
Ecologia

Igor Lopes Ferreira de Sousa

**Similaridade florística e potencial fenológico
reprodutivo entre áreas em restauração e
florestas nativas do Nordeste Paulista**



Rio Claro
2020

Igor Lopes Ferreira de Sousa

**Similaridade florística e potencial fenológico reprodutivo
entre áreas em restauração e florestas nativas do Nordeste
Paulista**

Orientadora: Dra. L. Patrícia C. Morellato

Coorientadora: Dra. Débora Cristina Rother

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Campus de Rio Claro, para obtenção do grau de Ecólogo

Rio Claro
2020

S725s Sousa, Igor Lopes Ferreira de
Similaridade florística e potencial fenológico reprodutivo entre áreas em
restauração e florestas nativas do Nordeste Paulista / Igor Lopes Ferreira de
Sousa. -- Rio Claro, 2020
60 f. : il., tabs., mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ecologia) - Universidade
Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Rio Claro
Orientadora: Leonor Patrícia Cerdeira Morellato
Coorientadora: Débora Cristina Rother

1. Ecologia. 2. Fenologia. 3. Floração. 4. Florestas Restauração. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente e principalmente a meus pais que sempre me apoiaram em minhas decisões e sempre acreditaram que eu iria me formar. Agradeço também por não me encherem com conversas do tipo “ecologia não dá dinheiro” ou “como você vai se sustentar?”, vocês foram realmente muito abertos e me deixaram trilhar meu caminho.

Agradeço também meu único irmão que sempre achava interessante os temas que aprendia na faculdade e pelos inúmeros papos noturnos nas poucas vezes em que voltava para São Paulo.

Agradeço minha tia e meu avô pelo apoio e encorajamento de terminar a faculdade, sempre mostrando grande paixão por ecologia.

Como poderia escrever esse trabalho sem o conhecimento adquirido durante tantos anos nessa graduação, agradeço a todos os professores e professoras que realmente se dedicaram a ensinar da melhor forma possível matérias que muitas vezes pareciam impossíveis de se entender.

Agradeço minha coorientadora Débora que muito se dedicou a me ajudar nesse trabalho e estava sempre presente para me tirar dúvidas e me orientar, mesmo não sendo um trabalho fácil, pois foi uma das primeiras vezes que orientou um aluno de graduação, agradeço pela ajuda, paciência e compreensão.

Agradeço minha orientadora Patrícia que mesmo mantendo um alto nível de seletividade com relação aos orientandos que escolhia, me escolheu e espero que não tenha se arrependido.

Agradeço infinitamente a Eliana Gressler, pelas revisões, orientações com a parte de resultados, com a análise circular, discussões, ensinamentos, e enorme paciência em me ensinar coisas que deveria saber antes de começar esse trabalho. Sem ela esse TCC não teria sido escrito da maneira como foi.

Agradeço às pesquisadoras que conduziram as coletas de dados em campo desse projeto, Dra. Débora Cristina Rother e Dra. Ana Paula Liboni, ao coordenador do projeto temático da FAPESP (Nº 13/50718-5) Dr. Ricardo Rodrigues (LERF, ESALQ, USP) e ao Dr. Vinícius Castro Souza (Herbário ESA, ESALQ, USP) pelas identificações botânicas.

Um agradecimento também ao meu grande amigo “orientador” e ex aluno Valeta que desde o começo da graduação me ajudou diversas vezes com inúmeros trabalhos e até mesmo com esse presente trabalho, muito obrigado e desculpe pela matéria do Tadeu rsrs.

Dedico a Ecologia todos que pude conhecer durante minha estadia em Rio Claro em especial minha querida Eco 15 que sempre amei muito e sempre considerei a melhor sala, muito obrigado pela companhia nesses 4 e poucos anos, que todos consigam realizar seus sonhos e se tornem excelentes ecólogos!!

Dedico a Ecologia todos os veteranos e veteranas e também a os amigos que morei junto na saudosa Rep Lenda: Ades, Japanão, Quinto, Pardal, Cascão, Fruta, Nativo e Felipe. Muitas saudades tenho desses tempos que foram muito bons na minha vida, agradeço muito a vocês pela companhia.

Agradeço também a minha eterna Rep Jardim com seu quintal magnífico e a todos que pude compartilhar lembranças e momentos felizes, Frito, Pelado, Rupe, Namba e Tuti, obrigado por dividirem morada comigo que sejam muitos felizes no caminho.

E por último, mas não menos importante um grande agradecimento as pessoas que jamais esquecerei e sempre terão um lugar no meu coração, seja pela grande amizade e pelo grande amor que tenho por vocês, Lenha, Kinder, Frito, Pitaia, Marola, Pajé, Vini Loko, a todos os atuais moradores da Rep lenda, Mosca, Maluf, Pavê, Dedê, Indaía, Isa Reis, Saci, Atre, Jaça, Fusca.

E um agradecimento especial a minha namorada Letícia Cavalcante “P” que possui meu coração, que eu amo muito, me ajudou e sempre me encorajou dizendo que ia dar tempo e que o trabalho estava bom, mesmo eu achando muitas vezes que não, obrigado amor.

RESUMO

O ser humano impacta de forma considerável o ambiente em que habita. Muitos desses impactos, como a perda de habitats, podem gerar consequências negativas para a fauna e flora, dentre os quais o isolamento de populações e até extinções de espécies mais suscetíveis a mudanças ambientais. A restauração ecológica é uma das principais ferramentas para reverter esses impactos nos diferentes ecossistemas e o conhecimento sobre a fenologia das espécies utilizadas nas restaurações, como as épocas de floração e frutificação, auxilia no processo de seleção das espécies e na melhoria das ações de restauração. O presente estudo foi desenvolvido em 14 áreas em restauração e 18 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na região do município de Batatais, SP, Brasil, que é considerada um ecótono entre os domínios da Mata Atlântica e Cerrado. O objetivo foi avaliar e comparar as áreas em restauração e os fragmentos quanto à similaridade florística e fenológica reprodutiva. Para analisar a similaridade florística entre áreas em restauração e fragmentos foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard. Nessa análise foram incluídas 318 espécies, sendo 258 nos fragmentos e 138 nas restaurações, com 78 espécies em comum. Para avaliar a similaridade fenológica, foi realizado um levantamento na literatura dos períodos de floração e frutificação das espécies encontradas nas áreas de estudo e esses dados (referentes a 230 espécies) foram analisados por meio de fenogramas e estatística circular. Fragmentos e restaurações apresentaram baixa similaridade florística. Não foram encontradas diferenças significativas nos padrões fenológicos reprodutivos entre restaurações e fragmentos. O uso de informações fenológicas da literatura se mostrou interessante para analisar o potencial das áreas em restauração em prover recursos para a fauna ao longo do ano. A abordagem do presente estudo, de comparação fenológica entre áreas em restauração e fragmentos florestais utilizando um banco de dados amplo, é inédita no Brasil e os resultados encontrados ressaltam a fenologia como uma ferramenta inovadora e essencial para a melhoria das ações futuras de restauração.

Palavras-chave: Fenologia, floração, fragmentação, frutificação, restauração florestal, restauração ecológica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1. Impactos antrópicos e fragmentação florestal.....	7
1.2. Restauração ecológica e fenologia.....	8
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. Hipóteses.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1. Região do estudo.....	12
3.2. Coleta de dados.....	12
3.2.1.Amostragem da vegetação.....	12
3.2.2.Fenologia das espécies.....	14
3.3.Análises dos dados.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1. Similaridade florística entre áreas em restauração e fragmentos.....	20
4.2. Padrões fenológicos das áreas em restauração e fragmentos.....	24
5. CONCLUSÕES.....	31
6. REFERÊNCIAS.....	32
7. APÊNDICES.....	47
Apêndice 1.	47
Apêndice 2.	53
Apêndice 3.	54

1. INTRODUÇÃO

1.1 Impactos antrópicos e fragmentação florestal

A expansão de atividades humanas como a agricultura, a pecuária e o desenvolvimento urbano originam paisagens fragmentadas, com remanescentes de vegetação original imersos em diferentes tipos de matrizes (GIMENES & ANJOS, 2003). Estima-se que entre 40% e 50% das paisagens terrestres sofreram alterações devido a ações antrópicas, gerando um impacto prejudicial para muitas espécies. (CRUTZEN, 2006). Tais alterações podem ocasionar um maior isolamento de populações e até a extinção de espécies (BIERREGAARD *et al.*, 1992), reduzindo a biodiversidade local devido a alterações na estrutura e no microclima dos fragmentos, aumentando o efeito de borda (WILCOX & MURPHY, 1985; YOUNG & MITCHELL, 1994; MURCIA, 1995).

A fragmentação consiste em um processo em que áreas contínuas de habitat são reduzidas a áreas menores e muitas vezes isoladas umas das outras com uma matriz diferente da inicial (WILCOVE, 1986; VIANA *et al.*, 1990; FAHRIG, 2003). Dessa forma, a redução da cobertura de áreas de vegetação é intensificada, aumentando o grau de isolamento entre os fragmentos nas paisagens (FAHRIG, 2003).

A relação da fragmentação com a conservação da biodiversidade, tem sido cada vez mais avaliada, sendo crescente o número de trabalhos nesse tema (LÔBO *et al.*, 2011; ARROYO-RODRÍGUEZ *et al.*, 2013; ESTAVILLO, 2013; BENCHIMOL & PERES, 2014; ARROYO-RODRÍGUEZ *et al.*, 2017; TAUBERT *et al.*, 2018). Em florestas tropicais, muitas espécies são suscetíveis a processos de extinção, por apresentarem baixa densidade populacional, ou por participarem de interações ecológicas muito específicas, como por exemplo a interação entre a abelha mamangava (*Bombus pratorum* L., 1761) que poliniza as flores do maracujá (*Passiflora edulis* Sims) (RUGGIERO, 2000). Assim, a extinção de uma espécie que mantém uma relação mutualística, pode levar à perda de outras espécies com as quais ela interage (MYERS, 1987; TERBORGH, 1992; TURNER, 1996; VIDAL *et al.*, 2014; BENÍTEZ-MALVIDO *et al.*, 2016; BUFALO, 2016).

O domínio fitogeográfico da Mata Atlântica é conhecido mundialmente por sua alta biodiversidade e pelo grande número espécies endêmicas (FONSECA, 1985; MYERS, 2000). Os variados ecossistemas desse domínio estendem-se pela maior parte do litoral brasileiro, apresentando diferentes ambientes e vegetações (FERNANDES, 2000). A Mata Atlântica vem sendo afetada contínua e intensamente pelo desmatamento e consequente processo de fragmentação (DEAN, 1996; VIANA & TABANEZ, 1996). Mudanças na cobertura vegetal podem levar a simplificações taxonômicas e homogeneização da biota florestal (LÔBO *et al.*, 2011; ARROYO-RODRÍGUEZ *et al.*, 2013). Torna-se necessário o desenvolvimento de ferramentas para a preservação e recuperação de ambientes degradados, dentre as quais a restauração ecológica.

1.2 Restauração ecológica e fenologia

“A restauração ecológica é a prática e a arte de assistir e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e funcionamento dos processos ecológicos, considerando-se seus valores ecológicos, econômicos e sociais” (SERI, 2004).

A restauração ecológica é considerada a principal alternativa para recuperar os recursos naturais e auxiliar na conservação da biodiversidade (DOBSON, 1997; YOUNG, 2000; LAMB, 2005), e somente há poucas décadas recebeu a atenção da ciência e da sociedade como uma nova disciplina (CAIRNS & HECKMAN, 1996; PALMER, 2006; YOUNG, 2005; RODRIGUES *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2009; CARDOSO, 2019). Para alcançar escalas maiores, as iniciativas de restauração têm sido realizadas para aumentar a conectividade entre fragmentos existentes remanescentes nas paisagens degradadas (METZGER, 2003; RIBEIRO *et al.*, 2009). De modo geral, as propriedades mais utilizadas na restauração baseiam-se na estrutura da vegetação como a composição de espécies e os estágios sucessionais, e os atributos dos indivíduos tais como a altura e o diâmetro à altura do peito (DAP) (SIQUEIRA, 2002; MELO, 2004; ALMEIDA & SANCHÉZ, 2005; RODRIGUES *et al.*, 2007; LONDE *et al.*, 2020). Entretanto, vários fatores necessitam de investigação como os atributos funcionais das plantas, as interações ecológicas, o monitoramento em longo prazo e a fenologia das espécies.

A fenologia estuda a ocorrência e a duração de eventos do ciclo de vida das plantas, a influência de fatores abióticos e bióticos e a relação entre fenofases da mesma ou diferentes espécies (LIETH, 1974; SCHWARTZ *et al.*, 2013). Os estudos fenológicos são essenciais para o conhecimento da dinâmica das comunidades vegetais (SPINA, 2001; NUNES *et al.*, 2005; MORELLATO *et al.*, 2016), e as fenofases podem ser indicadores das respostas da vegetação às mudanças antrópicas, incluindo mudanças climáticas locais e globais (MORELLATO *et al.*, 2016).

A fenologia, quando aplicada à restauração de florestas (PARRADO-ROSSELLI, 2006), auxilia no entendimento das interações planta-animal, da disponibilidade de recursos nas comunidades vegetais ao longo do tempo e de mudanças na história de vida da fauna que depende dos recursos das plantas para sobreviver, como flores e frutos (FRENEDOZO, 2004; BUISSON *et al.*, 2017). A sincronia, período de ocorrência simultânea de uma fenofase na maioria ou todos os exemplares do estudo realizado (RATHCKE & LACEY, 1985; NEWSTROM, 1994) e o estágio da fenofase, conjunto de características observáveis externamente em um indivíduo em um determinado período (MONASTERIO & SARMIENTO, 1976), influenciam na quantidade e característica dos recursos vegetais disponíveis, e consequentemente a comunidade em sua estrutura, atividade e regeneração (WILLIAMS *et al.*, 1999). Conhecer quais são as espécies em uma comunidade vegetal que atraem agentes polinizadores e dispersores de sementes e a época em que os recursos são disponibilizados é fundamental para a restauração ecológica (GARCIA, 2009; BUISSON *et al.*, 2017).

O conhecimento do período potencial de floração e frutificação das espécies utilizadas em plantios destinados à restauração é um ponto chave para avaliar a capacidade dessas áreas em restabelecer interações ecológicas, como por exemplo as interações mutualísticas (BUISSON *et al.*, 2017). Dessa forma, estudos fenológicos podem fornecer informações úteis para a seleção das espécies utilizadas para restaurar áreas degradadas (OLIVEIRA & PAULA, 2001). Mais especificamente, a fenologia pode auxiliar na seleção de espécies que tenham funções ecossistêmicas específicas (por exemplo, germinação precoce e estabelecimento para reduzir a erosão do solo) e a melhorar o ajuste fino dos regimes de gestão pós-restauração (por exemplo, fogo, pastoreio, intensidade de

poda / frequência, controle de espécies invasoras). Os dados fenológicos das espécies auxiliam na determinação de quais espécies são mais adequadas para as restaurações e quando e onde as sementes adaptadas localmente podem ser adquiridas (BUISSON *et al.*, 2017). Apesar da importância desse tema, ainda existe uma carência no conhecimento sobre a fenologia das espécies utilizadas nas restaurações do Brasil (MACHADO *et al.*, 2013; LIEBSCH & MIKICH, 2009). Também pouco se sabe sobre a similaridade entre áreas em restauração e florestas nativas quanto à disponibilidade de recursos (e.g., folhas, flores e frutos) ao longo do ano. Dessa forma, o conhecimento sobre a fenologia das espécies utilizadas em restaurações florestais já implantadas funcionará como uma ferramenta inovadora para melhoria das ações futuras de restauração.

2. OBJETIVOS

O objetivo desse estudo foi avaliar e comparar áreas em restauração e fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual amostrados na região de Batatais, SP, quanto à: 1) Similaridade florística, considerando a presença e ausência das espécies nas áreas estudadas; e 2) Similaridade fenológica, com base em informações da literatura, sendo avaliados os períodos potenciais do ano em que as áreas de estudo apresentam recursos florais (floração) e de frutos (frutificação), em especial para a fauna.

2.1 Hipóteses

Considerando que a flora presente na região estudada apresenta elevada diversidade beta, conforme descrito por Rother *et al.* (2019), é esperado que cada par de áreas (restauração-fragmento, restauração-restauração e fragmento-fragmento) apresente similaridade florística média ou baixa. Quanto à fenologia, é esperado que as áreas em restauração e os fragmentos apresentem períodos potenciais do ano similares de floração e frutificação, pois além da restauração ecológica visar a recuperação do ecossistema ao nível mínimo da biodiversidade original, as espécies utilizadas nos plantios pertencem ao pool de espécies regional que está adaptado às condições climáticas locais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Região do estudo

Este estudo foi desenvolvido na região do município de Batatais, nordeste do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 20° 38' e 20° 54' S, 47° 44' e 47° 24' W; compreendendo uma área de ecótono entre os Domínios Fitogeográficos da Mata Atlântica e do Cerrado (ROTHER *et al.*, 2019). Cerca de 10% da área da bacia hidrográfica regional é recoberta por vegetação nativa (floresta estacional e cerradão), restrita a pequenos fragmentos com vegetação em diferentes graus de conservação, e os 90% restantes correspondem à matriz dominada por cultivo de cana-de-açúcar (KRONKA *et al.*, 2005; SIGRH, 2016).

