

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO
AMBIENTAL

ALICE CAROLINA RIBEIRO MARTINEZ

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO HORTO FLORESTAL DE MAIRINQUE/SP
PARA CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

Sorocaba
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SOROCABA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO
AMBIENTAL

ALICE CAROLINA RIBEIRO MARTINEZ

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO HORTO FLORESTAL DE MAIRINQUE/SP
PARA CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (PPGSGA), para obtenção do título de mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental

Orientação: Profa. Dra. Eliana Cardoso Leite

Sorocaba
2017

ALICE CAROLINA RIBEIRO MARTINEZ

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO HORTO FLORESTAL DE MAIRINQUE/SP
PARA CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (PPGSGA), para obtenção do título de mestre em Sustentabilidade na Gestão Ambiental. Área de concentração: Áreas Protegidas. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, 03 de abril de 2017.

Orientadora

Dra. Eliana Cardoso Leite
Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, Departamento de Ciências Ambientais

Examinadora

Dra. Ingrid Koch
Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Vegetal

Examinador

Dr. Heros Augusto Santos Lobo
Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba, Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades

DEDICATÓRIA

“Oh, pedaço de mim
Oh, metade adorada de mim,
Lava os olhos meus,
Que a saudade é o pior castigo,
E eu não quero levar comigo,
A mortalha do amor”.
(Pedaço de mim, Chico Buarque)

À minha querida mãe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que de alguma maneira me ajudaram na realização deste projeto, muito obrigada por toda atenção, paciência, conhecimento e sorrisos compartilhados. Especialmente:

À minha linda mãe, Cássia, que é a principal razão por eu ter chegado até aqui, obrigada por ter me proporcionado toda minha sustentação. Na verdade, desconfio que esqueceram de cortar o seu cordão umbilical, pois até hoje sou reflexo dos seus valores.

À minha orientadora, Eliana Cardoso Leite, por todo conhecimento compartilhado comigo desde a graduação, pela imensa paciência e compreensão destes dois últimos anos, pelo auxílio na coleta e análise dos dados e por ter me apresentado essa tal de sucessão ecológica, que se tornou minha parceira de muitos momentos.

À Secretaria do Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (PPGSGA) pelas informações e por todo apoio prestado durante o curso.

Aos professores do PPGSGA pela troca de experiências dentro e fora da sala de aula, principalmente, ao Prof. Heros Augusto Santos Lobo e a Profa. Maria Inez Pagani pelas percepções diferenciadas sobre áreas protegidas e pelas inúmeras contribuições à minha qualificação.

Aos professores Ingrid Koch, Heros Augusto Santos Lobo, João Vicente Coffani Nunes e Kelly Cristina Tonello que compuseram a banca de avaliação desta dissertação, disponibilizando, gentilmente, parte de seu tempo e de seu conhecimento no desenvolvimento de minha pesquisa.

À Prefeitura Municipal de Mairinque pelo apoio durante a realização do mestrado e por permitir que eu equilibrasse minhas atribuições profissionais com as atividades do PPGSGA, juntamente, com a elaboração desta dissertação.

Ao meu companheiro querido, Gregório, pela paciência de um budista, pela compreensão e palavras adoráveis, pela ajuda nas coletas de dados e por abrir as minhas trilhas, neste projeto e na vida.

À minha linda amiga Taila, pelo auxílio nas análises dos dados, pelos conselhos nos momentos de desespero e pelas piadinhas em noites neuróticas de estudo.

Ao colega de laboratório, Leonardo Martins, pela ajuda durante os campos e pelo auxílio na identificação das espécies deste tudo.

RESUMO

MARTINEZ, Alice Carolina Ribeiro. Avaliação do potencial do Horto Florestal de Mairinque/SP para criação de uma Unidade de Conservação. 2017. 99 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2017.

Resumo: A área do antigo Horto Florestal de Mairinque/SP (PMHFAA) é uma das principais áreas verdes do município, apresentando-se como um dos maiores remanescentes florestais da região central. O local também possui aptidão quanto ao uso público, sendo, frequentemente, utilizado para atividades de lazer, recreação e educação ambiental. Sob o aspecto científico, o PMHFAA constituiu-se num importante banco genético *ex situ* de *Eucalyptus saligna*, entre as décadas de 1960 e 1970. Neste sentido, sua transformação em uma Unidade de Conservação se apresenta como uma ferramenta interessante a manutenção dos serviços ecossistêmicos locais e a preservação do patrimônio histórico-cultural. Assim, o objetivo deste estudo consistiu na investigação dos atributos ecológicos de sua comunidade florestal, a fim de verificar sua vocação para implantação de uma área protegida do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Na área amostrada, a fim de caracterizar a biodiversidade, foi efetuada a identificação das espécies arbóreas ocorrentes, suas características sucessionais e o grau de ameaça. Em relação à análise estrutural, foram avaliados os parâmetros fitossociológicos e os Índices de Valor de Importância (IVI), de Valor de Cobertura (IVC) e de Shannon. Também foi mensurada a integridade biótica da área de estudo, por meio de indicadores ambientais. Foram realizadas as mesmas coletas de dados na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga, referenciada como área-controle. Estes dados foram utilizados para caracterização do PMHFAA e são apresentadas na forma de dois artigos científicos, sendo que o primeiro aborda as características fitossociológicas, sucessionais e de integridade e o segundo explora seu potencial com base no Valor para Conservação (VC). Em termos de composição e estrutura, o fragmento florestal encontra-se em estágio inicial de regeneração, constituído por poucas espécies, representadas majoritariamente por indivíduos de ciclo de vida curto (pioneiros). A integridade do ambiente é baixa, sendo a área bastante susceptível aos efeitos de borda. Apesar das análises de diversidade florística não apontarem para a existência de espécimes e habitats de significativa relevância para conservação da Mata Atlântica, a cobertura do dossel pelos eucaliptos (*Eucalyptus saligna*) assegurou o início dos processos sucessionais e o estabelecimento de espécies nativas zoocóricas em seu sub-bosque. Neste sentido, o Valor para Conservação (VC) de 58,3% e seus atributos relacionados ao tamanho, formato e conectividade do fragmento evidenciaram seu potencial à criação de refúgios para as espécies e manutenção das funções ecossistêmicas locais. Desta forma, verificou-se que dentre as categorias apresentadas no SNUC, a área de estudo tem especial vocação para se tornar uma Floresta Municipal, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, para as quais é amplamente aceito o manejo da floresta, pesquisa científica e destinação de parte dos recursos naturais para conscientização do público visitante.

Palavras-chave: PMHFAA; Mairinque/SP; Áreas protegidas; Atributos ecológicos; Regeneração natural sob *Eucalyptus* spp.

ABSTRACT

Abstract: The area of the old reserve of Mairinque/SP (PMHFAA) is one of the main green areas of the municipality, being one of the largest forest remnants of the central region. The site also has fitness for public use, being used for leisure activities, recreation and environmental education. Under the scientific view, PMHFAA was an important *ex situ* gene bank of *Eucalyptus saligna* between the 1960s and 1970s. In this way, its transformation into a conservation unit presents itself as an interesting tool for the maintenance of local ecosystem services and the preservation of historical and cultural heritage. Thus, the objective of this study was to investigate the ecological attributes of the forest community, in order to verify its vocation for the implementation of a protected area of the National System of Conservation Units (SNUC). In the sampled area, to characterize the biodiversity, the identification of the occurring tree species, their successional characteristics and the degree of threat were carried out. For the structural analysis, the phytosociological parameters and the Value of Importance (IVI), Coverage Value (IVC) and Shannon Indices were evaluated. The biotic integrity of the study area was also measured by means of environmental indicators applied in a methodology adapted from Medeiros & Torezan (2013). The same data collections were carried out in The Itupararanga Environmental Protection Area (APA), used as reference area. These data were used to characterize PMHFAA and are presented in the form of two scientific articles, the first one dealing with phytosociological, successional and integrity characteristics and the second explores its potential based on its Conservation Value (VC) based on methodology adapted from Gregorini (2015). In terms of composition and structure, the forest community is in an early stage of regeneration, composed of few species, represented mostly by short-lived individuals (pioneers). The integrity of the environment is low, being the area quite susceptible to edge effects, indicated by the presence of exotic grasses and clearings and absence of rare and/or endemic species in the canopy. Despite the floristic diversity of analyzes do not point to the existence of individuals and relevance of habitats for conservation of the Atlantic Forest, canopy cover by *Eucalyptus saligna* assured the early successional processes and the establishment of zoochorous native species in the understory. The Conservation Value (VC) of 58.3% and its attributes related to the size, shape and connectivity of the fragment evidenced its potential to create refuges for the species and maintenance of local ecosystem functions. In this way, it was verified that among the categories presented in the SNUC, the study area has a special vocation to become a Municipal Forest, a protected area of sustainable use, for which forest management is widely accepted, the scientific research and the allocation of part of the natural resources for the public's awareness.

Keywords: PMHFAA; Mairinque/SP; Protected areas; Ecological attributes; Natural regeneration under *Eucalyptus* spp.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1 – Caracterização da biodiversidade e da integridade biótica do Horto Florestal de Mairinque: Subsídio à criação de uma Unidade de Conservação.

Figura 1. Localização da área de estudo, Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.	23
Figura 2. Localização das parcelas amostradas no PMHFAA (A) e na APA Itupararanga (B), Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.	24
Figura 3. Índice de Valor de Cobertura (IVC) por espécie amostrada no PMHFAA. (DR %: densidade relativa; DoR %: dominância relativa).	29
Figura 4. Índice de Valor de Cobertura (IVC) por espécie amostrada na APA de Itupararanga. (DR %: densidade relativa; DoR %: dominância relativa).	30

Artigo 2 – Análise do potencial de conservação do Horto Florestal de Mairinque: Contribuições à criação de uma Unidade de Conservação Municipal.

Figura 1. Localização da área de estudo (PMHFAA), Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.	46
Figura 2. Área de estudo (PMHFAA) e as características da cobertura do solo, Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.	53
Figura 3. Uso do solo no entorno do PMHFAA, destacando-se a presença estradas e veículos de grande porte (A); complexos industriais; (B) deposição irregular de resíduos (C) e; núcleos humanos (D).	54
Figura 4. Localização dos núcleos residenciais que compõem a vila de moradores inserida na área do PMHFAA.	55
Figura 5. Principais fatores de degradação observados no PMHFAA, sendo estes a presença de criação de equinos (A); do uso do fogo associado às estradas (B); de núcleos de assentamentos humanos (C-D) e; (E) do uso do fogo para limpeza de terreno.	56
Figura 6. Poço subterrâneo do Horto que responde por 7% do sistema público de abastecimento de água do município de Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.	57

LISTA DE TABELAS

Artigo 1 – Caracterização da biodiversidade e da integridade biótica do Horto Florestal de Mairinque: Subsídio à criação de uma Unidade de Conservação.

Tabela 1. Resultados da análise fitossociológica e de integridade biótica da área de estudo (PMHFAA) e da área de referência (APA de Itupararanga). (Nº IND: número de indivíduos amostrados; Nº FAM: número de famílias amostradas; Nº SPP: número de espécies amostradas; Nº SPP EXÓTICAS: número de espécies exóticas; Nº SPP AMEAÇADAS: número de espécies ameaçadas; H': Índice de Diversidade de Shannon; E: equabilidade; IIB Média: IIB obtido pela média dos resultados das parcelas). 27

Tabela 2. Resultados da análise sucessional da área de estudo (PMHFAA) e da área de referência (APA de Itupararanga). (% SPP P: porcentagem de espécies pioneiras; % IND P: porcentagem de indivíduos pioneiros; % SPP NP: porcentagem de espécies não pioneiras; % IND NP: porcentagem de indivíduos não pioneiros; AUT: síndrome de dispersão autocórica; ANE: síndrome de dispersão anemocórica; ZOO: síndrome de dispersão zoocórica). 31

Tabela 3. Pontuação por variável, obtida na Avaliação Ecológica Rápida (AER) aplicada no Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA). (Ba: baixa; R: regular). 33

Tabela 4. Pontuação por variável, obtida na Avaliação Ecológica Rápida (AER) aplicada na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga (R: regular; Bo: boa). 34

Tabela 5. Comparação entre os resultados obtidos neste trabalho com estudos de mesma natureza realizados na região. (Nº FAM: número de famílias; Nº SPP: número de espécies amostradas; % IND P: porcentagem de indivíduos pioneiros; % IND NP: porcentagem de indivíduos não pioneiros H': Índice de Shannon). 35

Artigo 2 – Análise do potencial de conservação do Horto Florestal de Mairinque: Contribuições à criação de uma Unidade de Conservação Municipal.

Tabela 1. Indicadores, classes e pesos utilizados na avaliação do potencial da área de estudo para conservação..... 48

Tabela 2. Resultado da avaliação do potencial para conservação (VC) do Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA), em Mairinque/SP..... 50

Tabela 3. Comparação das pontuações obtidas e do valor para a conservação (VC) do PMHFAA e das áreas de estudo de Gregorini (2015). 58

Tabela 4. Grupos das Unidades de Conservação de Proteção Integral e Usos Sustentável, organizados de acordo com as diretrizes do SNUC. Adaptado de Brasil (2000). 60

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	17
2.1. Objetivo geral	17
2.2. Objetivos específicos	17
3. DESENVOLVIMENTO.....	18
4. PRODUTOS	19
4.1. Artigo 1 – Caracterização da biodiversidade e da integridade biótica do Horto Florestal de Mairinque: Subsídio à criação de uma Unidade de Conservação.....	19
RESUMO	19
1. INTRODUÇÃO	21
2. MATERIAL E MÉTODOS	22
2.1. Área de estudo	22
2.2. Metodologia.....	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4. CONCLUSÃO	36
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
4. PRODUTOS	42
4.2. Artigo 2 – Análise do potencial de conservação do Horto Florestal de Mairinque: Contribuições à criação de uma Unidade de Conservação Municipal.....	42
RESUMO	42
ABSTRACT	43
1. INTRODUÇÃO	44
2. MATERIAIS E MÉTODOS	46
2.1. Área de estudo	46
2.2. Metodologia.....	47
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
4. CONCLUSÃO	65
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
5.1. Conclusão	72
5.2. Recomendações de gestão e manejo	73
5.2.1. Recuperação das áreas degradadas e/ou perturbadas	73
5.2.2. Pesquisa científica.....	74
5.2.3. Proteção dos corpos d'água.....	74
5.2.4. Resíduos sólidos e efluentes.....	74
5.2.5. Educação ambiental	74
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS	75
APÊNDICE A.....	87
APÊNDICE B.....	89
APÊNDICE C.....	91
APÊNDICE D.....	95
APÊNDICE E.....	97

1. INTRODUÇÃO

A conversão dos ambientes naturais em áreas agricultáveis e de pastoreio, juntamente com a degradação da cobertura vegetal pela exploração madeireira e pelo avanço da urbanização, ameaçam a integridade dos ecossistemas em todo mundo (MYERS et al., 2000; HARRIS et al., 2012; CHEMINI; RIZZOLI, 2014). No Brasil, a Mata Atlântica, um dos principais *hotspots* de biodiversidade do mundo (MYERS et al., 2000; RIBEIRO et al., 2011), está entre os ecossistemas tropicais mais ameaçados. O bioma que inicialmente estendia-se por cerca de 150 milhões de hectares, sendo considerado uma das maiores florestas tropicais das Américas, apresenta atualmente entre 11,4% e 16% de sua cobertura original (RIBEIRO et al., 2009) distribuída em porções reduzidas e bastante distanciadas entre si (TABARELLI et al., 2005; TABARELLI et al., 2010).

O processo de fragmentação tem contribuído significativamente para a perda e alteração dos ambientes naturais, sendo a destruição destes habitats a principal ameaça para a conservação das espécies (PIMM, 2014; ORIHUELA et al., 2015). Além dos impactos diretos da remoção da vegetação, nas áreas remanescentes é possível verificar diferentes históricos de perturbação antrópica, como a ocorrência de efeitos de borda, afugentamento de espécies dispersoras e perda de funções ecossistêmicas (ALVES; METZGER, 2006; JUSTINO; SCHLITTLER, 2009), o que implica na capacidade destes ecossistemas em fornecer os bens e serviços dos quais depende o bem-estar das populações humanas, como a manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, as regulações microclimáticas e a retenção de poluentes (ALBERTI, 2010; BENAYAS; BULLOCK, 2012; KRISHNASWAMY et al., 2013).

Diante deste cenário, torna-se clara a urgência na adoção de estratégias que promovam a proteção das áreas florestais e de seus atributos ecológicos, tanto para evitar colapsos nos ciclos dos recursos naturais, quanto para reverter a perda de biodiversidade (GARCÍA-NIETO et al., 2013; GELDMANN et al., 2013; HARRISON et al., 2014).

A criação de Unidades de Conservação se apresenta como uma ferramenta interessante a manutenção de ambientes naturais, nos quais os processos ecológicos podem continuar sem grande interferência humana, e a preservação da fauna silvestre que não pode sobreviver em paisagens manejadas, sendo elementos essenciais para redução das extinções (GELDMANN et al., 2013; PIMM, 2014; WATSON et al., 2014; BARNES et al., 2016; HARRISON et al., 2016). Sua importância se estende, ainda, para a preservação das características históricas e culturais e pelo fornecimento de oportunidades para o desenvolvimento de comunidades locais,

da investigação científica, da educação ambiental, e da recreação e turismo ecológico (ARAÚJO et al., 2012; WATSON et al., 2014; PEGAS; CASTLEY, 2014).

Neste sentido, a Conferência das Partes (COP), órgão dirigente da Convenção de Diversidade Biológica (*Convention on Biological Diversity – CBD*), desde sua décima reunião realizada em outubro de 2010, incluiu dentre as “Metas de Aichi de Biodiversidade” para o período de 2011 a 2020, a conservação de, no mínimo, 17% das áreas terrestres e 10% das zonas marinhas e costeiras por áreas especialmente protegidas por todo o mundo (CBD, 2011; LOPOUKHINE; DE SOUZA DIAS, 2012). Todavia, faltam levantamentos detalhados sobre a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos prestados na maioria das áreas naturais remanescentes, dificultando a identificação de lacunas nos Sistemas de Unidade de Conservação e prioridades para a conservação de ecorregiões representativas e de interesse ecológico (CHAPE et al., 2005; DURIGAN et al., 2009).

Assim, o estabelecimento da meta pelas nações signatárias da CBD exigirá dos tomadores de decisão uma resposta rápida em relação a seleção de áreas de conservação (CBD, 2011; VENTER et al., 2014). No Brasil, a implantação e a gestão das unidades de conservação são regulamentadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), criado pela Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000). O instrumento legal define os principais aspectos necessários à criação destas áreas protegidas, como a presença de mananciais e remanescentes em bom estado de conservação, espécies ameaçadas e/ou singulares, riqueza em biodiversidade, sítios raros e aspectos culturais relevantes, além da permeabilidade dos locais quanto às intervenções humanas (BRASIL, 2000).

Estas características são delimitadas em dois grupos principais: as áreas denominadas de proteção integral, voltadas à preservação dos ecossistemas naturais e da fauna associada, admitindo apenas atividades que não envolvam a exploração direta de seus recursos naturais, como educação ambiental, pesquisa científica e visitação, e áreas relacionadas ao uso sustentável, associadas à pesquisa e ao uso múltiplo sustentável dos recursos disponíveis (BRASIL, 2000; OLIVEIRA; BARBOSA, 2010; ARAÚJO et al., 2012). Quanto às ações práticas, verifica-se a tendência no processo de criação das novas unidades de conservação em direcionar os esforços à remanescentes individuais e não a regiões extensas (DURIGAN et al., 2006).

A amplitude das categorias protetivas e de manejo permite ao poder público, e às iniciativas particulares, a criação de áreas protegidas adequadas às características ecológicas e intensidade das perturbações antrópicas, facilitando a formação de corredores ecológicos e o

fluxo de genes entre as espécies (PINTO et al., 2006; LINDENMAYER et al., 2006). No entanto, embora o SNUC apresente uma gama de possibilidades para a proteção dos recursos naturais e genéticos, ainda há um grande déficit de unidades de conservação em, praticamente, todos os ecossistemas brasileiros, sendo o cumprimento dos objetivos vinculados à meta 11 de Aichi, dependente da expansão significativa das áreas protegidas em todo território nacional (IUCN, 2011; GANEM et al., 2013; SCHIAVETTI et al., 2013).

Neste contexto, diversas pesquisas foram desenvolvidas para a proposição de métodos que possam auxiliar nas decisões governamentais sobre a designação de áreas prioritárias (DURIGAN et al., 2006; 2009; KNIGHT et al., 2008; VARELA; CARVALHO, 2009; VENTER et al., 2014; GREGORINI, 2015; BUTCHART et al., 2015), identificando-se variáveis ambientais e técnicas computacionais que possam apontar a existência de características compatíveis com as diretrizes conservacionistas.

Dentre as ferramentas disponíveis, o método de pontuação (*scoring procedures*) tem sido largamente utilizado para elaboração dos protocolos de áreas prioritárias à criação de unidades de conservação no Brasil (MORSELLO, 2001; DURIGAN et al., 2006; 2009; VARELA; CARVALHO, 2009; GREGORINI, 2015). Como a metodologia está embasada na classificação hierárquica das áreas naturais, em função de um conjunto de critérios pré-estabelecidos (MORSELLO, 2001), é possível utilizar indicadores ambientais atribuídos de pesos relativos ao seu valor para conservação como ferramenta de seleção de novas unidades de conservação (DURIGAN et al., 2006; 2009). Complementarmente, os estudos técnicos da composição e estrutura fitossociológica têm oferecido suporte a identificação da diversidade biológica existente, como a ocorrência de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção e para a caracterização sucessional dos remanescentes florestais (RODRIGUES et al., 2007; MARANGON et al., 2007; CARDOSO-LEITE; RODRIGUES, 2008; CORRÊA et al., 2014; GREGORINI, 2015; COELHO et al., 2016).

