessional (P =pioneira, NP = Não pioneira, NC = não classificada) e a respectiva ocorrência nas classes de amostragem (CL1 = classe 1 (altura = 0,30 m a 1,30 m), CL2 = classe 2 (DAP ≤ 5 cm) e CL3 = classe 3 (DAP > 5 cm)) na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP. (Continuação)

Família	Nome científico	Nome popular	SD	CS	CL1	CL2	CL3
Boraginaceae	*Cordia sellowiana* Cham.	chá-de-bugre	ZOO	P	-	X	X
	Cordia sp.	-	-	-	-	X	-
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand	almecega	ZOO	NP	-	-	X
Cannabaceae	*Celtis spinosissima* (Weed.) Miq.	-	NC	NC	-	X	-
	Trema micrantha (L.) Blume	crindiúva	ZOO	P	-	X	X
Celastraceae	*Monteverdia evonymoides* (Reissek) Biral	cafezinho-do-mato	ZOO	NP	-	X	X
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.	vassourão	ANE	P	-	X	-
Clusiaceae	*Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch.; Triana	-	ZOO	NP	-	X	X
Commelinaceae	*Dichorisandra pubescens* Mart. ex Schult; Schult.f.	-	ZOO	NP	-	X	-
	Dichorisandra thyrsiflora J.C.Mikan	caetê-do-brejo	ZOO	NP	X	X	-
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana* Hook.	samambaiaçu-gigante	ANE	NP	-	X	X
Elaeocarpaceae	*Sloanea hirsuta* (Schott) Planch. ex Benth.	laranjeira-do-mato	ZOO	NP	-	X	X
Euphorbiaceae	*Alchornea sidifolia* Müll. Arg.	tapiá-guaçu	ZOO	P	-	X	X
	Croton floribundus Spreng.	capixingui	AUT	P	-	X	X
Fabaceae	*Anadenanthera sp.*	-	-	-	-	-	X
	Andira fraxinifolia Benth.	jacarandá-do-mato	ZOO	NP	-	X	X
	Dahlstedtia pinnata (Benth.) Malme	timbozinho	AUT	NP	X	X	X
	Fabaceae sp1	-	-	-	X	X	X
	Fabaceae sp2	-	-	-	-	X	X
	Fabaceae sp3	-	-	-	-	X	-
	Fabaceae sp4	-	-	-	-	X	-
	Fabaceae sp5	-	-	-	-	X	-
	Fabaceae sp6	-	-	-	-	X	-
	Fabaceae sp7	-	-	-	-	X	-
	Fabaceae sp8	-	-	-	-	X	-
	Fabaceae sp9	-	-	-	-	X	-
	Inga edulis Mart.	ingá-de-metro	ZOO	NP	X	X	X
	Inga marginata Willd.	ingá-feijão	ZOO	NP	-	X	-
	Inga sp3	-	-	-	-	X	-
	Machaerium sp.	-	-	-	-	X	-
	Mimosoidea sp1	-	-	-	-	X	X

Tabela 1 – Famílias e espécies nativas amostradas com os respectivos nome popular, SD = síndrome de dispersão (ZOO =Zoocórica, ANE = Anemocórica, AUT =Autocórica, NC = não classificada), CS = classe sucessional (P =pioneira, NP = Não pioneira, NC = não classificada) e a respectiva ocorrência nas classes de amostragem (CL1 = classe 1 (altura = 0,30 m a 1,30 m), CL2 = classe 2 (DAP ≤ 5 cm) e CL3 = classe 3 (DAP > 5 cm)) na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP. (Continuação)

Família	Nome científico	Nome popular	SD	CS	CL1	CL2	CL3
Lamiaceae	*Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke	tamanqueiro	ZOO	P	-	X	-
Lauraceae	*Aiouea saligna* Meisn.	canela-do-rio-grande	ZOO	NP	X	X	-
	Cryptocarya saligna Mez	-	NC	NC	-	X	-
	Endlicheria paniculata (Spreng.) J. F. Macbr.	canela-frade	ZOO	NP	-	X	-
	Nectandra aff. barbellata	-	-	-	-	X	-
	Nectandra barbellata Coe-Teix.	canela	ZOO	NP	-	X	X
	Nectandra oppositifolia Ness	canela-amarela	ZOO	P	-	X	X
	Ocotea aff. bicolor	-	-	-	-	X	-
	Ocotea aff. silvestris	-	-	-	-	X	-
	Ocotea bicolor Vattimo-Gil	-	NC	NC	-	X	-
	Ocotea glaziovii Mez	canela	ZOO	NP	-	X	X
	Ocotea nutans (Nees) Mez	canela-preta	ZOO	NP	-	X	X
	Ocotea puberula (Rich.) Nees	canela-guaicá	ZOO	NP	-	-	X
	Ocotea silvestris Vattimo-Gil	canela-do-campo	ZOO	NP	-	X	X
	Ocotea venulosa (Nees) Baitello	-	NC	NC	-	X	-
	Persea alba Nees; Mart.	canela-maçaranduba	ZOO	NP	-	X	-
	Persea willdenovii Kosterm.	abacateiro-do-mato	ZOO	NP	-	-	X
Malvaceae	*Sida honoriana* Krapov.	-	NC	NC	-	X	-
	Triumfetta semitriloba Jacq.	-	NC	NC	X	X	X
Melastomataceae	*Leandra melastomoides* Raddi	camará-do-mato	ZOO	NP	X	X	-
	Leandra variabilis Raddi	pixirica-de-barranco	ZOO	NP	X	X	X
	Melastomataceae sp1	-	-	-	-	X	X
	Melastomataceae sp2	-	-	-	-	X	-
	Melastomataceae sp3	-	-	-	X	-	-
	Melastomataceae sp4	-	-	-	X	-	-
	Miconia formosa Cogn.	jacatirão	ZOO	NP	-	-	X
	Miconia latecrenata (DC.) Naudin	pixirica-quaresma	ZOO	P	-	X	-
	Miconia pusilliflora (DC.) Naudin	-	ZOO	P	-	X	-
	Miconia sellowiana Naudin	pixirica	ZOO	P	-	X	-
	Miconia sp1	-	-	-	-	X	-
	Miconia sp2	-	-	-	-	X	-
	Ossaea marginata (Desr.) Triana	-	ZOO	P	-	X	-
	Pleroma estrellense (Raddi) P.J.F.Guim.; Michelang.	quaresmeira	AUT	P	-	-	X

Tabela 1 – Famílias e espécies nativas amostradas com os respectivos nome popular, SD = síndrome de dispersão (ZOO =Zoocórica, ANE = Anemocórica, AUT =Autocórica, NC = não classificada), CS = classe sucessional (P =pioneira, NP = Não pioneira, NC = não classificada) e a respectiva ocorrência nas classes de amostragem (CL1 = classe 1 (altura = 0,30 m a 1,30 m), CL2 = classe 2 (DAP ≤ 5 cm) e CL3 = classe 3 (DAP > 5 cm)) na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP. (Continuação)

Família	Nome científico	Nome popular	SD	CS	CL1	CL2	CL3
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	canjerana	ZOO	NP	X	X	X
	Cedrela fissilis Vell.	cedro	ANE	NP	-	X	X
	Cedrela odorata L.	cedro-do-brejo	ANE	NP	-	-	X
	Guarea macrophylla Vahl.	café-bravo	ZOO	NP	-	X	X
Monimiaceae	*Mollinedia argyrogyna* Perkins	capixim	ZOO	NP	-	-	X
	Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins	espinheira-santa	ZOO	NP	-	X	X
	Mollinedia uleana Perkins	erva-de-santo-antonio	ZOO	NP	-	X	-
	Mollinedia widgrenii A.DC.	corticeira	ZOO	NP	-	X	-
Moraceae	*Sorocea bonplandii* (Baill.) W. C. Burger, Lanj.; Wess. Boer	cincho	ZOO	NP	-	X	X
Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg	gabiroba	ZOO	NP	-	X	X
	Eugenia bimarginata DC.	eugenia	ZOO	NP	-	X	X
	Eugenia pyriformis Cambess.	uvaia	ZOO	NP	-	X	-
	Eugenia sp1	-	-	-	-	X	-
	Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O.Berg	araçarana	ZOO	NP	-	X	-
	Myrcia hebepetala DC.	baitô-grande	ZOO	NP	-	X	X
	Myrcia rufipes DC.	-	NC	NC	-	X	-
	Myrcia sp1	-	-	-	-	X	-
	Myrcia sp7	-	-	-	-	X	-
	Myrcia sp9	-	-	-	-	-	X
	Myrcia splendens (Sw.) DC.	jambinho	ZOO	NP	-	X	-
	Myrciaria floribunda (H.West ex Willd.) O.Berg	-	ZOO	NP	X	X	X
	Myrtaceae sp1	-	-	-	-	X	X
	Myrtaceae sp2	-	-	-	-	X	X
	Myrtaceae sp3	-	-	-	-	X	-
	Myrtaceae sp4	-	-	-	-	X	-
	Myrtaceae sp5	-	-	-	-	X	X
	Myrtaceae sp6	-	-	-	-	X	-
	Myrtaceae sp7	-	-	-	-	X	-
	Psidium cattleyanum Sabine	araçá-rosa	ZOO	NP	-	X	-
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	flor-de-pérola	ZOO	NP	-	X	-
Peraceae	*Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill.	tamanqueira	ZOO	P	-	X	X

Tabela 1 – Famílias e espécies nativas amostradas com os respectivos nome popular, SD = síndrome de dispersão (ZOO =Zoocórica, ANE = Anemocórica, AUT =Autocórica, NC = não classificada), CS = classe sucessional (P =pioneira, NP = Não pioneira, NC = não classificada) e a respectiva ocorrência nas classes de amostragem (CL1 = classe 1 (altura = 0,30 m a 1,30 m), CL2 = classe 2 (DAP ≤ 5 cm) e CL3 = classe 3 (DAP > 5 cm)) na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP. (Continuação)

Família	Nome científico	Nome popular	SD	CS	CL1	CL2	CL3
Phyllanthaceae	*Hieronyma alchorneoides* Allemão	urucurana-da-serra	ZOO	NP	-	X	-
Phytolaccaceae	*Seguieria aculeata* Jacq.	-	NC	NC	-	-	X
Picramniaceae	*Picramnia gardneri* Planch.	-	ZOO	NP	X	X	-
	Picramnia ramiflora Planch.	-	ZOO	NP	-	X	-
Piperaceae	*Piper aduncum* L.	pimenta-longa	NC	NC	X	-	-
	Piper arboreum Aubl.	-	NC	NC	X	X	X
	Piper caldense C.DC.	-	ZOO	NP	X	X	X
	Piper cernuum Vell.	jaborandi	ZOO	NP	-	X	X
	Piper dilatatum Rich.	-	ZOO	NP	-	X	-
	Piper gaudichaudianum Kunth	aperta-ruão	ZOO	NP	-	X	-
	Piper lhotzkyanum Kunth	-	NC	NC	-	X	-
	Piper mollicomum Kunth	-	ZOO	NP	-	X	-
	Piper permucronatum Yunck.	-	NC	NC	-	X	-
	Piper regnellii (Miq.) C.DC.	-	ZOO	NP	X	X	-
	Piper richardiifolium Kunth	-	ZOO	NP	X	X	X
Polygonaceae	*Coccoloba warmingii* Meisn.	curata	ZOO	P	-	-	X
Primulaceae	*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem.; Schult.	capororoca	ZOO	P	-	X	-
	Myrsine umbellata Mart.	capororoca	ZOO	NP	-	X	-
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	marmelo	ZOO	NP	-	X	X
Rubiaceae	*Amaioua intermedia* Mart. ex Schult.; Schult.f.	marmelada	ZOO	NP	-	X	-
	Bathysa australis (A.St.-Hil.) K.Schum.	sutuparana	AUT	NP	-	X	-
	Chomelia brasiliana A. Rich.	-	ZOO	NP	-	X	-
	Cordiera concolor (Cham.) Kuntz	-	ZOO	NP	-	X	-
	Faramea sp.	-	-	-	-	X	-
	Guettarda viburnoides Cham.; Schltdl.	veludo	ZOO	NP	-	X	-
	Palicourea marcgravii A.St.-Hil.	erva-de-rato	ZOO	NP	X	X	-
	Palicourea sessilis (Vell.) C.M.Taylor	café-do-mato	ZOO	NP	X	X	-
	Psychotria suterella Müll.Arg.	cafezinho-roxo	ZOO	NP	-	X	X
	Randia armata (Sw.) DC.	limão-do-mato	ZOO	NP	-	X	-
Rutaceae	*Citrus sp.*	-	-	-	-	X	X
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	cafezeiro-do-mato	ZOO	NP	-	X	X