O clima da região de estudo é do tipo Cwa – tropical de altitude na classificação de Köppen, com precipitação média anual entre 1300 e 1600 mm (ALVARES *et al.*, 2013). Ocorrem duas estações bem definidas no ano: uma quente e chuvosa, de outubro a março, concentrando cerca de 80% do total de chuvas, e outra fria e seca, de abril a setembro, com precipitação média mensal inferior a 100 mm. A temperatura média anual é em torno de 21°C, sendo janeiro o mês mais quente (23,5°C) e julho o mês mais frio (17,5°C) (ALVARES *et al.*, 2013).

3.2. Coleta dos dados

3.2.1 Amostragem da vegetação

Para este estudo foram utilizadas as áreas em restauração e fragmentos de mata nativa (floresta estacional semidecidual) amostrados no estudo de ROTHER *et al.* (2019) situadas na região de Batatais (Figura 1). São 14 áreas em restauração, com diferentes idades, e 18 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual presentes em propriedades privadas produtoras de cana-de-açúcar (Tabela 1). A altitude das áreas amostradas varia entre 630 e 940m.

As áreas em restauração foram estabelecidas entre 2008 e 2012 (Tabela 1), utilizando plântulas oriundas de sementes coletadas de matrizes presentes nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual da região do estudo. Para a amostragem da vegetação, em cada uma das áreas em restauração e dos

fragmentos foram alocadas sistematicamente 10 parcelas permanentes de 4 x 25 m no sentido norte-sul com distância mínima de 20 m umas das outras. Em cada parcela, foram amostrados todos os indivíduos arbustivos, arbóreos e palmeiras com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10 cm. Para mais detalhes da amostragem das áreas estudadas, ver ROTHER *et al.* (2019).

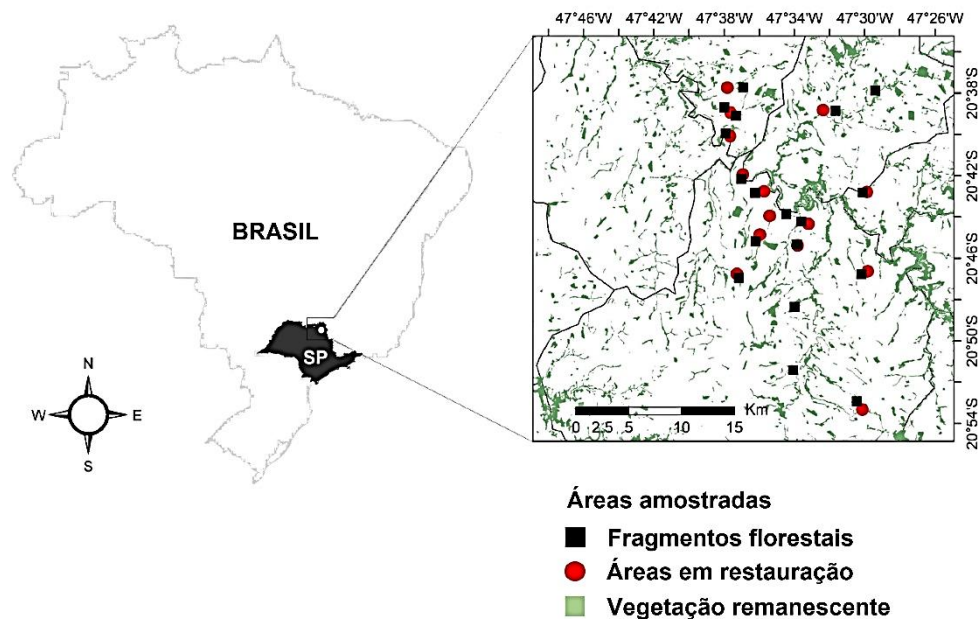


Figura 1. Localização das 14 áreas em restauração (círculos vermelhos) e dos 18 fragmentos de floresta nativa (quadrados pretos) estudados no ecótono entre os domínios da Mata Atlântica e do Cerrado, região do município de Batatais, Estado de São Paulo, Brasil. Modificado de Rother *et al.* (2019).

Para o presente estudo, da amostragem total da vegetação realizada entre 2014 e 2015, foram selecionadas todas as espécies arbustivas e arbóreas, resultando em 318 espécies (de 64 famílias botânicas), das quais 138 ocorrem nas áreas em restauração e 258 nos fragmentos, com 78 espécies em comum (Apêndice 1). Quatro espécies exóticas, sete naturalizadas e uma cultivada foram amostradas no estudo, sendo apenas três nos fragmentos (duas exóticas e uma naturalizada). A classificação das famílias seguiu a APG IV (2016) e os nomes científicos e informações adicionais das espécies foram conferidos nos sites da Flora do Brasil 2020 (em construção), WCSP (2020) e Trópicos® (2020), além do auxílio do aplicativo Plantminer (CARVALHO, 2010).

Tabela 1. Informações sobre as áreas em restauração e os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual amostrados na região de Batatais, SP, utilizados neste estudo. Idade: idade da área de restauração no ano de amostragem da vegetação (2014 e 2015). Adaptado de ROTHER *et al.* (2019).

Áreas em restauração				Fragmentos	
	Ano do plantio	Área (ha)	Idade (anos)		Área (ha)
R1 ^a	jan/2008	7,80	6	F1 ^a	324,50
R2 ^b	dez/2008	25,26	6	F2 ⁿ	6,50
R3 ^c	nov/2008	10,37	6	F3 ^c	33,57
R4 ^d	nov/2008	8,30	6	F4 ^f	9,75
R5 ^e	fev/2008	5,11	6	F5 ^g	75,20
R6 ^f	mar/2010	2,84	4	F6 ^l	22,23
R7 ^g	nov/2008	3,70	6	F7 ^b	3,40
R8 ^h	nov/2007	0,40	7	F8 ^h	324,50
R9 ⁱ	dez/2011	4,84	3	F9 ^e	4,85
R10 ^j	dez/2010	3,25	4	F10 ^j	48,88
R11 ^k	dez/2010	34,63	5	F11 ^k	143,63
R12 ^l	fev/2010	25,33	5	F12 ^m	207,05
R13 ^m	jan/2012	5,61	3	F13	89,31
R14 ⁿ	início 2008	8,70	7	F14	44,60
				F15	215,21
				F16	147,61
				F17 ⁱ	152,84
				F18	364,49

As letras representam os pares de áreas de vegetação (restauração e fragmentos) próximos geograficamente na paisagem da região.

3.2.2 Fenologia das espécies

Para obter as informações fenológicas reprodutivas sobre as espécies amostradas nas áreas em restauração e nos fragmentos, foi realizado um levantamento sistemático da literatura. A pesquisa foi realizada com base no Banco de Dados Fenológicos do Laboratório de Fenologia da UNESP/Rio Claro e em revisões publicadas (e.g. MORELLATO *et al.*, 2013, 2016, MENDOZA *et al.*, 2017), sendo complementados com buscas nas bases do Web of Science, Scielo e Google Scholar. Foram utilizadas as palavras-chave “fenologia”, “floração”, “frutificação”, “floresta estacional” e “semidecídua” e suas versões em inglês “phenology”, “flowering”, “fruiting”, “seasonal forest” e “semideciduous”, sendo incluídos artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses com informações fenológicas

de comunidades de Florestas Estacionais Semidecíduais e fitofisionomias arbustivo-arbóreas do Cerrado (e.g., cerrado *sensu stricto* e cerradão). Como mencionado anteriormente, a região de estudo se encontra no ecótono da Mata Atlântica e do Cerrado. Nesse caso, mesmo tendo sido selecionados fragmentos da fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual, foram observadas espécies que podem também ser encontradas nos cerradões e cerrado *sensu stricto*. Essas são as espécies indicadoras de fitofisionomias na transição Cerrado-Mata Atlântica no Estado de São Paulo (DURIGAN *et al.*, 2012).

Considerando que as áreas do presente estudo se localizam na latitude 20° e longitude 47°, foram selecionados no levantamento somente os estudos realizados no intervalo de latitude entre 14° e 26° e longitude entre 42° e 54°, visando assim obter dados fenológicos de locais mais próximos geograficamente das áreas estudadas. Esse intervalo foi estabelecido pois a fenologia das plantas é influenciada pelo clima, e os diferentes ecossistemas em diferentes latitudes podem expressar fenologias distintas (MORELLATO *et al.*, 2000).

Para cada uma das espécies registradas nas áreas em restauração e nos fragmentos de floresta nativa foram levantadas informações sobre as fenofases reprodutivas, sendo a floração representada por flores abertas ou antese e a frutificação representada por frutos maduros. Nos estudos em que não foi realizada a distinção entre botões florais e flores e entre frutos imaturos e maduros, foi utilizado o período completo de floração e frutificação mencionado nos estudos. Também foram compiladas informações referentes ao hábito, às síndromes de dispersão de sementes (zoocórica – sementes dispersas por animais – e não zoocórica) e outras informações ecológicas relevantes.

O levantamento de informações fenológicas resultou em 30 estudos, a maior parte deles desenvolvida no estado de São Paulo (Tabela 2, Figura 2). Foram compiladas informações de 230 espécies, sendo 104 das áreas em restauração e 192 dos fragmentos (66 em comum). Como em alguns estudos uma das fenofases (floração ou frutificação) não era objeto de avaliação ou não ocorreu, as informações fenológicas disponíveis se referem a 222 espécies para floração e 208 para frutificação. O levantamento realizado na literatura refletiu os dados da amostragem florística nas áreas estudadas, mostrando-se adequado para a avaliação dos padrões fenológicos (Apêndice 2).

Para a maioria das 230 espécies foi encontrada informação fenológica em mais de um estudo na literatura, e nesses casos foi selecionado para as análises o período fenológico obtido preferencialmente em Florestas Estacionais Semidecíduais ou em áreas mais próximas geograficamente do local do presente estudo. Não foi calculado um período fenológico médio dos estudos para cada espécie devido à alta variabilidade nas informações obtidas (dependendo das localidades e metodologias de observação das fenofases), evitando assim atribuir períodos fenológicos irreais para as espécies. Entre as espécies com maior número de estudos fenológicos compilados na revisão podem ser citadas *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae), *Byrsonima intermedia* (Malpighiaceae), *Cedrela fissilis* e *Trichilia pallida* (Meliaceae), *Casearia sylvestris* (Salicaceae) e *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae) (Apêndice 3).

Tabela 2. Lista de estudos compilados para obtenção de informações fenológicas de floração e frutificação das espécies amostradas nas áreas em restauração e fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, região de Batatais, SP.

ID	Estudo	Localidade	Fitofisionomia	Coordenadas
1	Assunção <i>et al.</i> 2014	Campo Grande, MS	Cerrado e Floresta Estacional Decidual	20°30' S, 54°15' W
2	Batalha & Mantovani 2000	Santa Rita do Passa Quatro, SP	Cerrado	21°43' S, 47°28' W
3	Borges <i>et al.</i> 2002	Potirendaba, SP	Floresta Estacional Semidecidual	20°48' S, 49°23' W
4	Camargo <i>et al.</i> 2013	Itirapina, SP	Cerrado <i>sensu stricto</i>	22°10' S, 47°52' W
5	Campos 2007	Viçosa, MG	Floresta Estacional Semidecidual	20°45' S, 42°55' W
6	Campos 2011	Belo Horizonte, MG	Floresta Estacional Semidecidual	19°52' S, 43°58' W
7	Couto-Santos 2007	Caratinga, MG	Floresta Estacional Semidecidual	19°50' S, 41°50' W
8	Figueiredo 1997	Campinas, SP	Floresta Estacional Semidecidual	22°49' S, 47°06' W
9	Frenedo 2004	Rio Claro, SP	Regeneração (Floresta Estacional Semidecidual)	22°30' S, 47°35' W
10	Grombone-Guarantini & Rodrigues 2002	Campinas, SP	Floresta Estacional Semidecidual	22°49' S, 47°06' W
11	Horstmann 2015	Planaltina, DF	Mata de galeria não inundável (Cerrado)	15°44' S, 47°35' W
12	Mantovani & Martins 1993	Mogi-Guaçu, SP	Cerrado	22°15' S, 47°08' W
13	Maria 2002	Porto Ferreira, Agudos, Santa Rita do Passa Quatro, SP	Floresta Estacional Semidecidual	21°50' S, 47°28' W
14	Matthes 1980	Campinas, SP	Floresta de planalto (Mata Perenifolia Estacional)	22°55' S, 47°03' W
15	Mikich & Silva 2001	Fênix, PR	Floresta Estacional Semidecidual	23°55' S, 51°57' W
16	Morellato 1991	Campinas, SP	Floresta Estacional Semidecidual	22°49' S, 47°06' W
17	Morellato <i>et al.</i> 1989	Jundiaí, SP	Floresta Estacional Semidecidual Mesófila	23°13' S, 46°58' W
18	Morellato <i>et al.</i> 1990	Jundiaí, SP	Floresta Estacional Semidecidual de Altitude	23°13' S, 46°56' W
19	Oliveira 2004	Uberlândia, MG	Cerrado <i>sensu stricto</i>	19°30' S, 48°50' W
20	Penhalber & Mantovani 1997	São Paulo, SP	Floresta secundária (Transição Ombrófila e Estacional)	23°38' S, 46°36' W
21	Perina 2011	Londrina, PR	Floresta Estacional Semidecidual Sub Montana	23°27' S, 51°15' W
22	Pezzini 2008	Manga, Itacarambi, Matias Cardoso, São João das Missões, MG	Floresta Estacional Decidual (estágios sucessionais)	14°53' S, 44°00' W
23	Pilon <i>et al.</i> 2015	Assis, SP	Reflorestamento (Cerrado)	22°33' S, 50°24' W
24	Rocha 2013	Rio Claro, SP	Cultivadas no Campus da UNESP	22°23' S, 47°32' W
25	Rubim <i>et al.</i> 2010	Campinas, SP	Floresta Estacional Semidecidual	22°25' S, 47°30' W
26	Santos 2012	Araras, SP	Restauração Florestal	22°17' S, 47°22' W
27	Silva 2009	Uberlândia, Araguari, MG	Cerrado <i>sensu stricto</i>	19°05' S, 48°21' W
28	Souza 2014	Itirapina, SP	Cerrado <i>sensu stricto</i>	22°10' S, 47°52' W
29	Spina <i>et al.</i> 2001	Campinas, SP	Floresta de brejo	22°49' S, 47°06' W
30	Valentin-Silva <i>et al.</i> 2018	Viçosa, MG	Floresta Estacional Semidecidual Montana	20°47' S, 42°50' W

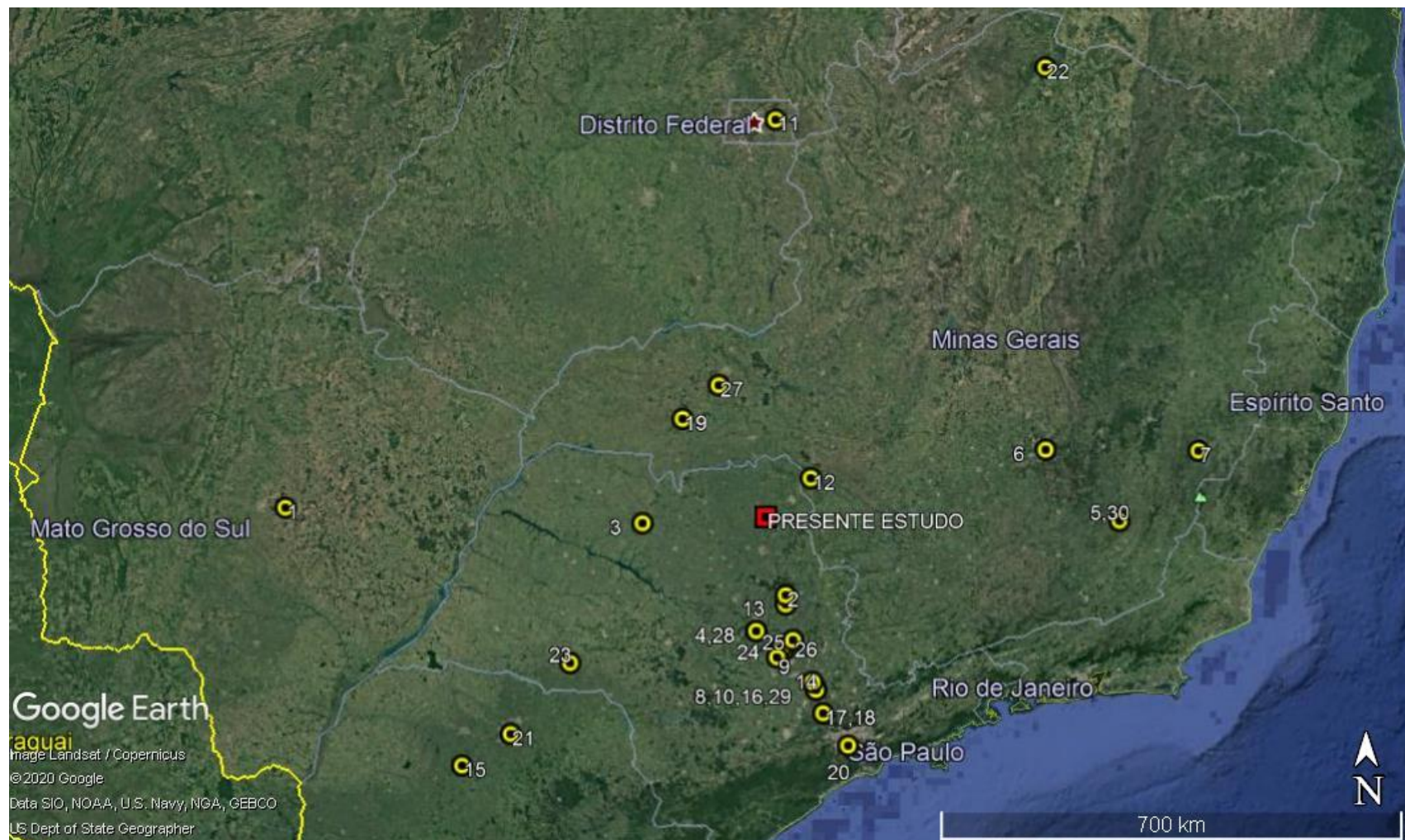


Figura 2. Localização geográfica dos 30 estudos com informações fenológicas compilados para o presente estudo. Os números dos estudos correspondem aos listados na Tabela 2.