No domínio Mata Atlântica, e particularmente no Estado de São Paulo, onde os remanescentes de maiores proporções são escassos (RIBEIRO et al., 2009; IUCN, 2011), a ampliação do território protegido por unidades de conservação estará intimamente relacionada à capacidade de incorporação dos resultados destas pesquisas pelos órgãos gestores, especialmente pelos governos municipais. Mesmo que muitos municípios não estejam diretamente envolvidos na negociação dos acordos internacionais, que são assinados pelos governos federais, a maioria desses acordos são de fato executados em nível municipal (DE OLIVEIRA et al., 2011). Além disso, o processo de identificação de áreas potenciais à

conservação, a partir de instituições próximas à realidade das cidades, pode ser facilitado pelo reconhecimento de áreas verdes importantes e por demandar menores custos de logística.

O município de Mairinque, localizado ao centro-sul do Estado de São Paulo, encontra-se inserido no bioma Mata Atlântica e surgiu às margens da expansão do transporte ferroviário na região. Ao longo de seu território, habitats naturais foram continuamente substituídos por plantios de *Eucalyptus* spp. (eucalipto), visando o fornecimento de combustível às locomotivas e a produção de dormentes à Companhia de Estradas de Ferro Sorocabana (EFS). Com o desenvolvimento do município e o declínio do transporte ferroviário, parte destas áreas deu lugar a expansão da zona urbana, entretanto, nos trechos que permaneceram abandonados, houve a regeneração de diversas espécies nativas da região sob a copa destes eucaliptos (MAIRINQUE, 2012; CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE, 2016).

Dentre estes remanescentes florestais, compostos por espécies exóticas e nativas, destaca-se a área do antigo Horto Florestal de Mairinque, implantado no ano de 1903. As atividades comerciais no local foram progressivamente abandonadas entre as décadas de 1950 e 1990, sendo no ano de 1992, após o repasse da área à Prefeitura, foi abandonada oficialmente a exploração comercial do eucalipto. Paralelamente, algumas atividades de uso indireto continuaram ocorrendo, como a visitação pública e a realização de eventos e exposições, além de sua utilização como almoxarifado da Prefeitura (CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE, 2016).

Com a pressão dos movimentos ambientais e culturais do município, a área foi transformada no Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA), por meio da Lei Municipal n.º 2.318/2000 (CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE, 2016). Além do povoamento florestal, composto por espécies exóticas e nativas, o horto abrange construções históricas do início do século XX, totalizando uma área de cerca de 78,9 hectares. Ainda, sob o aspecto científico, o PMHFAA constituiu-se num importante banco genético *ex situ* de *Eucalyptus saligna* do Convênio USP-Fepasa, tendo fornecido grande parte das sementes desta espécie aos programas IBDF/FAO/PNUD/PRODEPEF, entre as décadas de 1960 e 1970 (FERREIRA, 1993).

Apesar dos benefícios associados à regulamentação do PMHFAA, que delimitou ações de uso indireto dos recursos naturais na área, como reflorestamentos, viveiros de plantas, centros de estudos e atividades de lazer e pesquisa científica, não foram previstos, nem implantados, mecanismos protetivos direcionados especificamente à conservação da biodiversidade local e manutenção de seus atributos ecológicos (MAIRINQUE, 2000).

Também destaca-se que embora a área apresente a nomenclatura “Parque”, não existe Plano de Manejo ou qualquer documento norteador sobre os programas de ações e o zoneamento local, nem uma gestão voltada exclusivamente para proteção e manutenção da área e de seus recursos naturais.

A possibilidade de se transformar a área numa Unidade de Conservação é relevante, pois a própria motivação da criação do parque se desenvolveu em torno da conservação dos recursos naturais e históricos locais, além do fato de que a área já vem sendo utilizada para atividades de uso público, como lazer, recreação e educação ambiental. Desta forma, esta pesquisa estruturou-se na análise do potencial do PMHFAA para criação de uma Unidade de Conservação. Por meio do uso de indicadores ecológicos, buscou-se verificar a compatibilidade destes elementos com as características definidas no SNUC, bem como apontar a categoria mais adequada aos atributos identificados e as recomendações relacionadas à proteção e manejo do ecossistema.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa consistiu na avaliação do potencial do Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA) para criação de uma Unidade de Conservação, dentro das categorias definidas pelo do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

2.2. Objetivos específicos

Especificamente, este estudo buscou caracterizar a biodiversidade da comunidade vegetal arbórea, avaliar a integridade biótica do ecossistema florestal em questão, analisar seu potencial para conservação e propor a categoria mais adequada do SNUC para a área de estudo (PMHFAA).

3. DESENVOLVIMENTO

Este estudo foi realizado no Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA), situado na área central do município de Mairinque, Estado de São Paulo. Na área amostrada, a fim de caracterizar a biodiversidade, foi efetuada a identificação das espécies arbóreas ocorrentes, suas características sucessionais e o grau de ameaça. Em relação à análise estrutural, foram avaliados os parâmetros fitossociológicos (densidade, frequência e dominância absolutas e relativas) e os Índices de Valor de Importância (IVI), de Valor de Cobertura (IVC) e de Shannon (H’). Também mensurou-se a integridade biótica da área de estudo, utilizando-se para tal a metodologia de Medeiros & Torezan (2013) adaptada a região de estudo. Foram realizadas as mesmas coletas de dados na área do município que compõe a Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga, Unidade de Conservação de Uso Sustentável, utilizada como área de referência para discussão dos resultados de diversidade e integridade.

Estes dados foram utilizados para caracterização do PMHFAA, a qual foi comparada com as diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Estas informações são apresentadas na forma de dois artigos científicos na **Seção 4**. O primeiro artigo (**Seção 4.1**) aborda as características fitossociológicas, sucessionais e de integridade na área de estudo. O segundo artigo (**Seção 4.2**) explora o potencial da área com base em seu Valor para Conservação (VC), utilizando-se metodologia adaptada de Gregorini (2015), aplicada na região de Sorocaba (Boituva/SP). Na **Seção 5.2** indica-se as principais estratégias recomendadas para melhoria da gestão da área, relacionadas com a conservação e restauração ecológica.

Os **Apêndices** apresentam informações adicionais à pesquisa, bem como os resultados utilizados para a elaboração dos artigos científicos que não estão contemplados integralmente no documento. No **Apêndice A** é descrito o método de Avaliação Ecológica Rápida (AER) adaptado da metodologia de Medeiros e Torezan (2013), detalhando-se os critérios utilizados para a Tabela de Integridade Biótica e para o Índice de Integridade Biótica (IIB). Nos **Apêndices B e C** estão descritas todas as espécies arbóreas amostradas, suas características sucessionais e o grau de ameaça, nas áreas do PMHFAA e da APA de Itupararanga, respectivamente. E nos **Apêndice D e E** são apresentados todos os parâmetros fitossociológicos obtidos através do programa *Fitopac 2.1* para as áreas do PMHFAA e da APA de Itupararanga, respectivamente.

4. PRODUTOS

4.1. Artigo 1

CARACTERIZAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DA INTEGRIDADE BIÓTICA DO HORTO FLORESTAL DE MAIRINQUE: SUBSÍDIO À CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

CHARACTERIZATION OF BIODIVERSITY AND BIOTIC INTEGRITY OF THE FOREST STAND OF MAIRINQUE: SUBSIDY TO CREATE A PROTECTED AREA

RESUMO: O objetivo deste estudo consistiu na avaliação do potencial da área do antigo Horto Florestal de Mairinque/SP (PMHFAA) para implantação de uma Unidade de Conservação. Para tanto, foram realizadas análises fitossociológica, de diversidade e sucessional, além da obtenção da integridade biótica do fragmento florestal. Na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga, utilizada como área de referência, foram realizadas as mesmas coletas de dados. Em termos de composição, estrutura e processo sucessional, a comunidade florestal encontra-se em estágio inicial de regeneração, composta por poucas espécies, representadas majoritariamente por indivíduos de ciclo de vida curto (pioneiros) e com dominância da espécie exótica *Eucalyptus saligna* (eucalipto). A integridade biótica se mostrou baixa, sendo a área bastante susceptível aos efeitos de borda, fato indicado pela presença de gramíneas exóticas e clareiras e, ainda, ausência de espécies raras e/ou endêmicas no dossel. No entanto, a cobertura do dossel proporcionada pelos eucaliptos possivelmente auxiliou o início dos processos sucessionais e o estabelecimento de espécies nativas zoocóricas em seu sub-bosque, evidenciando seu potencial à criação de refúgios para as espécies e manutenção das funções ecossistêmicas locais. Desta forma, verificou-se que dentre as categorias apresentadas no SNUC, a área de estudo demonstrou não ter potencial para criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, no entanto, outras análises poderão indicar seu potencial para criação de uma Unidade de Uso Sustentável.

Palavras-chave: PMHFAA; Mairinque/SP; Caracterização da vegetação; Áreas protegidas; Regeneração natural sob *Eucalyptus* spp.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the potential of the area of the forest stand of Mairinque/SP (PMHFAA) to the implantation of a protected area. Analysis of phytosociology, diversity and successional analyzes were carried out, besides measuring the biotic integrity of the forest fragment. For that, the phytosociological, diversity, successional and biotic integrity analyzes of the forest fragment were carried out. In The Itupararanga Environmental Protection Area (APA), used as reference area, the same data collections were carried out. In terms of composition, structure and successional process, the forest community is in an early stage of regeneration, composed of few species, mainly represented by individuals with a short life cycle (pioneers), and with dominance of the exotic species *Eucalyptus saligna* (eucalyptus). The biotic integrity was low, being the area quite susceptible to edge effects, indicated by the presence of exotic grasses and clearings and absence of rare and / or endemic species in the canopy. However, the canopy cover by eucalyptus trees should have assisted the beginning of successional processes and the establishment of native zoocoric species in their understory, evidencing their potential for the creation of refuges for the species and maintenance of local ecosystem functions. In this way, it was verified that among the categories presented in the SNUC, the study area showed no potential for the creation of a protected area of integral protection, however, other analyzes may indicate its potential for the creation of a protected area of sustainable use.

Key-words: PMHFAA; Mairinque/SP; Vegetable characterization; Protected areas; Natural regeneration under *Eucalyptus* spp.

1. INTRODUÇÃO

A conversão das florestas em áreas agricultáveis e de pastoreio, somada aos movimentos de expansão urbana, tem contribuído significativamente para a perda e alteração dos ambientes naturais (HARRIS et al., 2012; CHEMINI; RIZZOLI, 2014), resultando ao longo do último século, na degradação de mais de um terço da cobertura florestal em todo mundo (HANSEN et al., 2013; HADDAD et al., 2015). Neste sentido, as iniciativas voltadas à proteção e à gestão sustentável dos ecossistemas florestais são essenciais para manutenção dos diversos bens e serviços dos quais depende o bem-estar das populações humanas, como a recarga hídrica dos lençóis freáticos e aquíferos, retenção de poluentes e atenuação dos desequilíbrios microclimáticos urbanos (SAALFELD et al., 2012; KRISHNASWAMY et al., 2013; HARRISON et al., 2014). Todavia, faltam levantamentos detalhados na maioria das áreas remanescentes, dificultando o reconhecimento de lacunas nas redes de áreas protegidas e prioridades para a conservação de ecorregiões e áreas de interesse ecológico (CHAPE et al., 2005; DURIGAN et al., 2009).

Assim, diversas pesquisas estão sendo desenvolvidas para auxiliar nas decisões governamentais sobre a designação de áreas potenciais à conservação (DURIGAN et al., 2006; 2009; VARELA; CARVALHO, 2009; GREGORINI, 2015), destacando-se os estudos técnicos de composição e estrutura fitossociológica, que tem oferecido suporte à identificação da diversidade biológica, ocorrência de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção e caracterização dos processos sucessionais nos remanescentes (CARDOSO-LEITE; RODRIGUES, 2008; CORRÊA et al., 2014; GREGORINI, 2015; COELHO et al., 2016). Tais informações são fundamentais para resolver importantes questões ecológicas, como o comportamento das espécies às variações ambientais e aos regimes de perturbações locais (LOPES et al., 2011; COELHO et al., 2016), além de embasarem as atividades de uso, manejo, recuperação e proteção destes ecossistemas (CARDOSO-LEITE; RODRIGUES, 2008; COELHO et al., 2016).

A área do antigo Horto Florestal de Mairinque/SP, implantado em 1903 para abastecer o transporte ferroviário na região, destacou-se ao longo dos anos por fornecer condições ambientais favoráveis à regeneração de espécies regionais sob a copa dos povoamentos de *Eucalyptus* spp. (eucaliptos) (CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE, 2016). As atividades comerciais no local foram progressivamente encerradas entre as décadas de 1950 e 1990, sendo no ano de 1992, após o repasse da área à Prefeitura, abandonada oficialmente a exploração comercial do eucalipto. Paralelamente, algumas atividades de uso indireto

continuaram ocorrendo, como a visitação pública e a realização de eventos e exposições. Com a pressão dos movimentos populares do município, o local foi transformado no Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA), por meio da Lei Municipal nº 2.318/2000. Atualmente, o PMHFAA é composto por construções históricas do início do século XX, uma vila de moradores e um remanescente florestal composto por espécies exóticas e nativas, totalizando uma área de cerca de 78,9 hectares (CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE, 2016).

Apesar dos benefícios associados a regulamentação legal, que delimitou atividades de uso indireto dos recursos naturais na área, como reflorestamentos, pesquisa científica e educação ambiental, não foram previstos, nem implantados, mecanismos direcionados especificamente à proteção da biodiversidade local e manutenção de seus atributos ecológicos (MAIRINQUE, 2000), representando uma grande lacuna à conservação da integridade do fragmento à longo prazo. Também, destaca-se que embora a área apresente a nomenclatura “Parque”, não existe Plano de Manejo ou qualquer documento norteador sobre os programas de ações e zoneamento do local.

Neste contexto, entende-se que os primeiros esforços voltados à melhoria da conservação da área devem ser direcionados aos trabalhos descritivos que facilitem a compreensão da ecologia do remanescente e direcionem as práticas de manejo adequadas às características da comunidade florestal. Desta forma, este estudo estruturou-se nas análises fitossociológica, sucessional e da integridade biótica do fragmento do PMHFAA, a fim de caracterizar os atributos ecológicos da vegetação e apontar sua potencialidade para criação de uma Unidade de Conservação Municipal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A área objeto deste estudo é o PMHFAA, situado a uma latitude 23°32'36" sul e longitude 47°10'30" oeste, na porção central do município de Mairinque, Estado de São Paulo (Figura 1 e 2). O município possui uma área de aproximadamente 210 km² e faz limite com as cidades de Alumínio, Ibiúna, Itu, São Roque e Sorocaba. Mairinque possui cerca de 24% de seu território inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga e as fitofisionomias de Mata Atlântica que ocorrem na região são Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Floresta Estacional Semidecidual (FES). Na área do município, também são observadas

manchas de cerrado e zonas de ecótonos (IBGE, 2012). A caracterização pedológica predominante é de Cambissolos Háplicos Tb Álicos e Distróficos, os quais ocorrem normalmente em associação à áreas de relevo fortemente ondulado, sendo considerado de baixa fertilidade e suscetível à erosão (MAIRINQUE, 2012). Segundo a classificação de Koeppen, Mairinque possui clima tipo Cwa, com precipitação e temperatura média anual de 1312.2 mm e 19.3°C, respectivamente (CEPAGRI, 2017).

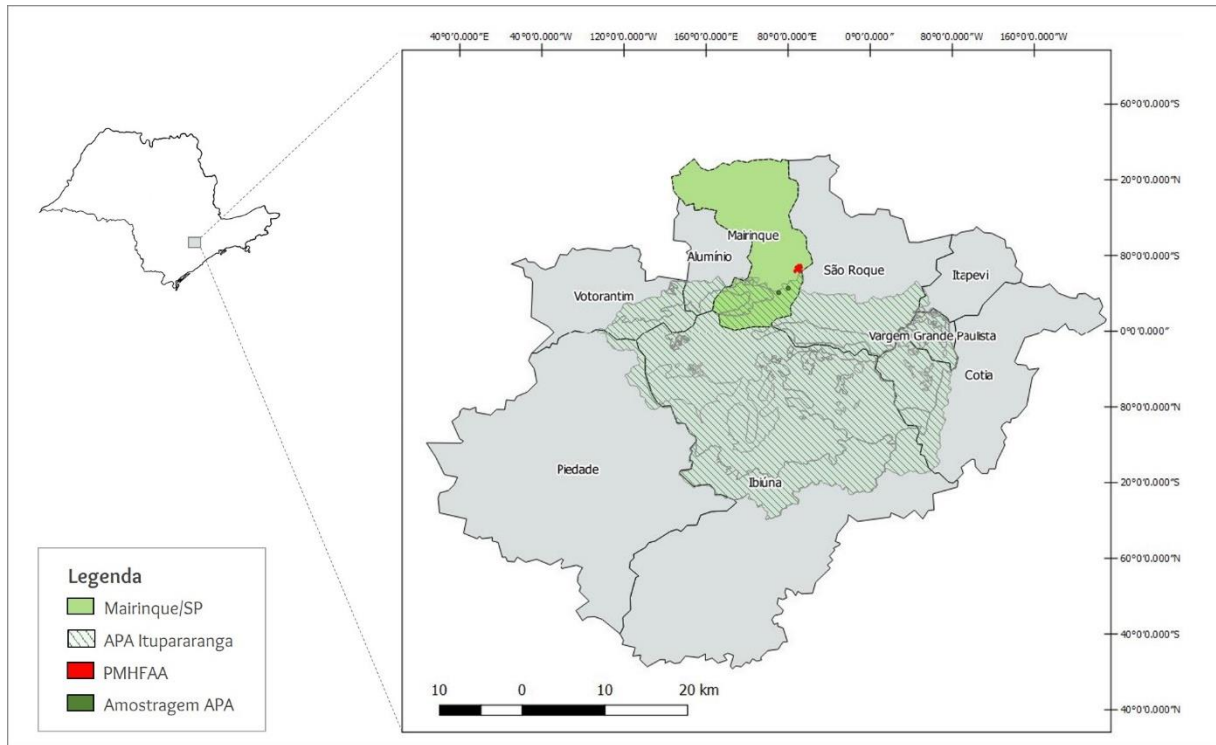


Figura 1. Localização da área de estudo, Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.



Figura 2. (A) Localização das parcelas amostradas (1 a 12) no PMHFAA e; (B) Na APA Itupararanga (B), sendo (1-6) referente às parcelas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e; (7-12) representando as parcelas 7, 8, 9, 10, 11, 12, Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.

2.2. Metodologia

Foi realizado o levantamento fitossociológico e para tal utilizou-se o método de parcelas (ELLENBERG; MUELLER-DOMBOIS, 1974) sendo alocadas 12 parcelas de 10 m x 10 m, aleatoriamente distribuídas na área, totalizando uma área amostral de 1.200 m². Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP = 1,30m) maior ou igual a 5 cm (DAP ≥ 5cm), os quais foram identificados com plaquetas numéricas. Os indivíduos não identificados em campo foram coletados, prensados e secos para posterior identificação. Os nomes das famílias estão apresentados segundo o APG III (2009), sendo a grafia das espécies e nomes dos autores conferidos através da base de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2016).

As espécies foram identificadas de acordo com o grupo sucessional utilizando a compilação de dados da Secretaria do Estado do Meio Ambiente (SÃO PAULO, 2008), considerando-se dois grupos sucessionais: as espécies pioneiras (P), que incluem as pioneiras e secundárias iniciais; e espécies não pioneiras (NP) que englobam as espécies secundárias tardias e climáticas. As espécies também foram identificadas quanto a sua síndrome de dispersão, sendo incluídas em três categorias: zoocóricas, anemocóricas e autocóricas. As espécies amostradas foram consideradas ameaçadas de extinção quando citadas como tal na “*The IUCN Red List of Threatened Species*” (IUCN, 2016) e na Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008).

As porcentagens de espécies e de indivíduos nos grupos sucessionais foram utilizadas para auxiliar na determinação do estágio sucessional das parcelas amostradas, conforme procedimentos descritos por Dislich et al. (2001). De acordo com os pesquisadores, se houver predominância de espécies e indivíduos (>50%) pioneiros, o fragmento encontra-se em estágio inicial de sucessão, e em estágio médio ou avançado se houver domínio das espécies e indivíduos não pioneiros.

Quanto à avaliação dos parâmetros fitossociológicos, a partir da identificação das espécies amostradas e dos dados de DAP e altura total, foram obtidas as análises de densidade, dominância e frequência, e os índices de Valor de Importância (IVI), de Valor de Cobertura (IVC) e de Shannon.

Para análise da integridade biótica foi utilizado o método baseado na Avaliação Ecológica Rápida descrito por Medeiros e Torezan (2013) e adaptado para região de Sorocaba, procedimento este já adotado também por Gregorini (2015). Nesta metodologia foram avaliadas 11 variáveis, sendo estas, cobertura de serrapilheira, árvores mortas em pé, cobertura de

gramíneas exóticas, outras espécies exóticas, cipós, clareiras, epífitas vasculares, orquídeas, palmeiras, espécies tardias e/ou ameaçadas no dossel (*Cariniana* spp., *Cedrela fissilis* Vell., *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg.) e espécies tardias e/ou ameaçadas no sub-bosque (Famílias Rubiaceae, Myrtaceae e Meliaceae). Os critérios foram pontuados de 1 a 5, totalizando 55 pontos possíveis. Para resumir essas pontuações, foram criadas cinco classes sob a forma de um Índice de Integridade Biótica (IIB) (Medeiros e Torezan, 2013), variado de 11 a 19 – muito baixa; 20 a 29 – baixa; 30 a 39 – regular; 40 a 49 – boa e; 50 a 55 – excelente (Apêndice A). Este método foi replicado em todas as parcelas amostradas, totalizando 12 avaliações. A partir destes dados, foi obtido o IIB Médio para a área.