Tabela 1 – Famílias e espécies nativas amostradas com os respectivos nome popular, SD = síndrome de dispersão (ZOO =Zoocórica, ANE = Anemocórica, AUT =Autocórica, NC = não classificada), CS = classe sucessional (P =pioneira, NP = Não pioneira, NC = não classificada) e a respectiva ocorrência nas classes de amostragem (CL1 = classe 1 (altura = 0,30 m a 1,30 m), CL2 = classe 2 (DAP ≤ 5 cm) e CL3 = classe 3 (DAP > 5 cm)) na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP. (Continuação)

Família	Nome científico	Nome popular	SD	CS	CL1	CL2	CL3
Salicaceae	*Casearia obliqua* Spreng.	casearia	ZOO	NP	-	X	X
	Casearia sylvestris Sw.	guaçatonga	ZOO	P	-	X	X
	Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler	coroa-de-cristo	ZOO	NP	-	X	-
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	fruta-de-jacu	ZOO	P	X	X	X
	Cupania ludowigii Somner; Ferrucci	camboatá	ZOO	P	-	X	X
	Cupania oblongifolia Mart.	camboatá	ZOO	NP	-	X	X
	Cupania vernalis Cambess.	camboatã-vermelho	ZOO	NP	X	X	X
	Matayba elaeagnoides Radlk.	camboatã-branco	ZOO	NP	-	X	-
	Matayba juglandifolia (Cambess.) Radlk.	camboatã-branco	ZOO	NP	-	X	-
	Matayba sp1	-	-	-	-	X	-
	Matayba sp2	-	-	-	-	X	-
	Sapindaceae sp.	-	-	-	-	X	-
Solanaceae	*Brunfelsia sp.*	-	-	-	-	X	-
	Cestrum bracteatum Link; Otto	coreana	ZOO	NP	-	X	-
	Cestrum schlechtendalii G.Don	canelinha-do-brejo	ZOO	NP	-	X	-
	Sessea regnellii Taub.	-	NC	NC	X	X	X
	Solanaceae sp.	-	-	-	-	X	X
	Solanum argenteum Dunal	-	NC	NC	-	X	-
	Solanum cinnamomeum Sendtn.	jurubeba	ZOO	NP	-	-	X
	Solanum pseudoquina A. St.-Hil.	canema	ZOO	P	-	X	-
	Solanum sp1	-	-	-	-	-	X
	Solanum sp2	-	-	-	X	X	X
	Solanum sp3	-	-	-	-	X	-
	Solanum sp4	-	-	-	-	X	-
	Solanum sp5	-	-	-	-	X	-
	Solanum sp6	-	-	-	-	X	-
	Solanum sp7	-	-	-	-	X	-
Turneraceae	*Turnera serrata* Vell.	-	AUT	NP	-	X	-
Urticaceae	*Cecropia glaziovii* Snethl.	embaúba-vermelha	ZOO	P	-	X	X
	Cecropia hololeuca Miq.	embaúba-prateada	ZOO	P	-	-	X
	Cecropia pachystachya Trécul	embaúba-branca	ZOO	P	-	X	X
	Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtiga	ZOO	NP	X	-	-

Tabela 1 – Famílias e espécies nativas amostradas com os respectivos nome popular, SD = síndrome de dispersão (ZOO =Zoocórica, ANE = Anemocórica, AUT =Autocórica, NC = não classificada), CS = classe sucessional (P =pioneira, NP = Não pioneira, NC = não classificada) e a respectiva ocorrência nas classes de amostragem (CL1 = classe 1 (altura = 0,30 m a 1,30 m), CL2 = classe 2 (DAP ≤ 5 cm) e CL3 = classe 3 (DAP > 5 cm)) na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP. (Conclusão)

Família	Nome científico	Nome popular	SD	CS	CL1	CL2	CL3
Vochysiaceae	*Vochysia sp.*	-	-	-	-	-	X
Indeterminada	indeterminada A	-	-	-	-	X	-
	indeterminada B	-	-	-	-	X	-
	indeterminada C	-	-	-	-	X	-
	indeterminada D	-	-	-	-	X	-
	indeterminada E	-	-	-	-	X	-
	indeterminada F	-	-	-	-	-	X
	indeterminada G	-	-	-	-	-	X
	indeterminada H	-	-	-	-	-	X
	indeterminada I	-	-	-	-	-	X

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae com 20 espécies, Fabaceae com 17, Lauraceae com 16, Solanaceae com 15 e Melastomataceae com 14.

As famílias que apresentaram maior abundância foram: Sapindaceae (601 indivíduos), Myrtaceae (173), Piperaceae (401), Asteraceae (185) e Melastomataceae (120).

As espécies mais abundantes foram *Cupania vernalis* (505 indivíduos), seguida de *Piper dilatatum* (108), *Heterocondylus alatus* (104), *Piper caldense* (96) e *Alchornea sidifolia* (69).

4.3 Caracterização do estrato regenerante

No estrato regenerante foram encontrados 98 indivíduos, 29 espécies pertencentes a 17 famílias. Com densidade de 10888,90 ind./ha, média de altura de 0,61m e índice de Shannon (H') de 2,37.

As famílias que apresentaram maior riqueza foram Piperaceae com 5 espécies, Melastomataceae com 4, Fabaceae com 3, Sapindaceae, Solanaceae e Rubiaceae

com 2 espécies cada, as demais famílias foram compostas apenas por 1 espécie cada.

Em relação a abundância as famílias que se destacaram foram Piperaceae com 51 indivíduos, Sapindaceae com 13, Melastomataceae com 10, Fabaceae com 4, Rubiaceae com 3 e Urticaceae com 3.

As espécies que apresentaram maior abundância foram *Piper regnellii* (43)*, Cupania vernalis* (12)*,* a morfoespécie *Melastomataceae sp8* (4)*, Urera baccifera* (3)*, Piper richardiifolium* (3) e *Leandra variabilis* (3).

Na síndrome de dispersão 71% são zoocóricas, 8% são anemocóricas e 4% autocórica. Na classe sucessional as não pioneiras predominaram com 71%, seguida das pioneiras com 12%.

4.4 Estrutura da vegetação nativa no estrato DAP ≤ 5 cm

Foram encontrados no total 1973 indivíduos vivos, 3 *Eucalyptus saligna* e 194 mortos, com 158 espécies pertencentes a 42 famílias. Com densidade de 3653,70 ind./ha, média de altura de 2,18 m e índice de Shannon (H') de 3,73.

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae com 19 espécies, Fabaceae com 16, Lauraceae com 14, Solanaceae com 13 e Melastomataceae, Piperaceae e Rubiaceae com 10.

As famílias que apresentaram maior abundância foram: Sapindaceae (542), Piperaceae (325), Myrtaceae (150), Asteraceae (181) e Melastomataceae (101).

A espécies mais abundantes foram *Cupania vernalis* (469 indivíduos), seguida de *Piper dilatatum* (106), *Heterocondylus alatus* (101), *Piper caldense* (93) e *Palicourea sessilis* (66).

4.5 Estrutura da vegetação nativa no estrato DAP > 5 cm

Foram encontrados no total 400 indivíduos vivos, 229 *Eucalyptus saligna* e 167 mortos, com 78 espécies pertencentes a 36 famílias. Com densidade de 740,74 ind./ha, média de altura de 5,38 m e índice de Shannon (H') de 3,65.

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae com 8 espécies, Fabaceae com 7, Lauraceae com 7, Solanaceae com 5 e Meliaceae, Piperaceae e Melastomataceae com 4.

As famílias que apresentaram maior abundância foram: Euphorbiaceae (64), Meliaceae (48), Sapindaceae (46), Salicaceae (26) e Dicksoniaceae (22).

A espécies mais abundantes foram *Alchornea sidifolia* (60), *Guarea macrophylla* (29), *Cupania vernalis* (23), *Dicksonia sellowiana* (22) e *Syagrus romanzoffiana* (17).

4.6 Caracterização por blocos de amostragem

Ao separar por blocos é possível notar que o bloco 2 se destacou em relação aos outros blocos (Tabela 2).

Tabela 2 - Caracterização dos blocos de amostragem na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.

	BLOCO 1	**BLOCO 2**	**BLOCO 3**
Número de indivíduos	665	1054	658
Número de espécies	94	112	82
Número de famílias	35	33	36
Densidade (ind.ha-1)	3694,44	5855,556	3655,556
Área basal total (m2.ha-1)	1,215	3,496	1,041
Diâmetro médio (cm)	3,328	3,701	2,907
Altura média (m)	2,784	2,817	2,496
Indivíduos mortos	107	108	147
Indivíduos de *Eucalyptus saligna*	92	23	117
Índice de Shannon (H')	3,52	3,60	3,30

Em relação a riqueza no bloco 1 as famílias que se destacaram foram Myrtaceae com 13 espécies, Solanaceae com 9, Melastomataceae com 8, Fabaceae com 7 e Sapindaceae com 6. No bloco 2 foram Fabaceae com 15 espécies, Myrtaceae com 13, Piperaceae com 10, Lauraceae com 9 e Melastomataceae com

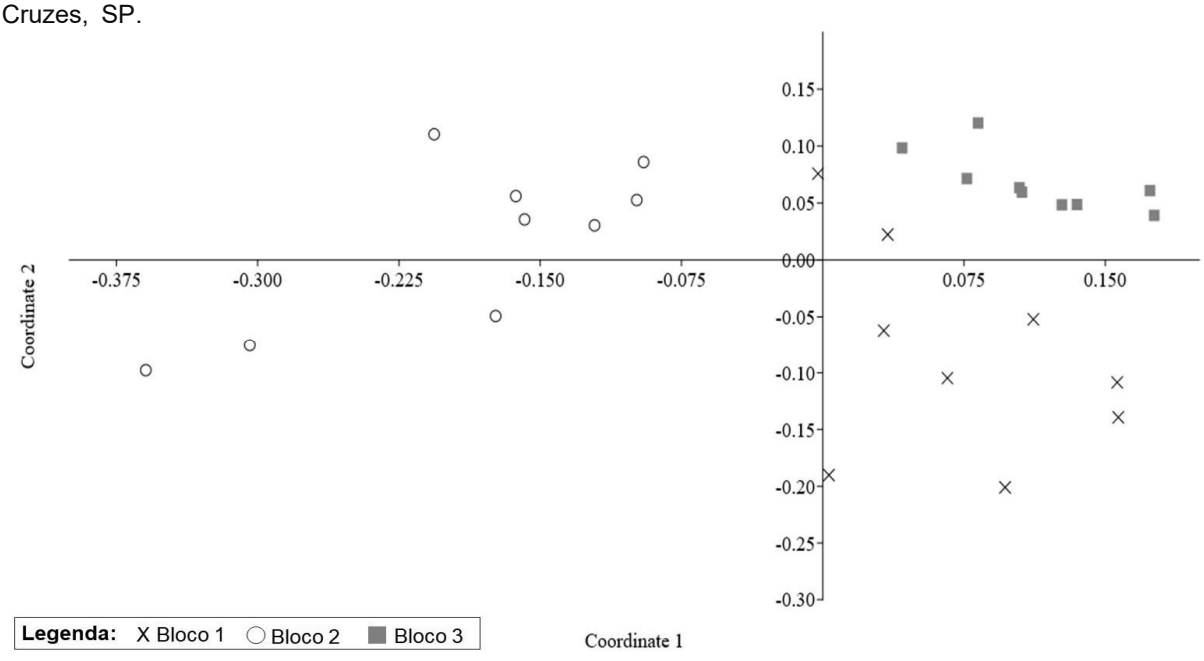
8. No bloco 3 foram Myrtaceae com 12, Lauraceae com 9, Rubiaceae com 6, Asteraceae e Fabaceae com 5.