3.3 Análises dos dados

Para atender ao primeiro objetivo deste estudo, a composição de espécies foi comparada entre as áreas em restauração e os fragmentos de floresta nativa utilizando o coeficiente de similaridade de Jaccard (MAGURRAN, 2004), cujos valores variam de 0 a 1 (0 para pares de áreas totalmente dissimilares e 1 para pares de áreas totalmente similares). Um dendrograma utilizando UPGMA (associação por médias aritméticas não-ponderadas) e uma matriz de similaridade foram utilizados para apresentar a similaridade entre as áreas estudadas. Essas análises foram realizadas no programa Past versão 3.25 (HAMMER *et al.*, 2003).

Quanto ao segundo objetivo, para avaliar a época potencial de ocorrência das fenofases nas 230 espécies ao longo do ano, foram construídos fenogramas comparativos entre as áreas em restauração e os fragmentos. Também foram construídos fenogramas considerando as síndromes de dispersão para avaliar a disponibilidade de frutos ao longo do ano, em especial de interesse para a fauna (espécies zoocóricas).

A sazonalidade das fenofases de floração e frutificação foi testada utilizando a análise estatística circular (ZAR, 1996; MORELLATO *et al.*, 2000; MORELLATO *et al.*, 2010, STAGGEMEIER *et al.*, 2020) com o programa Oriana versão 2.02 (KOVACH, 2004). Para o cálculo da data média ou ângulo médio de ocorrência das fenofases, a fenologia das espécies foi convertida em ângulos equivalentes ao dia 15 de cada mês (15° = janeiro até 345° = dezembro). Nessa análise foi utilizada a frequência de espécies em floração e frutificação em cada mês nas áreas em restauração e fragmentos. A significância do ângulo médio foi avaliada com o teste de Rayleigh (p) e a sincronia interespecífica por meio da intensidade de concentração ao redor do ângulo médio (r), que varia de 0 a 1 (nenhuma ou alta sincronia, respectivamente). Histogramas foram construídos para melhor avaliação e interpretação dos resultados da estatística circular. Posteriormente, foi aplicado o teste de Watson-Williams (F) para comparar as datas médias significativas (sazonais) entre as áreas em restauração e os fragmentos de mata nativa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Similaridade florística entre áreas em restauração e fragmentos

As comunidades vegetais dos fragmentos e áreas em restauração na região de Batatais-SP apresentaram maior riqueza da família Fabaceae (59 espécies), seguida de Myrtaceae e Rubiaceae (19 espécies cada), Lauraceae (16), Euphorbiaceae (15), Malvaceae (14) e Meliaceae (13) (Apêndice 1). Em Fabaceae, 42 espécies ocorreram nos fragmentos e 40 nas restaurações, com 23 espécies em comum. Quanto à Myrtaceae e Rubiaceae, somente duas espécies de cada família foram comuns entre os fragmentos e as restaurações, com 15 espécies nos fragmentos e 6 nas restaurações em Myrtaceae e 19 espécies nos fragmentos e duas nas restaurações em Rubiaceae. As famílias mais comuns registradas no presente estudo são similares a outros levantamentos da flora (BATALHA, 1997; SANCHEZ *et al.*, 1999; MANTOVANI & MARTINS, 2003; PEREIRA & ALVES, 2006; GUARATINI *et al.*, 2008).

Ao se analisar o dendrograma (Figura 3), fica evidente a formação de dois grandes grupos, sendo um grupo para os fragmentos e outro para as áreas em restauração. Entre os fragmentos, há a formação de subgrupos, dentre os quais destacam-se dois formados pelas áreas F11 até F16 e F10 até F1. Os subgrupos se dividiram em grupos menores conforme sua similaridade, como por exemplo as áreas F1 e F8 ou F2 e F4. Entre os fragmentos, aqueles que mais se assemelham floristicamente são F3 e F12, com a similaridade equivalente a 0,39 e os que menos se assemelham são os F14, F15 e F5, com 0,2 de similaridade. No segundo grupo, formado por restaurações, pode-se observar a formação de mais dois subgrupos principais, sendo R11 e R10 as restaurações mais similares entre si (0,41 de similaridade) e R14 e R5 as restaurações com menor similaridade (0,08).

Nas comparações de restaurações com fragmentos foi encontrada uma similaridade menor do que nas comparações de fragmentos com fragmentos e de restaurações com restaurações. Ainda que muito baixa, uma comunidade vegetal com maior porcentagem de similaridade de espécies com os fragmentos se encontra na área R4. Essa área em restauração apresentou similaridade de 0,15 com as espécies do fragmento F8. Para os pares F6 e R14; F5 e R5; F10 e R5 foi

encontrada dissimilaridade total de espécies. A Tabela 3 mostra informações mais detalhadas sobre a similaridade de fragmentos e áreas em restauração.

Os fragmentos apresentaram entre si um grau de similaridade considerado baixo (Figura 3, Tabela 3), de acordo com Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). No entanto, em florestas tropicais esse coeficiente raramente atinge valores acima de 0,60 e para ser considerado similar, deve apresentar um valor maior ou igual a 0,25 (KUNZ *et al.*, 2009). Diversos fatores podem interferir na similaridade florística entre fragmentos florestais (COTTENIE, 2005), como precipitação, temperatura, sazonalidade do clima e qualidade do solo. Essas variáveis influenciam a distribuição das espécies podendo ainda alterar a similaridade fenológica das espécies em fragmentos florestais (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2001, BOTREL *et al.*, 2002; SANTOS, 2007; GRIS & TEMPONI, 2017).

A divergência florística observada entre os fragmentos florestais da região estudada foi observada também em outros estudos (ARROYO-RODRIGUES *et al.*, 2013; ARROYO-RODRIGUES *et al.*, 2017; NORDEN *et al.*, 2015; SFAIR *et al.*, 2016). A sucessão secundária é um processo afetado por uma série de fatores operando em múltiplas escalas (ARROYO-RODRIGUES *et al.*, 2017). Assim, cada fragmento de uma mesma paisagem pode sofrer diferentes perturbações e em diferentes intensidades que resultam em trajetórias sucessionais distintas. Dessa forma, a relação entre a menor distância dos fragmentos e uma maior similaridade florística nem sempre é uma garantia. Estudos anteriores têm mostrado resultados que dizem o contrário (PINHEIRO & MONTEIRO, 2008; ABREU *et al.*, 2011).

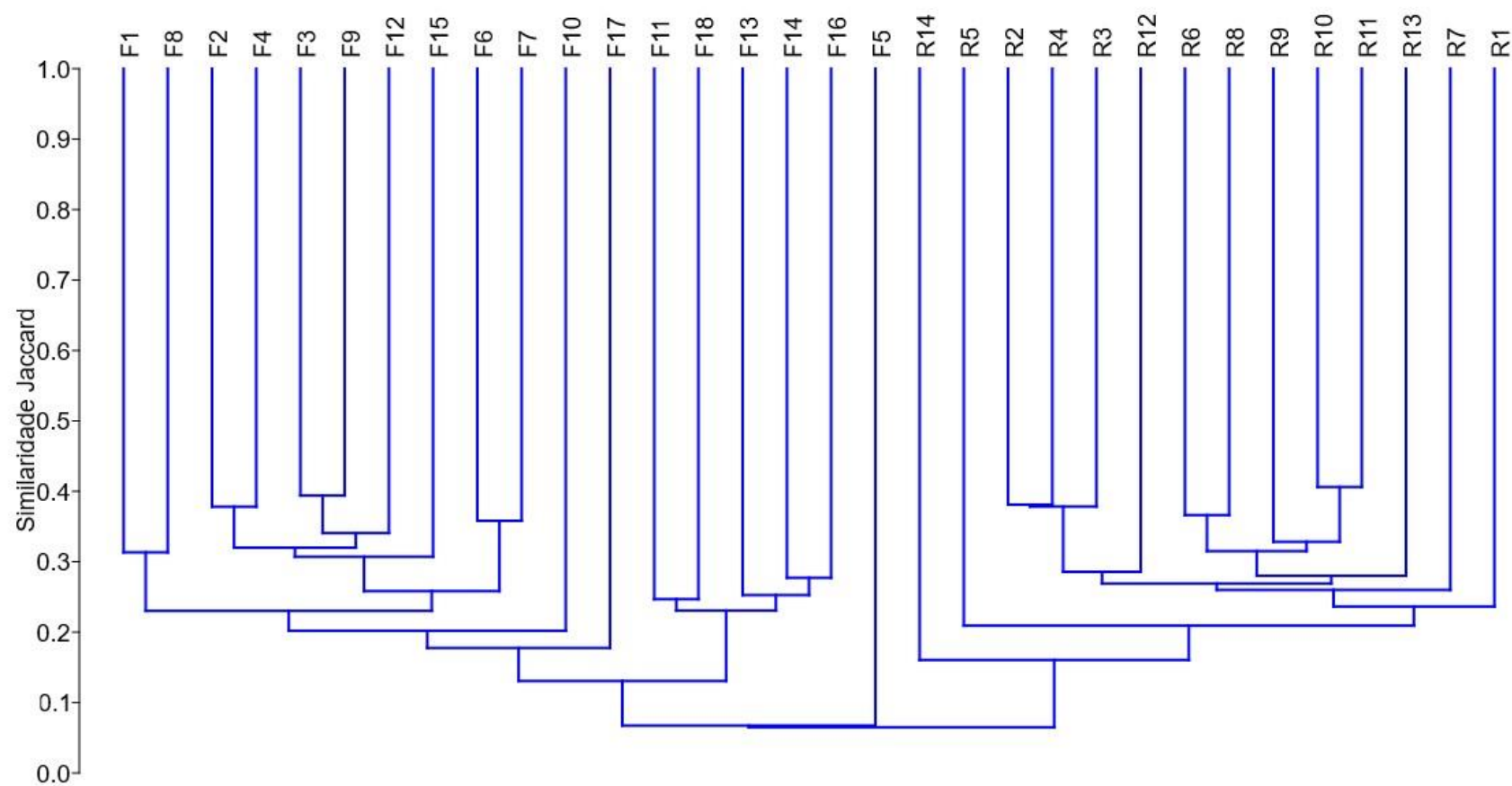


Figura 3. Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Jaccard, para comparação das áreas em restauração (R) com os fragmentos florestais (F).

Tabela 3. Matriz de similaridade entre áreas em restaurações e fragmentos florestais indicando a porcentagem de similaridade entre os pares de áreas. Restaurações (R) e Fragmentos (F).

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18
R1	100%																															
R2	29%	100%																														
R3	31%	38%	100%																													
R4	20%	38%	38%	100%																												
R5	21%	22%	27%	22%	100%																											
R6	21%	36%	24%	34%	20%	100%																										
R7	24%	35%	23%	20%	20%	30%	100%																									
R8	22%	33%	23%	29%	21%	37%	22%	100%																								
R9	28%	35%	23%	27%	18%	34%	26%	28%	100%																							
R10	25%	32%	24%	23%	20%	36%	30%	31%	31%	100%																						
R11	21%	30%	22%	25%	17%	34%	28%	26%	35%	41%	100%																					
R12	26%	29%	31%	26%	25%	27%	22%	31%	20%	25%	30%	100%																				
R13	10%	26%	16%	21%	18%	36%	25%	21%	30%	23%	30%	26%	100%																			
R14	12%	16%	15%	21%	8%	18%	13%	19%	20%	13%	19%	18%	16%	100%																		
F1	6%	6%	6%	9%	3%	7%	6%	9%	8%	11%	8%	7%	4%	10%	100%																	
F2	5%	5%	5%	8%	4%	5%	7%	7%	8%	5%	4%	6%	6%	8%	29%	100%																
F3	5%	7%	8%	9%	3%	6%	8%	6%	10%	6%	7%	3%	4%	5%	30%	38%	100%															
F4	7%	5%	4%	5%	1%	5%	7%	5%	8%	9%	5%	6%	5%	3%	26%	38%	33%	100%														
F5	4%	4%	5%	4%	0%	3%	5%	6%	9%	5%	5%	2%	2%	7%	8%	8%	11%	8%	100%													
F6	3%	5%	3%	6%	1%	5%	4%	5%	6%	4%	6%	2%	6%	0%	17%	30%	32%	26%	7%	100%												
F7	4%	5%	3%	6%	3%	4%	6%	6%	7%	5%	5%	6%	5%	4%	18%	29%	26%	20%	5%	36%	100%											
F8	12%	9%	7%	15%	4%	8%	7%	11%	13%	10%	10%	9%	8%	12%	31%	27%	23%	23%	5%	20%	25%	100%										
F9	6%	5%	8%	8%	2%	7%	4%	4%	8%	7%	7%	5%	3%	8%	27%	30%	39%	32%	11%	24%	21%	22%	100%									
F10	5%	6%	5%	5%	0%	6%	3%	6%	8%	3%	4%	5%	8%	7%	19%	28%	20%	24%	5%	19%	20%	17%	18%	100%								
F11	6%	6%	6%	6%	8%	8%	7%	11%	8%	8%	9%	11%	6%	12%	16%	24%	21%	16%	4%	21%	17%	17%	11%	15%	100%							
F12	4%	10%	9%	10%	3%	9%	9%	7%	8%	6%	7%	7%	10%	9%	17%	33%	39%	27%	4%	25%	24%	20%	29%	17%	12%	100%						
F13	5%	6%	4%	3%	3%	4%	4%	6%	8%	7%	5%	5%	3%	5%	11%	20%	16%	14%	5%	18%	18%	13%	12%	21%	25%	11%	100%					
F14	6%	7%	3%	6%	7%	8%	4%	8%	11%	6%	9%	6%	7%	6%	10%	11%	9%	8%	2%	10%	14%	8%	5%	9%	24%	6%	23%	100%				
F15	7%	8%	7%	12%	1%	11%	5%	7%	10%	3%	10%	8%	8%	11%	22%	33%	30%	29%	11%	29%	25%	24%	31%	20%	19%	31%	15%	13%	100%			
F16	7%	7%	6%	8%	7%	6%	8%	9%	11%	9%	6%	6%	5%	9%	15%	10%	11%	11%	9%	7%	11%	19%	6%	12%	24%	7%	27%	28%	14%	100%		
F17	11%	8%	7%	8%	2%	3%	6%	10%	10%	5%	11%	8%	6%	11%	18%	17%	20%	16%	11%	14%	16%	25%	13%	17%	11%	19%	7%	5%	20%	15%	100%	
F18	5%	6%	7%	10%	10%	14%	7%	9%	12%	6%	8%	6%	10%	11%	15%	13%	14%	7%	2%	17%	16%	12%	11%	14%	25%	10%	21%	26%	21%	18%	11%	100%

Quanto à similaridade florística entre as áreas de restaurações, foram encontrados baixos valores indicando, assim como nos fragmentos, uma baixa similaridade entre as restaurações (Figura 3, Tabela 3). Costa *et al.* (2016) discutem que a diversidade alfa de áreas em restauração jovens ainda é muito menor do que a encontrada em florestas naturais (Costa *et al.*, 2016). Considerando então que as áreas em restauração são jovens e têm idades diferentes, essa baixa similaridade encontrada entre elas pode ter relação com o conjunto de espécies disponíveis no momento dos plantios. Silva *et al.* (2017) mencionam que existe uma disponibilidade restrita de espécies nativas em viveiros de mudas e que o baixo potencial dos viveiros para fornecer mais espécies pode ser atribuído à distribuição agrupada dos viveiros no estado de São Paulo, à capacidade de produção subutilizada e a falta de fornecimento de sementes e carência de mão-de-obra qualificada. Nas áreas estudadas, pode-se dizer que o maior gargalo é ainda a disponibilidade de sementes de espécies raras e de outras formas de crescimento, além das arbóreas e o conhecimento técnico para a produção de mudas dessas espécies.