Na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga, que é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável com área de aproximadamente 93.357 hectares, foram aplicados os mesmos procedimentos (amostragem realizada na porção dentro do município de Mairinque/SP), visando sua utilização como área de referência para as análises de biodiversidade e integridade biótica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a amostragem da área de estudo (PMHFAA) de 125 indivíduos e apenas 16 espécies é inferior ao levantamento da Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga, no qual o número de espécies amostradas é maior que o dobro do levantamento do PMHFAA, com os Índices de Diversidade de Shannon variando quase um ponto entre si (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados da análise fitossociológica e de integridade biótica da área de estudo (PMHFAA) e da área de referência (APA de Itupararanga). (Nº IND: número de indivíduos amostrados; Nº FAM: número de famílias amostradas; Nº SPP: número de espécies amostradas; Nº SPP EXÓTICAS: número de espécies exóticas; Nº SPP AMEAÇADAS: número de espécies ameaçadas; H': Índice de Diversidade de Shannon; E: equabilidade; IIB Média: IIB obtido pela média dos resultados das parcelas).

ÁREA	Nº IND	Nº FAM	Nº SPP	Nº SPP EXÓTICAS	Nº SPP AMEAÇADAS	H'	E	IIB MÉDIA
PMHFAA	125	11	16	2	2	2,253	0,795	Baixa (28,17)

ÁREA	Nº IND	Nº FAM	Nº SPP	Nº SPP EXOTICAS	Nº SPP AMEAÇADAS	H'	E	IIB MÉDIA
APA	195	17	37	1	4	3,18	0,87	Regular (35,67)

Das espécies amostradas no PMHFAA, apenas duas foram citadas como ameaçadas, sendo *Cedrela fissilis* Vell. (2) com categorização de “em perigo/*endangered*” (EN) pela IUCN (2016) e de quase ameaçada (QA) na Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008) e; *Dilodendron bipinnatum* Radlk. (3) enquadrada como vulnerável (VU) na Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008).

A espécie com os maiores IVI e IVC é *Eucalyptus saligna*, com 123,61 e 104,86, respectivamente. Em seguida, aparecem as espécies *Alchornea glandulosa* Poepp. & Endl. (38,35 e 23,76), *Allophylus edulis* (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl. (23,74 e 13,33), *Guazuma ulmifolia* Lam. (23,15 e 12,74) e *Dilodendron bipinnatum* (16,76 e 12,60). As espécies com menor contribuição na estruturação da comunidade são *Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth., *Solanum* sp. e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez, com IVI inferior a 3,0 e IVC menor que 0,90 (Figura 2). Neste sentido, *Eucalyptus saligna* se destaca devido a alta dominância associada à biomassa da espécie (dominância relativa), variável que não foi observada na mesma intensidade nas demais espécies.

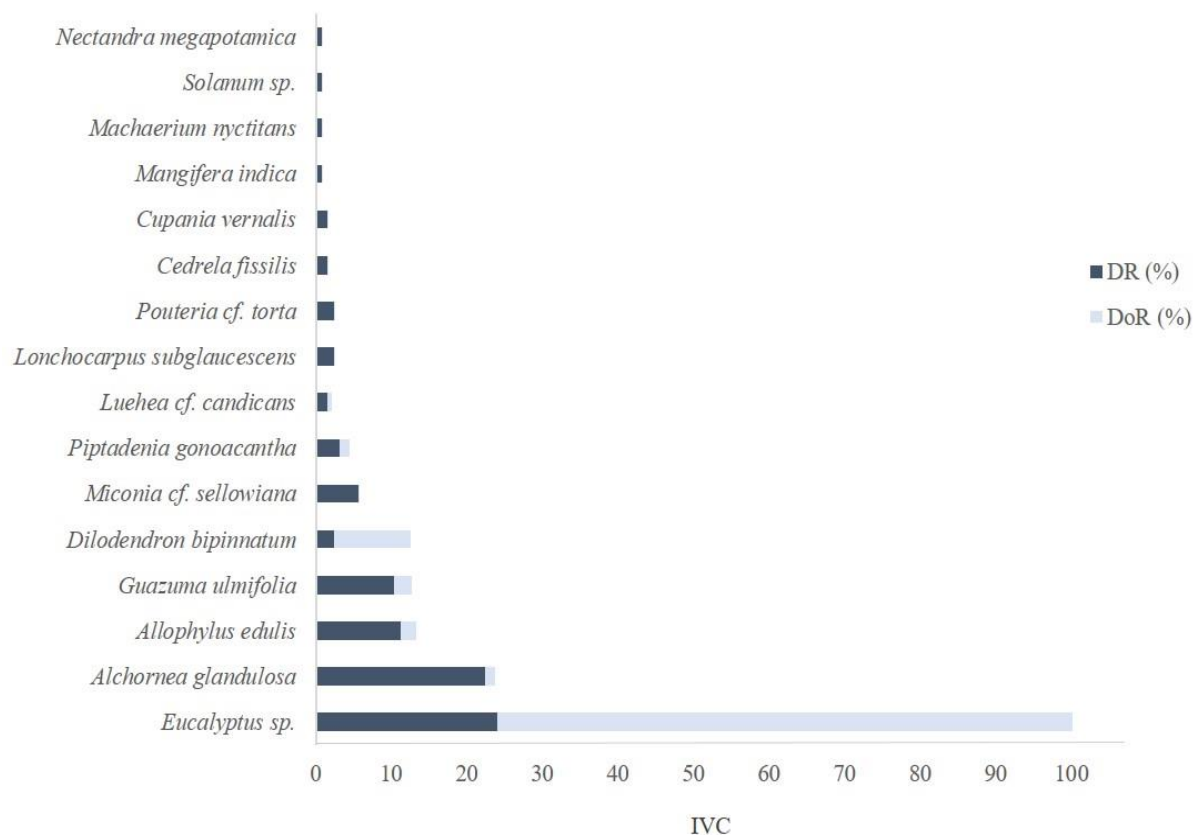


Figura 3. Índice de Valor de Cobertura (IVC) por espécie amostrada no PMHFAA. (DR %: densidade relativa; DoR %: dominância relativa).

Das espécies amostradas na APA de Itupararanga, três foram citadas na lista da IUCN, (2016), sendo *Machaerium villosum* Vogel (8) com categorização de “vulnerável/vulnerable” (VU); *Copaifera langsdorffii* Desf. (6), como “pouco preocupante/least concern” (LC); *Cedrela fissilis* Vell. (3) como “em perigo/endangered” (EN). Na Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008), quatro foram citadas com categorização de quase ameaçada (QA), sendo estas, *Machaerium villosum* (8), *Copaifera langsdorffii* (6), *Cedrela fissilis* Vell. (3) e *Guarea macrophylla* Vahl (1).

As espécies com os maiores IVI e de IVC são *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Guapira opposita* (Vell.) Reitz e *Machaerium villosum* com 35,05 e 30,05; 20,35 e 14,52; e 18,46 e 13,46, respectivamente. Em seguida, aparecem as espécies *Cupania vernalis* Cambess. (11,63 e 7,46), *Casearia lasiophylla* Eichler (11,06 e 6,06), *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr. (11,04 e 6,87) e *Copaifera langsdorffii* (10,06 e 6,72). As espécies com menor contribuição na estruturação da comunidade são *Solanum sp.*, *Machaerium aculeatum* Raddi, *Ocotea vellozziana* (Meisn.) Mez., *Psychotria sp.* *Alchornea glandulosa*, *Guarea*

macrophylla Vahl, *Sapindus saponaria* L. e *Vernonanthura discolor* (Spreng.) H.Rob., com IVI inferior a 2,0 e IVC menor que 1,0 (Figura 4).

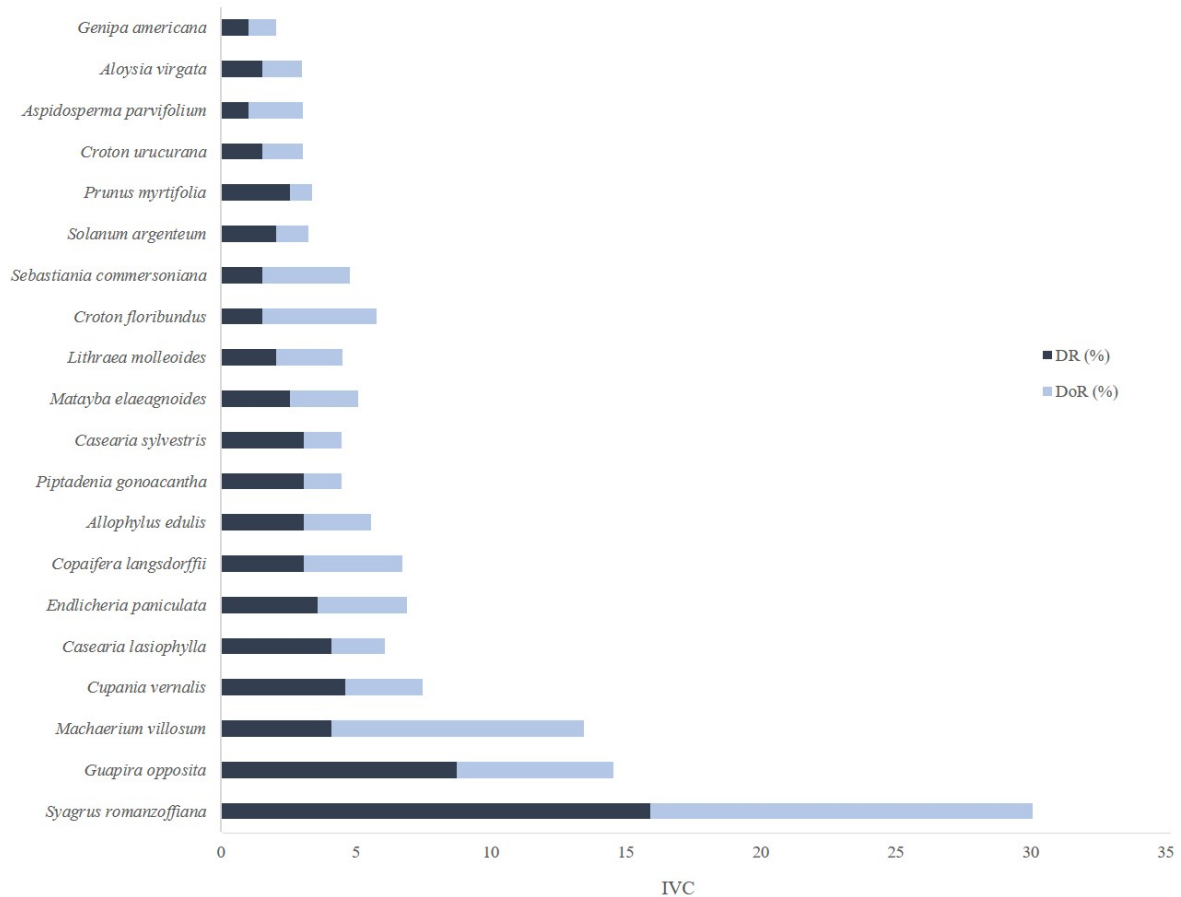


Figura 4. Índice de Valor de Cobertura (IVC) por espécie amostrada na APA de Itupararanga. (DR %: densidade relativa; DoR %: dominância relativa).

Na área do PMHFAA quatro espécies são responsáveis por 70% da amostra, a medida que na APA, as 10 espécies com maiores densidades relativas correspondem a 53% da comunidade, sendo que duas delas são citadas como ameaçadas. Tal tendência é acompanhada nas análises de biomassa, enquanto no PMHFAA apenas duas espécies detêm 90% da biomassa total, destacando-se *Eucalyptus saligna* (exótica) com 80% da ocupação da floresta, na APA, as sete espécies com as maiores áreas basais representam menos da metade da biomassa total.

Diniz e Monteiro (2008) ao estudarem a composição de uma comunidade em regeneração sob a espécie exótica *Pinus* sp. (pinus) na Floresta Estadual Edmundo Navarro (FEENA), em Rio Claro/SP, verificaram em um dos talhões amostrados que apenas três espécies são responsáveis por 57% dos indivíduos levantados e respondem cerca de 75% da biomassa total, resultado similar aos dados de dominância e frequência obtidos para o

PMHFAA. Ainda, diversos estudos fitossociológicos em áreas de sub-bosque eucaliptos e pinus na FEENA, encontraram Índice de Shannon variando de 0,198 a 2,3470, demonstrando resultados semelhantes e até inferiores ao encontrado na área de estudo (AMARAL, 1988; TALORA, 1992; MOURA, 1998; ANSELMO, 2003; SÃO PAULO, 2005). Estes resultados têm reforçado a ideia de que as espécies florestais exóticas podem atuar como espécies iniciais no processo de regeneração de áreas perturbadas (PASCHOAL, 2004; DURIGAN et al., 2004; DINIZ; MONTEIRO, 2008).

Estudos científicos têm demonstrado que no início da sucessão ecológica os ecossistemas apresentam um número menor de espécies que concentram a biomassa (LASKY et al., 2014; WHITFELD et al., 2014; PRADO-JUNIOR et al., 2016). No entanto, com o decorrer do processo sucessional, essa biomassa é distribuída entre as espécies e tem-se um aumento na riqueza de espécies. Tais respostas sugerem uma redução progressiva de nichos de espécies pioneiras de rápido crescimento, com o estabelecimento novas espécies tolerantes ao sombreamento. Desta forma, fica claro que a área de estudo encontra-se enquadrada em estágio sucessional inicial, e área da APA estudada encontra-se em estágio médio, fato corroborado pela composição e síndrome de dispersão das espécies não-pioneiras nos fragmentos (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da análise sucessional da área de estudo (PMHFAA) e da área de referência (APA de Itupararanga). (% SPP P: porcentagem de espécies pioneiras; % IND P: porcentagem de indivíduos pioneiros; % SPP NP: porcentagem de espécies não pioneiras; % IND NP: porcentagem de indivíduos não pioneiros; AUT: síndrome de dispersão autocórica; ANE: síndrome de dispersão anemocórica; ZOO: síndrome de dispersão zoocórica).

ÁREAS	P (%)		NP (%)		AUT (%)		ANE (%)		ZOO (%)	
	SPP	IND	SPP	IND	SPP	IND	SPP	IND	SPP	IND
PMHFAA	46,2	81,8	53,8	18,2	15,4	9,1	23,1	6,5	61,5	84,4
APA	44,8	32	55,2	68	17,2	11,1	27,6	14,4	55,2	74,5

No PMHFAA, menos de 20% do total de indivíduos representam espécies não-pioneiras, enquanto que APA, 68% do total de indivíduos foram identificados como não-pioneiros, superando a amostragem da área de estudo em mais de três vezes (Tabela 2). Na área de referência, as espécies não pioneiras *Syagrus romanzoffiana* e *Machaerium villosum* ocorreram em metade das parcelas amostradas, a medida que, no PMHFAA, a espécie exótica

Eucalyptus saligna foi amostrada em $\frac{3}{4}$ das parcelas, ocorrendo em praticamente toda a área de estudo em significativa quantidade.

No PMHFAA, a Análise da Integridade registrou a existência de clareiras, emaranhados de cipós, presença de espécies exóticas e ausência de espécies tardias e/ou ameaçadas no dossel, caracterizando o fragmento na classe de “baixa integridade” (Tabela 3). Já na área de referência, localizada a menos de 10 km de distância da área de estudo, a AER indicou a existência de um número significativo de indivíduos jovens e adultos representantes das palmeiras e presença reduzida de espécies exóticas, sendo o fragmento enquadrado na classe de “integridade regular” (Tabela 4).

Tabela 3. Pontuação por variável, obtida na Avaliação Ecológica Rápida (AER) aplicada no Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA). (Ba: baixa; R: regular).

VARIÁVEL	PARCELA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cobertura de Serrapilheira	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
Árvores Mortas em Pé	5	5	5	2	4	5	4	5	5	2	5	5
Cobertura de Gramíneas Exóticas	1	5	3	3	4	2	2	3	4	4	2	3
Outras Espécies Exóticas	4	1	5	3	4	3	2	1	5	2	2	2
Cipós	2	5	4	2	4	3	3	4	5	4	1	4
Clareiras	1	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	3
Epífitas Vasculares	1	3	1	1	2	1	1	3	2	2	1	1
Orquídeas	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Palmeiras	1	1	2	1	2	1	1	3	2	4	1	2
Espécies Tardias e/ou Ameaçadas no Dossel	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1
Espécies Tardias e/ou Ameaçadas no Sub-bosque	1	3	2	3	4	1	1	2	4	2	1	1
Índice de Integridade Biótica (IIB)	23	33	31	24	35	25	22	30	37	29	21	28
Classificação/Conservação	Ba	R	R	Ba	R	Ba	Ba	R	R	Ba	Ba	Ba

Tabela 4. Pontuação por variável, obtida na Avaliação Ecológica Rápida (AER) aplicada na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga (R: regular; Bo: boa).

VARIÁVEL	PARCELA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cobertura de Serrapilheira	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Árvores Mortas em Pé	5	5	4	5	2	4	5	5	5	4	3	3
Cobertura de Gramíneas Exóticas	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
Outras Espécies Exóticas	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Cipós	3	4	4	3	4	4	4	4	1	3	2	4
Clareiras	3	1	3	3	3	2	3	3	3	2	4	4
Epífitas Vasculares	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2
Orquídeas	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1
Palmeiras	3	3	1	5	2	1	1	5	2	2	3	5
Espécies Tardias e/ou Ameaçadas no Dossel	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1
Espécies Tardias e/ou Ameaçadas no Sub-bosque	4	3	2	5	4	4	4	4	3	4	5	4
Índice de Integridade Biótica (IIB)	36	34	32	39	34	34	36	40	33	34	37	39
Classificação/Conservação	R	R	R	R	R	R	R	Bo	R	R	R	R

O manejo econômico da área durante a expansão do transporte ferroviário, associado ao uso intensivo de maquinários, pode ter impedido o desenvolvimento sucessional do ecossistema e o estabelecimento de regenerantes nativos, por várias décadas. Mesmo após seu repasse ao poder público (1992), a ausência de diretrizes específicas quanto ao uso da área e seus recursos naturais, tem ocasionado na ocorrência de diversas ações externas, como a invasão fundiária, queimadas, coleta de espécies arbóreas e competição com a fauna doméstica. Estes fatores representam perturbações que devem estar impedindo o desenvolvimento do processo sucessional, limitando a chegada de propágulos e a ocorrência de espécies com nichos mais restritivos, como já foi observado em outras áreas por Tabarelli et al. (1999), Abdo et al. (2015), Morel et al. (2016) e Liebsch et al. (2016).

Para aprofundar as análises da composição e estrutura, os resultados obtidos na pesquisa foram comparados aos estudos realizados nos municípios da região, conforme Tabela 5.

Tabela 5. Comparação entre os resultados obtidos neste trabalho com estudos de mesma natureza realizados na região. (Nº FAM: número de famílias; Nº SPP: número de espécies amostradas; % IND P: porcentagem de indivíduos pioneiros; % IND NP: porcentagem de indivíduos não pioneiros H': Índice de Shannon).

ESTUDO	LOCAL	Nº FAM	Nº SPP	% IND P	% IND NP	H'
PMHFAA (2016)	Mairinque/SP	11	16	81,8	18,2	2,253
Cardoso-Leite e Rodrigues (2008)	São Roque/SP	47	117	24	76	4,011
Corrêa et al. (2014) ¹	Sorocaba/SP	31	79	38,1	51,9	-
Coelho et al. (2016)	Sorocaba/SP	29	79	52,5	43,9	3,421
Gregorini (2015)	Boituva/SP	17	46	20,5	79,5	3,473
	Rosa Pinhal					
	Boituva/SP	22	45	36,4	63,6	3,463
	Vitassay					

¹Para esta comparação foram selecionados os dados referentes aos indivíduos com DAP \geq 5,0cm

Em tal comparação, verificou-se que Cardoso-Leite e Rodrigues (2008) identificaram um número de espécies e um Índice de Shannon significativamente superior ao da área de estudo e da APA de Itupararanga (referência). No estudo de Corrêa et al. (2014), em Sorocaba/SP e Gregorini (2015), em Boituva/SP, cujos números de indivíduos amostrado são

os que mais se aproximam do PMHFAA, o levantamento de espécies superou a área de estudo em cerca de cinco e três vezes, respectivamente. Da mesma forma, todos os Índice de Shannon apresentaram resultados maiores que o do horto e da área de referência (Tabela 5). Desta forma, pode-se afirmar que a área de estudo apresenta riqueza mais baixa que áreas com remanescentes de mata nativa da região.

A avaliação das síndromes de dispersão (Tabela 2), indicou a predominância da síndrome zoocórica, tanto em número total de indivíduos, como em número de espécies, em ambas as áreas. Tal estratégia fornece indícios da atuação do PMHFAA como trampolim ecológico, considerando a semelhança com os resultados obtidos para a APA, além da proximidade dos fragmentos.

4. CONCLUSÃO

Considerando a investigação dos atributos ecológicos da vegetação para a área de estudo (PMHFAA), as variáveis relacionadas à composição e estrutura da comunidade florestal apontaram para um fragmento com baixa riqueza e diversidade, em estágio sucessional inicial e com dominância de *Eucalyptus saligna*. A área também se encontra bastante susceptível aos efeitos de borda, sendo caracterizada pela presença de clareiras, gramíneas exóticas e ausência de espécies tardias na composição do dossel. Neste sentido, não foram identificados atributos naturais diferenciados, como espécies raras e/ou endêmicas, e ecossistemas de importância ecológica e de beleza cênica, que poderiam justificar a criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral.