Em relação a abundancia das famílias, Euphorbiaceae, Myrtaceae e Sapindaceae destacaram-se nos três blocos, enquanto Piperaceae apenas no bloco 1 e 2, Asteraceae nos blocos 1 e 3 e Meliaceae nos blocos 2 e 3. Cannabaceae, Dicksoniaceae e Melastomataceae também se destacaram no bloco 1, Fabaceae, Monimiaceae e Solanaceae no bloco 2 e Bignoniaceae, Lauraceae e Rubiaceae no bloco 3.

Entre as espécies que se destacaram *Cupania vernalis* foi a mais abundante nos três blocos e *Heterocondylus alatus* ocorreu apenas nos blocos 1 e 3. As espécies abundantes no bloco 1 foram *Leandra variabilis, Piper arboreum, Cupania oblongifolia, Trema micrantha* e *Dicksonia sellowiana*. No bloco 2 *Piper dilatatum, Piper caldense, Alchornea sidifolia, Mollinedia schottiana* e *Cabralea canjerana*. No bloco 3 *Guarea macrophylla, Palicourea sessilis, Jacaranda puberula, Austrocritonia velutina* e *Malouetia cestroides.*

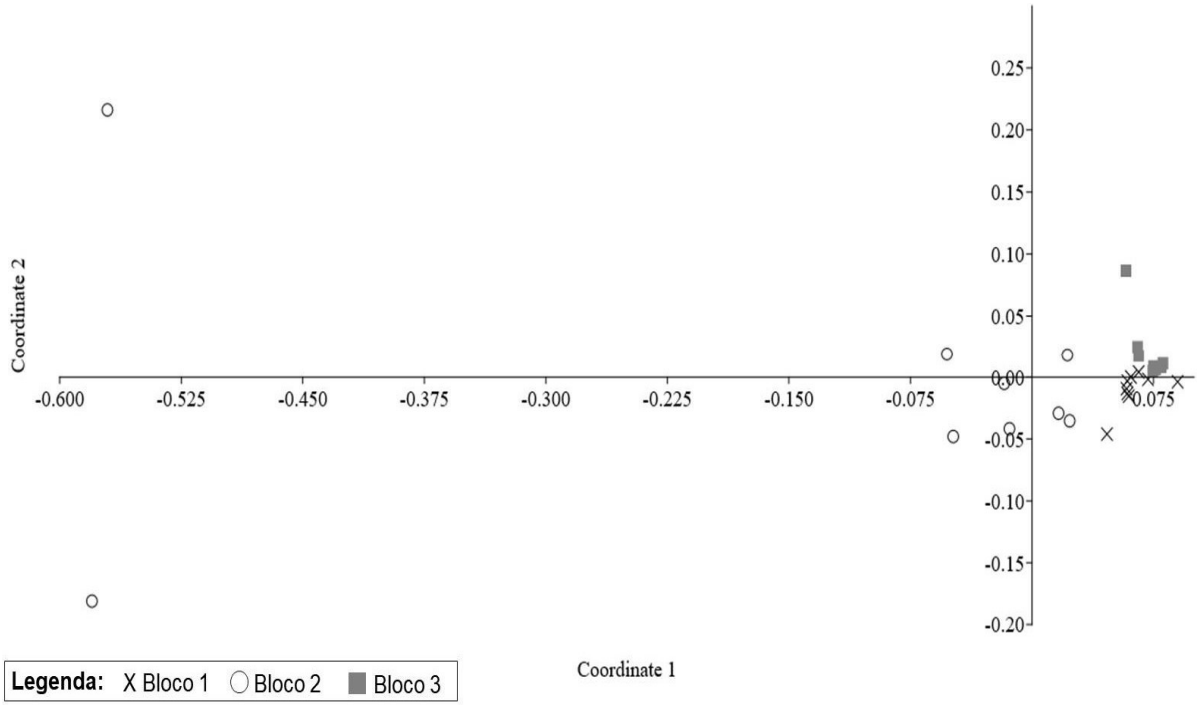
Na Análise de Coordenadas Principais (PCoA) a abundância de espécies demonstrou que os blocos são diferentes entre si, formando três grupos distintos onde as parcelas do bloco 3 estão mais agrupadas, enquanto as parcelas dos outros blocos estão mais distantes (Figura 4). O teste estatístico ANOSIM indicou significativa dissimilaridade entre esses grupos ($p = 0,0001$), já que apresentou $p < 0,05$.

Figura 4 - Análise das coordenadas principais (PCoA) da abundância de espécies por parcela de cada bloco amostrada na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.



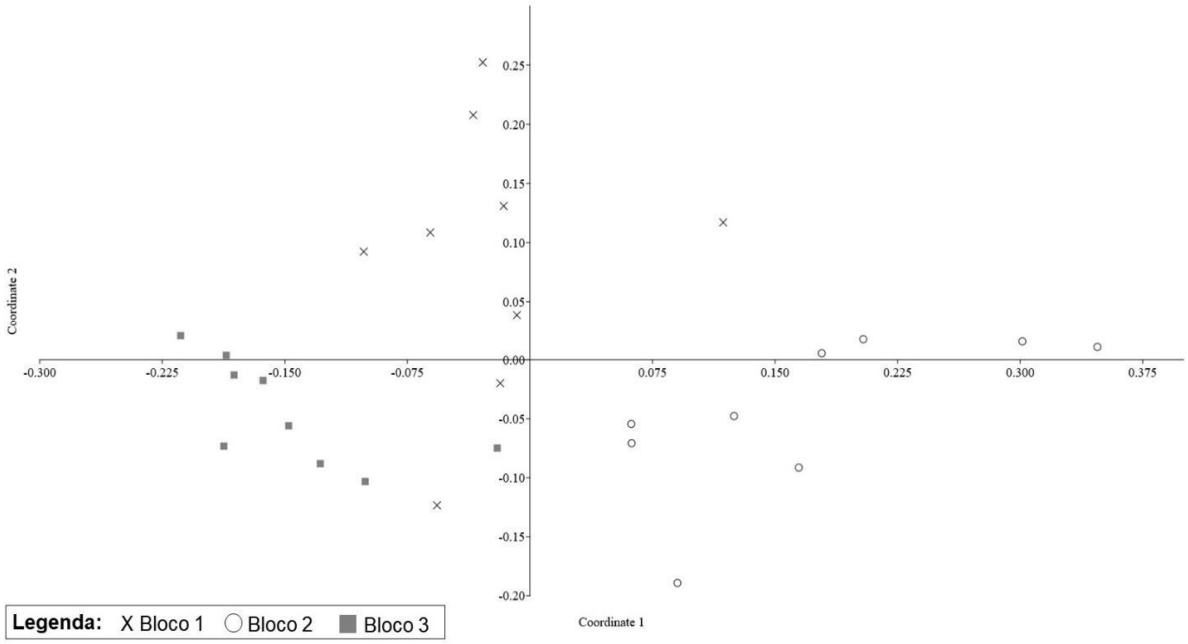
Na área basal por espécie nota-se que a disposição dos blocos seria semelhante a abundancia, mas por conta de duas parcelas que apresentaram valores altos as demais parcelas ficaram agrupadas e sobrepostas (Figura 5). Embora os blocos sejam diferentes pela dissimilaridade apresentada (p = 0,0001).

Figura 5 - Análise das coordenadas principais (PCoA) da área basal das espécies em c ada parcela dos blocos amostrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.



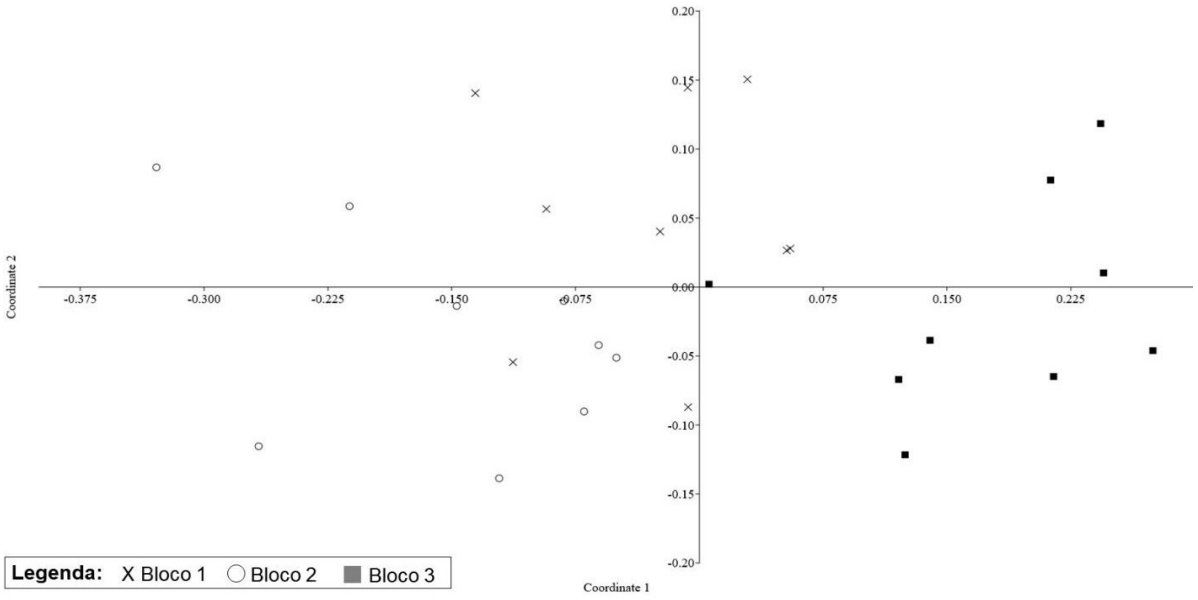
Na abundância das famílias as parcelas dos blocos 1 e 2 se encontram espaçadas (Figura 7), onde o bloco 3 apresentou similaridade maior entre as parcelas que os demais. O teste estatístico ANOSIM indicou significativa dissimilaridade entre esses grupos (p = 0,0001).

Figura 6 - Análise das coordenadas principais (PCoA) da abundancia das famílias de cada parcela nos blocos amostrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.



Ao comparar a riqueza das famílias, fica evidente que o bloco 3 está mais distante dos outros blocos em relação a composição de espécies (Figura 7). O teste estatístico ANOSIM indicou significativa dissimilaridade entre esses grupos (p = 0,0001), já que apresentou p < 0,05.

Figura 7 - Análise das coordenadas principais (PCoA) da riqueza das famílias de cada parcela nos blocos amostrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.



4.7 Comparação com talhões de histórico semelhante no Parque das Neblinas

Onofre (2009) realizou um levantamento no Parque das Neblinas em uma antiga unidade de produção de *Eucalyptus saligna* testando a efetividade de tratamentos de raleamento nos talhões na aceleração da regeneração natural da vegetação nativa (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores encontrados no levantamento realizado por Onofre (2009) no Parque das Neblinas.