Pode-se considerar que a similaridade florística entre fragmentos e as restaurações do presente estudo é baixa, atingindo um valor máximo de 0,15 (15%) (Figura 3, Tabela 3). Esta baixa similaridade nos levaria a afirmar que as espécies que ocorrem nas áreas em restauração diferem consideravelmente das espécies que ocorrem nos fragmentos florestais. De fato, as espécies exclusivas representaram 43,5% da diversidade nas restaurações e 69,8% nos fragmentos (Apêndice 1).

4.2. Padrões fenológicos das áreas em restauração e fragmentos

As áreas em restauração e os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual estudados na região de Batatais-SP apresentaram períodos potenciais de floração e frutificação das espécies ao longo de todo o ano (Figura 4). Embora a fenologia não tenha sido avaliada em campo, esse resultado se mostra importante, pois é um indicativo de disponibilidade de recursos para a fauna durante todo o ano, essenciais para a manutenção das populações desses animais. Padrão similar foi encontrado em outras vegetações brasileiras (e.g., MORELLATO *et al.*, 1989; MORELLATO *et al.*, 1990; TALORA & MORELLATO, 2000; FRENEDOZO, 2004; REYS *et al.*, 2005).

A época com maior potencial para espécies florescerem em todas as áreas estudadas (restaurações e fragmentos) é na transição entre a estação seca e chuvosa, entre os meses de setembro e novembro (Figura 4A). A data média foi sazonal em outubro para os fragmentos e não sazonal para as restaurações (Tabela 4, Figura 5A), não sendo possível aplicar o teste comparativo de Watson-Williams. Apesar disso, é possível verificar que o padrão geral da floração é bastante similar entre as áreas em restauração e fragmentos (Figura 4A). Esse padrão da floração foi verificado em diversos estudos realizados em Florestas Estacionais e no Cerrado (PENHALBER & MANTOVANI, 1997; BATALHA & MANTOVANI, 2000; MIKICH & SILVA, 2001; MARIA, 2002; NUNES *et al.*, 2005; CAMPOS, 2007)

Diversos fatores abióticos contribuem para a maior ocorrência da floração na época de transição da estação seca e chuvosa, dentre eles o citado como maior influenciador desse padrão é a sazonalidade climática (MIRANDA, 1995; MARIA, 2002; NUNES *et al.*, 2005). Alguns autores sugerem que as primeiras chuvas após a estação seca podem exercer forças desencadeadoras da floração em várias espécies arbóreas tropicais (e.g., OPLER, 1976; BORCHERT *et al.*, 2004). Outros estudos citam o fotoperíodo como o maior responsável pela indução do desenvolvimento das flores (PENHALBER & MANTOVANI, 1997, MORELLATO *et al.*, 2000; RUBIM *et al.*, 2010). Mikich & Silva (2001) encontraram correlação significativa entre o início da estação chuvosa e o maior pico de abundância de insetos polinizadores, sugerindo que esta pode ser uma época mais favorável à ocorrência da floração.

Assim como na floração, o padrão geral da frutificação também foi similar entre as restaurações e fragmentos, com época de maior potencial de ocorrência durante a estação seca e pico na transição entre a estação seca e chuvosa (Figura 4B). A data média da frutificação foi sazonal para as áreas em restauração (agosto) e não sazonal para os fragmentos (Tabela 4, Figura 5B), não sendo possível aplicar o teste comparativo de Watson-Williams. A análise dos padrões de frutificação de acordo com a síndrome de dispersão de sementes mostrou que há potencialmente espécies zoocóricas e não zoocóricas frutificando ao longo de todo o ano tanto nos fragmentos de floresta nativa como nas áreas em restauração (Figuras 4C e 4D). As espécies não zoocóricas apresentaram forte pico de frutificação na estação seca (Figura 4C), com datas médias sazonais nos fragmentos e áreas em restauração no

mês de agosto (Tabela 4, Figura 5C), sem diferença significativa entre elas (teste de Watson-Williams, $F = 0,49$, $p = 0,48$).

Picos de frutificação na estação chuvosa são citados por diversos autores como sendo tipicamente de espécies zoocóricas e na estação seca como tipicamente de espécies não zoocóricas (MANTOVANI & MARTINS, 1993; MORELLATO *et al.*, 1989; SPINA, 2001; BATALHA & MARTINS, 2004; YAMAMOTO, 2007). A estratégia de maior frutificação de espécies zoocóricas durante a estação chuvosa pode favorecer a duração e a atratividade dos frutos (BATALHA & MANTOVANI, 2000). Já a frutificação de espécies não zoocóricas é favorecida pelas condições climáticas da estação seca, como menor umidade do ar e ventos mais fortes, facilitando a deiscência e dispersão de diásporos autocóricos e anemocóricos (MANTOVANI & MARTINS, 1988; MIKICH & SILVA, 2001; CAMPOS *et al.*, 2009). Além disso, a menor quantidade de folhas nas copas nas árvores na estação seca também pode favorecer a dispersão dos diásporos de espécies não zoocóricas (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1996).

Quanto às síndromes de dispersão de sementes, do total de 318 espécies amostradas neste estudo, 199 são zoocóricas com base em informações da literatura. Os fragmentos apresentaram maior proporção relativa de espécies zoocóricas (65,9%) em comparação com as restaurações (44,2% das espécies são zoocóricas) (Apêndice 2). A grande proporção de espécies não-zoocóricas nas restaurações é um indicativo de que elas ainda não representam as comunidades das regiões tropicais nas quais a zoocoria é a síndrome dominante (HOWE & SMALLWOOD, 1982). Ainda assim, a proporção de espécies zoocóricas encontrada tanto nos fragmentos como nas restaurações mostra um resultado positivo, indicando que esses ambientes apresentam recursos potenciais para a fauna.

As espécies zoocóricas apresentaram períodos potenciais de frutificação bem distribuídos ao longo do ano nos fragmentos e restaurações de Batatais-SP, sem picos aparentes (Figura 4D) e com datas médias não sazonais (Tabela 4, Figura 5D). Esse resultado mostra que as áreas estudadas apresentam potencial para oferecer recursos para a fauna durante todo o ano. Com a disponibilidade de frutos durante o ano inteiro existe a possibilidade de os animais consumirem esses frutos e os dispersarem para longe da planta-mãe, auxiliando na regeneração de ambientes naturais e degradados. Diversos estudos citam a importância da zoocoria para a

recuperação de ambientes degradados (SILVA, 2003; CAMPOS *et al.*, 2013; SCARIOT *et al.*, 2014; MACEDO, 2015). Padrões de frutificação durante todo o ano de espécies zoocóricas têm sido observados em diferentes estudos (SPINA, 2001; LOCATELLI & MACHADO, 2004; YAMAMOTO, 2007). No entanto, outras formas de crescimento não foram analisadas no presente estudo, como no estudo realizado por Garcia (2012) em áreas em restauração do estado de São Paulo. A autora menciona que um amplo número de plantas de outras formas de crescimento complementam os recursos oferecidos pelas espécies de árvores plantadas nas restaurações.

Em geral as fenofases reprodutivas apresentaram baixa sincronia interespecífica nas áreas estudadas (comprimento do vetor médio r , Tabela 4), indicando que a floração e a frutificação apresentam fraca sazonalidade, com tendência à distribuição uniforme ao longo do ano. Esse resultado pode ser consequência da forma de analisar as informações (usando a frequência mensal de espécies na estatística circular) e pelo fato da fenologia das espécies ser proveniente de diferentes localidades, com diferentes metodologias e ambientes. Essa pode ser uma limitação no uso de dados de diferentes fontes da literatura com o propósito de inferir períodos potenciais de floração e frutificação das espécies. No entanto, padrões gerais potenciais podem ser avaliados. Os períodos fenológicos potenciais para as áreas em restauração apresentaram semelhança ao padrão geral encontrado por Garcia (2012). A quantificação de flores e frutos é um elemento fundamental para avaliar a disponibilidade real de recursos para a fauna. Em seu estudo, Garcia (2012) verificou que as restaurações permitiram a recuperação da produção de flores e frutos por hectare por espécies arbóreas e de outras formas de crescimento em níveis próximos aos da floresta nativa estudada pela autora.

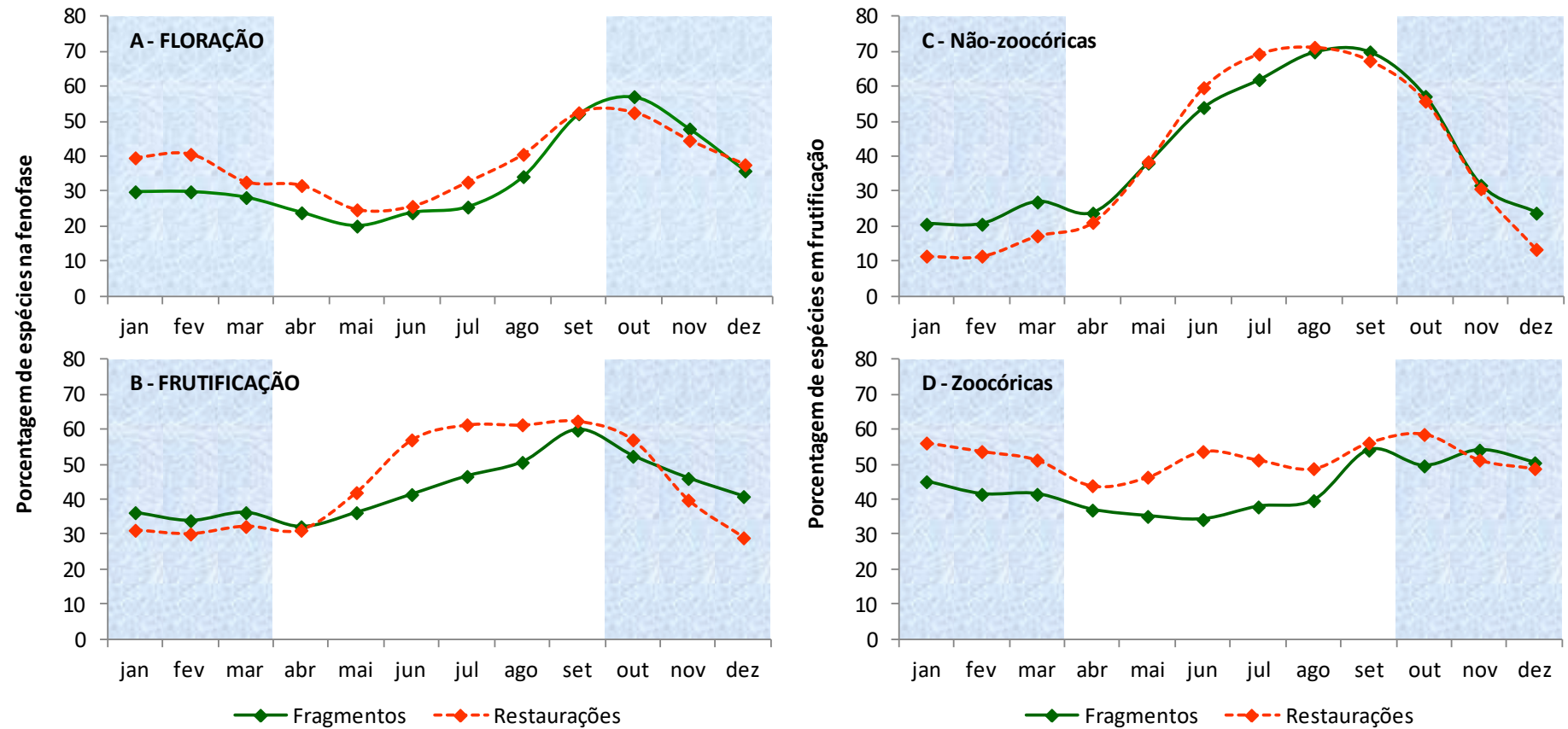


Figura 4. Fenologia reprodutiva (com base em informações da literatura) de 230 espécies amostradas em áreas em restauração e fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na região de Batatais, SP. Zoocóricas: espécies com dispersão de sementes por animais. Não-zoocóricas: espécies com dispersão de sementes autocórica e/ou por outros vetores (e.g., vento). A área azul representa a estação chuvosa na região do estudo (outubro a março).

Tabela 4. Resultados da análise estatística circular para a ocorrência de sazonalidade na floração e frutificação nas áreas em restauração e fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, considerando a frequência mensal de espécies nas fenofases. Geral: todas as espécies com dados de frutificação. Não-zooc.: espécies não zoocóricas. Após verificação da distribuição dos vetores nos histogramas circulares, apenas os resultados com $r \geq 0,21$ e $p < 0,05$ foram considerados significativos. NS: valores não significativos. Dados utilizados: floração (222 espécies), floração (208 espécies).

	Floração	Frutificação		
		Geral	Não-zooc.	Zoocóricas
Fragmentos				
Nº de observações	752	891	314	577
Ângulo médio (μ)	293,49°	255,57°	223,95°	313,85°
Data média	24/out	---	16/ago	---
Comprimento vetor médio (r)	0,21	0,13	0,31	0,10
Desvio padrão circular	100,79°	116,21°	87,85°	122,03°
Teste de Rayleigh (p)	< 0,0001	< 0,0001 (NS)	< 0,0001	0,002 (NS)
Áreas em restauração				
Nº de observações	460	497	243	254
Ângulo médio (μ)	300,76°	222,91°	218,64°	300,00°
Data média	---	13/ago	09/ago	---
Comprimento vetor médio (r)	0,14	0,21	0,42	0,03
Desvio padrão circular	113,77°	101,79°	75,87°	151,43°
Teste de Rayleigh (p)	0,0001 (NS)	< 0,0001	< 0,0001	0,79 (NS)

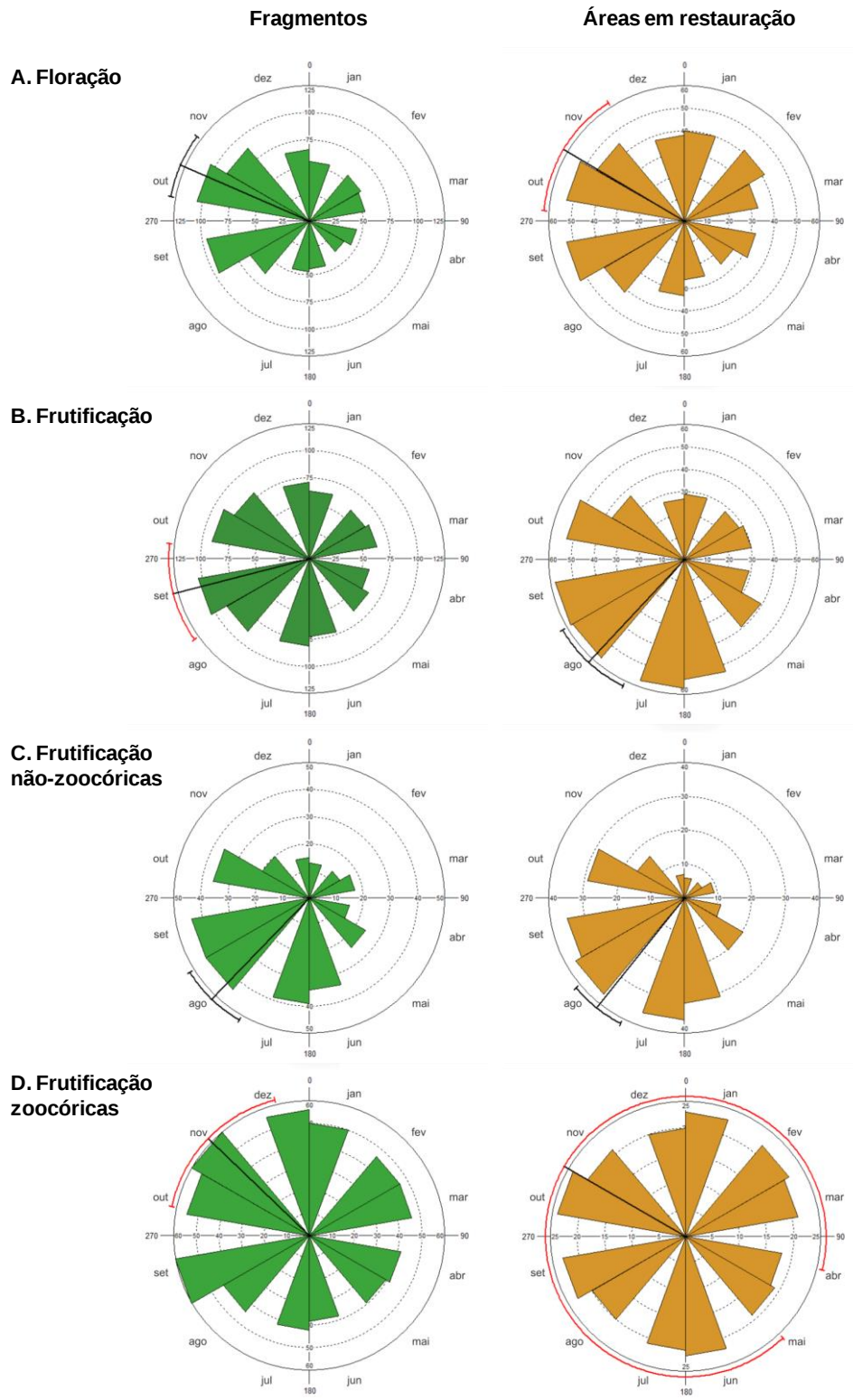


Figura 5. Histogramas circulares da freqüência mensal de espécies em floração e frutificação nas áreas estudadas. Os círculos concêntricos representam incrementos na freqüência de 0,1. As barras indicam a concentração de espécies na fenofase a cada mês do ano. O traço preto aponta o ângulo médio (data média) calculado para a fenofase correspondente e respectivo desvio padrão circular.