No entanto, apesar das análises de diversidade florística não apontarem para a existência de espécimes e habitats de significativa relevância para a conservação da Mata Atlântica, os povoamentos florestais de *Eucalyptus saligna*, devem ter auxiliado na continuidade dos processos sucessionais e o desenvolvimento de espécies nativas em seu sub-bosque, apresentando potencial à criação de refúgios de biodiversidade e à manutenção dos serviços ecossistêmicos locais. Sendo assim, a área demonstrou não ter potencial para criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, no entanto, outras análises (incluindo outros fatores além da vegetação) deverão ser realizadas de modo a analisar o potencial da área para criação de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, possivelmente uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) ou uma Floresta Municipal (FLOMA).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; FERRAUDO, A. S. Avaliação do efeito de borda da Reserva Biológica de Pindorama, SP. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 4, p. 01-07, 2015.

AMARAL, S. **Estudos comparativos de florística, fitossociologia, sucessão secundária e banco de sementes entre duas comunidades de subosque de *Eucalyptus saligna* Smith. de diferentes idades no Horto Florestal Navarro de Andrade – Rio Claro – SP.** 1988. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

ANSELMO, R. **Levantamento fitossociológico de um fragmento de mata secundária (talhão 47) localizado na Floresta Estadual “Edmundo Navarro de Andrade”.** 2003. 59 f. Trabalho de Conclusão Curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

CARDOSO-LEITE, E.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. **Revista Árvore**, v. 32, n. 3, p. 583-595, 2008.

CEPAGRI. **Centro de pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas a agricultura. (2017)** Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_322.html>. Acesso em: 08/01/2017.

CHAPE, S.; HARRISON, J.; SPALDING, M.; LYSENKO, I. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 360, n. 1454, p. 443-455, 2005.

CHEMINI, C.; RIZZOLI, A. Land use change and biodiversity conservation in the Alps. **Journal of Mountain Ecology**, v. 7, 2014.

CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE. **Conheça Mairinque.** Disponível em: <<http://www.camaramunicipaldemairinque.com.br/conheca-mairinque/>>. Acesso em: 05/05/2016.

COELHO, S.; CARDOSO-LEITE, E.; CASTELLO, A. C. D. Composição Florística e Caracterização Sucessional como Subsídio para Conservação e Manejo do PNMCBio, Sorocaba-SP. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 331-344, 2016.

CORRÊA, L. S.; CARDOSO-LEITE, E.; CASTELLO, A. C. D.; COELHO, S.; KORTZ, A. R.; VILLELA, F. N. J.; KOCH, I. Estrutura, composição florística e caracterização sucessional em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil. **Revista arvore**, p. 799-809, 2014.

DE FARIA LOPES, S.; SCHIAVINI, I.; DO PRADO JÚNIOR, J. A.; GUSSON, A. E.; NETO, A. R. S.; DO VALE, V. S.; NETO, O. C. D. Caracterização ecológica e distribuição diamétrica da vegetação arbórea em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia, MG. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, 2011.

DINIZ, F. V.; MONTEIRO, R. Composição e estrutura da comunidade vegetal em regeneração sob plantios de *Pinus* spp. (Pinaceae) em Rio Claro, SP. **Revista Instituto Florestal, São Paulo, SP**, v. 20, n. 2, p. 117-138, 2008.

DISLICH, R.; CERSÓSIMO, L.; MANTOVANI, W. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulista-SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 3, p. 321-332, 2001.

DURIGAN, G.; CONTIERI, W. A.; Melo, A. C. G.; Garrido, M. A. O. Regeneração da mata ciliar sob plantio de *Pinus elliottii* var. *elliottii* em diferentes densidades. In: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. cap. 21, p. 363-376.

DURIGAN, G.; IVANAUSKAS, N. M.; NALON, M. A.; RIBEIRO, M. C.; KANASHIRO, M. M.; COSTA, H. B.; SANTIAGO, C. D. M. Protocolo de avaliação de áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica na região da Serra do Mar/Paranapiacaba. **Revista do Instituto Florestal**, v. 21, n. 1, p. 39-54, 2009.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C.; RATTER, J. A. Seleção de fragmentos prioritários para a criação de unidades de conservação do cerrado no Estado de São Paulo. Reserve selection for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto Florestal**, v. 18, p. 23-37, 2006.

ELLENBERG, D.; MUELLER-DOMBOIS, D. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, NY: Wiley, 1974.

GREGORINI, R. A. **Análise de áreas para a criação de unidades de conservação no município de Boituva (SP)**. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (PPGSGA), 2015.

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.; JOHN L. ORROCK, J. L.; SONG, D.; TOWNSHEND, J. R. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v. 1, n. 2, p. e1500052, 2015.

HANSEN, M. C.; POTAPOV, P. V.; MOORE, R.; HANCHER, M.; TURUBANOVA, S. A.; TYUKAVINA, A.; THAU, D.; STEHMAN, S. V.; GOETZ, S. J.; LOVELAND, T. R.; KOMMAREDDY, A.; EGOROV, A.; CHINI, L.; JUSTICE, C. O.; TOWNSHEND, J. R. G. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. **Science**, v. 342, n. 6160, p. 850-853, 2013.

HARRIS, N. L.; BROWN, S.; HAGEN, S. C.; SAATCHI, S. S.; PETROVA, S.; SALAS, W.; HANSEN, M. C.; POTAPOV, P. V.; LOTSCH, A. Baseline map of carbon emissions from deforestation in tropical regions. **Science**, v. 336, n. 6088, p. 1573-1576, 2012.

HARRISON, P. A.; BERRY, P. M.; SIMPSON, G.; HASLETT, J. R.; BLICHARSKA, M.; BUCUR, M.; DUNFORD, R.; EGOH, B.; GARCIA-LLORENTE, M.; GEAMĂNĂ, N.; GEERTSEMA, W.; LOMMELEN, E.; MEIRESONNE, L.; TURKELBOOM, F. Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services: a systematic review. **Ecosystem Services**, v. 9, p. 191-203, 2014.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. 271 p.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species (2016)**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 20/12/2016.

KRISHNASWAMY, J.; BONELL, M.; VENKATESH, B.; PURANDARA, B. K.; RAKESH, K. N.; LELE, S.; KIRAN, M. C.; REDDY, V.; BADIGER, S. The groundwater recharge response and hydrologic services of tropical humid forest ecosystems to use and reforestation: Support for the "infiltration-evapotranspiration trade-off hypothesis". **Journal of Hydrology**, v. 498, p. 191-209, 2013.

LASKY, J. R.; URIARTE, M.; BOUKILI, V. K.; ERICKSON, D. L.; JOHN KRESS, W.; CHAZDON, R. L. The relationship between tree biodiversity and biomass dynamics changes with tropical forest succession. **Ecology letters**, v. 17, n. 9, p. 1158-1167, 2014.

LIEBSCH, D.; DE MAÇANEIRO, J. P.; MARCON, A. K.; GALVÃO, F. Influência de impactos antrópicos em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 87, p. 277-287, 2016.

MAIRINQUE. **Lei Municipal nº 2.318, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre a criação do Parque Municipal Horto Florestal “Antonio Anselmo”.** Disponível em: <<http://www.camaramunicipaldemairinque.com.br/legislacao/municipal/leis>> Acesso em: 05/05/2016.

MAIRINQUE. PREFEITURA MUNICIPAL DE MAIRINQUE. **Estudo do meio físico visando a preservação ambiental dos recursos naturais, solo e água, para o município de Mairinque, SP:** Relatório técnico, contrato Fehidro 208/2011: Mairinque, 2012. 119p.

MEDEIROS, H. R.; TOREZAN, J. M. Evaluating the ecological integrity of Atlantic forest remnants by using rapid ecological assessment. **Environmental monitoring and assessment**, v. 185, n. 5, p. 4373-4382, 2013.

MOREL, J. D.; PEREIRA, J. A. A.; SANTOS, R. M. D.; MACHADO, E. L. M.; MARQUES, J. J. Diferenciação da vegetação arbórea de três setores de um remanescente florestal relacionada ao seu histórico de perturbações. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 81-93, 2016.

MOURA, L. C. **Um estudo de comunidades em fitocenoses originárias da exploração e abandono de plantios de eucalipto, localizadas no Horto Florestal Navarro de Andrade, Rio Claro, SP.** 1998. 340 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade de Campinas, Campinas.

PASCHOAL, M. E. S. **Avaliação da capacidade de regeneração da vegetação natural em áreas de reflorestamento com espécies de *Pinus* e *Eucalyptus*, no município de Agudos (SP).** 2004. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

PRADO-JUNIOR, J. A.; SCHIAVINI, I.; VALE, V. S.; ARANTES, C. S.; SANDE, M. T.; LOHBECK, M.; POORTER, L. Conservative species drive biomass productivity in tropical dry forests. **Journal of Ecology**, 2016.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Resolução SMA nº 8, de 31 de janeiro de 2008.** Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.

SÃO PAULO. REIS, C. M.; ZANCHETTA, D; PONTALTI, S. F. L. (orgs). **Plano de Manejo da Floresta Estadual “Edmundo Navarro de Andrade”.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Instituto Florestal, 2005.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C. A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological conservation**, v. 91, n. 2, p. 119-127, 1999.

TALORA, D. C. **Levantamento fitossociológico de duas comunidades de subosque em diferentes estágios de regeneração no Horto Florestal “Navarro de Andrade”, município de Rio Claro – SP.** 1992. 143 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

VARELA, M. C.; CARVALHO, R. G. Viabilidade ambiental para a criação de unidades de conservação na Ilha da Coroa, Mossoró – RN, **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 7-21, 2009.

WHITFELD, T. J.; LASKY, J. R.; DAMAS, K.; SOSANIKA, G.; MOLEM, K.; MONTGOMERY, R. A. Species richness, forest structure, and functional diversity during succession in the new guinea lowlands. **Biotropica**, v. 46, n. 5, p. 538-548, 2014.

4. PRODUTOS

4.2. Artigo 2

ANÁLISE DO POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DO HORTO FLORESTAL DE MAIRINQUE: CONTRIBUIÇÕES À CRIAÇÃO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL

ANALYSIS OF THE POTENTIAL FOR CONSERVATION OF THE FOREST STAND OF MAIRINQUE: CONTRIBUTIONS TO THE CREATION OF A MUNICIPAL PROTECTED AREA

RESUMO: O objetivo deste estudo consistiu na avaliação das características ambientais do antigo Horto Florestal de Mairinque/SP (PMHFAA), a fim de verificar seu potencial para implantação de uma área protegida do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Para análise de seu valor para conservação (VC) foi utilizado um protocolo de avaliação baseado no método de pontuação (*scoring procedures*), sendo selecionados 12 critérios relacionados às características da cobertura do solo, composição, estrutura e processo sucessional da vegetação, além da presença de recursos hídricos, fatores de degradação e intervenções planejadas pelo poder público municipal. Tal análise indicou um VC de 58,3%, ressaltando a importância da área de estudo para a conservação dos recursos hídricos regionais. Assim, verificou-se que dentre as categorias apresentadas no SNUC, a área de estudo tem potencial para se tornar uma Floresta Municipal, sendo compatível com as formas de manejo permitidas neste tipo de unidade.

Palavras-chave: PMHFAA; Unidades de conservação; Seleção de reservas; Avaliação ecológica; Indicadores ambientais.

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the environmental characteristics of the forest stand of Mairinque/SP (PMHFAA), in order to verify its potential for the implementation of a protected area of the National System of Conservation Units (SNUC). To evaluate its value for conservation (VC), an evaluation protocol was used based on the scoring method, selecting 12 criteria related to the characteristics of the soil cover, composition, structure and successional process of the vegetation, presence of water resources and factors of degradation, and interventions planned by the municipal public authority. The analysis indicated a VC of 58.3%, emphasizing the importance of the study area for the conservation of regional water resources. In this way, it was verified that, among the categories presented in the SNUC, the study area has the potential to become a Municipal Forest, being compatible with the forms of management allowed in this type of protected area

Key-words: PMHFAA; Mairinque/SP; Protected areas; Reserve selection; Ecological evaluation; Environmental indicators.

1. INTRODUÇÃO

As áreas florestais exercem um importante papel na dinâmica dos ciclos biológicos, sendo o conjunto de elementos que as compõem, responsável pelos diversos serviços ecossistêmicos que suportam a vida na Terra (ALBERTI, 2010; TERESA; CASATTI, 2010; MINGOTI; VETTORAZZI, 2011; SAALFELD et al., 2012; BENAYAS; BULLOCK, 2012; KRISHNASWAMY et al., 2013). Apesar da importância biológica das florestas, a contínua conversão destes habitats em usos alternativos do solo tem contribuído significativamente para a perda e alteração dos ambientes naturais, levando muitos destes ecossistemas a níveis alarmantes de ameaça (RIBEIRO et al., 2009; HARRIS et al., 2012; CHEMINI; RIZZOLI, 2014; PIMM, 2014; ORIHUELA et al., 2015; LEWIS et al., 2015).

Diante deste cenário, a Conferência das Partes (COP), órgão dirigente da Convenção de Diversidade Biológica (*Convention on Biological Diversity – CBD*), incluiu dentre as “Metas de Aichi”, as quais deverão ser cumpridas pelas nações signatárias até 2020, a conservação de 17% das zonas terrestres por áreas especialmente protegidas (CBD, 2011; LOPOUKHINE; DE SOUZA DIAS, 2012), nas quais os processos ecológicos e a flora e fauna silvestre possam continuar sem grande interferência humana (GELDMANN et al., 2013; BARNES et al., 2016; HARRISON et al., 2016).

Neste sentido, as governanças municipais são fundamentais para implantar este acordo, pois, embora muitos deles não estejam diretamente envolvidos na negociação, que são assinados por governos nacionais, a maioria desses acordos são de fato implementados em nível municipal (DE OLIVEIRA et al., 2011; SMITH et al., 2017). Além disso, o processo de identificação de áreas potenciais à conservação a partir de instituições próximas à realidade das cidades, pode ser facilitado pelo reconhecimento de áreas verdes importantes e por demandar menores custos de logística.

Assim, diversas pesquisas estão sendo desenvolvidas para orientar as decisões governamentais sobre a proteção e manejo das áreas florestais (DURIGAN et al., 2006; 2009; KNIGHT et al., 2008; VARELA; CARVALHO, 2009; VENTER et al., 2014; GREGORINI, 2015; BUTCHART et al., 2015), identificando-se variáveis ambientais e técnicas computacionais que possam refletir padrões e/ou processos ecológicos de interesse, norteando, assim, as políticas públicas (DURIGAN et al., 2006; 2009; DO NASCIMENTO et al., 2016).

Dentro deste contexto, o método de pontuação (*scoring procedures*) tem sido amplamente utilizado para elaboração de protocolos de áreas prioritárias à criação de unidades de conservação no Brasil (MORSELLO, 2001; DURIGAN et al., 2006; 2009; VARELA;

CARVALHO, 2009; GREGORINI, 2015). Como a metodologia está embasada na classificação das áreas naturais em função de um conjunto de critérios pré-estabelecidos (MORSELLO, 2001), é possível utilizar indicadores ambientais atribuídos de pesos relativos ao seu valor para conservação, como ferramenta de seleção de novas unidades de conservação (DURIGAN et al., 2006; 2009), tornando as cidades efetivas para implementar as diretrizes da CBD.

O Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA), localizado no município de Mairinque/SP, é uma das principais áreas verdes da região central da cidade, apresentando-se como um povoamento florestal composto por espécies exóticas e nativas, e destacando-se por sua aptidão quanto ao uso público, sendo frequentemente utilizado para atividades de lazer, recreação e educação ambiental (CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE, 2016). Sob o aspecto científico, o PMHFAA constituiu-se num importante banco genético *ex situ* do Convênio USP-Fepasa, tendo fornecido grande parte das sementes de *Eucalyptus saligna* aos programas IBDF/FAO/PNUD/PRODEPEF, entre as décadas de 1960 e 1970 (FERREIRA, 1993).

Embora a área não possua um atributo natural de grande relevância biótica, como aqueles observados nos grandes Parques Nacionais (CRAWSHAW, 1995; DI BITETTI et al., 2003; 2008; 2010; PAVIOLO et al., 2008; 2009a; 2009b), sua transformação em uma unidade de conservação representa uma possibilidade de conservação do patrimônio natural dentro de uma paisagem urbanizada, que passa por um processo intenso de homogeneização biótica (MCKINNEY, 2002; 2006; 2008), em razão de sua estrutura propícia ao estabelecimento de espécies nativas e ao fornecimento de abrigo à fauna silvestre.

Além disso, a estratégia poderia representar uma alternativa à manutenção do patrimônio histórico, cultural e científico, em conformidade com as diretrizes de uso sustentável apresentadas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000), tal como realizado na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), em Rio Claro/SP (SÃO PAULO, 2005).

Desta forma, considerando a importância do papel dos municípios no cumprimento das políticas públicas e dos acordos ambientais, esta pesquisa estruturou-se na análise da viabilidade ambiental do PMHFAA, em Mairinque/SP, para criação de uma Unidade de Conservação. Assim, este trabalho investigou os atributos ambientais da área, por meio de um conjunto de indicadores que refletem características ambientais de interesse, a fim de apontar a vocação do local para implantação de uma área protegida do SNUC.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A área objeto deste estudo é o Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA), situado a uma latitude 23°32'36” sul e longitude 47°10'30” oeste, na porção central do município de Mairinque, Estado de São Paulo. O município possui uma área de aproximadamente 210 km² e faz limite com as cidades de Alumínio, Ibiúna, Itu, São Roque e Sorocaba. Mairinque está inserida na Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Rio Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI-10) e possui cerca de 24% de seu território inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga (MAIRINQUE, 2012) (Figura 1).

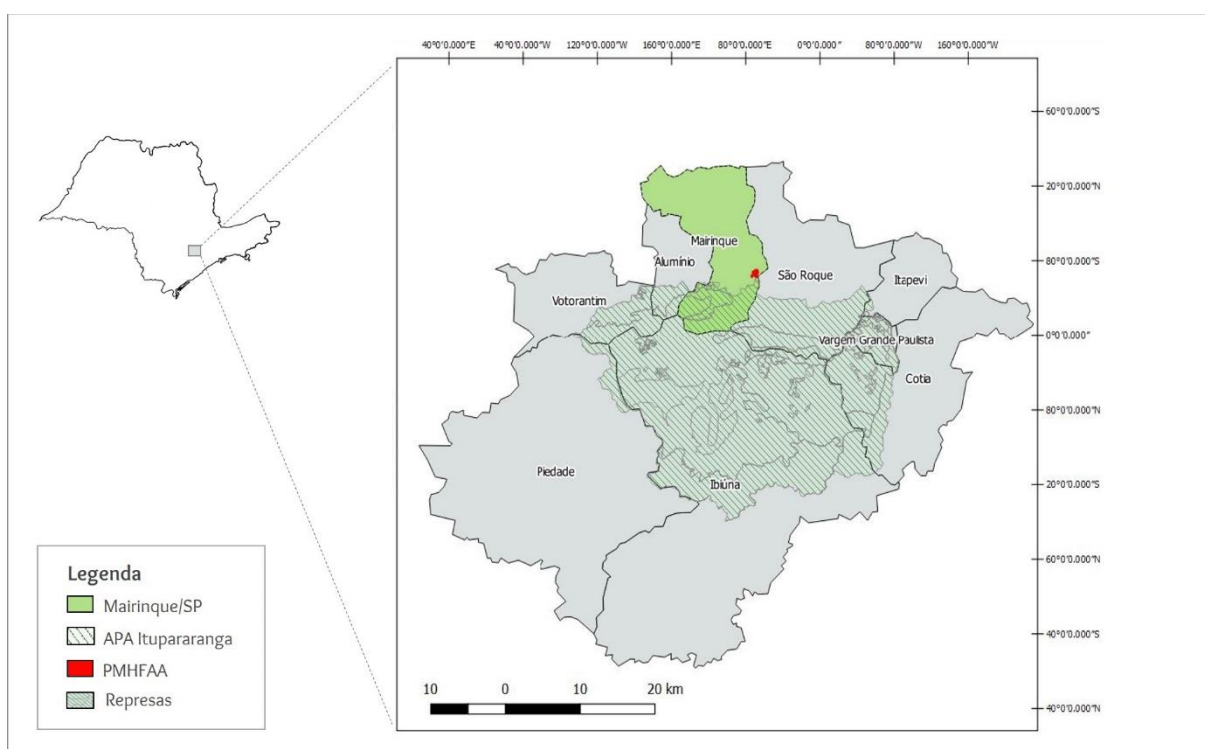


Figura 1. Localização da área de estudo (PMHFAA), Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.

As fitofisionomias de Mata Atlântica que ocorrem na região são Floresta Ombrófila Densa (FOD) e Floresta Estacional Semidecidual (FES), sendo também observadas manchas de cerrado e zonas de ecótonos (IBGE, 2012). A caracterização pedológica predominante é de Cambissolos Háplicos Tb Álicos e Distróficos, os quais ocorrem normalmente em associação à áreas de relevo fortemente ondulado, sendo considerado de baixa fertilidade e suscetível à erosão (MAIRINQUE, 2012). Segundo a classificação de Koeppen, Mairinque possui clima tipo Cwa, com precipitação e temperatura média anual de 1312.2 mm e 19.3°C, respectivamente (CEPAGRI, 2017).

2.2. Metodologia

Para análise do valor para conservação (VC) da área, foi utilizado o método de pontuação (*scoring procedures*) (MORSELLO, 2001) adaptado de Gregorini (2015), o qual já foi aplicado na região de Sorocaba/SP. Para compor o protocolo de avaliação foram selecionados critérios relacionados às características da cobertura do solo e às análises fitossociológica, de diversidade e sucessional da vegetação, além de recursos hídricos locais e intervenções planejadas pelo poder público municipal (Tabela 1).