Amostragem	Parque das Neblinas	RPPN Botujuru
Blocos	4	3
Total de parcelas	24	27
Tamanho das parcelas	**parcela:**20m x 40m; **sub-parcela:** 1m x 40m	**parcela:**20m x 10m; **sub-parcela:** 1m x 10m
Critério de inclusão	**Classe 1:** DAP ≥ 5 cm; **Classe 2:** DAP < 5 cm e H ≥ 0,50 cm	**Classe 1:** H = 0,30m a1,30m; **Classe 2:** DAP ≤ 5 cm; H > 1,30m; **Classe 3:** DAP > 5 cm; H > 1,30m

Foram encontrados pelo autor 135 espécies pertencentes a 39 famílias. Na classe 1 foram amostrados 2021 indivíduos e 742 na classe 2 (Tabela 4). Nota-se que Onofre (2009) encontrou valores maiores no DAP ≥ 5 cm, enquanto na RPPN Botujuru a classe menor foi mais abundante (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores encontrados no levantamento realizado por Onofre (2009) no Parque das Neblinas.

Resultados	Parque das Neblinas (ONOFRE, 2009)		RPPN Botujuru	
	DAP < 5 cm	DAP ≥ 5 cm	DAP ≤ 5 cm	DAP > 5 cm
Número de indivíduos	635	2499	1973	400
Número de espécies	71	103	158	78
Número de famílias	29	37	42	36
Densidade (ind.ha-1)	3307,29	1301,56	3653,70	740,74
Área basal total (m2.ha-1)	2,12	7,35	0,73	5,03
Índice de Shannon	-	-	3,73	3,65

As famílias com maior riqueza encontrada pelo autor foram: Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Solanaceae, Euphorbiaceae e Asteraceae. Corroborando com as famílias encontradas neste estudo, porém Asteraceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae não apresentaram riqueza de espécies na RPPN Botujuru.

As famílias mais abundantes encontradas no Parque das Neblinas, foram Melastomataceae, Sapindaceae, Annonaceae, Cyathaceae, Primulaceae, Rubiaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae. Para área amostrada na RPPN Botujuru, as famílias Annonaceae (24) e Primulaceae (17) não apresentaram abundancia significativa e a família Cyathaceae não foi registrada na amostragem.

As espécies abundantes foram *Pleroma mutabile*, *Guatteria sp.*, *Cupania oblongifolia*, *Alsophila sternbergii*, *Myrsine coriacea* e *Alchornea triplinervia*. Apenas *Cupania oblongifolia* e *Myrsine coriacea* também foram amostradas na RPPN.

No estrato menor (DAP < 5 cm) as famílias mais ricas foram Fabaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae. Enquanto as mais abundantes foram Melastomataceae (82 indivíduos), Piperaceae (80), Sapindaceae (58), Annonaceae (54), Myrtaceae (49), Rubiaceae (48), Salicaceae (39), Euphorbiaceae (20), Lauraceae (36) e Leguminosae (17).

Entre as espécies abundantes estão *Cupania oblongifolia* (44 indivíduos), *Guatteria sp* (51), *Piper sp1* (66), *Casearia sylvestris* (39), *Myrcia splendens* (20), *Ocotea venulosa* (20) e *Alchornea triplinervia* (16). Que também se destacaram no índice de valor de importancia (Tabela 5).

Tabela 5 - Relação das 20 espécies com maior Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de cobertura (VC) para a classe DAP < 5 cm para o Parque das Neblinas (ONOFRE, 2009) e para a RPPN Botujuru.

	Parque das Neblinas (ONOFRE, 2009)		**RPPN Botujuru**	
Nome Científico	**IVI**	**IVC**	**IVI**	**IVC**
Cupania oblongifolia	32,49	27,37	5,19	3,62
Guatteria sp	19,80	14,05	-	-
Piper sp1	17,18	14,63	-	-
Casearia sylvestris	16,74	12,27	2,41	1,32
Miconia sp2	10,02	7,46	-	-
Piper sp2	9,73	7,82	-	-
Ocotea venulosa	9,23	5,72	0,47	0,15
Alchornea triplinervia	8,93	4,78	-	-
Leandra sp1	8,48	5,61	-	-
Cupania vernalis	7,69	5,13	4914	44,91
Piper dilatatum	-	-	11,09	9,84
Heterocondylus alatus	-	-	11,05	8,85
Piper caldense	-	-	9,46	8,84
Leandra variabilis	-	-	8,74	6,39
Palicourea sessilis	-	-	7,97	5,30
Myrciaria floribunda	-	-	7,93	6,05
Monteverdia evonymoides	-	-	7,07	4,72
Jacaranda puberula	0,55	0,23	6,51	4,31
Asteraceae sp2	-	-	6,50	3,84

No DAP ≥ 5 cm as famílias mais ricas foram Fabaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Solanaceae, Meliaceae e Sapindaceae. E as

mais abundantes Melastomataceae (408 indivíduos), Cyathaceae (272), Sapindaceae (224), Annonaceae (196), Rubiaceae (102), Leguminosae (92), Euphorbiaceae (75), Lauraceae (75) e Myrtaceae (70).

Para abundancia de espécies de destacaram *Pleroma mutabile* (314 indivíduos), *Alsophila sternbergii* (173), *Cupania oblongifolia* (189), *Guatteria sp.* (179), *Cyathea corcovadensis* (83), *Alchornea triplinervia* (67), *Rustia formosa* (66), *Myrsine umbellata* (63), *Casearia sylvestris* (56). Destacando-se também no valor de importância (Tabela 6).

Tabela 6 - Relação das 20 espécies com maior Índice de Valor de Importância (IVI) e Valor de cobertura (VC) para a classe DAP ≥ 5 cm para o Parque das Neblinas (ONOFRE, 2009) e para a RPPN Botujuru.

	Parque das Neblinas (ONOFRE, 2009)		**RPPN Botujuru**	
Nome Científico	**IVI**	**IVC**	**IVI**	**IVC**
Pleroma mutabile	39,13	34,99	-	-
Alsophyla sternbergii	28,51	25,24	-	-
Cupania oblongifolia	18,09	14,47	1,77	0,96
Guatteria sp.	16,07	12,62	-	-
Cyathea corcovadensis	10,72	7,62	-	-
Alchornea triplinervia	8,43	5,16	-	-
Myrsine umbellata	8,26	4,30	-	-
Cecropia pachystachya	7,77	5,53	1,51	0,70
Rustia formosa	7,04	4,80	-	-
Vernonia puberula	6,99	4,24	-	-
Alchornea sidifolia	-	-	50,12	42,02
Guarea macrophylla	3,72	1,31	16,15	10,48
Syagrus romanzoffiana	-	-	14,93	13,31
Dicksonia sellowiana	-	-	13,50	10,26
Cupania vernalis	3,52	1,28	13,25	8,80
Cedrela fissilis	0,26	0,61	9,92	7,90

Anadenanthera sp.	-	-	9,59	8,78
Monteverdia evonymoides	-	-	9,52	5,07
Casearia sylvestris	6,27	3,85	8,62	4,17
Allophylus edulis	-	-	8,26	5,43

Entre as espécies identificadas foram encontradas 68,15% zoocóricas na síndrome de dispersão e 40,74% de espécies tolerantes de sub-bosque na classe sucessional (ONOFRE, 2009). Corroborando com os valores encontrados neste levantamento.

Na classe sucessional o autor encontrou 40,74% das espécies tolerantes de sub-bosque, seguida pelas secundárias iniciais (23,70%), secundaria tardia (13,30%) e pioneira (5,93%).

5. DISCUSSÃO

5.2 Caracterização geral da vegetação nativa

Um estudo realizado por Tubini (2006) em São Bernardo do Campo, com domínio de Floresta Ombrófila Densa, sobre a regeneração natural em um talhão de *Eucalyptus saligna* sem manejo há 13 anos, apresentou 403 indivíduos pertencentes a 53 espécies nativas distribuídas em 25 famílias com índice de diversidade de (H') de 2,37 e densidade de 1055 ind./ha. Valores inferiores aos encontrados neste estudo, exceto pela densidade da classe 3 que foi de 740,74 ind./ha. As famílias mais representativas em número de espécies encontradas pelo autor foram: Melastomataceae, Sapindaceae, Salicaceae, Lauraceae, Solanaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae. As famílias destacadas corroboram com as encontradas neste levantamento.

Em um levantamento florístico do componente arbóreo de um trecho florestal em estágio médio a avançado de regeneração no Parque Estadual da Cantareira em São Paulo, foram encontradas 179 espécies pertencentes a 54 famílias, tendo como destaque as famílias Fabaceae (19 espécies), Myrtaceae (18), Lauraceae (16), Rubiaceae (15), Euphorbiaceae (7), Annonaceae, Meliaceae e Sapindaceae (5 espécies cada), que apresentaram maior riqueza (Arzolla *et al*., 2011).

Em um talhão de *Eucalyptus sp*. na Floresta Nacional de Passa Quatro (MG), onde a vegetação da área pertence à formação Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa e Mista, foram amostrados 151 indivíduos distribuídos em 30 espécies, com índice de Shannon (H') de 2,72 (Miguel *et al.*, 2018).

Ronchi *et al*., (2020) analisando três áreas com diferentes idades (5,5 anos; 7 anos e 9 anos) sem manejo após a extração dos povoamentos de Eucalyptus grandis encontraram no total 5048 indivíduos pertencentes a 162 espécies e 42 famílias. Encontraram as famílias Myrtaceae (19 espécies), Asteraceae, Fabaceae e Melastomataceae (15), Rubiaceae (10), Lauraceae e Solanaceae (9) com maior riqueza.

A presença das famílias Myrtaceae, Fabaceae, Melastomataceae e Sapindaceae era esperada já que são características dessa formação vegetal, principalmente por participarem dos processos de sucessão ecológica, indicando

que apesar da área de estudo possuir perturbações antrópicas, há o desenvolvimento de espécies características da regeneração natural pelas condições ambientais favoráveis (ONOFRE *et. al.*, 2010).

Além disso, a família Myrtaceae está entre as mais importantes na maioria das formações vegetais (LIMA *et al.*, 2015), sendo encontrada junto com Lauraceae entre as famílias mais ricas (PRATA *et al*., 2011; OLIVEIRA *et al*., 2013) e abundantes (GUEDES; KRUPEK, 2016), também foi encontrada com Fabaceae em outros estudos (CARVALHO *et al.*, 2008; ONOFRE, 2009), isso porque são famílias características do sudeste do Brasil (CARVALHO *et al.*, 2008; GUEDES; KRUPEK, 2016).

Entre as famílias mais abundantes, Sapindaceae foi representada principalmente pela espécie *Cupania vernalis*, que ocorre tanto no interior de matas primárias como em outros estádios sucessionais por se adaptar a insolação direta (LIMA JUNIOR *et al*., 2005), o que explicaria sua ampla distribuição e abundancia na área de amostragem, ocorrendo tanto em áreas sombreadas como em clareiras.

Entre as espécies destaca-se *Ocotea puberula* que está classificada como "Quase ameaçada" pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFLORA), (2024), neste estudo foi amostrado apenas um indivíduo no bloco 2. Enquanto as espécies *Cedrela fissilis*, *Cedrela odorata* e *Nectandra barbellata* estão classificadas como "Vulnerável" e *Dicksonia sellowiana* como "Em perigo" (CNCFLORA, 2023).

Vale ressaltar que em outros levantamentos realizados na RPPN Botujuru foram amostrados indivíduos de *Euterpe edulis* Mart. (palmito-juçara) (CARVALHO; SCABBIA, 2018; ALVES *et al*., 2019; ALMEIDA, 2019), esta espécie sofreu forte redução devido a extração do palmito e a fragmentação florestal (FÁVARO *et al*., 2021) e é classificada como vulnerável (CNCFLORA, 2023). Porém neste levantamento não foi encontrada.

A proximidade a fragmentos florestais facilitou a regeneração natural e contribuiu para a diversidade de espécies. A RPPN Botujuru é limítrofe com o Parque Natural Municipal Francisco Affonso de Mello, a principal unidade de conservação e proteção dos recursos naturais do município de Mogi das Cruzes, e integra a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (ECOFUTURO, 2014). A conservação e manutenção desses remanescentes florestais é essencial para manter a conectividade dos fragmentos (SÂO PAULO, 2021).