5. CONCLUSÕES

A baixa similaridade florística entre áreas em restauração e fragmentos florestais verificada neste estudo pode estar relacionada às espécies da região disponíveis em viveiro e por serem áreas ainda muito jovens. Em geral são produzidas as espécies de germinação bem conhecida. Isso reforça a importância de estudos relacionados à produção de mudas de espécies mais raras e de diferentes formas de crescimento. Apesar das diferenças florísticas e menor riqueza de espécies, o padrão fenológico entre restaurações e fragmentos florestais foi similar.

Evidentemente, dados empíricos são fundamentais para avaliar os padrões fenológicos, pois esses podem variar no tempo e no espaço. Além disso, é importante considerar as limitações de estudos baseados em dados secundários, tais como os métodos utilizados, as variações ambientais, a duração, entre outros. No entanto, o uso de informações fenológicas da literatura se mostrou interessante para analisar o potencial das áreas em restauração em prover recursos para a fauna ao longo do ano e para indicar, mesmo que de uma forma geral, pontos positivos e negativos para maximizar as iniciativas de restauração (importância da seleção de espécies para os plantios, importância de se usar diferentes características funcionais, importância de se conhecer a flora regional). O uso combinado dessas informações pode minimizar os períodos de escassez de recursos para a fauna e aumentar a probabilidade de recuperar os processos ecológicos (GARCIA, 2012) e complementar o papel de conservação de espécies realizado pelas florestas nativas (ROTHER *et al.*, 2019).

Os aspectos funcionais das restaurações são ainda pouco estudados. Trabalhos futuros envolvendo a coleta de dados fenológicos em campo, a quantificação de recursos e as interações animal-planta são, portanto, essenciais para avaliar a recuperação de processos ecológicos das áreas em restauração.

A abordagem do presente estudo, de comparação fenológica entre áreas em restauração e fragmentos florestais com um banco de dados amplo, é inédita no Brasil e os resultados encontrados ressaltam a fenologia como uma ferramenta inovadora e essencial para a melhoria das ações futuras de restauração.

6. REFERÊNCIAS

- ABREU, N.L.; MENINI NETO, L.; KONNO, T.U.P. Orchidaceae das Serras Negra e do Funil, Rio Preto, Minas Gerais, e similaridade florística entre formações campestres e florestais do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 1, p. 58-70, 2011.
- ALMEIDA, R.O.P.O. & SÁNCHEZ, L.E. Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho. **Revista Árvore**, v. 29, n. 1, p. 47-54, 2005.
- ALVARES, C.A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.
- ARROYO-RODRÍGUEZ, V. *et al.* Plant β -diversity in fragmented rain forests: testing floristic homogenization and differentiation hypotheses. **Journal of Ecology**, v. 101, n. 6, p. 1449-1458, 2013.
- ARROYO-RODRÍGUEZ, V. *et al.* Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. **Biological Reviews**, v. 92, n. 1, p. 326-340, 2015.
- ASSUNÇÃO, V.A.; CASAGRANDE, J.C.; SARTORI, A.L.B. Floristics and reproductive phenology of trees and bushes in Central West Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 2, p. 785-800, 2014.
- BARROS, F.A. **Efeito de borda em fragmentos de floresta montana, Nova Friburgo-RJ**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.
- BATALHA, M.A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 1, p. 129-145, 2000.

BATALHA, M.A.; MARTINS, F.R. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Park (Central Brazil). **Australian Journal of Botany**, v. 52, n. 2, p. 149-161, 2004.

BATALHA, M.A.; ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Variações fenológicas das espécies do cerrado em Emas-Pirassununga, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 11, n. 1, p. 61-78, 1997.

BENCHIMOL, M.; PERES, C.A. Predicting primate local extinctions within “real-world” forest fragments: a pan-neotropical analysis. **American Journal of Primatology**, v. 76, n. 3, p. 289-302, 2014.

BENÍTEZ-MALVIDO, J. *et al.* The multiple impacts of tropical forest fragmentation on arthropod biodiversity and on their patterns of interactions with host plants. **PLoS One**, v. 11, n. 1, p. e0146461, 2016.

BIERREGAARD, R.O. *et al.* The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **BioScience**, v. 42, n. 11, p. 859-866, 1992.

BORCHERT, R. *et al.* Environmental control of flowering periodicity in Costa Rican and Mexican tropical dry forests. **Global Ecology and Biogeography**, v. 13, p. 409-425, 2004.

BORGES, M.S.B. *et al.* Aspectos fenológicos en un bosque semideciduo estacional São Pedro, Potirendaba, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista del Jardín Botánico Nacional**, v. 23, n. 2, p. 211-222, 2002.

BOTREL, R.T. *et al.* Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 2, p. 195-213, 2002.

BUFALO, F.S.; GALETTI, M.; CULOT, L. Seed dispersal by primates and implications for the conservation of a biodiversity hotspot, the Atlantic forest of South America. **International Journal of Primatology**, v. 37, n. 3, p. 333-349, 2016.

BUISSON, E. *et al.* Plant phenological research enhances ecological restoration. **Restoration Ecology**, v. 25, n. 2, p. 164-171, 2017.

CAIRNS JR, J.; HECKMAN, J.R. Restoration ecology: the state of an emerging field. **Annual Review of Energy and the Environment**, v. 21, n. 1, p. 167-189, 1996.

CAMARGO, M.G.G. *et al.* Fruit color and contrast in seasonal habitats—a case study from a cerrado savanna. **Oikos**, v. 122, n. 9, p. 1335-1342, 2013.

CAMPOS, E.P. *et al.* Chuva de sementes em floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 2, p. 451-458, 2009.

CAMPOS, E.P. **Fenologia e chuva de sementes em floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

CAMPOS, P.T. **Fenologia e variações sazonais no status hídrico e na termotolerância em espécies lenhosas em um fragmento de mata semidecídua em Belo Horizonte, MG**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

CAMPOS, W.H. **Avaliação de uma área em processo de restauração, como medida compensatória pela mineração de calcário, Barroso, MG**. Dissertação de Mestrado. Universidade federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

CARDOSO, F.C.G; ZWIENER, V.P. & MARQUES, M.C.M. Tree phenology along a successional gradient of tropical Atlantic Forest. **Journal of Plant Ecology**, v. 12, n. 2, p. 272-280, 2019.

CARVALHO, G. H.; CIANCIARUSO, M. V. & BATALHA, M. A. Plantminer: a web tool for checking and gathering plant species taxonomic information. **Environmental Modelling & Software**, v. 25, n. 6, p. 815-816, 2010.

CASTRO, E. R. *et al.* Temporal variation in the abundance of two species of thrushes in relation to fruiting phenology in the Atlantic rainforest. **Emu - Austral Ornithology**, v. 112, n. 2, p. 137-148, 2012.

CASTRO, G.C. **Análise da estrutura, diversidade florística e variações espaciais do componente arbóreo de corredores de vegetação na região do Alto Rio Grande, MG**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.

CONDIT, R. Defining and mapping vegetation types in mega-diverse tropical forests. **Trends in Ecology and Evolution**, v.11, n.1, p. 4-5, 1996.

COSTA, A.S *et al.* Ecological outcomes of Atlantic Forest restoration initiatives by sugar cane producers. **Land Use Policy**, v. 52, p. 345-352, 2016.

COTTENIE, K. Integrating environmental and spatial processes in ecological community dynamics. **Ecology Letters**, v. 8, n. 11, p. 1175-1182, 2005.

COUTO-SANTOS, F.R. **Fenologia de espécies arbóreas do dossel e sub-dossel em um fragmento de Mata Atlântica semi-decídua em Caratinga, Minas Gerais, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

CRUTZEN, P.J. The “Anthropocene”. In: **Earth system science in the anthropocene** (EHLERS, E. & KRAFFT, T., eds.), Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, pp. 13-18, 2006.

DEAN, W.; FERRO, A. **Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira; tradução de Cid Knipel Moreira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DOBSON, A.P.; BRADSHAW, A.D.; BAKER, A.J.M. Hopes for the future: restoration ecology and conservation biology. **Science**, v. 277, n. 5325, p. 515-522, 1997.

DURIGAN, G. *et al.* **Espécies indicadoras de fitofisionomias na transição Cerrado-Mata Atlântica no estado de São Paulo**. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, São Paulo, SMA/CBRN, 2012.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 34, n. 1, p. 487-515, 2003.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira**. Multigraf Editora. 2ª. Edição. Fortaleza, 2000.

FIGUEIREDO, R.A. **Fenologia e ecologia da polinização de espécies de Piperaceae em mata semidecídua do sudeste brasileiro**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

FLORA DO BRASIL. **FLORA DO BRASIL 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 10 ago. 2020.

FONSECA, G.A.B. The vanishing Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 34, n. 1, p. 17-34, 1985.

FOURNIER, L.A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.

FREIRE, J.M. *et al.* Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em área fragmentada de Mata Atlântica em Itaboraí, RJ. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 75, p. 243-252, 2013.

FRENEDOZO, R.C. Plant reproductive phenology and dispersal patterns after natural regeneration in a limestone mining spoil banks. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 2, p. 261-271, 2004.

GARCIA, L.C. **Avaliação da sustentabilidade ecológica de matas ciliares em processo de restauração**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

GARCIA, L.C.; BARROS, F.V.; LEMOS-FILHO, J.P. Fructification phenology as an important tool in the recovery of iron mining areas in Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 3, p. 887-893, 2009.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.

GRIS, D.; TEMPONI, L.G. Similaridade florística entre trechos de floresta Estacional semidecidual do corredor de biodiversidade Santa Maria – PR. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 3, p. 1069-1081, 2017.

GROMBONE-GUARATINI, M.T.; RODRIGUES, R.R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, p. 759-774, 2002.

GUARATINI, M.T.G. *et al.* Composição florística da reserva municipal de Santa Genebra, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 31, p. 323-337, 2008.

HAMMER, Ø; HARPER, D.A.; RYAN, P.D. 2001. **PAST** Palaeontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, p. 9.

HORSTMANN, N. **Composição florística e aspectos fenológicos de um fragmento de mata de galeria com vistas à restauração ecológica no cerrado, Distrito Federal**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

HOWE, H.F.; MUELLER, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 13, n. 1, p. 201-228, 1982.

KOVACH, W.L. **Oriana for Windows - version 2.02**. Kovach Computer Services, Wales, U.K, 2004.

KRONKA, F.J.N. *et al.* **Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente/Instituto Florestal/Imprensa Oficial**. Editora Páginas e Letras, 2005.

KUNZ, S.H. *et al.* Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 4, p. 725-736, 2009.

LAMB, D. Restoring tropical moist broad-leaf forests. In: **Forest Restoration in Landscapes** (MANSOURIAN, S.; VALLAURI, D.; DUDLEY, N., eds.), Springer, New York, pp. 291-297, 2005.

LIEBSCH, D.; MIKICH, S.B. Fenologia reprodutiva de espécies vegetais da Floresta Ombrófila Mista do Paraná, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 32, n. 2, p. 375-391, 2009.

LIETH, H. Purposes of a phenology book. In: **Phenology and seasonality modeling** (LIETH, H., ed.) Ecological Studies (Analysis and Synthesis) v. 8, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, pp. 3-19, 1974.

LÔBO, D. *et al.* Forest fragmentation drives Atlantic forest of northeastern Brazil to biotic homogenization. **Diversity and Distributions**, v. 17, n. 2, p. 287-296, 2011.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I.C. Fenologia das espécies arbóreas de uma mata serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: **Brejos de**

altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Brasília, DF (PORTO, K.C.; CABRAL J.J.P.; TABARELLI M., eds.). Ministério do Meio Ambiente, Série Biodiversidade 9, pp. 255-276, 2004.

LONDE, V. *et al.* Reference and comparison values for ecological indicators in assessing restoration areas in the Atlantic Forest. **Ecological Indicators**, v. 110, p. 105928, 2020.

MACEDO, C.F.C. **Análise da chuva de sementes como método para restauração de um fragmento de Cerrado sentido restrito**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MACHADO, M.S. *et al.* Fenologia da frutificação de espécies vegetais nativas e a restauração florestal no arquipélago de Fernando de Noronha, PE, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n. 3, p. 473-483, 2013.

MAGURRAN, A. **Measuring Biological Diversity**. Reprint. Ed. Wiley, Oxford, 2004.

MANTOVANI, W.; MARTINS, F.R. Floristic of the " cerrado" in the Moji Guaçu Biological Reserve, São Paulo State. **Acta Botanica Brasilica**, v. 7, n. 1, p. 33-60, 1993.

MANTOVANI, W.; MARTINS, F.R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 11, p. 101-12, 1988.

MARIA, V.R.B. **Estudo da periodicidade do crescimento, fenologia e relação com a atividade cambial de espécies arbóreas tropicais de Florestas Estacionais Semidecíduais**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2002.

MATTHES, L.A.F. *et al.* **Composição florística, estrutura e fenologia de uma floresta residual do planalto paulista: Bosque dos Jequitibás**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1980.

MEIRA-NETO, J.A.A.; MARTINS, F.R. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 437-446, 2002.

MELO, A.C.G. **Reflorestamentos de restauração de matas ciliares: análise estrutural e método de monitoramento no médio Vale do Paranapanema (SP)**.

Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2004.

MENDOZA, I.; PEREZ C.A.; MORELLATO, L.P.C. Continental-scale patterns and climatic drivers of fruiting phenology: a quantitative Neotropical review. **Global and Planetary Change**, v. 148, p. 227-241, 2017.

METZGER, J.P. Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas. In: **Restauração ecológica de ecossistemas naturais** (KAGEYAMA, P.Y. *et al.*, orgs.). Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais – FEPAF, Botucatu, pp. 51-76, 2003.

MIKICH, S.B.; SILVA, S.M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no centro-oeste do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 1, p. 89-113, 2001.

MIRANDA, I.S. Fenologia do estrato arbóreo de uma comunidade de cerrado em Alter-do-Chão, PA. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 18, n. 2, p. 235-240, 1995.

MONASTERIO, M.; SARMIENTO, G. Phenological strategies of plant species in the tropical savanna and the semi-deciduous forest of the Venezuelan Llanos. **Journal of Biogeography**, v. 3, n. 4, p. 325-355, 1976.

MORELLATO, L.P.C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua do sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

MORELLATO, L.P.C.; ALBERTI, L.; HUDSON, I.L. Applications of circular statistics in plant phenology: a case studies approach. In: **Phenological Research** (HUDSON, I.L.; KEATLEY, M.R., eds.). Springer, Dordrecht, pp. 339-359, 2010.

MORELLATO, L.P.C.; CAMARGO, M.G.G.; GRESSLER, E. South and Central America: phenology overview and perspectives. In: **Phenology: An Integrative Environmental Science** (SCHWARTZ, M.D., ed.), 2nd ed., Springer, pp. 91-113, 2013.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO-FILHO, H.F. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. **Biotropica**, v. 28, n. 2, p. 180-191, 1996.

- MORELLATO, L.P.C *et al.* Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 12, n. 1, p. 85-98, 1989.
- MORELLATO, L.P.C. *et al.* Linking plant phenology to conservation biology. **Biological Conservation**, v. 195, p. 60-72, 2016.
- MORELLATO, L.P. C. *et al.* Phenological strategies of tree species in a mesophytic forest on Japi Mountain, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 1, p. 163-173, 1990.
- MORELLATO, L.P.C. *et al.* Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 811-823, 2000.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. J. Wiley, New York, 1974.
- MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 10, n. 2, p. 58-62, 1995.
- MYERS, N. The extinction spasm impending: synergisms at work. **Conservation Biology**, v. 1, n. 1, p. 14-21, 1987.
- NEWSTROM, L.E.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, v. 26, n. 2, p. 141-159, 1994.
- NORDEN, N. *et al.* Successional dynamics in Neotropical forests are as uncertain as they are predictable. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 26, p. 8013-8018, 2015.
- NUNES, Y.R.F *et al.* Atividades fenológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. **Lundiana**, v. 6, n. 2, p. 99-105, 2005.
- OLIVEIRA, A.P.A. **Fenologia da frutificação e síndromes de dispersão em uma comunidade de Cerrado**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

OLIVEIRA, A.N. *et al.* Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 4, p. 627-641, 2008.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. *et al.* Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in south-eastern Brazil. Edinburgh. **Journal of Botany**, v. 58, p. 139-158, 2001.