Nesta metodologia foram avaliadas 12 variáveis, sendo estas, tamanho e forma do fragmento, proximidade a outras unidades de conservação, estágio de regeneração da vegetação, uso da terra no entorno, fatores de degradação, intervenções planejadas, Índice de Integridade Biótica (IIB), número de espécies ameaçadas, riqueza de espécies, composição e grupo ecológico das espécies amostradas e presença de corpos d'água (Tabela 1).

Para as variáveis tamanho e forma do fragmento foram realizadas consultas às plantas planialtimétricas do local na Prefeitura Municipal de Mairinque, e às imagens aéreas (maio/2016) e ferramentas de delimitação e cálculo de área, disponíveis no *software* Google Earth Pro. Para mensurar sua proximidade a outras unidades de conservação, foi realizado um levantamento bibliográfico das áreas protegidas regionais, sendo mensuradas suas distâncias pelo mesmo programa.

Para avaliação do estágio de regeneração da vegetação, do número de espécies ameaçadas, da riqueza de espécies arbóreas e do Índice de Integridade Biótica (IIB) foram utilizados os resultados obtidos por Martinez (2017)¹. Para análise do critério intervenções planejadas foram utilizadas informações obtidas junto ao Departamento de Meio Ambiente e Agricultura, da Prefeitura Municipal de Mairinque, verificando-se também os planos de uso e as instalação de infraestrutura na área (CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE, 2016).

A presença de corpos d'água no local foi avaliada através de análises de imagens aéreas, dos documentos da Prefeitura Municipal de Mairinque e de observações em campo, em função da importância dos recursos hídricos para a recarga do aquífero, atração da fauna e regeneração natural (REQUES; TEJEDO, 2008; MORENO-MATEOS et al., 2009, 2010; BENAYAS, 2012).

Os critérios de uso do solo e fatores de degradação foram avaliados por meio de uma ficha de campo, baseada em revisões bibliográficas sobre indicadores relacionados à integridade de fragmentos florestais (DURIGAN et al., 2006; 2009; VARELA; CARVALHO,

¹ Esta citação refere-se ao primeiro artigo apresentado nesta dissertação.

2009; GREGORINI, 2015; BUTCHART et al., 2015; DO NASCIMENTO et al., 2016), observadas em duas visitas técnicas realizadas entre os dias 21 e 22 de agosto de 2016. Para o critério fatores de degradação, foi considerada a presença de animais domésticos ou cultivados (gatos, cachorros, equinos), deposição irregular de resíduos e vestígios de uso de fogo, visto que a Prefeitura Municipal de Mairinque informou que estas são práticas que ocorrem frequentemente nas áreas verdes próximas aos núcleos urbanos, como é o caso do PMHFAA.

Para obtenção do valor para conservação (VC) da área de estudo, foram atribuídos pesos para os 12 critérios de acordo com sua importância ecológica, sendo divididos em três, quatro ou cinco classes (Tabela 1). A pontuação total foi convertida em uma escala de 0 a 100.

Tabela 1. Indicadores, classes e pesos utilizados na avaliação do potencial da área de estudo para conservação.

INDICADOR	CLASSE	PESOS
1) Tamanho do fragmento	De 5 a 10 ha	1
	De 11 a 30 ha	2
	De 31 a 60 ha	3
	Mais de 60 ha	4
2) Forma dos fragmentos	Alongada ou Linear	1
	Recortada	2
	Arredondada ou oval	3
3) Proximidade a outras UCs	Mais de 20 km	1
	De 10,1 a 20 km	2
	De 5,1 a 10 km	3
	Até 5 km	4
4) Estágio de regeneração da vegetação	Estágio inicial	1
	Estágio médio	2
	Estágio avançado	3
5) Uso da terra no entorno	Urbano/Industrial	1
	Agropecuária	2
	Silvicultura	3
	Vegetação Nativa	4

INDICADOR	CLASSE	PESOS
6) Fatores de degradação	Presença de animais e/ou plantas cultivadas, deposição irregular de resíduos e uso do fogo (3)	1
	Presença de apenas dois dos fatores degradantes	2
	Presença de apenas um fator degradante (animais cultivados ou resíduos ou uso do fogo)	3
	Ausência de ambos	4
7) Intervenções planejadas	Eventos Municipais	1
	Centro Cultural	2
	Pesquisas científicas e educação ambiental	3
	Turismo Ecológico	4
	Conservação	5
8) Índice de Integridade Biótica	11 a 19	1
	20 a 29	2
	30 a 39	3
	40 a 49	4
	50 a 55	5
9) Número de espécies ameaçadas	1	1
	2	2
	3	3
	4 ou mais	4
10) Riqueza de espécies	1-33	1
	34-66	2
	67-100	3
	Mais de 100	4
11) Composição e grupo ecológico (número de espécies não pioneiras)	0 a 24,9%	1
	25 a 49,9%	2
	50 a 74,9 %	3
	Mais que 75%	4

INDICADOR	CLASSE	PESOS
presentes entre os 10 maiores IVC)		
	Ausente	1
12) Corpos d'água no local	Presença de um corpo d'água	2
	Presença de dois corpos d'água	3
	Presença de mais de dois corpos d'água	4

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro de cada indicador, a área de estudo (PMHFAA) foi enquadrada na classe referente às características observadas, sendo os resultados da avaliação apresentados na Tabela 2. Em seguida, para cada um dos indicadores, são apresentadas as informações utilizadas na atribuição dos pesos para tais categorias.

Tabela 2. Resultado da avaliação do potencial para conservação (VC) do Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA), em Mairinque/SP.

INDICADOR	CLASSE/PESO	PMHFAA
1) Tamanho do fragmento	De 5 a 10 ha – 1	4 71,6 hectares
	De 11 a 30 ha – 2	
	De 31 a 60 ha – 3	
	Mais de 60 ha – 4	
2) Forma dos fragmentos	Alongada ou Linear – 1	3 Oval
	Recortada – 2	
	Arredondada ou oval – 3	
3) Proximidade a outras UCs	Mais de 20 km – 1	4 < 5 km
	De 10,1 a 20 km – 2	
	De 5,1 a 10 km – 3	
	Até 5 km – 4	
4) Estágio de regeneração da vegetação	Estágio inicial – 1	1 ↑ Ind. pioneiros Estágio inicial
	Estágio médio – 2	
	Estágio avançado – 3	

INDICADOR	CLASSE/PESO	PMHFAA
5) Uso da terra no entorno	Urbano/Industrial – 1	1
	Agropecuária – 2	Centro urbano e complexos industriais
	Silvicultura – 3	
	Vegetação Nativa – 4	
6) Fatores de degradação	Presença de animais e/ou plantas cultivadas, deposição irregular de resíduos e uso do fogo (3) – 1	1
	Presença de apenas dois dos fatores dregradantes – 2	Criação de equinos e animais domésticos, e presença de resíduos e uso de fogo no interior e limites do parque
	Presença de apenas um fator degradante (animais cultivados ou resíduos ou uso do fogo) – 3	
	Ausência de ambos – 4	
7) Intervenções planejadas	Eventos Municipais – 1	3
	Centro Cultural – 2	Uso público voltado à educação e recreação ambiental, e um programa de estágio com o IFSP
	Pesquisas científicas e educação ambiental – 3	
	Turismo Ecológico – 4 Conservação – 5	
8) Índice de Integridade Biótica	11 a 19 – 1	2 Baixa (28,17)
	20 a 29 – 2	
	30 a 39 – 3	
	40 a 49 – 4	
	50 a 55 – 5	
9) Número de espécies ameaçadas	1 – 1	2 Duas espécies
	2 – 2	
	3 – 3	
	4 ou mais – 4	
10) Riqueza de espécies	1-33 – 1	1
	34-66 – 2	16 espécies amostradas
	67-100 – 3	

INDICADOR	CLASSE/PESO	PMHFAA
	Mais de 100 – 4	
11) Composição e grupo ecológico (número de espécies não pioneiras presentes entre os 10 maiores IVC)	0 a 24,9% – 1	
	25 a 49,9% – 2	2
	50 a 74,9 % – 3	37,5%
	Mais que 75% – 4	
	Ausente – 1	4
12) Corpos d'água no local	Presença de um corpo d'água – 2	3 nascentes e seus respectivos cursos d'água, 1 lago paisagístico e 1poço subterrâneo
	Presença de dois corpos d'água – 3	
	Presença de mais de dois corpos d'água – 4	
	Valor Final	28
	Valor para conservação (VC) (%)	58,3

A área do fragmento (Tabela 2, critério 1) de 71,6 hectares pontuou o maior peso para o critério, visto que, em paisagens fragmentadas, os remanescentes de maiores dimensões tem mais chances de sustentar grandes populações, proporcionando maior variabilidade genética às espécies (DURIGAN et al., 2006; 2009). A forma oval do remanescente (Tabela 2, critério 2), também foi um fator positivo na avaliação do VC, pois este formato geralmente propicia na ocorrência de uma área núcleo (interior) maior, reduzindo a influência dos efeitos de borda e facilitando o desenvolvimento de espécies tardias (KURASZ et al., 2008, MARTINS, 2012).



Figura 2. Área de estudo (PMHFAA) e as características da cobertura do solo, Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.

A proximidade da Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga, localizada a menos de 5 km da área de estudo (Tabela 2, critério 3), pode representar uma maior disponibilidade à chegada de propágulos (FREITAS et al., 2013; CAPELLESSO et al., 2015), contribuindo para o fluxo gênico entre os fragmentos (BRIERS, 2002; MCCALLUM, 2008). Além disso, todos os municípios limítrofes apresentam unidades de conservação em seus territórios, o que potencializa a conectividade funcional entre os remanescentes (ALBERTI, 2010; ZHOU et al., 2011) e atribui ao indicador sua maior pontuação.

Neste sentido, verificou-se que Alumínio, Ibiúna e São Roque possuem uma parcela do município inserida dentro da APA de Itupararanga, estando estes limites dispostos a cerca de 7, 9 e 5 km de distância do horto. A APA de Cabreúva, em Itu, está distante 34 km do PMHFAA, e Sorocaba possui quatro unidades de conservação, a Estação Ecológica “Governador Mário Covas”, a Estação Ecológica do Pirajibú, o Parque Natural Municipal de Brigadeiro Tobias e o Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade, as quais estão distanciadas em, aproximadamente, 30 km da área de estudo (Tabela 2, critério 3).

A análise do processo de sucessão ecológica (Tabela 2, critério 4) indicou que o fragmento encontra-se em estágio inicial, com o estabelecimento de um maior número de indivíduos de espécies de pioneiras (MARTINEZ, 2017¹), enquadrando o critério em sua menor classe. Esta característica também se reflete no indicador de composição e grupo ecológico (Tabela 2, critério 11), o qual obteve a segunda menor pontuação (classe 2), com apenas 37,5% das 10 espécies com maior Índice de Valor de Cobertura (IVC) identificadas como não pioneiras (MARTINEZ, 2017). Estes resultados apontam para uma diversidade de espécies reduzida e em estágio inicial, sendo, provável, a ocorrência de perturbações e/ou barreiras à regeneração natural na área.

Neste contexto, verifica-se que o uso do entorno (Tabela 2, critério 5) é bastante antropizado, observando-se a presença de duas estradas de fluxo intenso, a Avenida Alberto Coccozza (que interliga o centro à área industrial) e a Rodovia Raposo Tavares (SP-270), um grande complexo industrial e o núcleo/centro urbano de Mairinque, atribuindo a menor pontuação ao critério (Figura 3).



Figura 3. Uso do solo no entorno do PMHFAA, destacando-se a presença estradas e veículos de grande porte (A); complexos industriais; (B) deposição irregular de resíduos (C) e; núcleos humanos (D).

Dentre os principais fatores de degradação identificados no PMHFAA (Tabela 2, critério 6), destacam-se a presença de uma vila de moradores (Figura 4), a criação de equinos e animais domésticos, o uso de fogo e a presença de estradas limítrofes (Figura 5). A vila de moradores (inicialmente formada por funcionários da estrada de ferro e, posteriormente, por servidores públicos) inclui construções residenciais do início do século XX e habitações improvisadas, abrigando cerca de 20 famílias. Este assentamento não possui sistema de esgoto sanitário, sendo as águas servidas e os efluentes depositados diretamente nos corpos d'água. Os moradores também criam animais domésticos e equinos que frequentemente invadem a área do parque, sendo, inclusive, identificadas cocheiras em seu interior.



Figura 4. Localização dos núcleos residenciais que compõem a vila de moradores inserida na área do PMHFAA.



Figura 5. Principais fatores de degradação observados no PMHFAA, sendo estes a presença de criação de equinos (A); do uso do fogo associado às estradas (B); de núcleos de assentamentos humanos (C-D) e; (E) do uso do fogo para limpeza de terreno.

Quanto às intervenções planejadas (Tabela 2, critério 7), a área de estudo já apresenta estruturação para as atividades de uso público voltadas à educação e recreação ambiental, sendo dotada de uma sede administrativa, edificações históricas, áreas de lazer, um lago paisagístico e um programa de educação ambiental. Além disso, há interesse do poder público em agregar ao PMHFAA estudos e pesquisas científicas relacionadas à fauna e flora silvestre, consolidando-se na área um viveiro municipal e um programa de estágio com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP).

Em relação à integridade do ecossistema (Tabela 2, critério 8), a área de estudo foi enquadrada como de “baixa integridade” (20-29 pontos), recebendo a segunda menor pontuação do indicador. No entanto, observa-se que em algumas parcelas (MARTINEZ, 2017¹) do PMHFAA (41,7%), as características ambientais apontaram para “integridade regular”, indicando que o ambiente está possivelmente em um processo de transição para níveis intermediários de conservação.

Para o critério de riqueza de espécies (Tabela 2, critério 10), o PMHFAA obteve a menor pontuação, com apenas 16 espécies amostradas, apresentando um resultado inferior aos levantamentos realizados na região (CARDOSO-LEITE; RODRIGUES, 2008; CORRÊA et al., 2014; GREGORINI, 2015; COELHO et al., 2016). Deste total, somente duas espécies são citadas como ameaçadas (Tabela 2, critério 9), enquadrando-se na classe 2 do indicador.

A presença de corpos d'água (Tabela 2, critério 12) ressaltou a importância do PMHFAA, que obteve a maior pontuação no critério, visto que foram identificadas três nascentes e seus respectivos cursos d'água (Figura 2), um lago paisagístico e um poço subterrâneo que responde por 7% do sistema público de abastecimento de água do município (Figura 6) (SÃO PAULO, 2011).



Figura 6. Poço subterrâneo do Horto que responde por 7% do sistema público de abastecimento de água do município de Mairinque, Estado de São Paulo, Brasil.

Após a análise individual de cada critério, foi calculado o valor da área para a conservação (VC), que consiste no somatório do valor atribuído a cada um dos doze indicadores. Para melhor compreensão dos resultados, os valores resultantes foram convertidos para uma escala de 0 a 100 (Tabela 2).

O VC do PMHFAA foi comparado com os dados obtidos por Gregorini (2015), nas áreas denominadas Rosa Pinhal e Vitassay, localizadas em Boituva/SP, para avaliação do seu potencial à criação de uma Unidade de Conservação (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação das pontuações obtidas e do valor para a conservação (VC) do PMHFAA e das áreas de estudo de Gregorini (2015).

ÁREA	PONTUAÇÃO	VC (%)
Rosa Pinhal (Boituva/SP)	33	76,7
Vitassay (Boituva/SP)	22	51,2
PMHFAA (Mairinque/SP)	28	58,3

Comparando-se os resultados, a área de estudo (PMHFAA) apresenta um VC superior ao resultado de Vitassay (Boituva/SP) e inferior ao de Rosa Pinhal (Boituva/SP), estando em uma classe intermediária de conservação, destacando-se, especialmente, pelo potencial dos atributos físicos do fragmento, disponibilidade hídrica e sua proximidade com a APA de Itupararanga. Analisando os dados do PMHFAA e de Vitassay, verifica-se que em ambas as áreas, os fatores de degradação, associados principalmente às mudanças no uso do solo, podem estar prejudicando os processos-chaves do ecossistema, sendo parte das barreiras à sucessão ecológica. Observa-se na área de Rosa Pinhal, com VC maior que 70%, que não foram identificados fatores de degradação em seu interior, além de seu entorno agrícola representar menor impermeabilização do solo do que áreas industriais e urbanas.

Assim, a possibilidade de ampliação das medidas de proteção, somada à criação de programas de restauração ambiental, poderiam ressaltar o papel ecológico do PMHFAA e reforçar os processos de dispersão e colonização de propágulos, conforme observado por Lopes et al. (2009) no estudo da fragmentação da Mata Atlântica, na região Nordeste. Neste sentido, Gregorini (2015) propôs duas alternativas para destinação da área Vitassay, a criação de um parque urbano ou de uma Unidade de Conservação de uso sustentável da categoria Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE).

Considerando que o resultado do PMHFAA obteve uma pontuação maior que Vitassay (Boituva/SP), entende-se que a área de estudo tem maior similaridade com a implantação de uma área protegida do SNUC. Fato também corroborado pela importância dos recursos hídricos da área, responsáveis por parte do sistema público de abastecimento de água do município (SÃO PAULO, 2011). Neste contexto, a manutenção da integridade do remanescente, por meio do estabelecimento de ações conservacionistas, poderá influenciar significativamente na prevenção contra os processos erosivos, assoreamento das nascentes, controle da vazão e retenção e remoção de poluentes como nitratos e fósforo, benefícios já constatados em outros estudos (SWEENEY et al., 2004; BATSON et al., 2012; SAALFELD et al., 2012). Além disso,

estas áreas destacam-se como locais de repouso e acasalamento para a fauna, especialmente para estruturação de meta-populações de espécies de anfíbios que necessitam de pontos úmidos para reprodução (REQUES; TEJEDO, 2008; BENAYAS, 2012).

Para avaliar as categorias do SNUC em que a área de estudo (PMHFAA) poderia ser enquadrada, organizou-se os grupos de unidades com as principais diretrizes quanto a sua criação, conforme apresentado no quadro a seguir (Tabela 4). Esta tabela foi elaborado utilizando-se o SNUC (BRASIL, 2000).

Tabela 4. Grupos das Unidades de Conservação de Proteção Integral e Usos Sustentável, organizados de acordo com as diretrizes do SNUC. Adaptado de Brasil (2000).

GRUPO	CATEGORIA	DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO		
		PROPRIEDADE	VISITAÇÃO PÚBLICA	JUSTIFICATIVA
Proteção Integral	Estação Ecológica (EE)	Posse e domínio públicos	Proibida, exceto, com objetivo educacional e de acordo com regulamento específico	Preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas
	Reserva Biológica (RB)			Preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta
	Parque Nacional (PARNA) / Estadual (PE) / Parque Natural Municipal (PNM)		Permitida, incluindo atividades de interpretação ambiental e de recreação em contato com a natureza	Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e de beleza cênica
	Monumento Natural (MONA)	Pode ser constituídas de terras públicas ou privadas	Permitida de acordo com os regulamentos específicos	Preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica
	Refúgio de Vida Silvestre (RVS)			Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna

GRUPO	CATEGORIA	DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO		
		PROPRIEDADE	VISITAÇÃO PÚBLICA	JUSTIFICATIVA
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental (APA)			Área geralmente extensa, com certo grau de ocupação humana, atuando na regulamentação do uso e ocupação da área, de modo a assegurar a sustentabilidade na exploração do solo e dos recursos naturais.
	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)		Permitida	Área de extensão reduzida com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou com a presença de exemplares raros da biota regional
	Floresta Nacional (FLONA) / Estadual (FE) / Floresta Municipal (FLOMA)	Posse e domínio públicos	Permitida de acordo com os regulamentos específicos	Associada à pesquisa e ao uso múltiplo sustentável dos recursos florestais
	Reserva Extrativista (RESEX)	Domínio público, com uso concedido às populações	Permitida de acordo com os regulamentos específicos	Além da proteção dos ecossistemas naturais e do fomento à exploração responsável, suas funções se estendem no sentido de assegurar as condições e os

GRUPO	CATEGORIA	DIRETRIZES PARA IMPLANTAÇÃO		
		PROPRIEDADE	VISITAÇÃO PÚBLICA	JUSTIFICATIVA
		extrativistas tradicionais		meios necessários para a reprodução e melhoria do modo de vida das populações tradicionais
	Reserva de Fauna (REFAU)	Posse e domínio públicos	Permitida de acordo com os regulamentos específicos	Área natural com populações animais de espécies nativas, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)	Domínio público, com uso concedido às populações extrativistas tradicionais	Permitida de acordo com os regulamentos específicos	Baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Domínio e posse privado	Permitida de acordo com os regulamentos específicos	Conservar a diversidade biológica

Observando as características de cada categoria do SNUC (Tabela 4), verifica-se que em relação a primeira diretriz apresentada (propriedade), a categoria de RPPN não seria compatível já que o PMHFAA é uma área pública. Também, excluiu-se as categorias de REFAU, por não terem sido mensurados os recursos faunísticos da área de estudo, e as RESEX e RDS, pelo fato de não serem identificadas populações tradicionais.

Quanto a segunda diretriz (visitação pública) (Tabela 4), o enquadramento nas categorias EE e RB geraria muitos conflitos com o público local que frequenta a área de estudo (PMHFAA) para atividades de lazer e recreação. Em relação à justificativa (terceira diretriz) (Tabela 4), as categorias MONA e APA são as que mais se distinguem das características do PMHFAA, tanto pela ausência de sítios raros e/ou singulares, como pela reduzida extensão. Desta forma, as categorias do SNUC que poderiam representar o PMHFAA seriam o Parque Natural Municipal (PNM), Refúgio de Vida Silvestre (RVS), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) e Floresta Municipal (FLOMA).

Para aprofundar esta análise, consultou-se o banco de dados dos “Planos de Manejo Concluídos” da Fundação Florestal, o qual apresenta as características das unidades de conservação administradas pelo Estado de São Paulo (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2017). Por meio da comparação com os documentos disponibilizados, verificou-se que as unidades de conservação do estado com maior similaridade aos resultados apresentados neste estudo são o Parque Estadual dos Mananciais de Campos do Jordão (PEMCJ) e a Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), em Rio Claro/SP.