5.3 Caracterização das classes de amostragem

No estrato regenerante Ronchi *et al*., (2020) encontraram 95 espécies e 32 famílias, a densidade de 5669 ind./ha. sendo as famílias mais ricas Melastomataceae (9), Piperaceae (7) e Rubiaceae (5). O índice de diversidade ficou entre H' = 2,6 a 3,7. No levantamento realizado por Teixeira *et al*., (2014) em um remanescente de Floresta Ombrófila Densa, foram encontrados 233 indivíduos distribuídos em 102 espécies, sendo Myrtaceae (19 espécies), Rubiaceae (14) Fabaceae (8), Moraceae (5) e Lauraceae (5) as famílias mais ricas. Paiva *et al*., (2015) ao avaliarem a composição florística do estrato regenerante de um pequeno fragmento (0,5 ha) de Floresta Estacional Semidecidual, encontraram 1224 indivíduos pertencentes a 40 espécies, sendo Melastomataceae, Myrtaceae, Fabaceae, Asteraceae e Bignoniaceae as famílias com maior riqueza.

A classe 1 apresentou o menor índice de diversidade (H' = 2,37) em comparação as demais. Embora as famílias encontradas corroborem com outros autores, a riqueza e abundancia encontradas foram baixas.

Durante o levantamento do estrato regenerante notou-se a presença de gramíneas (principalmente no bloco 3), sua ocorrência dificulta o estabelecimento de plantas nativas nas áreas em restauração e contribuem para a redução da densidade de indivíduos e parece afetar também o número e a diversidade total de espécies (MODNA *et al*., 2010). Além disso, a amostragem dessa classe foi realizada após as coletas das parcelas justamente porque haveria o pisoteio das plântulas, principalmente pela dificuldade de locomoção em alguns trechos. O que também pode ter afetado os resultados dessa classe.

Em um levantamento realizado por Guedes; Krupek (2016) com DAP ≥ 5 cm, foram encontrados 697 indivíduos distribuídos em 79 espécies e 31 famílias. As famílias mais abundantes foram Myrtaceae (93 indivíduos), Euphorbiaceae (64), Asteraceae (47), Primulaceae (40) e Lauraceae (36). Com relação à riqueza de espécies, as famílias mais representativas foram Fabaceae (18 espécies), Myrtaceae, Malvaceae e Bignoniaceae (5), Sapindaceae e Rutaceae (3). O índice de diversidade foi H'= 3,74.

Nas classes 2 e 3 as famílias que se destacaram foram as mesmas em relação a riqueza, assim como na amostra geral. Porém, a classe 2 foi a mais rica e

abundante e embora as famílias de destaque sejam as mesmas, a composição de espécies é diferente.

O destaque de Myrtaceae deve-se por esta família ser importante para o desenvolvimento da comunidade desde os estágios iniciais, principalmente do sub-bosque (OLIVEIRA *et al*., 2013), sua riqueza tende a aumentar conforme avança para estágios sucessionais superiores, o mesmo ocorre para família Lauraceae (ARZOLLA *et al*., 2011) e Meliaceae (OLIVEIRA *et al*., 2013), indicando que a sucessão está progredindo.

Nas três classes a família Piperaceae apresentou valores significativos, com destaque para a classe 2, tendo espécies amostradas tanto em áreas sombreadas como em bordas de mata e no interior de clareiras, algumas espécies dessa família são consideradas pioneiras no processo de regeneração (QUEIROZ *et al.,* 2020). Entre as espécies de Piperaceae, apenas *Piper arboreum*, *Piper caldense* e *Piper richardiifolium* ocorreram nos três estratos, enquanto *Piper regnellii* se destacou na classe 1 (43), mas apresentou apenas 6 indivíduos na classe 2, isso indica que o recrutamento desta espécie está aumentando.

A família Melastomataceae se destacou na classe 2 apresentando mais espécies pioneiras como *Miconia latecrenata* e *Miconia sellowiana*, mas a abundancia dessa família é pela ocorrência de *Leandra variabilis*, classificada como não pioneira, sendo a única espécie que ocorreu nos três estratos.

Embora a família Fabaceae tenha apresentado riqueza significativa, apenas as espécies *Dahlstedtia pinnata* e *Inga edulis* ocorreram nos três estratos e só três espécies ocorreram no estrato regenerante. Muitas espécies de Fabaceae são típicas de vegetação aberta e áreas degradadas (SILVA; MELO, 2013), devido a sua capacidade de fixação biológica de nitrogênio que facilita sua regeneração em solos degradados (AGUIAR *et al*., 2018).

Na classe 1 a família Asteraceae apresentou apenas a espécie *Heterocondylus alatus* e Solanaceae apenas *Sessea regnellii* e a morfoespécie *Solanum sp2*. É possível notar a redução no recrutamento dessas famílias e apesar de apresentarem espécies pioneiras, que são características de áreas antropizadas (ARZOLLA, 2011), ocorreram espécies da família Solanaceae que são não pioneiras, como *Cestrum schlechtendalii* e *Cestrum bracteatum* na classe 2 e *Solanum cinnamomeum* na classe 3.

Em relação a síndrome de dispersão, nas três classes destacaram-se a síndrome zoocórica, indicando que a disponibilidade de agentes dispersores é um dos fatores importantes para restauração, principalmente para o desenvolvimento das estruturas regenerantes. Indicando que o plantio de eu calipto desenvolveu um ambiente favorável para as espécies da fauna dispersora presente na região (TURCHETTO *et al*., 2015).

Na classe sucessional predominaram as espécies não pioneiras nas três classes. Segundo Sartori *et al.* (2002) a maior ocorrência de espécies não pioneiras indica que a plantação de eucalipto teve influência sobre a regeneração natural, devido ao sombreamento que favorece essas espécies.

Considerando a classe 2 e 3, nota-se que apesar de algumas famílias apresentarem riqueza e abundancia significativas em ambas, a classe 2 apresentou valores maiores, demonstrando que a classe diametrica e abundancia estão inversamente proporcionais, o que é esperado para uma área em regeneração pois indica o seu desenvolvimento para estádios mais avançados de sucessão (GUEDES; KRUPEK, 2016).

5.4 Caracterização por blocos

Analisando os parâmetros encontrados nota-se que apesar do bloco 2 ter mais abundancia e densidade, o índice de Shannon (H') foi aproximado para os três (Tabela 2), principalmente entre o bloco 1 e 2.

Na PCoA sobre abundancia de espécies o bloco 3 apresentou parcelas agrupadas, tendo uma distribuição mais homogênea dos indivíduos nas parcelas, isso ocorreu devido ao agrupamento de indivíduos em determinadas parcelas dos outros blocos, gerando a distribuição desigual. Por exemplo, no bloco 1 a espécie *Trema micrantha* apresentou 72% da sua abundancia na parcela 5, *Leandra variabilis* ficou com 62% nas parcelas 7 e 8, *Piper arboreum* com 58% nas parcelas

5 e 7 e *Cupania oblongifolia* teve 52% na parcela 4. No bloco 2, a parcela 4 concentrou 83% da abundancia da espécie *Piper lhotzkyanum*, enquanto *Palicourea sessilis* ficou com 67% na parcela 5 e *Piper caldense* com 67% na parcela 2.

Ao analisar a área basal das espécies (Figura 5), nota-se que os três blocos formaram um agrupamento, onde os blocos 1 e 3 estão sobrepostos. Isso foi ocasionado pelo distanciamento de duas parcelas (6 e 7) no bloco 2 que

apresentaram valores altos para área basal, sendo pelas espécies *Alchornea sidifolia*, *Anadenanthera sp.*, *Cedrela fissilis* e *Eucalyptus saligna.*

Em relação a abundancia das famílias (PCoA), ficou evidente que as parcelas do bloco 3 estão mais próximas em comparação aos outros blocos (Figura 6). Algumas parcelas do bloco 1 estão próximas do bloco 3, isso poderia ser explicado pela ocorrência das famílias Anacardiaceae, Apocynaceae, Asteraceae, Clusiaceae, Picramniaceae e Urticaceae apenas nestes blocos.

Embora algumas famílias sejam semelhantes para os três blocos a composição de espécies apresenta diferenças, na PCoA sobre a riqueza das famílias nota-se que o bloco 3 está distante dos demais, enquanto os blocos 1 e 2 tem alguns pontos em comum (Figura 7).

Por exemplo, a morfoespécie *Asteraceae sp3* e a espécie *Austrocritonia velutina* da família Asteraceae; as espécies *Cryptocarya saligna*, *Ocotea nutans* e *Persea alba* da família Lauraceae e *Amaioua intermedia*, *Guettarda viburnoides*, *Palicourea marcgravii* e *Randia armata* da família Rubiaceae, ocorreram apenas no bloco 3. Enquanto algumas famílias ocorreram apenas nos blocos 1 e 2 como, por exemplo, Dicksoniaceae, Malvaceae e Peraceae.

A família Euphorbiaceae nos blocos 1 e 2 predominaram a espécie *Alchornea sidifolia* enquanto no bloco 3 o *Croton floribundus* foi mais presente. Apesar das duas espécies serem pioneiras, *A. sidifolia* é zoocórica enquanto *C. floribundus* é uma espécie autocórica com deiscência explosiva em dias quentes, e considerando que o bloco 3 é o que ocorre maior incidência de luz, isso explicaria sua predominância, e indica que possivelmente a fauna frequente mais os outros blocos.

Já para família Myrtaceae a espécie *Campomanesia xanthocarpa* se destacou nos blocos 1 e 3 enquanto no bloco 2 foi a *Myrciaria floribunda*. A família Sapindaceae teve destaque por *C. vernalis* nos três blocos, mas desconsiderando essa espécie, a abundancia fica para *C. oblongifolia* no bloco 1 e 3 e *Allophylus edulis* no bloco 2.

As diferenças encontradas no recrutamento entre os blocos podem ser explicadas por suas composições diferentes, além disso, possivelmente os blocos se encontram em estágio sucessionais diferentes.

O bloco 1 apresenta um sombreamento parcial com algumas áreas com maior

incidência de luz, ocorrência de gramíneas em algumas partes, lianas herbáceas e *Eucalyptus saligna* distribuídos pelo bloco. Inclusive, as clareiras

eram compostas por *Heterocondylus alatus* e *Trema micrantha* que são pioneiras e possuem ciclo de vida curto.

O bloco 2 é composto por poucos indivíduos de *E. saligna*, lianas herbáceas e lenhosas, é mais sombreado e úmido pela proximidade a corpo d'água, tendo grande ocorrência de espécies de Piper. Vale ressaltar que este bloco com menos exemplares de eucalipto foi o que obteve maior diversidade e abundancia.

O bloco 3 apresentou maior abundancia de *E. saligna*, com clareiras grandes, maior declividade, é mais seco e com grande ocorrência de gramíneas. Este bloco é o que mais se distancia dos outros apesar de apresentar valores de abundancia, densidade e índice de diversidade próximos do bloco 1. Vale ressaltar que as parcelas 8 e 9 apresentaram menor quantidade de eucalipto, a ocorrência de *C. vernalis* nessas parcelas foi maior em comparação as outras e só na parcela 8 foram amostrados 13 indivíduos de *Syagrus romanzoffiana*.

Inicialmente a área de levantamento foi escolhida por apresentar fi sionomia semelhante entre os blocos, mas os resultados e as análises estatísticas demonstraram que os blocos são diferentes e que a composição de espécies e famílias das parcelas são dependentes entre si, ou seja, cada bloco seria, na verdade, uma parcela única.

5.5 Comparação com talhões de histórico semelhante no Parque das Neblinas

Em relação as famílias que se destacaram a RPPN Botujuru e o Parque das Neblinas corroboraram, principalmente por serem características dessa formação florestal, mas algumas famílias não tiveram ocorrência neste estudo, como, por exemplo: Cyatheaceae, Lamiaceae, Lecythidaceae, Ochnaceae e Sapotaceae.