OLIVEIRA, P.E. Fenologia e biologia reprodutiva de plantas de matas de galeria. In: **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria** (RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L; SOUSA-SILVA, J.C.; eds.), Embrapa-Cepac, Brasília, pp. 303-332, 2001.

OPLER, P.A.; FRANKIE, G.W.; BAKER, H.G. Rainfall as a factor in the release, timing, and synchronization of anthesis by tropical trees and shrubs. **Journal of Biogeography**, p. 231-236, 1976.

PALMER, M.A.; ZEDLER, J.B.; FALK, D.A. Ecological theory and restoration ecology. In: **Foundations of restoration ecology** (FALK, D.A.; PALMER, M.A.; ZEDLER, J.B.; eds.), Island Press, Washington, pp. 3-26, 2016.

PARRADO-ROSSELLI, A.; MACHADO, J.L.; PRIETO-LÓPEZ, T. Comparison between two methods for measuring fruit production in a Tropical Forest. **Biotropica**, v. 38, n. 2, p. 267-271, 2006.

PENHALBER, E.F.; MANTOVANI, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Brazilian Journal of Botany**, v. 20, n. 2, p. 205-220, 1997.

PEREIRA, M.; ALVES, N.R.R. Composição florística de um remanescente de mata Atlântica na área de proteção ambiental Barra do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 1, p. 1-9, 2006.

PERINA, B.B. **Fenologia de espécies arbóreas de uma floresta estacional semidecidual do Sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

PEZZINI, F.F. **Fenologia e características reprodutivas em comunidades arbóreas de três estágios sucessionais em Floresta Estacional Decidual do**

norte de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

PILON, N.A.L.; UDULUTSCH; R.G.; DURIGAN, G. Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. **Hoehnea**, v. 42, n. 3, p. 425-443, 2015.

PINHEIRO, M.H. O.; MONTEIRO, R. Floristics of a seasonal semideciduous forest from a forest-savanna ecotone in Bauru Municipality, Sao Paulo State, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 4, p. 1085-1094, 2008.

RATHCKE, B.; LACEY, E.P. Phenological patterns of terrestrial plants. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 16, n. 1, p. 179-214, 1985.

REIS, H. *et al.* Análise da composição florística, diversidade e similaridade de fragmentos de mata atlântica em Minas Gerais. **Cerne**, v. 13, n. 3, p. 280-290, 2007.

REYS, P. *et al.* Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2, p. 309-318, 2005.

RIBEIRO, M.C. *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

ROCHA, N.M.W.B. **Análise da fenologia de oito espécies arbóreas plantadas no campus da UNESP de Rio Claro.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

RODRIGUES, R.R. *et al.* Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 55, p. 7, 2007.

RODRIGUES, R.R. *et al.* On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1242-1251, 2009.

ROTHER, D.C. *et al.* Ecological restoration increases conservation of taxonomic and functional beta diversity of woody plants in a tropical fragmented landscape. **Forest Ecology and Management**, v. 451, p. 117538, 2019.

RUBIM, P. *et al.* Variações interanuais na fenologia de uma comunidade arbórea de floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 3, p. 756-762, 2010.

RUGGIERO, C. Situação da cultura do maracujazeiro no Brasil. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 21, n. 206, p. 5-9, 2000.

SANCHEZ, M. *et al.* Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. **Brazilian Journal of Botany**, v. 22, n. 1, p. 31-42, 1999.

SANTOS, J.F. *et al.* **Fenologia da floração e rede de interação entre abelhas e plantas em uma área em processo de restauração florestal localizada em Araras-SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade federal de São Carlos, Araras, 2012.

SANTOS, R.M. *et al.* Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v. 31, n. 1, p. 135-144, 2007.

SCARIOT, E.C.; TRES, D.R.; REIS, A. Componente arbustivo-arbóreo de matas ciliares em restauração e remanescentes naturais inseridos em matriz silvícola, Rio Negrinho, SC. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 2, p. 401-412, 2014.

SCHWARTZ, M. D. **Phenology: An integrative environmental science**. Springer, 2013.

SER, Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. **The SER International Primer on Ecological Restoration**. Tucson: Society for Ecological Restoration International, 2nd. 2004. Disponível em: www.ser.org.

SFAIR, J.C. *et al.* Taxonomic and functional divergence of tree assemblages in a fragmented tropical forest. **Ecological Applications**, v. 26, n. 6, p. 1816-1826, 2016.

SIGRH. **Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos**, 2016. <http://www.sigrh.sp.gov.br/apresentacao> Acesso em: 19 de janeiro de 2020.

SILVA, A.P.M., *et al.* Can current native tree seedling production and infrastructure meet an increasing forest restoration demand in Brazil? **Restoration Ecology**, n. 25, p. 509–515, 2017.

SILVA, C.I. **Distribuição espaço-temporal de recursos florais utilizados por *Xylocopa* spp. e interação com plantas de cerrado sentido restrito no Triângulo Mineiro**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

SILVA, W.R. A importância das interações planta-animal nos processos de restauração. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**, p. 79-90, 2003.

SIQUEIRA, L.P. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SOUZA, B.P. **Fenologia de espécies anemocóricas em um cerrado *sensu stricto* no interior de São Paulo**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

SPINA, A.P.; FERREIRA, W.M.; LEITÃO FILHO, H.F. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 3, p. 349-368, 2001.

STAGGEMEIER, V.G *et al.* The circular nature of recurrent life-cycle events: a test comparing tropical and temperate phenology. **Journal of Ecology**, v. 108, n. 2, p. 393-404, 2020.

TALORA, D.C. & MORELLATO, L.P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.

TAUBERT, F. *et al.* Global patterns of tropical forest fragmentation. **Nature**, v. 554, n. 7693, p. 519-522, 2018.

TEIXEIRA, G.M. *et al.* Regeneração de floresta atlântica sob níveis diferenciados de perturbação antrópica: implicações para restauração. **Scientia Forestalis**, v. 42, n. 104, p. 533-544, 2014.

TERBORGH, J. Maintenance of diversity in tropical forests. **Biotropica**, v. 24, n. 2, p. 283-292, 1992.

TROPICOS®. **Tropicos.org. Missouri Botanical Garden.** <http://www.tropicos.org>
Acesso em 03 Ago 2020.

TURNER, I.M. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. **Journal of applied Ecology**, v. 33, n. 2, p. 200-209, 1996.

VALENTIN-SILVA, A. *et al.* What factors can influence the reproductive phenology of Neotropical *Piper* species (Piperaceae) in a semi-deciduous seasonal forest? **Botany**, v. 96, n. 10, p. 675-684, 2018.

VALENTIN-SILVA, A. **Fenologia e biologia reprodutiva de espécies de *Piper* (Piperaceae) em floresta estacional semidecídua: aspectos ecológicos e filogenéticos.** Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017.

VIANA, V.M. *et al.* Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: **Anais do Congresso Florestal Brasileiro 6.** Sociedade Brasileira de Silvicultura/Sociedade de Engenheiros Florestais, Campos do Jordão, pp. 113-118, 1990.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In: **Forest patches in tropical landscapes** (SCHELHAS, J.; GREENBERG, R.S.; eds.). Washington: Island Press. pp. 151-167, 1996.

VIDAL, M.M. *et al.* Frugivores at higher risk of extinction are the key elements of a mutualistic network. **Ecology**, v. 95, n. 12, p. 3440-3447, 2014.

WCSP 2020. **World Checklist of Selected Plant Families.** Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. <http://wcsp.science.kew.org/>. Acesso em 03 ago. 2020.

WILCOVE, D.S.; MCLELLAN, C.H.; DOBSON, A.P. Habitat fragmentation in the temperate zone. **Conservation Biology**, v. 6, p. 237-256, 1986.

WILLIAMS, R.J. *et al.* Reproductive Phenology of Woody Species in a North Australian Tropical Savanna 1. **Biotropica**, v. 31, n. 4, p. 626-636, 1999.

YAMAMOTO, L.F.; KINOSHITA, L.S.; MARTINS, F.R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.

YOUNG, A.; MITCHELL, N. Microclimate and vegetation edge effects in a fragmented podocarp-broadleaf forest in New Zealand. **Biological Conservation**, v. 67, n. 1, p. 63-72, 1994.

YOUNG, T.P.; PETERSEN, D.A.; CLARY, J.J. The ecology of restoration: historical links, emerging issues and unexplored realms. **Ecology Letters**, v. 8, n. 6, p. 662-673, 2005.

YOUNG, T.P. Restoration ecology and conservation biology. **Biological Conservation**, v. 92, n. 1, p. 73-83, 2000.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. Pearson Education India, 1999.

7. APÊNDICES

Apêndice 1. Lista das espécies amostradas em áreas em restauração e fragmentos de floresta estacional semidecidual na região de Batatais, SP. Origem das espécies (O): nativa da flora brasileira (N), exótica (ex), naturalizada (nt), cultivada (cv). Hábito (Háb.): subarbusto (sb), arbusto (ab), árvore (av), liana/trepadeira (li). Síndrome de dispersão (Disp.): não zoocórica (N-zoo) e zoocórica (zoo). Presença da espécie (X) nas áreas em restauração (R) e fragmentos de mata nativa (F). *Informações provenientes da base da FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **sensu ROTHER *et al.* (2019).

Família*	Espécie*	O*	Háb.*	Disp.**	R	F
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	N	ab	N-zoo	X	X
	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Mangifera indica</i> L.	ex	av	zoo	X	X
	<i>Schinus molle</i> L.	N	av	zoo	X	
	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	N	ab, av	zoo	X	
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	N	av	zoo	X	X
	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	N	av	zoo		X
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	N	av	zoo		X
	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	N	ab, av	zoo		X
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	N	av	zoo		X
	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	N	av	zoo		X
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	N	av	zoo		X
	<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	N	av	zoo		X
	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	N	ab, av	zoo		X
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	N	av	N-zoo		X
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	N	av	N-zoo		X
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll.Arg.	N	av	N-zoo		X
	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	N	av	N-zoo		X
	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	N	av	N-zoo		X
Aquifoliaceae	<i>Ilex affinis</i> Gardner	N	ab, av	zoo		X
Araliaceae	<i>Aralia excelsa</i> (Griseb.) J.Wen	ex	av	zoo		X
	<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J.Wen	N	av	zoo		X
	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	N	av	zoo		X
	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	N	av	zoo		X
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	N	ab	N-zoo	X	
	<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	N	ab, av	N-zoo	X	
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	N	av	N-zoo	X	
	<i>Handroanthus cf. umbellatus</i> (Sond.) Mattos	N	av	N-zoo		X
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Tabebuia insignis</i> (Miq.) Sandwith	N	av	N-zoo		X
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	nt	ab	N-zoo	X	
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	N	ab, av	zoo	X	
Boraginaceae	<i>Cordia abyssinica</i> R. Br.	ex	av	zoo	X	
	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	N	av	zoo	X	
	<i>Cordia superba</i> Cham	N	ab, av	zoo	X	
	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	N	av	N-zoo	X	X
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	N	ab, av	zoo		X
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	N	av	zoo	X	X
Cannabaceae	<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch.	N	---	zoo		X

Apêndice 1. cont.

Família*	Espécie*	O*	Háb.*	Disp.**	R	F
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	N	ab, av	zoo	X	X
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	N	av	zoo		X
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	nt	ab, av	zoo	X	
	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	N	av	zoo		X
Celastraceae	<i>Monteverdia aquifolia</i> (Mart.) Biral	N	av	zoo		X
	<i>Monteverdia cf. cestrifolia</i> (Reissek) Biral	N	ab, av	zoo		X
	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	N	ab, av	zoo		X
	<i>Plenckia populnea</i> Reissek	N	ab, av	N-zoo		X
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. ex Miq.	N	ab, av	zoo		X
Chrysobalanaceae	<i>Licania cf. humilis</i> Cham. & Schltldl.	N	ab, av	zoo		X
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	N	ab, av	zoo		X
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	N	ab, av	N-zoo		X
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	N	ab, av	N-zoo		X
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	N	ab, av	zoo		X
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.	N	ab, av, sb	zoo		X
	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	N	ab, av	zoo		X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	N	ab, av, sb	zoo		X
	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	N	ab, av	zoo		X
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.	N	ab	N-zoo		X
	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Croton rottlerifolius</i> Baill.	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	N	av	zoo	X	
	<i>Jatropha curcas</i> L.	nt	ab	N-zoo	X	
	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	N	av	zoo	X	
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	N	ab, av	N-zoo	X	
	<i>Micrandra elata</i> (Didr.) Müll.Arg.	N	av	N-zoo		X
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	N	ab, av	zoo		X
	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	N	av	zoo		X
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	N	ab	N-zoo	X	X
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	N	ab, av	N-zoo	X	X
	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	N	ab, av	N-zoo	X	X
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	N	av	zoo		X
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	N	av	N-zoo	X	
	<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	N	ab, av	N-zoo	X	X
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	N	av	N-zoo		X
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	N	av	N-zoo	X	
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	N	av	zoo		X
	<i>Dahlstedtia floribunda</i> (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	N	av	N-zoo		X
	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G. Azevedo	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	N	ab, li	N-zoo		X
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	N	av	N-zoo		X
	<i>Dimorphandra exaltata</i> Schott	N	av	N-zoo		X
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	N	av	zoo	X	X
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	N	av	N-zoo	X	
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	N	ab, av	N-zoo	X	
	<i>Erythrina verna</i> Vell.	N	av	N-zoo	X	
	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	N	av	zoo		X
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	N	av	zoo	X	X
	<i>Inga cf. lanceifolia</i> Benth.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Inga marginata</i> Willd.	N	av	zoo	X	X
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	N	av	zoo	X	
	<i>Inga striata</i> Benth.	N	av	zoo		X
	<i>Inga vera</i> Willd.	N	av	zoo	X	X

Apêndice 1. cont.

Família*	Espécie*	O*	Háb.*	Disp.**	R	F
Fabaceae	<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	N	av	N-zoo		X
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	N	av	N-zoo		X
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	N	av	N-zoo		X
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	N	ab, av, li	N-zoo	X	X
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	N	av	N-zoo	X	
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	N	av	N-zoo		X
	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	N	ab, av	N-zoo	X	
	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	N	ab, av	N-zoo	X	
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	N	av	N-zoo	X	
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	N	av	N-zoo		X
	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	N	av	N-zoo		X
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) E. Gagnon & G.P. Lewis	N	ab, av	N-zoo	X	
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	N	av	N-zoo	X	
	<i>Senegalia lowei</i> (L.Rico) Seigler & Ebinger	N	ab, li	N-zoo		X
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	N	ab, av	N-zoo	X	X
	<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	N	ab, li	N-zoo		X
	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	N	ab, av, sb	N-zoo	X	
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	N	ab, av	N-zoo	X	
	<i>Senna macrophylla</i> (Kunth) H.S.Irwin & Barneby	N	ab, av, li	N-zoo	X	
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	N	ab, av	N-zoo	X	
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	N	ab, av	N-zoo	X	
	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i> Mart.	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	N	av	N-zoo	X	X
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	N	ab, av	zoo		X
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Vitex polygama</i> Cham.	N	ab, av	zoo		X
Lauraceae	<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	N	av	zoo		X
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	N	av	zoo		X
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	N	av	zoo		X
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	N	av	zoo	X	X
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	N	av	zoo		X
	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	N	av	zoo		X
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	N	av	zoo		X
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	N	ab, av	zoo		X
	<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	N	ab, av	zoo		X
	<i>Ocotea minarum</i> (Nees & Mart.) Mez	N	ab, av	zoo		X
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	N	av	zoo		X
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	N	av	zoo		X
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	N	av	zoo		X
	<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer	N	av	zoo	X	X
	<i>Persea wilddenovii</i> Kosterm.	N	av	zoo	X	
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	N	av	N-zoo	X	
Lythraceae	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	N	av	N-zoo	X	
	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	N	av	N-zoo	X	X
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	N	av	zoo		X
Malpighiaceae	<i>Byrsonima cf. ligustrifolia</i> A.Juss.	N	av	zoo		X
	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	N	ab	zoo		X
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	N	av	zoo	X	
	<i>Pterygota brasiliensis</i> Allemão	N	av	N-zoo	X	
	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	N	ab, av	zoo		X

Apêndice 1. cont.