Ambas unidades apresentam características semelhantes aquelas observadas no PMHFAA. No PEMCJ, Unidade de Conservação de Proteção Integral, cerca de 40% da área de 502,96 hectares é composta por reflorestamento de *Pinus* spp., implantados para produção de madeira e desenvolvimento de pesquisas, sendo também observada a presença de vegetação em estágio inicial de regeneração, ocupação e circulação urbana no entorno e uma propriedade privada em seu interior (SÃO PAULO, 2017). No entanto, estes fatores não impediram a criação da área protegida, a qual apresenta como seu principal atributo, a conservação de recursos hídricos de relevância regional, Ribeirões do Salto e Perdizes, responsáveis por abastecer até 30% da demanda hídrica do município de Campos do Jordão (SÃO PAULO, 2017).

A Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade (FEENA), Unidade de Conservação de Uso Sustentável, está inserida no mesmo contexto histórico do PMHFAA, relacionando-se à implantação de talhões de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp., para atender à expansão do transporte

ferroviário (SÃO PAULO, 2005). Com o desenvolvimento da pesquisa científica, a presença do gênero *Eucalyptus* na área não foi associada como atividade conflitante, sendo, na verdade um importante banco genético, considerado referência nos estudos de silvicultura. Ainda, a ocorrência da espécie exótica não impediu o estabelecimento de diversas espécies nativas em seu sub-bosque. Com a aplicação de programas de manejo no sub-bosque do PMHFAA, voltados ao enriquecimento com espécies nativas e a recuperação de áreas degradadas, a área poderia adquirir este mesmo reconhecimento ecológico. A FEENA também apresenta um conjunto de águas superficiais, constituído por pequenos cursos d'água, dentre os quais destaca-se o Ribeirão Claro, utilizado na captação de água da cidade de Rio Claro (SÃO PAULO, 2005).

Comparando as diretrizes do SNUC, verifica-se que os Parques Estaduais/Naturais Municipais estão relacionados a um significativo número de espécies, incluindo algumas ameaçadas, sendo representados por fragmentos únicos e mais afastados das pressões antrópicas. Neste sentido, apesar de abrigar espécies exóticas, nas áreas de vegetação nativa do PEMCJ, sua maior parte é constituída por trechos de vegetação primária e secundária em estado avançado de regeneração (SÃO PAULO, 2017). Já no PMHFAA, não foi identificado um número expressivo de espécies ameaçadas, nem a área está afastada de interferências antrópicas. A categoria de ARIE, proposta para a área denominada Vitassay, em Boituva/SP (GREGORINI, 2015), inclui, segundo o SNUC, áreas de extensão reduzida, de pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias e/ou presença de exemplares raros da biota regional. Seus principais objetivos são a manutenção de ecossistemas de importância local/regional e a compatibilização do uso das áreas com objetivos conservacionistas (BRASIL, 2000). Embora os objetivos da categoria sejam compatíveis com as expectativas do poder público para o PMHFAA, as definições descritas no SNUC não apresentam grande similaridade com a área de estudo.

Desta forma, a melhor alternativa para a área estudada seria seu enquadramento na categoria de Floresta Municipal (FLOMA), do grupo das unidades de uso sustentável. Nesta categoria, as áreas apresentam cobertura florestal de espécies predominantemente nativas (BRASIL, 2000), não havendo impedimentos significativos à presença de espécies exóticas. Sua principal função associada à pesquisa e ao uso múltiplo sustentável dos recursos florestais (BRASIL, 2000), também permite o manejo florestal, que neste caso poderia focar a espécie exótica *Eucalyptus saligna*. Este manejo além trazer algum retorno econômico a área, ainda poderia auxiliar na erradicação da espécie a longo prazo. (BRASIL, 2000). Assim, considerando as diretrizes do SNUC e a similaridade de seu contexto histórico e atributos bióticos com a

FEENA, a categoria de UC mais adequada para a área seria a Floresta Municipal, equivalente a Floresta Nacional prevista na SNUC.

4. CONCLUSÃO

Os atributos ambientais do PMHFAA indicaram que a área de estudo possui um valor para conservação de 58,3%, apresentando potencial para implantação de uma área protegida do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Neste sentido, os atributos físicos do fragmento, sua proximidade com a APA de Itupararanga e, principalmente, os recursos hídricos existentes no local, representaram características relevantes para a justificar a criação de uma unidade de conservação.

A análise quanto ao grupo do SNUC que melhor representaria as características do PMHFAA apontou para as unidades de uso sustentável, que apresentam maior flexibilidade em relação ao uso dos ecossistemas, permitindo a utilização de uma parcela dos recursos naturais por meio de técnicas sustentáveis. Dentre as categorias de uso sustentável, a Floresta Municipal (FLOMA) apresenta um potencial interessante para tal enquadramento, sendo sua principal função associada à pesquisa e ao uso múltiplo sustentável dos recursos florestais. A visitação pública e a pesquisa são permitidas, mas também condicionadas às normas e restrições estabelecidas para a gestão da unidade (BRASIL, 2000). A área de estudo já apresenta estruturação para as atividades de uso público e um programa de educação ambiental, que apresentam consonância com as diretrizes do SNUC para visitação pública FLOMA.

Além disso, um possível manejo da espécie exótica *Eucalyptus saligna*, poderia ser aprovado na categoria Floresta Municipal, porém isso deveria ser estudado e definido no futuro Plano de Manejo da área.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTI, M. Maintaining ecological integrity and sustaining ecosystem function in urban areas. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 2, n. 3, p. 178-184, 2010.

ARAÚJO, M. A. R.; MARQUES, C. P.; BITTENCOURT R. F. Unidades de Conservação no Brasil: O caminho da Gestão para Resultados. **Editora RIMA**, 2012.

BATSON, J. A.; MANDER, Ü.; MITSCH, W. J. Denitrification and a nitrogen budget of created riparian wetlands. **Journal of environmental quality**, v. 41, n. 6, p. 2024-2032, 2012.

BENAYAS, J. M. R. Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos. **Investigación Ambiental: ciencia y política pública**. Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT, v. 4, n. 2, p. 101-110, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SNUC - **Sistema Nacional de Unidades De Conservação. Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000.**

BUTCHART, S. H. M.; CLARKE, M.; SMITH, R. J.; SYKES, R. E.; SCHARLEMANN, J. P. W.; HARFOOT, M.; BUCHANAN, G. M.; ANGULO, A.; BALMFORD, A.; BERTZKY, B.; BROOKS, T. M.; CARPENTER, K. E.; COMEROS-RAYNAL, M. T.; CORNELL, J.; FICETOLA, G. F.; FISHPOOL, L. D. C.; FULLER, R. A.; GELDMANN, J.; HARWELL, H.; HILTON-TAYLOR, C.; HOFFMANN, M.; JOOLIA, A.; JOPPA, L.; KINGSTON, N.; MAY, I.; MILAM, A.; POLIDORO, B.; RALPH, G.; RICHMAN, N.; RONDININI, C.; SEGAN, D. B.; SKOLNIK, B.; SPALDING, M. D.; STUART, S. N.; SYMES, A.; TAYLOR, J.; VISCONTI, P.; WATSON, J. E. M.; WOOD, L.; BURGESS, N. D. Shortfalls and solutions for meeting national and global conservation area targets. **Conservation Letters**, v. 8, n. 5, p. 329-337, 2015.

BRIERS, R. Incorporating connectivity into reserve selection procedures. **Biological conservation**, v. 103, n. 1, p. 77-83, 2002.

CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE. **Conheça Mairinque**. Disponível em: <<http://www.camaramunicipaldemairinque.com.br/conheca-mairinque/>>. Acesso em: 05/05/2016.

CAPELLESSO, E. S.; SANTOLIN, S. F.; ZANIN, E. M. Banco e chuva de sementes em área de transição florestal no sul do Brasil. **Revista Árvore**, v. 39, n. 5, p. 821-829, 2015.

CARDOSO-LEITE, E.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. **Revista Árvore**, v. 32, n. 3, p. 583-595, 2008.

CEPAGRI. **Centro de pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas a agricultura. (2017)** Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_322.html>. Acesso em: 08/01/2017.

CHAPE, S.; HARRISON, J.; SPALDING, M.; LYSENKO, I. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity

targets. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 360, n. 1454, p. 443-455, 2005.

CHEMINI, C.; RIZZOLI, A. Land use change and biodiversity conservation in the Alps. **Journal of Mountain Ecology**, v. 7, 2014.

COELHO, S.; CARDOSO-LEITE, E.; CASTELLO, A. C. D. Composição Florística e Caracterização Sucessional como Subsídio para Conservação e Manejo do PNMCBio, Sorocaba-SP. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 331-344, 2016.

CORRÊA, L. S.; CARDOSO-LEITE, E.; CASTELLO, A. C. D.; COELHO, S.; KORTZ, A. R.; VILLELA, F. N. J.; KOCH, I. Estrutura, composição florística e caracterização sucessional em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil. **Revista arvore**, p. 799-809, 2014.

Crawshaw, P. G. **Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina**. University of Florida, 1995, 218 p.

DE OLIVEIRA, J. P.; BALABAN, O.; DOLL, C. N.; MORENO-PEÑARANDA, R.; GASPARATOS, A.; IOSSIFOVA, D.; SUWA, Cities and biodiversity: Perspectives and governance challenges for implementing the convention on biological diversity (CBD) at the city level. **Biological Conservation**, v. 144, n. 5, p. 1302-1313, 2011.

DI BITETTI, M. S.; DE ANGELO, C. D.; DI BLANCO, Y. E.; PAVIOLO, A. Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. **Acta Oecologica**, v. 36, n. 4, p. 403-412, 2010.

DI BITETTI, M. S.; PLACCI, G.; DIETZ, L. A. A biodiversity vision for the Upper Paraná Atlantic Forest eco-region: designing a biodiversity conservation landscape and setting priorities for conservation action. **World Wildlife Fund, Washington, DC**, p. 116, 2003.

DI BITETTI, M. S.; PAVIOLO, A.; FERRARI, C. A.; DE ANGELO, C.; DI BLANCO, Y. Differential responses to hunting in two sympatric species of brocket deer (*Mazama americana* and *M. nana*). **Biotropica**, v. 40, n. 5, p. 636-645, 2008.

DO NASCIMENTO, E. R.; SANTOS, J. L.; GOUVEIA, S. F. Configuração dos remanescentes florestais em uma área da Mata Atlântica do nordeste do Brasil: orientando medidas de conservação em escala municipal. **Scientia Plena**, v. 12, n. 8, 2016.

DURIGAN, G.; IVANAUSKAS, N. M.; NALON, M. A.; RIBEIRO, M. C.; KANASHIRO, M. M.; COSTA, H. B.; SANTIAGO, C. D. M. Protocolo de avaliação de áreas prioritárias para

a conservação da Mata Atlântica na região da Serra do Mar/Paranapiacaba. **Revista do Instituto Florestal**, v. 21, n. 1, p. 39-54, 2009.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C.; RATTER, J. A. Seleção de fragmentos prioritários para a criação de unidades de conservação do cerrado no Estado de São Paulo. Reserve selection for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto Florestal**, v. 18, p. 23-37, 2006.

FERREIRA, M. A contribuição do setor de sementes do LCF/IPEF para a silvicultura intensiva brasileira. **IPEF, Piracicaba**, n. 46, p. 8-31, 1993.

FREITAS, C.G.; DAMBROS, C.; CAMARGO, J.L.C. Changes in seasonal rain across Atlantic Forest fragments in Northeast Brazil. **Acta Oecologica**, v.53, n.1, p.49-55, 2013.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Planos de Manejos Concluídos**. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/>>. Acesso em: 17/04/2017.

GREGORINI, R. A. **Análise de áreas para a criação de unidades de conservação no município de Boituva (SP)**. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (PPGSGA), 2015.

HARRIS, N. L.; BROWN, S.; HAGEN, S. C.; SAATCHI, S. S.; PETROVA, S.; SALAS, W.; HANSEN, M. C.; POTAPOV, P. V.; LOTSCH, A. Baseline map of carbon emissions from deforestation in tropical regions. **Science**, v. 336, n. 6088, p. 1573-1576, 2012.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. **271 p.**

KNIGHT, A. T.; COWLING, R. M.; ROUGET, M.; BALMFORD, A.; LOMBARD, A. T.; CAMPBELL, B. M. Knowing but not doing: selecting priority conservation areas and the research–implementation gap. **Conservation Biology**, v. 22, n. 3, p. 610-617, 2008.

KURASZ, G.; ROSOT, N. C.; OLIVEIRA, Y. M. M.; ROSOT, M. A. Caracterização do entorno da reserva florestal Embrapa/Epagri de Caçador (SC) usando imagem Ikonos. **Floresta**, v. 38, n. 4, p. 641-649, 2008.

LEWIS S. L.; EDWARDS, D. P.; GALBRAITH, D. Increasing human dominance of tropical forests. **Science**, v. 349, n. 6250, p. 827-832, 2015.

LOPES, A. V.; GIRÃO, L. C.; SANTOS, B. A.; PERES, C. A.; TABARELLI, M. Long-term erosion of tree reproductive trait diversity in edge-dominated Atlantic forest fragments. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1154-1165, 2009.

MCCALLUM, H. **Population parameters: estimation for ecological models**. Chichester: John Wiley & Sons, 2008.

MAIRINQUE. **Lei Municipal nº 2.318, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre a criação do Parque Municipal Horto Florestal “Antonio Anselmo”**. Disponível em: <<http://www.camaramunicipaldemairinque.com.br/legislacao/municipal/leis>> Acesso em: 05/05/2016.

MAIRINQUE. PREFEITURA MUNICIPAL DE MAIRINQUE. **Estudo do meio físico visando a preservação ambiental dos recursos naturais, solo e água, para o município de Mairinque, SP**: Relatório técnico, contrato Fehidro 208/2011: Mairinque, 2012. **119p**.

MARTINEZ, A. C. R. **Avaliação do potencial do Horto Florestal de Mairinque/SP para criação de uma Unidade de Conservação**. 2017. 94 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (PPGSGA), 2017.

MARTINS, S.V. (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**, Viçosa, MG, 2012. 371 p.

MCKINNEY, Michael L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006.

MCKINNEY, Michael L. Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. **Urban ecosystems**, v. 11, n. 2, p. 161-176, 2008.

MCKINNEY, Michael L. Urbanization, biodiversity, and conservation: the impacts of urbanization on native species are poorly studied, but educating a highly urbanized human population about these impacts can greatly improve species conservation in all ecosystems. **Bioscience**, v. 52, n. 10, p. 883-890, 2002.

MINGOTI, R.; VETTORAZZI, C. A. Relative reduction in annual soil loss in micro watersheds due to the relief and forest cover. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n.6, 2011.

MORENO-MATEOS, D.; PEDROCCHI, C.; COMÍN, F. A. Avian communities' preferences in recently created agricultural wetlands in irrigated landscapes of semi-arid areas. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, n. 4, p. 811-828, 2009.

MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: Seleção e manejo**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001. 344 p.

ORIHUELA, R. L.; PERES, C. A.; MENDES, G.; JARENKOW, J. A.; TABARELLI, M. Markedly divergent tree assemblage responses to tropical forest loss and fragmentation across a strong seasonality gradient. **PloS one**, v. 10, n. 8, p. e0136018, 2015.

PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C. D.; DI BLANCO, Y. E.; DI BITETTI, M. S. Jaguar *Panthera onca* population decline in the upper Paraná Atlantic forest of Argentina and Brazil. **Oryx**, v. 42, n. 04, p. 554-561, 2008.

PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C. D.; DI BLANCO, Y. E.; AGOSTINI, I.; PIZZIO, E.; MELZEW, R.; FERRARI, C.; PALACIO, L.; DI BITETTI, M. S. Efecto de la caza y el nivel de protección en la abundancia de los grandes mamíferos del Bosque Atlántico de Misiones. **Contribuciones para la conservación y manejo en el Parque Nacional Iguazú**, p. 237-254, 2009a.

PAVIOLO, A.; DI BLANCO, Y. E.; DE ANGELO, C. D.; DI BITETTI, M. S. Protection affects the abundance and activity patterns of pumas in the Atlantic Forest. **Journal of mammalogy**, v. 90, n. 4, p. 926-934, 2009b.

PIMM, S. L.; JENKINS, C. N.; ABELL, R.; BROOKS, T. M.; GITTLEMAN, J. L.; JOPPA, L. N.; RAVEN The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. **Science**, v. 344, n. 6.187, p. 1246752, 2014.

REQUES, R.; TEJEDO, M. Crear charcas para anfibios: una herramienta eficaz de conservación. Un novedoso proyecto desarrollado en la Sierra Morena cordobesa. **Quercus**, n. 273, p. 14-20, 2008.

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**, Essex, n. 142, p. 1141-1153, 2009.

SAALFELD, D. T.; REUTEBUCH, E. M.; DICKEY, R. J.; SEESOCK, W. C.; WEBBER, C.; BAYNE, D. R. Effects of landscape characteristics on water quality and fish assemblages in the Tallapoosa River Basin, Alabama. **Southeastern Naturalist**, v. 11, n.2, 2012.

SÃO PAULO. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Mairinque**. Apoio técnico à elaboração dos planos municipais de saneamento e elaboração do plano regional de

saneamento para os municípios da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê – UGRHI 10. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2011, 160p.

SÃO PAULO. JACOVINE, T. C. (org). **Plano de Manejo do Parque Estadual dos Mananciais de Campos do Jordão**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Fundação Florestal, 2017.

SÃO PAULO. REIS, C. M.; ZANCHETTA, D; PONTALTI, S. F. L. (orgs). **Plano de Manejo da Floresta Estadual “Edmundo Navarro de Andrade”**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Instituto Florestal, 2005.

SWEENEY, B. W.; BOTT, T. L.; JACKSON, J. K.; KAPLAN, L. A.; NEWBOLD, J. D.; STANDLEY, L. J.; HESSION, W. C.; HORWITZ, R. J. Riparian deforestation, stream narrowing, and loss of stream ecosystem services. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 101, n. 39, p. 14132-14137, 2004.

SMITH, W. S.; DA MOTA JUNIOR, V. D.; CASTELLARI, R. R. O papel do município na conservação da biodiversidade/The role of the municipality in biodiversity conservation. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 13, n. 2, p. 285-299, 2017.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TERESA, F. B.; CASATTI, L. Importância da vegetação ripária em região intensamente desmatada no sudeste do Brasil: um estudo com peixes de riacho. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v.5, n.3, p.44-453, 2010.

VARELA, M. C.; CARVALHO, R. G. Viabilidade ambiental para a criação de unidades de conservação na Ilha da Coroa, Mossoró – RN, **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 7-21, 2009.

VENTER, O.; FULLER, R. A.; SEGAN, D. B.; CARWARDINE, J.; BROOKS, T.; BUTCHART, S. H. M.; MARCO, M.; IWAMURA, T.; JOSEPH, L.; O'GRADY, D.; POSSINGHAM, H. P.; RONDININI, C.; SMITH, R. J.; VENTER, M.; WATSON, J. E. M. Targeting global protected area expansion for imperiled biodiversity. **PLoS Biol**, v. 12, n. 6, p. e1001891, 2014.

ZHOU, Y.; SHI, T.; HU, Y.; GAO, C.; LIU, M.; FU, S.; WANG, S. Urban green space planning based on computational fluid dynamics model and landscape ecology principle: A case study of Liaoyang City, Northeast China. **Chinese Geographical Science**, v. 21, n. 4, p. 465, 2011.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Conclusão

A avaliação resultante do presente estudo conseguiu oferecer suporte a identificação dos atributos ecológicos existentes no PMHFAA, validando o seu potencial para transformação em uma Unidade de Conservação.

No primeiro artigo (**Seção 4.1**) verificou-se que em termos de composição e estrutura, a comunidade florestal encontra-se em estágio inicial de regeneração, composta por poucas espécies pioneiras. A integridade biótica é baixa, indicada pela presença de gramíneas exóticas e clareiras, além da ausência de espécies raras e/ou endêmicas no dossel, sendo a área bastante susceptível aos efeitos de borda. No entanto, apesar das análises de diversidade florística não apontarem para a existência de espécimes e habitats de significativa relevância para conservação da Mata Atlântica, a cobertura do dossel pelos eucaliptos pode ter assegurado o início dos processos sucessionais e o estabelecimento de espécies nativas zoocóricas em seu sub-bosque, evidenciando seu potencial à criação de refúgios para as espécies que dependem de ambientes florestados e para manutenção dos serviços ecossistêmicos locais.

Neste sentido, o segundo artigo (**Seção 4.2**) explora tal potencial por meio do método de pontuação (*scoring procedures*), o qual indicou um Valor para Conservação (VC) de 58,3%, sendo seus principais atributos relacionados ao tamanho e formato do fragmento, presença de corpos d'água e proximidade de outras unidades de conservação. Além disso, as intervenções planejadas para a área com foco na pesquisa científica e atividades de educação ambiental ressaltam o interesse do poder público em aprofundar os conhecimentos sobre as características ecológicas do remanescente florestal. O artigo também aponta os principais fatores de degradação na área, como a criação de equinos e animais domésticos, deposição irregular de resíduos e uso do fogo que, provavelmente, representam a existência de barreiras à regeneração de espécies mais restritivas. A possibilidade de regulamentação da área pelo SNUC, e posteriormente pelo Plano de Manejo, poderia compatibilizar a utilização sustentável da floresta com uso público (visitação, lazer) já existente. Ao longo do processo de implantação da área protegida, as melhorias associadas ao zoneamento poderiam estimular a riqueza de espécies regionais, conectando funcionalmente as unidades de conservação do entorno, especialmente, a APA de Itupararanga.