O autor destaca que a abundancia de Lauraceae, Meliaceae, Myrtaceae e Rubiaceae indicam a passagem do estádio pioneiro para um estádio sucessional mais avançado. Essas famílias também ocorreram para a RPPN Botujuru, porém, a composição de espécies das famílias em comum apresentou algumas diferenças.

Por exemplo, para a família Rubiaceae foram encontradas apenas *Amaioua intermedia*, *Bathysa australis* e *Palicourea sessilis* em comum com Onofre (2009).

Enquanto para a família Sapindaceae o autor encontrou *Allophylus petiolulatus*, *Cupania vernalis*, *Cupania oblongifolia* e *Matayba elaeagnoides*. Exceto *A.*

petiolulatus não foi amostrada neste levantamento, além dessas espécies, também estavam presentes *Allophylus edulis*, *Cupania ludowigii* e *Matayba juglandifolia*.

Para Melastomataceae Onofre (2009) encontrou *Miconia cinnamomifolia*, *Miconia formosa* e *Pleroma mutabile*, para a RPPN Botujuru apenas *M. formosa* foi amostrada com um indivíduo no estrato superior.

Analisando as espécies em destaque para o DAP < 5 cm nas duas áreas (Tabela 5) nota-se que entre as espécies em comum, apenas *Cupania vernalis* e *Jacaranda puberula* apresentaram valores maiores para RPPN Botujuru. A espécie

C. vernalis foi abundante para este estudo, enquanto para Onofre (2009) *C. oblongifolia* foi mais representativa, ambas ocorrem em diferentes estágios sucessionais.

Para esta classe (DAP < 5 cm) a RPPN Botujuru apresentou maior abundancia e riqueza, porém, segundo Onofre (2009) os valores baixos são devido aos impactos gerados pela intervenção silvicultural que ocasionaram a diminuição de densidade, riqueza e diversidade.

Foram encontradas apenas seis espécies em comum para as duas áreas em relação aos destaques com DAP ≥ 5 cm (Tabela 6). Vale ressaltar que *Syagrus romanzoffiana* e *Dicksonia sellowiana* não foram encontradas por Onofre (2009), embora o autor tenha amostrado *Euterpe edulis*, espécie ameaçada e considerada como secundária.

Segundo o autor a presença de algumas espécies como *Alchornea triplinervia, Myrcia splendens, Inga marginata, Eryotheca sp* e *Cabralea canjerana*, que são secundárias iniciais e tardias, assemelha-se a um padrão de sucessão observado em estágios sucessionais mais avançados. E indivíduos jovens de *Guarea sp, Ocotea sp, Cariniana sp* e *C. canjerana* são comumente encontrados no sub-bosque de florestas secundárias tardias em diversas formações florestais.

O autor concluiu que a composição de espécies indicava a evolução do estágio inicial para o médio de regeneração natural, atribuindo a diversidade encontrada na área de estudo a proximidade com o Parque Estadual da Serra do Mar, que é um grande fragmento de floresta nativa, além da presença de muitos remanescentes de mata nativa no interior do Parque das Neblinas.

Embora a área amostrada seja rica, abundante e apresente avanço no estágio sucessional, ao comparar com o Parque das Neblinas nota-se que mesmo apresentando famílias e gêneros em comum, as espécies recrutadas são diferentes

ou estão presentes em um estrato diferente do encontrado para RPPN Botujuru. Algumas razões para essa diferença são os fatores edáficos, climáticos e ambientais locais, incluindo a composição do banco de sementes, a proximidade a outros fragmentos florestais, entre outros. Porém, vale ressaltar que dentro de uma mesma área amostral há heterogeneidade ambiental, ficando evidente pela caracterização dos blocos de amostragem.

5.6 Políticas públicas de restauração

Ao comparar os dados obtidos com os parâmetros estabelecidos pela Resolução SMA Nº32/2014 sobre áreas prioritárias para restauração ecológica, nota-se que a maioria dos critérios estabelecidos no Artigo 5º foram atingidos para área amostrada (Quadro 1).

Quadro 1 - Relação dos parâmetros estabelecidos pela Resolução SMA Nº 32/2014 com os parâmetros encontrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.

Resolução SMA Nº 32/14	
Artigo 5° - São consideradas prioritárias, levando-se em conta o objetivo e o contexto regional do Projeto de Restauração Ecológica, e respeitada legislação específica, as áreas:	Área amostrada na Reserva Particular de Patrimônio Natural Botujuru
I- relevantes para a conservação de recursos hídricos, em especial aquelas no entorno de nascentes e olhos d'água, perenes ou intermitentes	Composta por nascentes e diferentes corpos d'água com drenagem intermitente
II - com elevado potencial de erosão dos solos e acentuada declividade do terreno;	A maior parte do terreno possui declividade superior a 30%
III - que promovam o aumento da conectividade da paisagem regional	A RPPN é limítrofe com o Parque Natural Municipal Francisco Affonso de Mello, a principal unidade de conservação e proteção dos recursos naturais do municipio de Mogi das Cruzes.; e integra a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo
IV - que ampliem ou melhorem a forma de fragmentos de vegetação nativa;	X

V - localizadas em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHi com baixa cobertura vegetal nativa;	-
VI - localizadas em zonas de recarga hídrica;	Inserida na sub-bacia do Ribeirão Botujuru, afluente da margem direita do rio Tiete e no setor noroeste da RPPN há um pequeno curso d'agua tributário do rio Parateí, afluente do rio Paraíba do Sul
VII - localizadas em Unidades de Conservação e zonas de amortecimento;	A RPPN Botujuru compõe a zona de amortecimento da Serra do Itapeti
VIII - consideradas relevantes para fins de restauração ecológica em Zoneamento Ecológico-Econômico.	A RPPN é dividida em 5 áreas de zoneamento, sendo: Silvestre que são áreas inalteradas e destinadas a conservação da biodiversidade; Proteção com áreas naturais com grau mínimo de intervenção, onde ocorrem pesquisas, estudos, monitoramento e visitação de baixo impacto; Visitação que é destinada a conservação e atividades de recreação e educação; Transição que tem como função absorver os impactos oriundos de áreas externas; Recuperação com grau significativo de alteração com indicação de recuperação espontânea e induzida

De acordo com os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 10/1993, pode-se dizer que a área de amostragem se encontra em estágio médio de regeneração visto que correspondeu a maioria dos parâmetros definidos (Quadro 2).

Quadro 2 - Relação dos parâmetros apresentados pela Resolução CONAMA nº 10/1993 com os encontrados na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP.

RESOLUÇÃO CONAMA 10/93			
	Art. 3º - Os estágios de regeneração da vegetação secundária a que se refere o artigo 6º do Decreto 750/93, passam a ser assim definidos:	Área amostrada na Reserva Particular de Patrimônio Natural Botujuru	
		DAP ≤ 5 cm	**DAP > 5 cm**
Estágio médio	**a)** fisionomia arbórea e/ou arbustiva, predominando sobre a herbácea, podendo constituir estratos diferenciados;	X	X
	b) cobertura arbórea, variando de aberta a fechada, com a ocorrência eventual de indivíduos emergentes;	X	X
	c) distribuição diamétrica apresentando amplitude moderada, com predomínio de pequenos diâmetros;	X	-
	d) epífitas aparecendo com maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes na floresta ombrófila;	-	-
	e) trepadeiras, quando presentes são predominantemente lenhosas;	-	X
	f) serapilheira presente, variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização;	X	X
	g) diversidade biológica significativa;	X	X
	h) sub-bosque presente.	X	X

O manual publicado em 2021 pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, dispõe indicadores ecológicos para o monitoramento da sucessão ecológica (Quadro 3), seguindo a Resolução Conjunta SAA/SIMA de 2020 que dispõe que Projetos de Recomposição de Áreas Degradadas e Alteradas – PRADAs, devem ser concluídos no período de até 20 anos.

A RPPN Botujuru se encontra em regeneração natural a mais de 20 anos e de acordo com os valores encontrados na área amostrada os indivíduos com DAP ≤ 5 cm apresentaram densidade de 3653,704 ind./ha e 158 espécies regenerantes, sendo equivalente ao nível regular adequado de conclusão do projeto de recomposição.

Quadro 3 - Relação dos indicadores apresentados pelo Manual Técnico Operacional do Programa Agro Legal disposto pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente para o monitoramento da sucessão ecológica.

	Grupo 1 - Florestas Ombrófilas e Estacionais **									
	Indicador	**Cobertura do solo com vegetação nativa (%)***			**Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)*****			**N.º de espécies nativas regenerantes (nº ssp.)*** /******		
	Nível de adequação	**Crítico**	**Regular mínimo**	**Regular adequado**	**Crítico**	**Regular mínimo**	**Regular adequado**	**Crítico**	**Regular mínimo**	**Regular adequado**
Valores intermediários de referência	2 anos	0 a 10	10 a 70	70 a 100	-	-	-	-	-	-
	4 anos	0 a 20	20 a 80	80 a 100	-	0 a 200	acima de 200	-	0 a 3	acima de 3
	6 anos	0 a 30	30 a 80	80 a 100	0 a 200	200 a 1000	acima de 1000	0 a 3	3 a 10	acima de 10
	10 anos	0 a 50	50 a 80	80 a 100	0 a 1000	1000 a 2000	acima de 2000	0 a 10	10 a 20	acima de 20
	16 anos	0 a 70	70 a 80	80 a 100	0 a 2000	2000 a 2500	acima de 2500	0 a 20	20 a 25	acima de 25
	20 anos	0 a 80	-	80 a 100	0 a 3000	-	acima de 3000	0 a 30	-	acima de 30

* Para os casos em que é permitido o plantio intercalado de espécies nativas com exóticas, ambas poderão ser computadas no indicador de "cobertura do solo com vegetação nativa", desde que respeitados os prazos e limites percentuais de exóticas previstos em lei e regulamentações específicas.

** Tipos de vegetação necessariamente com formação de copa.

*** Critério de inclusão dos regenerantes: altura (h) > 50cm e circunferência medida à altura do peito (CAP) < 15cm.

**** A exigência do indicador "N.º de espécies nativas regenerantes" não se aplica às faixas de recomposição obrigatória de 5 e 8 metros em APP, previstas exclusivamente para os imóveis até dois Módulos Fiscais.

Segundo o objetivo estratégico B das Metas de Aichi, a Meta 7 estabelece que até o ano de 2020 as áreas com agricultura, aquicultura e silvicultura deveriam ser gerenciadas de maneira sustentável, assegurando a conservação da biodiversidade. Considerando os resultados deste levantamento, pode-se dizer que, para a área amostrada, a RPPN Botujuru atingiu esta meta.

A Convenção da Biodiversidade tem como base a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos. Relacionando a CDB com este estudo, pode-se citar os artigos 8 e 12.

O Artigo 8 trata sobre a conservação *in situ*, destacando a importancia para conservação da diversidade biológica, dentro ou fora de áreas protegidas, a regulamentação e administração dos recursos biológicos para assegurar a conservação e utilização sustentável e promover a manutenção de populações viáveis de espécies em seu meio natural através da proteção dos ecossistemas.

Enquanto o Artigo 12 dispõe sobre a pesquisa e treinamento, ressaltando a relevância de promover e estimular pesquisas que contribuam para conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica.

A área amostrada representa grande importancia pra conservação e restauração da biodiversidade. De acordo com os resultados, a regeneração natural ocorreu de forma satisfatória chegando ao estágio médio de regeneração e equivalendo ao nível regular adequado de conclusão de um projeto de recomposição, demonstrando que não compensaria utilizar outro método.

Ao restaurar uma área, o primeiro método a ser considerado é a regeneração natural por ser o mais barato, além disso, o recrutamento e estabelecimento das espécies se assemelha as características da vegetação nativa tanto em sua composição quanto em sua genética. No entanto, quando se trata de áreas como a da RPPN, que originalmente eram ocupadas por plantio comercial, é necessário avaliar o grau de colonização das espécies regenerantes. Com um sub-bosque densamente povoado por regenerantes, uma opção adequada é realizar a morte em pé de forma gradual dos eucaliptos, utilizando herbicidas ou fazendo o anelamento, isso permitirá que a regeneração natural se desenvolva de forma mais expressiva (SÃO PAULO, 2021).