Família*	Espécie*	O*	Háb.*	Disp.**	R	F
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Christiana macrodon</i> Toledo	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	N	av	N-zoo		X
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	N	av	zoo	X	X
	<i>Helicteres brevispira</i> A.St.-Hil.	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	N	av	N-zoo	X	
Melastomataceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	N	av	N-zoo		X
	<i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Miconia calvescens</i> DC.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Pleroma stenocarpum</i> (Schränk et Mart. ex DC.) Triana	N	av	N-zoo	X	
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	cv	av	zoo	X	
	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Cedrela odorata</i> L.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	N	av	zoo	X	X
	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	N	av	zoo		X
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	N	av	zoo	X	X
	<i>Melia azedarach</i> L.	nt	av	zoo	X	
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	N	av	zoo		X
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	N	av	zoo		X
	<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	N	av	zoo		X
	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	N	av	zoo		X
	<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	N	av	zoo		X
Monimiaceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	N	ab, av	zoo		X
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	N	av	zoo	X	
	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	N	av	zoo	X	X
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	N	av	zoo		X
	<i>Ficus pertusa</i> L.f.	N	av	zoo		X
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Morus nigra</i> L.	ex	ab, av	zoo	X	
	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	N	av	zoo		X
Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i> L.	N	av	zoo	X	
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	N	ab, av	zoo		X
Myrtaceae	<i>Myrcia neolucida</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	N	av	zoo		X
	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	N	av	zoo		X
	<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	N	ab, av	zoo		X
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	N	av	zoo		X
	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	N	ab, av	zoo		X
	<i>Eugenia florida</i> DC.	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	N	ab, sb	zoo		X
	<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	N	av	zoo		X
	<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	N	av	zoo	X	
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	N	ab	zoo	X	
	<i>Myrcia bella</i> Cambess.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	N	av	zoo		X
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	N	av	zoo		X
	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	N	av	zoo		X
	<i>Psidium australe</i> Cambess.	N	ab, sb	zoo		X
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	N	ab, av	zoo	X	
	<i>Psidium guajava</i> L.	nt	av	zoo	X	
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	nt	av	zoo	X	X
Nyctaginaceae	<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	N	ab, sb	zoo		X
	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	N	ab, av	zoo		X
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	N	ab, av	zoo		X
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	N	av	zoo		X
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	N	ab, av	zoo		X

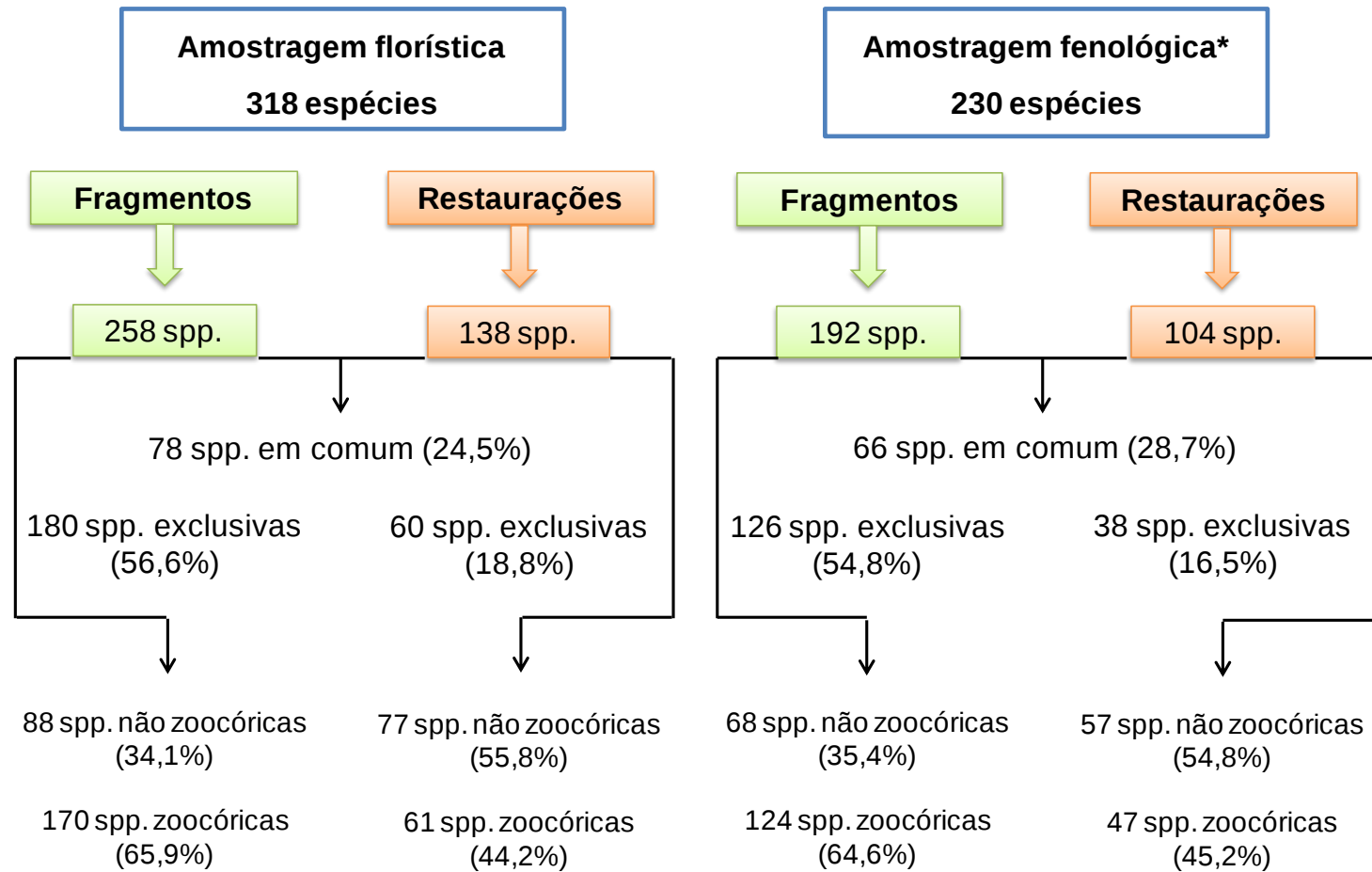
Apêndice 1. cont.

Família*	Espécie*	O*	Háb.*	Disp.**	R	F
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl	N	ab, av	zoo		X
Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	N	av	N-zoo	X	
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	N	ab	zoo		X
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	N	ab	zoo	X	X
	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	N	ab	zoo	X	X
	<i>Piper mollicomum</i> Kunth	N	ab	zoo		X
Polygalaceae	<i>Bredemeyera floribunda</i> Willd.	N	ab, li	N-zoo	X	
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L.	N	av	N-zoo	X	
Primulaceae	<i>Geissanthus ambiguus</i> (Mart.) G.Agostini	N	ab	zoo		X
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	N	ab	zoo		X
	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	N	av	zoo	X	X
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	N	ab, av	N-zoo		X
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	nt	av	Zoo	X	
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	N	av	zoo		X
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	N	Av	zoo		X
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Chomelia bella</i> (Standl.) Steyererm.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltdl.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Cordia myrciifolia</i> (K.Schum.) C.H.Perss. & Delprete	N	ab	zoo		X
	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Faramea latifolia</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	N	ab	zoo		X
	<i>Genipa americana</i> L.	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Guettarda pohliana</i> Müll.Arg.	N	ab	zoo		X
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Ixora venulosa</i> Benth.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Eumachia cephalantha</i> (Müll. Arg.) Delprete & J.H. Kirkbr.	N	ab, sb	zoo		X
	<i>Palicourea macrobotrys</i> (Ruiz & Pav.) Schult.	N	ab	zoo		X
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Psychotria guianensis</i> (Aubl.) Clos	N	ab, av	zoo		X
	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	N	ab,	zoo		X
			av, li			
	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Simira sampaioana</i> (Standl.) Steyererm.	N	av	N-zoo		X
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.	N	av	N-zoo	X	
	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	N	av	N-zoo	X	X
	<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.	N	av	N-zoo		X
	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	N	av	N-zoo		X
	<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (Sw.) Sw.	N	av	zoo		X
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	N	av	zoo		X
	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A.St.-Hil. & Tul.	N	av	zoo		X
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	N	av	zoo		X
	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	N	av	zoo		X
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	N	av	zoo		X
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Casearia rupestris</i> Eichler	N	av	zoo		X
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	N	ab,	zoo	X	X
			av, sb			
	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Xylosma venosa</i> N.E.Br.	N	ab, av	zoo		X
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Allophylus racemosus</i> Sw.	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	N	av	zoo		X
	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	N	av	zoo	X	X
	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	N	av	N-zoo		X
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	N	ab, av	zoo	X	X
	<i>Sapindus saponaria</i> L.	N	av	zoo	X	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	N	av	zoo		X
	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	N	ab, av	zoo		X

Apêndice 1. cont.

Família*	Espécie*	O*	Háb.*	Disp.**	R	F
Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	N	av	zoo		X
Siparunaceae	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A.DC.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	N	ab, av	zoo		X
Solanaceae	<i>Cestrum marikitense</i> Kunth	N	ab	zoo	X	
	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	N	av	zoo	X	X
	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	N	ab, av	zoo	X	
	<i>Solanum paniculatum</i> L.	N	ab	zoo	X	
	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	N	ab, sb	zoo	X	
	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	N	av	zoo	X	
Styracaceae	<i>Styrax acuminatus</i> Pohl	N	av	zoo		X
	<i>Styrax camporum</i> Pohl	N	ab, av	zoo		X
	<i>Styrax pohlil</i> A.DC.	N	ab, av	zoo		X
	<i>Styrax sieberi</i> Perkins	N	av	zoo		X
Symplocaceae	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	N	ab, av	zoo		X
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	N	av	zoo		X
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	N	av	zoo	X	X
	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	N	ab, av	zoo		X
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	N	ab, av	N-zoo	X	X
	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	N	av	zoo	X	
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	N	ab, av	N-zoo		X
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	N	av	N-zoo	X	X

Apêndice 2. Infográfico comparativo da amostragem de dados florísticos e fenológicos das espécies ocorrentes em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e áreas em restauração na região de Batatais, SP. *Amostragem fenológica realizada com base em informações na literatura científica.



Apêndice 3. Períodos de floração e frutificação compilados para as espécies amostradas nas áreas em restauração e fragmentos na região de Batatais, SP. “*”: Espécie com informação fenológica exclusiva de ambientes de cerrado. “X”: presença da espécie nas áreas em restauração (Rest.) e fragmentos (Frag.). “---”: Fenofase sem informação. Fontes: referências utilizadas (números correspondem aos apresentados na Tabela 2).

Família	Espécie	Rest.	Frag.	Síndrome de dispersão	Floração	Frutificação	Fontes
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i>	X	X	não zoocórica	jun-set	---	1
	<i>Astronium graveolens</i>	X	X	não zoocórica	ago-out	out-nov	13; 16; 21
	<i>Lithraea molleoides</i>	X	X	zoocórica	ago-set	nov-mai	1; 13; 16
	<i>Mangifera indica</i>	X	X	zoocórica	jul-ago	jan-fev	15; 25
	<i>Schinus molle</i>	X		zoocórica	ago-set	---	26
	<i>Schinus terebinthifolia</i>	X		zoocórica	out-abr	jan-ago	14; 15; 26
	<i>Tapirira guianensis</i>	X	X	zoocórica	set-nov	fev-mar	2; 11; 12; 14; 16; 17; 29
	<i>Tapirira obtusa</i>		X	zoocórica	jun-set	---	14
Annonaceae	<i>Annona cacans</i>		X	zoocórica	set-nov	jan-mar	15; 16; 21; 25
	<i>Annona sylvatica</i>		X	zoocórica	set-nov	out-mar	5; 14; 17; 21
	<i>Duguetia lanceolata</i>		X	zoocórica	out-dez	---	25
	<i>Xylopia aromatica*</i>		X	zoocórica	ano todo	ano todo	2; 4; 23; 27
	<i>Xylopia brasiliensis</i>		X	zoocórica	out-jan	---	14; 25
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	X	X	não zoocórica	set-nov	mai-out	14; 16
	<i>Aspidosperma polyneuron</i>		X	não zoocórica	set-dez	jul-out	10; 16; 21
	<i>Aspidosperma ramiflorum</i>		X	não zoocórica	set-out	jul-out	16
	<i>Aspidosperma subincanum</i>		X	não zoocórica	out	---	22
	<i>Aspidosperma tomentosum*</i>		X	não zoocórica	out	dez	12; 28
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>		X	zoocórica	abr-jun	jul-set	14; 15; 16; 29
	<i>Didymopanax morototoni</i>		X	zoocórica	jan-fev	abr-set	15
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	X		não zoocórica	dez-abr	jan-jul	2; 9; 12
	<i>Moquiniastrum polymorphum</i>	X		não zoocórica	jul-fev	out-abr	14; 16
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica*</i>	X		não zoocórica	out-nov	---	12; 23
	<i>Handroanthus cf. umbellatus</i>		X	não zoocórica	ago-set	set-out	16; 28
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	X	X	não zoocórica	jul-out	set-out	24
	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	X	X	não zoocórica	mai-jul	jul-set	24
	<i>Handroanthus ochraceus</i>	X	X	não zoocórica	ago-out, dez-jan	abr-jul, set	2; 12; 22; 27
	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	X	X	não zoocórica	out	out-nov	1
	<i>Tabebuia roseoalba</i>	X	X	não zoocórica	jun-set	set-out	22; 24
	<i>Tecoma stans</i>	X		não zoocórica	jan-set	abr-nov	24
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	X		zoocórica	mar-mai	jun-dez	15
Boraginaceae	<i>Cordia abyssinica</i>	X		zoocórica	ago-set	---	26
	<i>Cordia ecalyculata</i>	X		zoocórica	out-fev	jan-mai	9; 15; 16
	<i>Cordia superba</i>	X		zoocórica	set-out, fev	dez, jun	14

Apêndice 3. cont.

Família	Espécie	Rest.	Frag.	Síndrome de dispersão	Floração	Frutificação	Fontes
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	X	X	não zoocórica	fev-jun	mai-ago, nov-dez	10; 14; 16; 21
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>		X	zoocórica	jul-out	set-fev	2; 4; 11; 14; 16; 23
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	X	X	zoocórica	out	jan-mar	11
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	X	X	zoocórica	set-jan	fev-jun	9; 15; 16; 22
	<i>Trema micrantha</i>	X	X	zoocórica	ago-fev	ano todo	14; 15; 16
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	X		zoocórica	ano todo	ano todo	15
	<i>Jacaratia spinosa</i>		X	zoocórica	set-nov	fev-mar	15; 16; 21
Celastraceae	<i>Monteverdia aquifolia</i>		X	zoocórica	ago-set	jan	16
	<i>Monteverdia gonoclada</i>		X	zoocórica	ago-dez	mar-jul	18
	<i>Plenckia populnea*</i>		X	não zoocórica	dez	dez-mar, mai-jul	2,11,19
Chrysobalanaceae	<i>Licania cf. humilis*</i>		X	zoocórica	jun-out	out-dez	2; 12; 27
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i>		X	zoocórica	dez-mar	jun	20; 29
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i>		X	não zoocórica	set-out, mar	ano todo	1; 23
	<i>Terminalia glabrescens</i>		X	não zoocórica	ago-nov	dez-mar	17; 23
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>		X	não zoocórica	nov-dez	jan-mar	18
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>		X	zoocórica	ago	set	1; 11
Ebenaceae	<i>Diospyros lasiocalyx*</i>		X	zoocórica	fev-mar, mai, set-nov	jun-set	4; 12; 23
	<i>Diospyros inconstans</i>		X	zoocórica	set-out	jan-set	14
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum*</i>		X	zoocórica	mar, set	---	23; 27
	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>		X	zoocórica	set-out	nov-jan	3
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i>		X	zoocórica	mai-jul	ago-nov	15; 21
	<i>Croton floribundus</i>	X	X	não zoocórica	out-dez	nov-mar	10; 14; 16; 17; 25; 26
	<i>Croton piptocalyx</i>	X	X	não zoocórica	out-nov	---	25
	<i>Croton urucurana</i>	X	X	não zoocórica	nov-jan	---	25
	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>		X	não zoocórica	jul-nov, fev-mar	out-jan, mar-abr,jul-ago	14
	<i>Mabea fistulifera</i>	X		não zoocórica	ano todo	jun-jan	7; 23
	<i>Sapium glandulosum</i>		X	zoocórica	out-nov	jul-ago	12; 14
	<i>Sebastiania brasiliensis</i>		X	não zoocórica	set	abr-nov	29
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>		X	zoocórica	jul-set	nov-jan	15; 21
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i>	X	X	não zoocórica	fev-mai	mar-set, nov	7
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	X	X	não zoocórica	nov-jan	ago-nov	17; 21
	<i>Anadenanthera peregrina</i>	X	X	não zoocórica	fev-mar, nov-dez	abr-dez	2; 5; 25
	<i>Bauhinia forficata</i>	X		não zoocórica	nov-mai	mai-set	9; 14; 16
	<i>Bauhinia longifolia</i>	X	X	não zoocórica	jan-abr	fev-ago	1; 6
	<i>Centrolobium tomentosum</i>		X	não zoocórica	jan-mar	mai-out	13; 14; 16; 25
	<i>Copaifera langsdorffii</i>		X	zoocórica	dez-fev	ago-out	13; 14; 16; 27
	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>	X	X	não zoocórica	out-dez	mai-ago	21
	<i>Dalbergia frutescens</i>		X	não zoocórica	fev-abr	ago	21
	<i>Dalbergia miscolobium*</i>		X	não zoocórica	set-fev	mai-out	2; 12; 19; 28
	<i>Dimorphandra mollis*</i>	X	X	não zoocórica	nov-jan	jan-set	2; 12; 19; 27

Apêndice 3. cont.