Desta forma, comparando as características observadas no PMHFAA com as diretrizes e premissas do SNUC, conclui-se que dentre as categorias apresentadas, a área de estudo tem especial vocação para se tornar uma Floresta Municipal, Unidade de Conservação de Uso

Sustentável, para as quais é amplamente aceito que os recursos florestais sejam manejados, garantindo sua perenidade. Considerando que a pesquisa científica é permitida e incentivada, o banco genético *ex situ* da espécie *Eucalyptus saligna* representa sua potencialidade à manutenção de matrizes florestais para fins comerciais e científicos. O PMHFAA também já apresenta estruturação para as atividades de uso público e um programa de educação ambiental, que apresentam consonância com as definições do SNUC para visitação pública da categoria de Floresta.

5.2. Recomendações de gestão e manejo

Considerando a relevância dos recursos hídricos do PMHFAA para a manutenção do abastecimento de água do município de Mairinque/SP, além do patrimônio histórico, cultural e científico que ele abriga, a possibilidade de transformar a área em uma Floresta Municipal garantiria uma gestão sustentável da cidade e a continuidade dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelo local. Todavia, mesmo com uma regulamentação legal da área como unidade de conservação, é necessário que sejam estabelecidas ações que promovam o incremento da diversidade e a recuperação das áreas perturbadas no interior do PMHFAA. Desta forma, com base nas observações em campo e nas análises efetuadas, realizou-se um breve levantamento das principais ações a serem executadas pelos órgãos públicos, a fim de garantir que o processo de implantação da área protegida seja efetivo.

5.2.1. Recuperação das áreas degradadas e/ou perturbadas

As parcelas delimitadas no presente estudo podem ser utilizadas como áreas experimentais para aplicação de técnicas de restauração, utilizando-se das diversas mudas nativas existentes no Viveiro Municipal, localizado no próprio parque. Neste sentido, o acompanhamento dos resultados poderá ser realizado com o apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), que já atua nas atividades de educação ambiental por meio do programa de estágio com a prefeitura. Paralelamente, a administração municipal poderá levantar os custos envolvidos para o fechamento do parque, de forma a formalizar junto à Secretaria de Meio Ambiente do Estado, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) e Ministério Público, um programa para direcionamento de recursos relacionados à quitação de pendências ambientais e à instalação de grandes empreendimentos da região.

5.2.2. Pesquisa científica

Em relação à pesquisa científica, poderão ser levantadas as informações sobre o banco genético de *Eucalyptus saligna* junto à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) e ao Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), a fim de cadastrar as matrizes florestais e os talhões de maior produtividade, embasando as justificativas de manejo sustentável do parque. Também poderão ser criados novos convênios de estágio e pesquisa com as universidades da região, para efetivar o levantamento da fauna residente e/ou migratória existente no PMHFAA.

5.2.3. Proteção dos corpos d’água

Quanto à proteção dos corpos d’água, a prefeitura poderia utilizar o período anterior a criação da unidade, para remover as edificações da APP ocupada por parte da vila dos moradores e efetuar os plantios de recuperação, evitando, assim, conflitos após a implantação da área protegida. Para a nascente localizada no interior do fragmento, seria interessante realizar um trabalho de nucleação/enriquecimento, visando melhorias na qualidade ambiental da área. Também poderia ser feita a manutenção das trilhas existente nos limites da APP, bem como a implantação de sinalização sobre boas práticas, reduzindo os processos de assoreamento da nascente. A médio prazo, é importante levantar os custos e fontes de recurso para instalação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) compacta, para os efluentes oriundos da vila de moradores e da visitação do parque.

5.2.4. Resíduos sólidos e efluentes

Para redução dos impactos relacionados ao despejo de resíduos e queimadas, sugere-se a curto prazo, a limpeza dos resíduos, manutenção dos aceiros e instalação de sinalização sobre as penalidades destas infrações, e a médio prazo, ações focadas na educação ambiental e fiscalização periódica.

5.2.5. Educação ambiental

Outra ação importante refere-se a reaproximação do poder público com a população residente no interior do PMHFAA, tornando-os agentes ambientais do horto. Neste sentido, recomenda-se a realização de atividades de conscientização dos danos gerados pelo fogo e pelo descarte irregular de resíduos, além de oficinas sobre a legislação ambiental. A médio prazo,

seria interessante que a prefeitura buscasse parcerias públicas e privadas para a remuneração dos serviços ambientais prestados pela comunidade na conservação da área.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; FERRAUDO, A. S. Avaliação do efeito de borda da Reserva Biológica de Pindorama, SP. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 4, p. 01-07, 2015.

ALBERTI, M. Maintaining ecological integrity and sustaining ecosystem function in urban areas. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 2, n. 3, p. 178-184, 2010.

ALVES L. F.; METZGER, J. P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, 2006.

AMARAL, S. **Estudos comparativos de florística, fitossociologia, sucessão secundária e banco de sementes entre duas comunidades de subosque de *Eucalyptus saligna* Smith. de diferentes idades no Horto Florestal Navarro de Andrade – Rio Claro – SP.** 1988. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

ANSELMO, R. **Levantamento fitossociológico de um fragmento de mata secundária (talhão 47) localizado na Floresta Estadual “Edmundo Navarro de Andrade”.** 2003. 59 f. Trabalho de Conclusão Curso (Graduação em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

ARAÚJO, M. A. R.; MARQUES, C. P.; BITTENCOURT R. F. **Unidades de Conservação no Brasil: O caminho da Gestão para Resultados.** Editora RIMA, 2012.

BARNES, M. D.; CRAIGIE, I. A.; HARRISON, L. B.; GELDMANN, J.; COLLEN, B.; WHITMEE, S.; BALMFORD, A.; BURGESS, N. D.; BROOKS, T.; HOCKINGS, M.; WOODLEY, S. Wildlife population trends in protected areas predicted by national socio-economic metrics and body size. **Nature Communications**, v. 7, p. 12.747, 2016.

BATSON, J. A.; MANDER, Ü.; MITSCH, W. J. Denitrification and a nitrogen budget of created riparian wetlands. **Journal of environmental quality**, v. 41, n. 6, p. 2024-2032, 2012.

BENAYAS, J. M. R. Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos. **Investigación Ambiental: ciencia y política pública**. Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT, v. 4, n. 2, p. 101-110, 2012.

BENAYAS, J. M. R.; BULLOCK, J. M. Restoration of biodiversity and ecosystem services on agricultural land. **Ecosystems**, v. 15, n. 6, p. 883-899, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SNUC - **Sistema Nacional de Unidades De Conservação. Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000.**

BRIERS, R. Incorporating connectivity into reserve selection procedures. **Biological conservation**, v. 103, n. 1, p. 77-83, 2002.

BUTCHART, S. H. M.; CLARKE, M.; SMITH, R. J.; SYKES, R. E.; SCHARLEMANN, J. P. W.; HARFOOT, M.; BUCHANAN, G. M.; ANGULO, A.; BALMFORD, A.; BERTZKY, B.; BROOKS, T. M.; CARPENTER, K. E.; COMEROS-RAYNAL, M. T.; CORNELL, J.; FICETOLA, G. F.; FISHPOOL, L. D. C.; FULLER, R. A.; GELDMANN, J.; HARWELL, H.; HILTON-TAYLOR, C.; HOFFMANN, M.; JOOLIA, A.; JOPPA, L.; KINGSTON, N.; MAY, I.; MILAM, A.; POLIDORO, B.; RALPH, G.; RICHMAN, N.; RONDININI, C.; SEGAN, D. B.; SKOLNIK, B.; SPALDING, M. D.; STUART, S. N.; SYMES, A.; TAYLOR, J.; VISCONTI, P.; WATSON, J. E. M.; WOOD, L.; BURGESS, N. D. Shortfalls and solutions for meeting national and global conservation area targets. **Conservation Letters**, v. 8, n. 5, p. 329-337, 2015.

CÂMARA, T.; ALMEIDA, W. R.; TABARELLI, M.; ANDERSEN, A. N.; LEAL, I. R. Habitat fragmentation, EFN-bearing trees and ant communities: Ecological cascades in Atlantic Forest of northeastern Brazil. **Austral Ecology**, 2016.

CÂMARA MUNICIPAL DE MAIRINQUE. **Conheça Mairinque**. Disponível em: <<http://www.camaramunicipaldemairinque.com.br/conheca-mairinque/>>. Acesso em: 05/05/2016.

CAPELLESSO, E. S.; SANTOLIN, S. F.; ZANIN, E. M. Banco e chuva de sementes em área de transição florestal no sul do Brasil. **Revista Árvore**, v. 39, n. 5, p. 821-829, 2015.

CARDOSO-LEITE, E.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. **Revista Árvore**, v. 32, n. 3, p. 583-595, 2008.

CEPAGRI. **Centro de pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas a agricultura.** (2017) Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_322.html>. Acesso em: 08/01/2017.

CHAPE, S.; HARRISON, J.; SPALDING, M.; LYSENKO, I. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 360, n. 1454, p. 443-455, 2005.

CHEMINI, C.; RIZZOLI, A. Land use change and biodiversity conservation in the Alps. **Journal of Mountain Ecology**, v. 7, 2014.

COELHO, S.; CARDOSO-LEITE, E.; CASTELLO, A. C. D. Composição Florística e Caracterização Sucessional como Subsídio para Conservação e Manejo do PNMCBio, Sorocaba-SP. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 331-344, 2016.

CORRÊA, L. S.; CARDOSO-LEITE, E.; CASTELLO, A. C. D.; COELHO, S.; KORTZ, A. R.; VILLELA, F. N. J.; KOCH, I. Estrutura, composição florística e caracterização sucessional em remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil. **Revista arvore**, p. 799-809, 2014.

CRAWSHAW, P. G. **Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina.** University of Florida, 1995, 218 p.

DE FARIA LOPES, S.; SCHIAVINI, I.; DO PRADO JÚNIOR, J. A.; GUSSON, A. E.; NETO, A. R. S.; DO VALE, V. S.; NETO, O. C. D. Caracterização ecológica e distribuição diamétrica da vegetação arbórea em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual na Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia, MG. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, 2011.

DI BITETTI, M. S.; DE ANGELO, C. D.; DI BLANCO, Y. E.; PAVIOLO, A. Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. **Acta Oecologica**, v. 36, n. 4, p. 403-412, 2010.

DI BITETTI, M. S.; PLACCI, G.; DIETZ, L. A. A biodiversity vision for the Upper Paraná Atlantic Forest eco-region: designing a biodiversity conservation landscape and setting priorities for conservation action. **World Wildlife Fund, Washington, DC**, p. 116, 2003.

DI BITETTI, M. S.; PAVIOLO, A.; FERRARI, C. A.; DE ANGELO, C.; DI BLANCO, Y. Differential responses to hunting in two sympatric species of brocket deer (*Mazama americana* and *M. nana*). **Biotropica**, v. 40, n. 5, p. 636-645, 2008.

DO NASCIMENTO, E. R.; SANTOS, J. L.; GOUVEIA, S. F. Configuração dos remanescentes florestais em uma área da Mata Atlântica do nordeste do Brasil: orientando medidas de conservação em escala municipal. **Scientia Plena**, v. 12, n. 8, 2016.

DURIGAN, G.; IVANAUSKAS, N. M.; NALON, M. A.; RIBEIRO, M. C.; KANASHIRO, M. M.; COSTA, H. B.; SANTIAGO, C. D. M. Protocolo de avaliação de áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica na região da Serra do Mar/Paranapiacaba. **Revista do Instituto Florestal**, v. 21, n. 1, p. 39-54, 2009.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C.; RATTER, J. A. Seleção de fragmentos prioritários para a criação de unidades de conservação do cerrado no Estado de São Paulo. Reserve selection for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto Florestal**, v. 18, p. 23-37, 2006.

ELLENBERG, D.; MUELLER-DOMBOIS, D. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, NY: Wiley, 1974.

FERREIRA, M. A contribuição do setor de sementes do LCF/IPEF para a silvicultura intensiva brasileira. **IPEF**, Piracicaba, n. 46, p. 8-31, 1993.

FREITAS, C.G.; DAMBROS, C.; CAMARGO, J.L.C. Changes in sea level rain across Atlantic Forest fragments in Northeast Brazil. **Acta Oecologica**, v.53, n.1, p.49-55, 2013.

FUNDAÇÃO FLORESTAL. **Planos de Manejos Concluídos**. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/planos-de-manejo/planos-de-manejo-planos-concluidos/>>. Acesso em: 17/04/2017.

GANEM, R. S.; DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. A. Conservation policies and control of habitat fragmentation in the Brazilian Cerrado biome. **Ambiente & Sociedade**, v. 16, n. 3, p. 99-118, 2013.

GARCÍA-NIETO, A. P., GARCÍA-LLORENTE, M., INIESTA-ARANDIA, I., & MARTÍN-LÓPEZ, B. Mapping forest ecosystem services: from providing units to beneficiaries. **Ecosystem Services**, v. 4, p. 126-138, 2013.

GELDMANN, J.; BARNES, M.; COAD, L.; CRAIGIE, I. D.; HOCKINGS, M.; BURGESS, N. D. Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. **Biological Conservation**, v. 161, p. 230-238, 2013.

GREGORINI, R. A. **Análise de áreas para a criação de unidades de conservação no município de Boituva (SP)**. 2015. 92 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (PPGSGA), 2015.

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.; JOHN L. ORROCK, J. L.; SONG, D.; TOWNSHEND, J. R. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v. 1, n. 2, p. e1500052, 2015.

HANSEN, M. C.; POTAPOV, P. V.; MOORE, R.; HANCHER, M.; TURUBANOVA, S. A.; TYUKAVINA, A.; THAU, D.; STEHMAN, S. V.; GOETZ, S. J.; LOVELAND, T. R.; KOMMAREDDY, A.; EGOROV, A.; CHINI, L.; JUSTICE, C. O.; TOWNSHEND, J. R. G. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. **Science**, v. 342, n. 6160, p. 850-853, 2013.

HARRIS, N. L.; BROWN, S.; HAGEN, S. C.; SAATCHI, S. S.; PETROVA, S.; SALAS, W.; HANSEN, M. C.; POTAPOV, P. V.; LOTSCH, A. Baseline map of carbon emissions from deforestation in tropical regions. **Science**, v. 336, n. 6088, p. 1573-1576, 2012.

HARRISON, I. J.; GREEN, P. A.; FARRELL, T. A.; JUFFE-BIGNOLI, D.; SÁENZ, L.; VÖRÖSMARTY, C. J. Protected areas and freshwater provisioning: a global assessment of freshwater provision, threats and management strategies to support human water security. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 26, n. S1, p. 103-120, 2016.

HARRISON, P. A.; BERRY, P. M.; SIMPSON, G.; HASLETT, J. R.; Blicharska, M.; BUCUR, M.; DUNFORD, R.; EGOH, B.; GARCIA-LLORENTE, M.; GEAMĂNĂ, N.; GEERTSEMA, W.; LOMMELEN, E.; MEIRESONNE, L.; TURKELBOOM, F. Linkages between biodiversity attributes and ecosystem services: a systematic review. **Ecosystem Services**, v. 9, p. 191-203, 2014.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. 271 p.

IUCN. **Metas de Aichi: Situação atual no Brasil**. Ronaldo Weigand Jr; Danielle Calandino da Silva; Daniela de Oliveira e Silva. Brasília, DF: UICN, WWF-Brasi e IPÊ, 2011.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species (2016)**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 20/12/2016.

JUSTINO, R. F.; SCHLITTLER, F. H. M. Riqueza, diversidade e estrutura da vegetação de dois estratos de uma área perturbada em Rio Claro, São Paulo. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, v.9, 2009. Anais... [S.l: s.n], 2009.

KNIGHT, A. T.; COWLING, R. M.; ROUGET, M.; BALMFORD, A.; LOMBARD, A. T.; CAMPBELL, B. M. Knowing but not doing: selecting priority conservation areas and the research–implementation gap. **Conservation Biology**, v. 22, n. 3, p. 610-617, 2008.

KRISHNASWAMY, J.; BONELL, M.; VENKATESH, B.; PURANDARA, B. K.; RAKESH, K. N.; LELE, S.; KIRAN, M. C.; REDDY, V.; BADIGER, S. The groundwater recharge response and hydrologic services of tropical humid forest ecosystems to use and reforestation: Support for the “infiltration-evapotranspiration trade-off hypothesis”. **Journal of Hydrology**, v. 498, p. 191-209, 2013.

KURASZ, G.; ROSOT, N. C.; OLIVEIRA, Y. M. M.; ROSOT, M. A. Caracterização do entorno da reserva florestal Embrapa/Epagri de Caçador (SC) usando imagem Ikonos. **Floresta**, v. 38, n. 4, p. 641-649, 2008.

LASKY, J. R.; URIARTE, M.; BOUKILI, V. K.; ERICKSON, D. L.; JOHN KRESS, W.; CHAZDON, R. L. The relationship between tree biodiversity and biomass dynamics changes with tropical forest succession. **Ecology letters**, v. 17, n. 9, p. 1158-1167, 2014.

LEWIS S. L.; EDWARDS, D. P.; GALBRAITH, D. Increasing human dominance of tropical forests. **Science**, v. 349, n. 6250, p. 827-832, 2015.

LIEBSCH, D.; DE MAÇANEIRO, J. P.; MARCON, A. K.; GALVÃO, F. Influência de impactos antrópicos em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 87, p. 277-287, 2016.

LINDENMAYER, D. B.; FRANKLIN, J. F.; FISCHER, J. General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. **Biological conservation**, v. 131, n. 3, p. 433-445, 2006.

LOPES, A. V.; GIRÃO, L. C.; SANTOS, B. A.; PERES, C. A.; TABARELLI, M. Long-term erosion of tree reproductive trait diversity in edge-dominated Atlantic forest fragments. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1154-1165, 2009.

LOPOUKHINE, N.; DE SOUZA DIAS, B. **Editorial: What does target 11 really mean?**. **Parks**, v. 18, n. 1, p. 5, 2012.

MAIRINQUE. **Lei Municipal nº 2.318, de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre a criação do Parque Municipal Horto Florestal “Antonio Anselmo”.** Disponível em: <<http://www.camaramunicipaldemairinque.com.br/legislacao/municipal/leis>> Acesso em: 05/05/2016.

MAIRINQUE. PREFEITURA MUNICIPAL DE MAIRINQUE. **Estudo do meio físico visando a preservação ambiental dos recursos naturais, solo e água, para o município de Mairinque, SP:** Relatório técnico, contrato Fehidro 208/2011: Mairinque, 2012. 119p.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; LINS, C. F.; BRANDÃO, S. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Geras. **Cerne**, v. 13, n. 2, p. 208-221, 2007.

MARTINEZ, A. C. R. **Avaliação do potencial do Horto Florestal de Mairinque/SP para criação de uma Unidade de Conservação.** 2017. 94 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (PPGSGA), 2017.

MARTINS, S.V. (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**, Viçosa, MG, 2012. 371 p.

MCCALLUM, H. **Population parameters: estimation for ecological models.** Chichester: John Wiley & Sons, 2008.

MCKINNEY, Michael L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006.

MCKINNEY, Michael L. Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals. **Urban ecosystems**, v. 11, n. 2, p. 161-176, 2008.

MCKINNEY, Michael L. Urbanization, biodiversity, and conservation: the impacts of urbanization on native species are poorly studied, but educating a highly urbanized human population about these impacts can greatly improve species conservation in all ecosystems. **Bioscience**, v. 52, n. 10, p. 883-890, 2002.

MEDEIROS, H. R.; TOREZAN, J. M. Evaluating the ecological integrity of Atlantic forest remnants by using rapid ecological assessment. **Environmental monitoring and assessment**, v. 185, n. 5, p. 4373-4382, 2013.

MINGOTI, R.; VETTORAZZI, C. A. Relative reduction in annual soil loss in micro watersheds due to the relief and forest cover. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n.6, 2011.

MOREL, J. D.; PEREIRA, J. A. A.; SANTOS, R. M. D.; MACHADO, E. L. M.; MARQUES, J. J. Diferenciação da vegetação arbórea de três setores de um remanescente florestal relacionada ao seu histórico de perturbações. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 81-93, 2016.

MORENO-MATEOS, D.; PEDROCCHI, C.; COMÍN, F. A. Avian communities' preferences in recently created agricultural wetlands in irrigated landscapes of semi-arid areas. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, n. 4, p. 811-828, 2009.

MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: Seleção e manejo**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001. 344 p.

MOURA, L. C. **Um estudo de comunidades em fitocenoses originárias da exploração e abandono de plantios de eucalipto, localizadas no Horto Florestal Navarro de Andrade, Rio Claro, SP**. 1998. 340 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade de Campinas, Campinas.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, J. C. C.; BARBOSA, J. H. C. **Roteiro para criação de unidades de conservação municipais**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2010.

ORIHUELA, R. L.; PERES, C. A.; MENDES, G.; JARENKOW, J. A.; TABARELLI, M. Markedly divergent tree assemblage responses to tropical forest loss and fragmentation across a strong seasonality gradient. **PloS one**, v. 10, n. 8, p. e0136018, 2015.

PASCHOAL, M. E. S. **Avaliação da capacidade de regeneração da vegetação natural em áreas de reflorestamento com espécies de *Pinus* e *Eucalyptus*, no município de Agudos (SP)**. 2004. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C. D.; DI BLANCO, Y. E.; DI BITETTI, M. S. Jaguar *Panthera onca* population decline in the upper Paraná Atlantic forest of Argentina and Brazil. **Oryx**, v. 42, n. 04, p. 554-561, 2008.

PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C. D.; DI BLANCO, Y. E.; AGOSTINI, I.; PIZZIO, E.; MELZEW, R.; FERRARI, C.; PALACIO, L.; DI BITETTI, M. S. Efecto de la caza y el nivel

de protección en la abundancia de los grandes mamíferos del Bosque Atlántico de Misiones. **Contribuciones para la conservación y manejo en el Parque Nacional Iguazú**, p. 237-254, 2009a.