6. CONCLUSÃO

Analisando o resultado geral e por estratos nota-se que o eucalipto forneceu condições para que a regeneração natural acontecesse, servin do como pioneira para espécies nativas, explicando o maior recrutamento de espécies não pioneiras, inclusive no estrato regenerante.

Vale ressaltar a abundancia e riqueza encontradas e a ocorrência de espécies classificadas como ameaçadas, evidenciando a importancia da RPPN Botujuru para a diversidade do município de Mogi das Cruzes.

Os blocos demonstraram ser uma parcela única, porque a composição de espécies e famílias são dependentes entre si. Além disso, a heterogeneidade dos blocos sugere que estejam em estágios diferentes de sucessão.

A área de amostragem sofre regeneração natural há mais de 20 anos, sendo classificada como em estágio médio de regeneração ao atingir os critérios da Resolução CONAMA nº 10/1993, demonstrando a capacidade de avançar para estágios sucessionais superiores e a grande relevância para a restauração ecológica e conservação da biodiversidade. Considerando os parâmetros da Resolução Conjunta SAA/SIMA de 2020, a área de amostragem equivale a uma área satisfatoriamente recuperada. Demonstrando que não valeria a pena fazer a recomposição por plantio.

Sugere-se que para melhor continuidade da regeneração natural das espécies nativas, seja realizada a morte em pé dos indivíduos de eucalipto.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, B. A. C.; CAMARGO, M. O.; FERREIRA, R. Q. S.; TEIXEIRA, P. R.; SOUZA, P. B. Composição florística da regeneração natural de área de cerrado *sensu stricto* e sub-bosque de clones de eucalipto. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.17, n.4, p.426-433, 2018.

ALENCAR, A. L.; MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; FERREIRA, R. L. C.; TEIXEIRA, L. J. Regeneração natural avançada de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus saligna* Smith., na Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, v.21, n.2, p.183-192, 2011.

ALMEIDA, C. L. **Potencial de restauração natural em talhão de** *Eucalyptus grandis* **Hill ex Maiden, na Reserva Natural de Patrimônio Particular (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes (SP)**. 2019. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas) - Universidade de Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes, SP, 2019.

ALVES, M. L.; ALMEIDA, C. L.; ALMEIDA-SCABBIA, R. J. Regeneração natural em talhão de *Eucalyptus sp*, na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Botujuru, Mogi das Cruzes, SP. *In*: XXII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA, 22., 2019, Mogi das Cruzes. **Anais eletrônicos [...]**, Mogi das Cruzes: Universidade de Mogi das Cruzes, 2019. p. 1-4. Disponível em: https://www.umc.br/_img/_diversos/pesquisa/pibic_pvic/XXII_congresso/artigos/a/Myllia_Lopes_Alves.pdf. Acesso em: 30 de mar. 2024.

ARAKI, N. H. T.; MINUCCI, M. F. S. Restauração Ecológica no Estado de São Paulo, Brasil: Orientações, Diretrizes e Critérios*. In:* SILVA, H. C. (org.). **Engenharia Ambiental e Sanitária**: **interfaces do conhecimento**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. p. 251-262. *E-book*. (Engenharia Ambiental e Sanitária. Interfaces do Conhecimento; v. 1). Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/restauracao-ecologica-no-estado-de-sao-paulo-brasil-orientacoes-diretrizes-e-criterios>. Acesso em: 30 de mar. 2024.

ARANTES, P. B. **Influência da presença de** *Eucalyptus spp.* **na diversidade e dinâmica de nutrientes no processo de regeneração natural da Floresta Ombrófila Densa Montana na Mata Atlântica**. 2021. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2021.

ARAÚJO, J. E.; CARVALHO, R. C. R.; FERREIRA, R. L. A questão ambiental no Brasil: Políticas Públicas e estratégias. **Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v.13 n.7, 2018.

ARMANDO, D. M. S, ROSA, T. C., DE SOUSA, H., SILVA, R. A., DA SILVA CARVALHO, L. C., GONZAGA, A. P. D., MACHADO, E. L. M.; COSTA, M. P. Colonização de Espécies Arbustivo-Arbóreas em Povoamento de *Eucalyptus spp.*, Lavras, MG. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 4, p. 376-389, 2011.

ARZOLLA, F. A. R. D. P. **Florestas secundárias e a regeneração natural de clareiras antrópicas na Serra da Cantareira, SP**. 2011. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) -Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2011.

ARZOLLA, F. A. R. D. P.; VILELA, F. E. S. P.; PAULA, G. C. R.; SHEPHERD, G. J.; DESCIO, F.; MOURA, C. Composição florística e a conservação de florestas secundárias na Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, v.23, n. 1, p.149-171, 2011.

ATINAFE, E.; ASSEFA, E.; BELAY, B.; ENDALE, Y. SETA, T. Floristic diversity and natural regeneration Status of Entoto Mountain and the Surrounding Area in Addis Ababa, Ethiopia. **International Journal of Forestry Research**, v. 2020, n. 2, p. 1-10, 2020.

BARBOSA, L.M.; SHIRASUNA, R.T.; LIMA, F.C.; ORTIZ, P.R.T.; BARBOSA, K.C.; BARBOSA, T. C. **Lista de Espécies Indicadas para Restauração Ecológica para Diversas Regiões do Estado de São Paulo**. 2017. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2019/10/lista-especies-rad-2019.pdf>. Acesso em 30 mar. 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 10, de 1º de outubro de 1993. São estabelecidos os seguintes parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica. 1993. Disponível em <https://www1.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/1993/res_conama_10_1993_estagiossucessaomataatlantica.pdf>. Acesso em 30 mar. 2024.

BROCKERHOFF, E. G.; JACTEL, H.; PARROTA, J. A.; FERRAZ, S. F. B. Role of eucalypt and other planted forests in biodiversity conservation and the provision of biodiversity – related ecosystem services. **Forest Ecology and Management**, v.301, n.2013, p.43-50, 2012.

CANDIANI, G. Regeneração natural de espécies arbóreas em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Sm., Caieiras, SP. **Ambiência**, v. 12, n. 4, p. 915-931, 2016.

CARMO F. M. S.; POEIRAS, L. M.; GONÇALVES, A. B.; MELLO, S. M.; MEIRA NETO, J. A. A.; BORGES, E. E. L.; SILVA, A. F. Germinação do banco de sementes de espécies nativas sob dossel de espécies exóticas. **Revista Árvore**, v. 36, n. 4, p. 583-591, 2012.

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do rio São João, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 929-940, 2008.

CARVALHO, S. Z.; ALMEIDA-SCABBIA, R. J. Levantamento florístico na Reserva Particular de Patrimônio Natural Botujuru, município de Mogi das Cruzes, SP. *In:* XXI Congresso de Iniciação Cientifica, 21., 2018, Mogi das Cruzes. **Anais eletrônicos [...]**, Mogi das Cruzes: Universidade de Mogi das Cruzes, 2018. p.1-4. Disponível em: <

https://www.umc.br/_img/_diversos/pesquisa/pibic_pvic/XXII_congresso/artigos/a/Sergio_Zanata_Carvalho.pdf>. Acesso em: 30 de mar. 2024.

CASTELLI, K.R.; BARRETO, M.G.; FRANCESCONI, W.; VALLE, L.D.; MONDELLI, G.; ABILIO, F.M.; DA SILVA, A.M. Analysis of effectiveness of three forest interventionist techniques and proposal of a new and integrated model of forest restoration. **Environmental Technology**, v. 36, n. 21, p. 2712-2723, 2015.

CAVA, M. G. B.; ISERNHAGEN, I.; MENDONÇA, A. H.; DURIGAN, G. Comparação de técnicas para restauração da vegetação lenhosa de Cerrado em pastagens abandonadas. **Hoehnea**, v. 43, n. 2, p. 301-315, 2016.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA (CNCFLORA). ***Cedrela odorata*** **in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora**. 2012. Disponível em: http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Cedrela%20odorata. Acesso em: 30 mar. 2024.

CNCFLORA. ***Dicksonia sellowiana*** **in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora.** Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Dicksonia%20sellowiana>. Acesso em 30 mar. 2024.

CNCFlora. ***Euterpe edulis*** **in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora.** Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Euterpe edulis>. Acesso em 30 mar. 2024.

CNCFLORA. ***Nectandra barbellata*** **in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora.** Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Nectandra%20barbellata>. Acesso em 30 mar. 2024.

CNCFLORA. ***Ocotea puberula*** **in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora.** Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Ocotea%20puberula>. Acesso em 30 mar. 2024.

DIAS, B. F. de S. Degradação da Biodiversidade e as Metas de Aichi no Mundo e no Brasil: um balanço dos avanços e das perspectivas. **Bio Diverso**, Porto Alegre, v.1, n.1, 2021.

INSTITUTO ECOFUTURO; SPLF INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÕES. **Plano de manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Botujuru - Serra do Itapety**. 1. ed. São Paulo: Instituto Ecofuturo, 2014. *E-book*. Disponível em: <http://www.ecofuturo.org.br/wp-content/uploads/2016/11/3636bd4365d5324244711fb3856f20ec9ca78f2f.pdf>. Acesso em: 30 de mar. 2024.

INSTITUTO ECOFUTURO; SPLF INVESTIMENTOS E PARTICIPAÇÕES. **Reserva Botujuru Serra do Itapety: Um breve resumo do plano de manejo**. 1. ed. São

Paulo: Instituto Ecofuturo, 2016. *E-book*. Disponível em: <http://www.ecofuturo.org.br/wp-content/uploads/2016/11/ae55ffb939bb8006ecd064bb26e6051b2b6bd2b0.pdf>. Acesso em: 30 de mar. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manejo do eucalipto auxilia a regeneração de florestas nativas.** 2014. Disponível em:<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2202824/manejo-do-eucalipto-auxilia-a-regeneracao-de-florestas-nativas>. Acesso em: 30 de mar. 2024.

FÁVARO, L. B.; SOUZA, A. L.; GASPAR, R. O. Estrutura de uma Floresta Ombrófila Densa Montana com dominância de *Euterpe edulis* Mart. **Ciência Florestal**, v.31, n.2, p.550-568, 2021.

FERREIRA, D. H. A. A.; LELES, P. S. S.; NETO, S. N. O.; PAULA, T. R.; COUTINHO, R. P.; SILVA, R. L. Crescimento e produção de eucalipto na Região do Médio Paraíba do Sul, RJ. **Floresta e Ambiente**, 2017.

FERREIRA, I. J. M.; BRAGION, G. R.; FERREIRA, J. H. D.; BENEDITO, E.; COUTO, E. V. Landscape pattern changes over 25 years across a hotspot zone in southern Brazil. **Southern Forests: Journal of Forest Science**, v.81, n.2, p.175-184, 2019.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.** São Paulo: Instituto de Botânica do Estado de São Paulo, n. 04, p.62, 1984.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2020-2021**. São Paulo: Fundação S.O.S Mata Atlântica; INPE, 2022.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica**. c2021a. Disponível em: https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica/. Acesso em: 30 de mar. 2024.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Conheça, **Espécies da Mata Atlântica**, c2021b. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/conheca/mata-atlantica/>. Acesso em: 30 de mar. 2024.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Políticas, **Lei da Mata Atlântica**, c2021c. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/politicas/lei-da-mata-atlantica/>. Acesso em: 30 de mar. 2024.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ResultadoDaConsultaNovaConsulta.do#CondicaoTaxonCP>. Acesso em: 30 de mar. 2024.

GUEDES, J.; KRUPEK, R.A. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila densa do estado de São Paulo. **Acta Biológica Catarinense**, n.3, v.1, p.12-24, 2016.