Família	Espécie	Rest.	Frag.	Síndrome de dispersão	Floração	Frutificação	Fontes
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	X	X	zoocórica	ago-set	---	14
	<i>Erythrina falcata</i>	X		não zoocórica	jun-set	out-nov	14; 16
	<i>Erythrina speciosa</i>	X		não zoocórica	jul-ago	ago-out	24
	<i>Erythrina verna*</i>	X		não zoocórica	out	jul	23
	<i>Holocalyx balansae</i>		X	zoocórica	jul-out	jan-mai	14; 15; 21
	<i>Hymenaea courbaril</i>	X	X	zoocórica	out-jan	mai-out	13; 14; 16
	<i>Inga marginata</i>	X	X	zoocórica	ago-out	dez-fev	15; 16
	<i>Inga sessilis</i>	X		zoocórica	jan-set	out-abr	18; 25
	<i>Inga striata</i>		X	zoocórica	ago-nov	jun-jul, set-dez	14; 16
	<i>Inga vera</i>	X	X	zoocórica	jul-nov, fev	set-jan	15; 16; 25
	<i>Leptolobium elegans*</i>		X	não zoocórica	out-nov	mar-mai	2; 23; 27
	<i>Lonchocarpus cultratus</i>		X	não zoocórica	nov-dez, mar-mai	mai-set	7; 16
	<i>Machaerium acutifolium*</i>		X	não zoocórica	set-dez	ano todo	2; 12; 27
	<i>Machaerium brasiliense</i>	X	X	não zoocórica	jul-set	set	18; 28
	<i>Machaerium hirtum</i>	X	X	não zoocórica	---	ago	29
	<i>Machaerium nyctitans</i>	X		não zoocórica	fev-abr	jul-nov	14; 16
	<i>Machaerium stipitatum</i>	X	X	não zoocórica	fev-mar	jul-out	14
	<i>Machaerium villosum</i>		X	não zoocórica	set-abr	jan-set	6; 12; 13; 14
	<i>Myroxylon peruiferum</i>	X	X	não zoocórica	mai-ago	jul-out	14; 16; 25
	<i>Parapiptadenia rigida</i>	X	X	não zoocórica	set-nov	jun-set	21
	<i>Peltophorum dubium</i>	X		não zoocórica	out-nov	mai-jul	13
	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	X	X	não zoocórica	out-mar	jun-nov	7; 10; 14; 16; 17; 25
	<i>Plathymenia reticulata*</i>		X	não zoocórica	---	dez-jun	2; 19
	<i>Platycyamus regnellii</i>		X	não zoocórica	fev-abr	ago-set	13; 25
	<i>Platypodium elegans</i>	X	X	não zoocórica	out-dez	ago-out	2; 16
	<i>Schizolobium parahyba</i>	X		não zoocórica	jul-nov	jun-ago	14; 16
	<i>Senegalia polyphylla</i>	X	X	não zoocórica	jan-mar	jun-out	11; 15; 16; 21
	<i>Senna macranthera</i>	X		não zoocórica	jan-fev, abr-mai, ago-dez	abr-ago	10; 23; 27
	<i>Senna multijuga</i>	X		não zoocórica	dez-abr	---	26
	<i>Stryphnodendron adstringens*</i>	X		não zoocórica	set-out	mai-jun	12; 19; 23; 27
	<i>Stryphnodendron rotundifolium*</i>		X	não zoocórica	out-abr	jun, ago-nov	23; 27
	<i>Sweetia fruticosa</i>	X	X	não zoocórica	jul-set	out	14
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>		X	zoocórica	out-dez	out-jan	4; 16
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i>	X	X	zoocórica	dez-fev	mar-mai	13,14,16
	<i>Vitex polygama*</i>		X	zoocórica	out-nov	fev, set	23
Lauraceae	<i>Aiouea saligna</i>		X	zoocórica	jan	set	29
	<i>Endlicheria paniculata</i>		X	zoocórica	jan-mar	jul-out	14; 15; 29
	<i>Nectandra cuspidata</i>		X	zoocórica	fev-abr	---	23
	<i>Nectandra megapotamica</i>	X	X	zoocórica	jun-out	out-mar	14; 15; 21; 25
	<i>Nectandra oppositifolia</i>		X	zoocórica	jan-jun	ago-nov	14

Apêndice 3. cont.

Família	Espécie	Rest.	Frag.	Síndrome de dispersão	Floração	Frutificação	Fontes
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>		X	zoocórica	nov-jan	mar-abr	2; 16
	<i>Ocotea indecora</i>		X	zoocórica	jan, jun-jul, set-out	dez-abr	21
	<i>Ocotea odorifera</i>		X	zoocórica	ago	mai	14
	<i>Ocotea puberula</i>		X	zoocórica	jun-set	out-mar	14; 15
	<i>Ocotea pulchella*</i>		X	zoocórica	out-abr	ano todo	2; 4; 12; 27
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	X	X	não zoocórica	set-nov	jun-out	9; 13; 16; 17; 20
	<i>Cariniana legalis</i>	X		não zoocórica	dez-fev	mai-set	13; 16
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i>	X	X	não zoocórica	nov-abr	jun-ago	18; 25; 26
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i>		X	zoocórica	set-dez	ago-nov	16; 25; 29
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia*</i>		X	zoocórica	set-mai	jan-jul	2; 4; 11; 12; 19; 23; 27
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i>	X	X	não zoocórica	jan-abr	jun-set	10; 14; 16; 21
	<i>Eriotheca gracilipes*</i>		X	não zoocórica	abr-ago	set-dez	2; 12; 27
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	X	X	zoocórica	out-nov	jun-nov	1; 9; 13; 16; 25
	<i>Helicteres brevispira*</i>		X	não zoocórica	set	---	12
	<i>Luehea divaricata</i>	X	X	não zoocórica	nov-abr	mai-nov	3; 14; 15; 16; 25; 29
	<i>Luehea grandiflora</i>	X	X	não zoocórica	abr-jul	mar-out	5; 7
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>		X	não zoocórica	mai-set	set-out	14; 16
Melastomataceae	<i>Pleroma stenocarpum*</i>	X		não zoocórica	fev-set	mai-out	2; 11; 12
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i>		X	zoocórica	ago-nov	jul-fev	15; 16; 21; 27; 29
	<i>Cedrela fissilis</i>	X	X	não zoocórica	set-nov	jun-set	9; 13; 14; 16; 17; 21; 25
	<i>Cedrela odorata</i>	X	X	não zoocórica	---	jun-mar	29
	<i>Guarea guidonia</i>	X	X	zoocórica	ago-dez	jul-out, fev	14; 25
	<i>Guarea kunthiana</i>		X	zoocórica	set-mar	mar-dez	15; 21; 29
	<i>Guarea macrophylla</i>	X	X	zoocórica	set-abr	jun-jan	15; 16; 21
	<i>Melia azedarach</i>	X		zoocórica	ago-nov	jan-jul	9; 15
	<i>Trichilia casaretti</i>		X	zoocórica	out-nov	jul-set	21
	<i>Trichilia catigua</i>		X	zoocórica	mar-jun	ago-dez	15; 16; 21; 25
	<i>Trichilia claussoni</i>		X	zoocórica	ago-out	jan-mai, nov-dez	10; 14; 16; 21
	<i>Trichilia elegans</i>		X	zoocórica	out-dez	abr-set	9; 16; 21
	<i>Trichilia pallida</i>		X	zoocórica	dez-jun, ago-set	mai-dez	5; 7; 14; 15; 16; 21; 29
	<i>Brosimum gaudichaudii*</i>		X	zoocórica	ago-out	set-dez	2; 4; 11; 12; 19; 23
Moraceae	<i>Ficus enormis</i>	X		zoocórica	jan-abr	mar-out	16
	<i>Ficus guaranitica</i>	X	X	zoocórica	---	ano todo	15
	<i>Ficus insipida</i>		X	zoocórica	jun	ano todo	14; 15; 29
	<i>Maclura tinctoria</i>		X	zoocórica	jan-mar, set	nov-dez, mar-abr	15; 25
	<i>Morus nigra</i>	X		zoocórica	jul	ago-nov	15
Myristicaceae	<i>Viola sebifera*</i>		X	zoocórica	out-abr	mai-dez	2; 4; 11; 27
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>		X	zoocórica	out	dez-mar	14; 15
	<i>Campomanesia pubescens*</i>		X	zoocórica	ago-nov	out-fev, abr	2; 4; 12; 27
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>		X	zoocórica	set-out	nov-jan	15

Apêndice 3. cont.

Família	Espécie	Rest.	Frag.	Síndrome de dispersão	Floração	Frutificação	Fontes
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata*</i>		X	zoocórica	out-nov	mar	2; 12; 27
	<i>Eugenia florida</i>	X	X	zoocórica	ago-out	set-jan	14; 15; 16
	<i>Eugenia hiemalis</i>		X	zoocórica	mai-jun	set-nov	2; 15
	<i>Eugenia involucrata</i>		X	zoocórica	ago-nov	nov-dez	19; 27
	<i>Eugenia uniflora</i>	X		zoocórica	jul-ago	set-out	14; 15
	<i>Myrcia bella*</i>		X	zoocórica	set-dez	abr-mai, set-fev	2; 4; 12; 27
	<i>Myrcia tomentosa</i>		X	zoocórica	jul-nov	nov-jan	1; 2; 14; 27
	<i>Myrciaria floribunda</i>		X	zoocórica	mar-jun	---	5
	<i>Plinia rivularis</i>		X	zoocórica	mar-abr, jun, set	abr-jun, jul-out	21
	<i>Psidium cattleianum</i>	X		zoocórica	set	jun-ago	20; 25
Nyctaginaceae	<i>Psidium guajava</i>	X		zoocórica	abr, set-out	nov-mar	9; 15
	<i>Guapira hirsuta</i>		X	zoocórica	nov-fev, mai-jun	nov-fev	7
	<i>Guapira noxia</i>		X	zoocórica	set-dez	mar-jun, ago-nov	2; 4; 12; 19; 27
	<i>Guapira opposita</i>		X	zoocórica	out-nov	set, nov-jan	4; 16; 17; 18
Ochnaceae	<i>Ouratea castaneifolia*</i>		X	zoocórica	set	---	2; 27
Peraceae	<i>Pera glabrata</i>		X	zoocórica	---	nov	4
Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i>	X		não zoocórica	set-fev	mar-set	14
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>		X	zoocórica	jul-mai	set-jul	8; 15
	<i>Piper arboreum</i>	X	X	zoocórica	ano todo	ano todo	8; 30
	<i>Piper gaudichaudianum</i>	X	X	zoocórica	ano todo	ano todo	8; 15; 30
	<i>Piper mollicomum</i>		X	zoocórica	jan-abr	nov-ago	8; 30
Polygalaceae	<i>Bredemeyera floribunda*</i>	X		não zoocórica	jan-jun	mai-out	2; 27
Primulaceae	<i>Geissanthus ambiguus</i>		X	zoocórica	abr	jul-set	16
	<i>Myrsine coriacea</i>	X	X	zoocórica	abr-jul	set-nov	18
	<i>Myrsine gardneriana</i>		X	zoocórica	jun-jul	---	11
	<i>Myrsine guianensis</i>	X	X	zoocórica	mai-dez	---	12
	<i>Myrsine umbellata</i>	X	X	zoocórica	mai-set	ano todo	14; 15; 20
Proteaceae	<i>Roupala montana*</i>		X	não zoocórica	abr-mai, jul-ago	abr-nov	1; 2; 11; 12; 19; 27
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i>	X	X	não zoocórica	jan-abr	jul-dez	13; 14; 16; 21
	<i>Hovenia dulcis</i>	X		zoocórica	set	jan, jul	15
	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>		X	zoocórica	set-nov	fev-jun	3; 14; 16; 25
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>		X	zoocórica	jun-out	ago-jan	11; 12; 14; 21; 23
Rubiaceae	<i>Cordia myrciifolia</i>		X	zoocórica	---	set-nov	19
	<i>Coussarea hydrangeifolia*</i>		X	zoocórica	set	---	23
	<i>Guettarda viburnoides</i>		X	zoocórica	out-nov	dez-fev	1; 12
	<i>Ixora venulosa</i>		X	zoocórica	set	mar-?	16
	<i>Palicourea macrobotrys</i>		X	zoocórica	nov-jul	mar-out	15
	<i>Psychotria carthagenensis</i>	X	X	zoocórica	out-mai	abr-set	12; 15
	<i>Randia armata</i>		X	zoocórica	out	dez-fev	1
	<i>Rudgea jasminoides</i>		X	zoocórica	mar-abr, nov-dez	mar-abr, jun-jul	20; 25

Apêndice 3. cont.

Família	Espécie	Rest.	Frag.	Síndrome de dispersão	Floração	Frutificação	Fontes
Rubiaceae	<i>Rudgea viburnoides</i>		X	zoocórica	mai, ago-out	jun-jul, set, dez, abr-mai	2; 3; 12
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	X	X	não zoocórica	set-jan	jun-out	13; 14; 16
	<i>Galipea jasminiflora</i>		X	não zoocórica	out-abr	jun-set	7; 14; 16; 25
	<i>Metrodorea nigra</i>		X	não zoocórica	set-dez	mai-ago	14; 16; 25
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>		X	zoocórica	jul-set	dez	10; 14; 16
	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>		X	zoocórica	ago-out	fev	16
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>		X	zoocórica	jun-ago, out	set-out	14; 16
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i>		X	zoocórica	ago-nov	fev-abr	16
	<i>Casearia rupestris</i>		X	zoocórica	---	nov-mai	1
	<i>Casearia sylvestris</i>	X	X	zoocórica	jun-out	set-nov	2; 4; 9; 14; 15; 16; 25
	<i>Prockia crucis</i>		X	zoocórica	out-nov	jan-mar	15
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>		X	zoocórica	jul-out	set-nov	5; 14; 15
	<i>Cupania vernalis</i>		X	zoocórica	mar-ago	jul-dez	14; 15; 18
	<i>Dilodendron bipinnatum</i>	X	X	zoocórica	jun	ago-dez	1
	<i>Magonia pubescens*</i>		X	não zoocórica	jun	jan-mar	2; 12
	<i>Matayba elaeagnoides*</i>	X	X	zoocórica	mai, jul, set-nov	---	23
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>		X	zoocórica	abr, ago-nov	ago-nov	14; 16
	<i>Chrysophyllum marginatum</i>		X	zoocórica	dez-fev	fev-abr	15; 16
	<i>Pouteria gardneri</i>		X	zoocórica	---	nov-dez	1
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>		X	zoocórica	mai-dez	ano todo	2; 3; 4; 5; 7; 11
Solanaceae	<i>Cestrum marikitense</i>	X		zoocórica	jan-jun	---	12
	<i>Solanum granulosoleprosum</i>	X	X	zoocórica	ano todo	ano todo	10; 15; 16
	<i>Solanum paniculatum*</i>	X		zoocórica	ano todo	jun	11; 12; 27
	<i>Solanum pseudoquina</i>	X		zoocórica	ago-out	out-jul	16
Styracaceae	<i>Styrax acuminatus</i>		X	zoocórica	mai-jul, nov-fev	mai-out	14
	<i>Styrax camporum</i>		X	zoocórica	ano todo	ano todo	23
	<i>Styrax pohlii</i>		X	zoocórica	set-dez	dez-mar	29
Symplocaceae	<i>Symplocos pubescens</i>		X	zoocórica	fev-abr	---	12
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i>		X	zoocórica	ano todo	ano todo	10; 15; 16
	<i>Cecropia pachystachya</i>	X	X	zoocórica	ano todo	ano todo	10; 15; 16; 21; 23
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>		X	zoocórica	dez-mar	mar-jul	10; 14; 15; 16; 25
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>	X	X	não zoocórica	jun-set	set-nov	14; 16
	<i>Citharexylum myrianthum</i>	X		zoocórica	set-dez	dez-mar	14; 16; 29
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora*</i>		X	não zoocórica	set-fev	mai-dez	2; 11; 12; 19; 23; 27; 28
	<i>Qualea parviflora*</i>		X	não zoocórica	out-fev	ano todo	1; 2; 12; 19; 27
	<i>Vochysia tucanorum</i>	X	X	não zoocórica	dez-mar	ago-out	2; 12; 18; 28