PAVIOLO, A.; DI BLANCO, Y. E.; DE ANGELO, C. D.; DI BITETTI, M. S. Protection affects the abundance and activity patterns of pumas in the Atlantic Forest. **Journal of mammalogy**, v. 90, n. 4, p. 926-934, 2009b

PEGAS, F. V.; CASTLEY, J. G. Ecotourism as a conservation tool and its adoption by private protected areas in Brazil. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 22, n. 4, p. 604-625, 2014.

PIMM, S. L.; JENKINS, C. N.; ABELL, R.; BROOKS, T. M.; GITTLEMAN, J. L.; JOPPA, L. N.; RAVEN The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. **Science**, v. 344, n. 6.187, p. 1246752, 2014.

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**. Biologia da Conservação: essências. RiMa, São Carlos, Brasil, p. 69-96, 2006.

PRADO-JUNIOR, J. A.; SCHIAVINI, I.; VALE, V. S.; ARANTES, C. S.; SANDE, M. T.; LOHBECK, M.; POORTER, L. Conservative species drive biomass productivity in tropical dry forests. **Journal of Ecology**, 2016.

REQUES, R.; TEJEDO, M. Crear charcas para anfibios: una herramienta eficaz de conservación. Un novedoso proyecto desarrollado en la Sierra Morena cordobesa. **Quercus**, n. 273, p. 14-20, 2008.

RIBEIRO, M. C.; MARTENSEN, A. C.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M.; SCARANO, F.; FORTIN, M. J. The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. **In: Biodiversity hotspots**. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 405-434.

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**, **Essex**, n. 142, p. 1141-1153, 2009.

RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; GANDOLFI, S. **High diversity forest restoration in degraded areas: methods and projects in brazil**. New York: Nova Science Publishers, 2007.

SAALFELD, D. T.; REUTEBUCH, E. M.; DICKEY, R. J.; SEESOCK, W. C.; WEBBER, C.; BAYNE, D. R. Effects of landscape characteristics on water quality and fish assemblages in the Tallapoosa River Basin, Alabama. **Southeastern Naturalist**, v. 11, n.2, 2012.

SÃO PAULO. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Mairinque**. Apoio técnico à elaboração dos planos municipais de saneamento e elaboração do plano regional de saneamento para os municípios da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê – UGRHI 10. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, 2011, 160p.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. **Resolução SMA nº 8, de 31 de janeiro de 2008**. Fixa a orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas.

SÃO PAULO. JACOVINE, T. C. (org). **Plano de Manejo do Parque Estadual dos Mananciais de Campos do Jordão**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Fundação Florestal, 2017.

SÃO PAULO. REIS, C. M.; ZANCHETTA, D; PONTALTI, S. F. L. (orgs). **Plano de Manejo da Floresta Estadual “Edmundo Navarro de Andrade”**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Instituto Florestal, 2005.

SCHIAVETTI, A.; MANZ, J.; DOS SANTOS, C. Z.; MAGRO, T. C.; PAGANI, M. I. Marine protected areas in Brazil: an ecological approach regarding the large marine ecosystems. **Ocean & Coastal Management**, v. 76, p. 96-104, 2013.

SMITH, W. S.; DA MOTA JUNIOR, V. D.; CASTELLARI, R. R. O papel do município na conservação da biodiversidade/The role of the municipality in biodiversity conservation. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 13, n. 2, p. 285-299, 2017.

SWEENEY, B. W.; BOTT, T. L.; JACKSON, J. K.; KAPLAN, L. A.; NEWBOLD, J. D.; STANDLEY, L. J.; HESSION, W. C.; HORWITZ, R. J. Riparian deforestation, stream narrowing, and loss of stream ecosystem services. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 101, n. 39, p. 14132-14137, 2004.

TABARELLI, M.; AGUIAR, A. V.; RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P.; PERES, C. A. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation**, v. 143, n. 10, p. 2328-2340, 2010.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C. A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological conservation**, v. 91, n. 2, p. 119-127, 1999.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TALORA, D. C. **Levantamento fitossociológico de duas comunidades de subosque em diferentes estágios de regeneração no Horto Florestal “Navarro de Andrade”, município de Rio Claro – SP.** 1992. 143 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

TERESA, F. B.; CASATTI, L. Importância da vegetação ripária em região intensamente desmatada no sudeste do Brasil: um estudo com peixes de riacho. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v.5, n.3, p.44-453, 2010.

UICN. Metas de Aichi: Situação atual no Brasil. Ronaldo Weigand Jr; Danielle Calandino da Silva; Daniela de Oliveira e Silva. Brasília, DF: UICN, WWF-Brasi e IPÊ, 2011.

VARELA, M. C.; CARVALHO, R. G. Viabilidade ambiental para a criação de unidades de conservação na Ilha da Coroa, Mossoró – RN, **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 7-21, 2009.

VENTER, O.; FULLER, R. A.; SEGAN, D. B.; CARWARDINE, J.; BROOKS, T.; BUTCHART, S. H. M.; MARCO, M.; IWAMURA, T.; JOSEPH, L.; O'GRADY, D.; POSSINGHAM, H. P.; RONDININI, C.; SMITH, R. J.; VENTER, M.; WATSON, J. E. M. Targeting global protected area expansion for imperiled biodiversity. **PLoS Biol**, v. 12, n. 6, p. e1001891, 2014.

WATSON, J. E.; DUDLEY, N.; SEGAN, D. B.; HOCKINGS, M. The performance and potential of protected areas. **Nature**, v. 515, n. 7525, p. 67-73, 2014.

WHITFELD, T. J.; LASKY, J. R.; DAMAS, K.; SOSANIKA, G.; MOLEM, K.; MONTGOMERY, R. A. Species richness, forest structure, and functional diversity during succession in the new guinea lowlands. **Biotropica**, v. 46, n. 5, p. 538-548, 2014.

ZHOU, Y.; SHI, T.; HU, Y.; GAO, C.; LIU, M.; FU, S.; WANG, S. Urban green space planning based on computational fluid dynamics model and landscape ecology principle: A case study of Liaoyang City, Northeast China. **Chinese Geographical Science**, v. 21, n. 4, p. 465, 2011.

APÊNDICE A. Avaliação Ecológica Rápida (AER). Escala de Integridade por Variável Mensurada. Adaptada de Medeiros & Torezan (2013).

	VARIÁVEL	ESCALA DE INTEGRIDADE				
		1	2	3	4	5
1	Cobertura de Serrapilheira	Ausente	0 a 25%	25 a 50%	50 a 75%	75 a 100%
2	Árvores Mortas em Pé ¹	>3	3	2	1	Ausente
3	Cobertura de Gramíneas Exóticas	> 50%	25-50%	Até 25%	Presente	Ausente
4	Outras Espécies Exóticas ¹	> 3	3	2	1	Ausente
5	Cipós	Somente finos > 3	Somente finos, 2 a 3	Somente finos, núcleos emaranhados.	Grossos (=4cm) e finos (emaranhado)	Lenhosos grossos (=4cm)
6	Clareiras	> 50%	26 a 50%	Até 25% da área ocupada por clareiras.	Presente, < 25%	Ausente
7	Epífitas Vasculares ¹	Ausente	1	2-4	5-9	> 10
8	Orquídeas ¹	Ausente	1	2	3	> 3
9	Palmeiras	Ausente	Apenas indivíduos regenerantes	1 indivíduo adulto	2 indivíduos adultos	> 2 indivíduos adultos
10	Espécies Secundárias e/ou Tardias no Dossel ^{2, 3}	Ausente	Até 2	3-4	5-6	7-8
11	Espécies Secundárias e/ou Tardias no Sub-bosque ^{2, 3}	Ausente	1	2	3	4

¹ Número de indivíduos

² Número de espécies

³ Cariniana spp. (Jequitibá), Cedrela fissilis Vell.(Cedro), Copaifera langsdorffii Desf. (Cobaíba), Aspidosperma polyneuron Müll.Arg. (Peroba-rosa)

⁴ Indivíduos das famílias Rubiaceae e Myrtaceae e Meliaceae (Trichillia sp)- se anotar ind. Das sp 3 (jovens) anotar

Descrição das variáveis

Para as variáveis referentes aos números de: árvores mortas em pé, outras espécies exóticas, epífitas vasculares e orquídeas, considerou-se o número total de indivíduos.

Para o parâmetro espécies tardias e/ou ameaçadas no sub-bosque foram selecionadas as famílias Rubiaceae, Myrtaceae e Meliaceae, em razão da formação florestal da região. A ocorrência de cada representante não depende do número de indivíduos, sendo contabilizada apenas a ocorrência da família/espécie na área.

A cobertura de serrapilheira foi selecionada porque o acúmulo de matéria orgânica é uma parte essencial da ciclagem de nutrientes e influencia outros processos do ecossistema, tais como germinação e estabelecimento de plântulas e complexidade da diversidade de pequenos artrópodes.

A presença de árvores mortas pode ser considerada um indicador de estresse ambiental, com forte relação com processos resultantes da fragmentação, como o efeito de borda. A presença de espécies exóticas também pode indicar estresse ambiental, pois ambientes perturbados e fragmentados são mais suscetíveis à invasão por tais espécies.

De forma similar, os emaranhados de cipós e as clareiras estão relacionados às respostas ecossistêmicas aos distúrbios causados por uma perturbação no dossel da florestal e, conseqüentemente, à estrutura.

As orquídeas, outras epífitas vasculares e as palmeiras são consideradas bons indicadores do estado de conservação da floresta tropical, pois representam espécies sensíveis as mudanças de microclima e aos efeitos da fragmentação.

Os dados obtidos foram integrados através da soma das 11 variáveis, que variam de 11 a 55 (menor a maior pontuação). Para resumir essas pontuações, foram criadas cinco classes, sob a forma de um Índice de Integridade Biótica, conforme Tabela 2.

APÊNDICE A. Avaliação Ecológica Rápida (AER). Classes da Avaliação Ecológica Rápida (AER) e respectivos Índices de Integridade Biótica (IIR).

Classes da Avaliação Ecológica Rápida	Índice de Integridade Biótica
11-19	Muito baixa
20-29	Baixa
30-39	Regular
40-49	Boa
50-55	Excelente

Fonte: Adaptado de Medeiros e Torezan, 2013

APÊNDICE B. Lista de espécies amostradas no Parque Municipal Horto Florestal “Antônio Anselmo” (PMHFAA). (Nº IND: número de indivíduos amostrados; GS: grupo sucessional; P: pioneira; NP: não pioneira; SC: sem caracterização; SD: síndrome de dispersão; ZOO: zoocórica; AUT: autocórica; ANE: anemocórica; SC: sem caracterização; CA: categoria de ameaça; VU: vulnerável; QA: Quase ameaçada).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GS	CA	SD	Nº IND
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	SC	-	ZOO	01
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Tanheiro	P	-	ZOO	28
	<i>Lonchocarpus subglaucescens</i> Mart. ex Benth.	Embira-de-sapo	NP	-	AUT	03
FABACEAE	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Guaximbé	NP	-	ANE	01
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F .Macbr.	Pau-jacaré	P	-	AUT	04
LAURACEAE	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canelinha	NP	-	ZOO	01
	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	NP	-	ANE	02
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	P	-	ZOO	13
MELASTOMACEAE	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	Jacatirão	SC	-	-	07
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	SC	-	-	30

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GS	CA	SD	Nº IND
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	NP	QA	ANE	02
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatã	NP	-	ZOO	02
SAPINDACEAE	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Maria-pobre	P	VU	ZOO	03
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Chal-chal	P	-	ZOO	14
SAPOTACEAE	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Guapeva	NP	-	ZOO	03
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.	Joá	P	-	ZOO	01
MORTA	-	-	SC	-	-	10

APÊNDICE C. Lista de espécies amostradas na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga. (Nº IND: número de indivíduos amostrados; GS: grupo sucessional; P: pioneira; NP: não pioneira; SC: sem caracterização; SD: síndrome de dispersão; ZOO: zoocórica; AUT: autocórica; ANE: anemocórica; SC: sem caracterização; CA: categoria de ameaça; VU: vulnerável; QA: Quase ameaçada).

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GS	CA	SD	Nº IND
ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	NP	-	ZOO	31
ANACARDIACEAE	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Peito-de-pombo	P	-	ZOO	4
ANNONACEAE	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Embira-vermelha	SC	-	-	2
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Guatambu	NP	-	ANE	2
ASTERACEAE	<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	Vassourão	P	-	ANE	1
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Tapiá	P	-	ZOO	1
EUPHORBIACEAE	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra-d'água	P	-	AUT	3
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	P	-	AUT	3
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Branquilho	P	-	AUT	3
FABACEAE	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Jacarandá-paulista	NP	QA	ANE	8
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Bico-de-pato	P	-	ANE	1

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GS	CA	SD	Nº IND
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Sapuva	NP	-	ANE	2
	<i>Lonchocarpus subglaucescens</i> Mart. ex Benth.	Timbó	NP	-	AUT	2
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré	P	-	AUT	6
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	NP	QA	ZOO	6
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Canela-frade	NP	-	ZOO	7
LAURACEAE	<i>Ocotea vellozziana</i> (Meisn.) Mez.	Canela-de-folha-grande	SC	-	-	1
	<i>Cinnamomum</i> sp.	Canela	SC	-	-	1
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-preta	NP	-	ZOO	2
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-rosa	NP	QA	ANE	3
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Café-bravo	NP	QA	ZOO	1
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp.	-	SC	-	-	2
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-mole	NP	-	ZOO	17
ROSACEAE	<i>Eriobothrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Ameixa-amarela	SC	-	-	2

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GS	CA	SD	Nº IND
	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-do-mato	NP	-	ZOO	5
	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	NP	-	ZOO	2
RUBIACEAE	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Quina	NP	-	ANE	2
	<i>Psychotria</i> sp.	-	SC	-	-	1
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	P	-	ZOO	6
SALICACEAE	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	Guaçatonga	P	-	ZOO	8
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatã-branco	NP	-	ZOO	5
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatã-vermelho	NP	-	ZOO	9
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Chal-chal	P	-	ZOO	6
	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Fruta-de-sabão	SC	-	-	1
	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	Fumo-bravo	P	-	ZOO	4
SOLANACEAE	<i>Solanum</i> sp.	Fumo-bravo	SC	-	-	1
VERBENACEAE	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Lixeira	P	-	ANE	3

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	GS	CA	SD	N° IND
INDETERMINADA	Indeterminada	-	SC	-	-	21
MORTAS	Morta	-	SC	-	-	10

APÊNDICE D. Parâmetros de densidade, dominância e frequência, e os Índices de Valor de Importância (IVI) e de Valor de Cobertura (IVC) por espécie amostrada no Parque Municipal Horto Florestal "Antônio Anselmo" (PMHFAA). (DA/DR: Densidade Absoluta/Relativa; DoA/DoR: Dominância Absoluta/Relativa; FA/FR: Frequência Absoluta/Relativa; IVI: Índice de Valor de Importância; IVC: Índice de Valor de Cobertura).

ESPÉCIE	DA (ind./ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Eucalyptus saligna</i>	250,0	24,00	163,51	80,86	75,00	18,75	123,61	104,86
<i>Alchornea glandulosa</i>	233,3	22,40	2,76	1,36	58,33	14,58	38,35	23,76
<i>Allophylus edulis</i>	116,7	11,20	4,30	2,13	41,67	10,42	23,74	13,33
<i>Guazuma ulmifolia</i>	108,3	10,40	4,73	2,34	41,67	10,42	23,15	12,74
Mortas	83,3	8,00	1,27	0,63	33,33	8,33	16,96	8,63
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	25,0	2,40	20,62	10,20	16,67	4,17	16,76	12,60
<i>Miconia sellowiana</i>	58,3	5,60	0,32	0,16	25,00	6,25	12,01	5,76
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	33,3	3,20	2,66	1,31	25,00	6,25	10,76	4,51
<i>Luehea candicans</i>	16,7	1,60	0,98	0,48	16,67	4,17	6,25	2,08
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i>	25,0	2,40	0,24	0,12	8,33	2,08	4,60	2,52
<i>Pouteria torta</i>	25,0	2,40	0,16	0,08	8,33	2,08	4,56	2,48
<i>Cedrela fissilis</i>	16,7	1,60	0,21	0,10	8,33	2,08	3,79	1,70
<i>Cupanea vernalis</i>	16,7	1,60	0,05	0,02	8,33	2,08	3,71	1,62
<i>Mangifera indica</i>	8,3	0,80	0,24	0,12	8,33	2,08	3,00	0,92
<i>Machaerium nyctitans</i>	8,3	0,80	0,12	0,06	8,33	2,08	2,94	0,86

ESPÉCIE	DA (ind./ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Solanum</i> sp.	8,3	0,80	0,04	0,02	8,33	2,08	2,90	0,82
<i>Nectandra megapotamica</i>	8,3	0,80	0,02	0,01	8,33	2,08	2,89	0,81

APÊNDICE E. Parâmetros de densidade, dominância e frequência, e os Índices de Valor de Importância (IVI) e de Valor de Cobertura (IVC) por espécie amostrada na Área de Proteção Ambiental (APA) de Itupararanga. (DA/DR: Densidade Absoluta/Relativa; DoA/DoR: Dominância Absoluta/Relativa; FA/FR: Frequência Absoluta/Relativa; IVI: Índice de Valor de Importância; IVC: Índice de Valor de Cobertura).

ESPÉCIE	DA (ind./ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
Indeterminada	175,00	10,77	8,09	25,62	83,33	8,33	44,72	36,38
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	258,33	15,90	4,47	14,16	50,00	5,00	35,05	30,05
<i>Guapira opposita</i>	141,67	8,72	1,83	5,80	58,33	5,83	20,35	14,52
<i>Machaerium villosum</i>	66,67	4,10	2,95	9,35	50,00	5,00	18,46	13,46
Morta	83,33	5,13	0,76	2,42	50,00	5,00	12,55	7,55
<i>Cupania vernalis</i>	75,00	4,62	0,90	2,85	41,67	4,17	11,63	7,46
<i>Casearia lasiophylla</i>	66,67	4,10	0,62	1,96	50,00	5,00	11,06	6,06
<i>Endlicheria paniculata</i>	58,33	3,59	1,04	3,28	41,67	4,17	11,04	6,87
<i>Copaifera langsdorffii</i>	50,00	3,08	1,15	3,65	33,33	3,33	10,06	6,72
<i>Allophylus edulis</i>	50,00	3,08	0,78	2,47	33,33	3,33	8,88	5,55
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	50,00	3,08	0,44	1,40	41,67	4,17	8,64	4,48
<i>Casearia sylvestris</i>	50,00	3,08	0,44	1,39	41,67	4,17	8,63	4,47
<i>Matayba elaeagnoides</i>	41,67	2,56	0,79	2,51	33,33	3,33	8,41	5,08
<i>Lithraea molleoides</i>	33,33	2,05	0,78	2,46	33,33	3,33	7,84	4,51
<i>Croton floribundus</i>	25,00	1,54	1,33	4,21	16,67	1,67	7,42	5,75

ESPÉCIE	DA (ind./ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Sebastiania commersoniana</i>	25,00	1,54	1,02	3,23	25,00	2,50	7,27	4,77
<i>Solanum argenteum</i>	33,33	2,05	0,38	1,20	33,33	3,33	6,59	3,25
<i>Prunus myrtifolia</i>	41,67	2,56	0,25	0,80	25,00	2,50	5,87	3,37
<i>Croton urucurana</i>	25,00	1,54	0,48	1,51	25,00	2,50	5,55	3,05
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	16,67	1,03	0,64	2,01	16,67	1,67	4,71	3,04
<i>Aloysia virgata</i>	25,00	1,54	0,46	1,44	16,67	1,67	4,65	2,98
<i>Genipa americana</i>	16,67	1,03	0,32	1,00	16,67	1,67	3,70	2,03
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i>	16,67	1,03	0,28	0,90	16,67	1,67	3,59	1,93
<i>Cedrela fissilis</i>	25,00	1,54	0,07	0,21	16,67	1,67	3,42	1,75
<i>Annona sylvatica</i>	16,67	1,03	0,17	0,54	16,67	1,67	3,23	1,56
<i>Eriobothrya japonica</i>	16,67	1,03	0,11	0,34	16,67	1,67	3,03	1,36
<i>Eugenia</i> sp.	16,67	1,03	0,09	0,27	16,67	1,67	2,96	1,30
<i>Nectandra megapotamica</i>	16,67	1,03	0,19	0,60	8,33	0,83	2,46	1,62
<i>Machaerium stipitatum</i>	16,67	1,03	0,14	0,45	8,33	0,83	2,31	1,47
<i>Coutarea hexandra</i>	16,67	1,03	0,10	0,32	8,33	0,83	2,18	1,35
<i>Cinnamomum</i> sp.	8,33	0,51	0,20	0,63	8,33	0,83	1,98	1,15
<i>Solanum</i> sp.	8,33	0,51	0,11	0,36	8,33	0,83	1,70	0,87
<i>Machaerium aculeatum</i>	8,33	0,51	0,06	0,19	8,33	0,83	1,53	0,70
<i>Ocotea vellozziana</i>	8,33	0,51	0,05	0,14	8,33	0,83	1,49	0,66

ESPÉCIE	DA (ind./ha)	DR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Psychotria</i> sp.	8,33	0,51	0,03	0,08	8,33	0,83	1,43	0,60
<i>Alchornea glandulosa</i>	8,33	0,51	0,02	0,07	8,33	0,83	1,41	0,58
<i>Guarea macrophylla</i>	8,33	0,51	0,02	0,06	8,33	0,83	1,41	0,57
<i>Sapindus saponaria</i>	8,33	0,51	0,02	0,05	8,33	0,83	1,40	0,57
<i>Vernonanthura discolor</i>	8,33	0,51	0,02	0,05	8,33	0,83	1,39	0,56