HADDAD, N. M., BRUDVIG, L. A., CLOBERT, J., DAVIES, K. F., GONZALEZ, A., HOLT, R. D., LOVEJOY, T. E., SEXTON, J. O., AUSTIN, M. P., COLLINS, C. D., COOK, W. M., DAMSCHEN, E. I., EWERS, R. M., FOSTER, B. L., JENKINS, C. N., KING, A. J., LAURANCE, W. F., LEVEY, D. J., MARGULES, C. R., MELBOURNE, B. A., NICHOLLS, A. O., SONG, D.,; TOWNSHEND, J. R. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v.1, n.2, p.1-9, 2015.

HAMMER, O.; HARPER, D.; RYAN, P. Paleontological Statistics Software: Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2019.

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2021 (PEVS)**, v.36, p.1-8, 2022.

LIMA, D. F.; CADDAH, M. K.; GOLDENBERG, R. A família Myrtaceae na Ilha do Mel, Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil. **Hoehnea**, n.42, n.3, p.497-519, 2015.

LIMA JUNIOR, E. C.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E. M.; VIEIRA, C. V.; OLIVEIRA, H. M. Trocas gasosas, características das folhas e crescimento de plantas jovens de *Cupania vernalis* Camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Ciência Rural**, v.35 n. 5, 2005.

MENDOZA, Z. H. A.; AMI, F. E.; DÍAZ, N. J.; TAMAYO, J. P. Succession of woody plant species under the *Eucalyptus globulus* Labill plantation, on Loja valley, Ecuador. **Cuban Journal of Forest Sciences**, v.9, n.2, p.241-263 2021.

MIGUEL, T. M. M. S.; FERNANDES, N. B. G.; MACHADO, J. N. M. M.; CORTINES, E. Parâmetros fitossociológicos de regeneração em plantação de *Eucalyptus sp.*, na Floresta Nacionalde Passa Quatro, MG. *In*: 7º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade (SIGABI), 7., 2018, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos [...]**, Rio de Janeiro:Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2018. p. 224-227. Disponível em: <https://www.itr.ufrrj.br/sigabi/wp-content/uploads/7_sigabi/59MIGUEL_TATIANA_224a227.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2024.

MITTERMEIER, R. A., TURNER, W. R., LARSEN, F. W., BROOKS, T. M.; GASCON, C. Global Biodiversity Conservation: The critical role of hotspots. In: ZACHOS, F. E.; HABEL, J. C. (eds.) **Biodiversity Hotspots: Distribution and protection of conservation priority areas**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. p.3-22.

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

MORAES, G. J.; SPADETO, C.; DIAS, P. B.; SANTOS, A. R.; KUNZ, S. H. Natural regeneration of woody and herbaceous species in ecological restoration areas in the Atlantic Forest. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.15, n.4, p. 1-10, 2020.

NAPPO, M. E.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V.; JÚNIOR, P. M.; SOUZA, A. L.;

FILHO, A. T. O. Dinâmica da estrutura fitossociológica da regeneração natural em sub-bosque de *Mimosa scabrella* Bentham em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, v.28, n.6, p.811-829, 2004.

NOBREGA, A. M. F. D., VALERI, S. V., PAULA, R. C. D,; SILVA, S. A. D. Natural regeneration in forest remainders and reforested áreas of " Mogi-Guaçu" river flood plain in Luiz Antônio county, São Paulo, Brazil. **Revista Árvore**, v. 32, n. 5, p. 909-920, 2008.

OLIVEIRA, B. R.; BRAVO, V. J.; BRAVO, M. A.; FRANCO, B. K. S. Florística e fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. **Natureza on line**, v. 11, n. 4, p. 187-192, 2013.

ONOFRE, F. F.; ENGEL, V. L.; CASSOLA, H. Regeneração natural de espécies de Mata Atlântica em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. em uma antiga unidade de produção florestal no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. **Scientia Forestalis**, v. 38, n. 85, p. 39-52, 2010.

ONOFRE, F.F. **Conversão de talhões de eucalipto em Mata Atlântica: efeitos da intensidade de desbaste na vegetação nativa.** 2020. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, SP, 2020.

ONOFRE, F.F. **Restauração da Mata Atlântica em antigas unidades de produção florestal com** *Eucalyptus saligna* **Smith. no Parque das Neblinas, Bertioga, SP**. 2009. Tese (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo (ESALQ-USP), Piracicaba, SP, 2009.

PADOVEZI, A.; BAZARIAN, S.; CORRÊA, F. F.; GIORDANO, S. R.; BENINI, R. M.; RODRIGUES, R. R.; TOREZAN, J. M. D.; CHAZDON, R. **A reserva legal que queremos para a Mata Atlântica**. 1. ed. Brasília, DF: Quartzo Comunicação, 2018.

PAIVA, R. V. E.; RIBEIRO, J. H. C.; CARVALHO, F. A. Estrutura, diversidade e heterogeneidade do estrato regenerante em um fragmento florestal urbano após 10 anos de sucessão florestal. **Floresta**, v. 45, n. 3, p. 535-544, 2015.

PRATA, E. M. B.; ASSIS, M.A.; JOLY, C.A. Floristic composition and structure of tree community on the transition Lowland - Lowermontane Ombrophilous Dense Forest in Núcleo Picinguaba/Serra do Mar State Park, Ubatuba, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 285-299, 2011.

PINTO, L. P.; BEDÊ, L.; PAESE, A.; FONSECA, M.; PAGLIA, A.; LAMAS, I. Mata Atlântica Brasileira: os Desafios para Conservação da Biodiversidade de um Hotspot Mundial. *In:* ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M.V; ALVES, M. A. S. **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos, SP: Rima Editora, 2006. p. 69-96.

PINTO, L. P.; HIROTA, M.; CALMON, M.; RODRIGUES, R. R.; ROCHA, R. Introdução: A Mata Atlântica. *In*: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.;

INGO, I. (orgs.) **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: Referencial dos Conceitos e Ações de Restauração Florestal**. 1. ed. São Paulo: Instituto BioAtlântica, 2009. p.6-255.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. **PNUMA impulsiona Década da Restauração no Brasil, no Dia Mundial do Meio Ambiente**. 2021. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/comunicado-de-imprensa/pnuma-impulsiona-decada-da-restauracao-no-brasil-no>. Acesso em: 30 mar. 2024.

PRATES, A. P. L.; IRVING, M. A.Conservação da biodiversidade e políticas públicas para as áreas protegidas no Brasil: desafios e tendências da origem da CDB às metas de Aichi. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 5, n. 1, p. 27-57, 2015.

QUEIROZ, G. A.; BARROS, A. A. M.; GUIMARÃES, E. F.*Piper* (Piperaceae) do Parque Estadual da Serra da Tiririca, Niterói / Maricá, RJ, Brasil. **Rodriguésia**, 2020.

RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; MARTENSEN, 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. 114- 1153, 2009.

RONCHI, D. L.; DUARTE, S. W.; SCHORN, L. A. Composição e estrutura da regeneração natural em até nove anos após a extração de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden no Vale do Itajaí, SC. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 2, p. 380-395, 2020.

SÃO PAULO. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Agro Legal – Orientações, Diretrizes e Critérios Aplicáveis à Recomposição da Vegetação Nativa**, (Manual Técnico) São Paulo, 2021.

SALHEB, G. J. M.; NETO-PERES, H. A. P.; OLIVEIRA, I. M.; JÚNIOR-AMARAL, M. F.; BOETTGER, R. J. C. S.; MONTEIRO, V. C. S. Políticas Públicas e Meio Ambiente: Reflexões preliminares. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de direito ambiental e políticas públicas**, v. 1, n. 1, p. 1-23, 2009.

SANTOS, D. B.; FERREIRA, L. A.; NUNES, J. B. Política Social e Meio Ambiente: uma análise da relação entre questão social e impacto ambiental. *In:* CASTRO, D. T. (org.) **Revista Humanidades e Inovação**, v. 7, n. 4. Palmas, TO: Universidade Estadual do Tocatins, 2020. p.143-152. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/1795>. Acesso em: 30 de mar. 2024.

SARTORI, M. A.; POGGIANI, F.; ENGEL, V. L. Regeneração da vegetação arbórea nativa no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. Localizado no Estado de São Paulo. **Scientia Forestalis**, v. 30, n. 62, p. 86-103, 2002.

SEUBERT, R.C.; MACANEIRO, J.P.; SCHORN, L.A.; SEBOLD, D.C. Regeneração

natural em diferentes períodos de abandono de áreas após extração de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, em argissolo vermelho-amarelo álico, em Brusque, Santa Catarina. **Ciência Florestal** (online), v. 27, n. 1, p. 1-19, 2017.

SHEPHERD, G.J. FITOPAC. Versão 2.1. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Departamento de Botânica, Campinas, SP, Brazil. 2010.

SILVA, A. R.; MELLO, J. S. A. Viabilidade de políticas públicas no Sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (Lei nº 9.985/2000). **Revista Processus de Políticas Públicas e Desenvolvimento Social**, v. 1, n. 2, p. 71-107, 2019.

SILVA, V. T.; MEDRI, P. S.; FERRACIN, T. P.; BIANCHINI, E.; TOREZAN, J. M. D.; PIMENTA, J. A. Comparação entre parâmetros abióticos e a estrutura florestal de um fragmento de floresta e um reflorestamento abandonado de eucalipto (*Eucalyptus saligna* Smith) no parque ecológico da Klabin, Telêmaco Borba/PR. **Semina: Ciências Biológicas da Saúde**, v. 31, n. 1, p. 37-51, 2010.

SMA – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Resolução nº 32, de 03 de abril de 2014. Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas**. Disponível em:< http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2016/12/Resolução-SMA-032-2014-a.pdf >. Acesso em: 30 de mar. de 2024.

SOUZA, P. B. D.; MARTINS, S. V.; COSTALONGA, S. R.; COSTA, G. D. O. Floristic and structure of tree-shrub vegetation in understory of *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden stands, in Viçosa, MG, Brazil. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3, p. 533-543, 2007.

STAPORN, D.; MAROD, D.; WONGPROM, J.; DILOKSUMPUN, S. Drivers of native species regeneration in the process of restoring a dry evergreen forest from exotic tree plantations in northeastern Thailand. **Forests**, v. 13, n. 8, p. 1-20, 2022.

TEIXEIRA, G. M.; FIGUEIREDO, P. H. A.; VALCARCEL, R.; AMORIM, T. A. Regeneração de floresta atlântica sob níveis diferenciados de perturbação antrópica: implicações para restauração. **Scientia Florestalis**, v. 42, n. 104, p. 543-554, 2014.

TOMASULO, P.L.B. Flora fanerogâmica da Serra do Itapeti. *In*: MORINI, M. S. C.; MIRANDA, V. F. O. (orgs.). **Serra do Itapeti: Aspectos Históricos, Sociais e Naturalísticos**. 1. ed. Bauru, SP: Canal 6 Editora, 2012. p.107-125.

TUBINI, R. **Comparação entre regeneração de espécies nativas em plantios abandonados de** *Eucalyptus saligna* **Smith. e em fragmento de Floresta Ombrófila Densa em São Bernardo do Campo/SP**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia de agroecossitemas) – Universidade de São Paulo (USP) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Piracicapa, SP, 2006.

TURCHETTO, F.; FORTES, F. O.; CALLEGARO, R. M.; MAFRA, C. R. B. 2015. Potencial de *Eucalyptus grandis* como facilitadora da regeneração natural. **Nativa**, v. 4, n.3, p.252-257, 2015.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its tenth meeting X/2**. The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Biodiversity Targets. 2010. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-10/cop-10-dec-02-en.pdf>. Acesso em 30 mar. 2024.

UNITED NATION. **Resolution adopted by General Assembly. 65/161. Convention on Biological Diversity**. 2011.Disponível em: <https://www.cbd.int/undb/goals/undb-unresolution.pdf>. Acesso em 30 mar. 2024.

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.