

**ESPÉCIES ARBÓREAS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO OESTE DO PARANÁ:
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO
DENDROLÓGICA**

IZABELE OLIVEIRA MUNARO

FOZ DO IGUAÇU

2022

IZABELE OLIVEIRA MUNARO

**ESPÉCIES ARBÓREAS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO OESTE DO PARANÁ:
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO
DENDROLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para o Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade. Orientadora: Prof^a Dra. Laura Cristina Pires Lima

FOZ DO IGUAÇU

2022

IZABELE OLIVEIRA MUNARO

**ESPÉCIES ARBÓREAS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA
ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO OESTE DO PARANÁ:
LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DENDROLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof. Dra. Laura Cristina Pires Lima

UNILA

Msc. Adela María Panizza

Universidad Nacional de Misiones

Msc. Lara Helena Vieira

PMFI

Foz do Iguaçu, 22 de dezembro de 2022.

TERMO DE SUBMISSÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Nome completo do autor(a): Izabele Oliveira Munaro

Curso: Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade

Tipo de Documento

(X) graduação

(.....) artigo

(.....) especialização

(X) trabalho de conclusão de curso

(.....) mestrado

(.....) monografia

(.....) doutorado

(.....) dissertação

(.....) tese

(.....) CD/DVD – obras audiovisuais

(.....) _____

Título do trabalho acadêmico: Espécies Arbóreas de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Oeste do Paraná: Levantamento Florístico e Chave de Identificação Dendrológica

Nome do orientadora: Laura Cristina Pires Lima

Data da Defesa: 22/12/2022

Licença não-exclusiva de Distribuição

O referido autor(a):

a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que o detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do

documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.

b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à UNILA – Universidade Federal da Integração Latino-Americana os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, declara que cumpriu quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

Na qualidade de titular dos direitos do conteúdo supracitado, o autor autoriza a Biblioteca Latino-Americana – BIUNILA a disponibilizar a obra gratuitamente e de acordo com a licença pública Creative Commons Licença 3.0 Unported.

Foz do Iguaçu, 22 de dezembro de 2022

Assinatura do Responsável

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Cirlene e Aguinaldo, por acolherem minhas ideias, apoiarem minhas escolhas, por me darem a oportunidade de estudar e por terem permitido que vivesse tudo que vivi até aqui no tempo que me foi necessário sem soltar a minha mão em todo o caminho.

Ao meu noivo, Lucas, meu companheiro de todos os momentos. Me acompanhou em um ano de saídas à campo para a execução deste trabalho. Grata por me amparar com tanto amor e paciência e por tornar minha vida completa e muito mais feliz.

À minha orientadora, professora Laura, sem a qual a conclusão deste trabalho não teria sido possível. Quem me ensinou a inspiração que sinto ao estudar e fazer botânica. Grata por todo tempo dedicado a mim é às minhas ideias, que você com carinho e dedicação ajudou a aprimorar. Que outros alunos tenham a sorte de encontrá-la.

À amiga Gabriela, a melhor amizade que fiz durante a graduação. Contigo, tudo se fez muito mais leve e alegre.

À Heloísa, pelo companheirismo durante o último ano e por me ajudar (várias vezes) com as fotos e pranchas que estão neste trabalho.

À querida Laura, pelos mapas.

À UNILA e suas experiências, meu colegas e demais professores, por terem contribuído na formação da pessoa que sou hoje. Lembrarei de tudo com muito carinho e saudades.

MUNARO, Izabele Oliveira. Espécies Arbóreas de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Oeste do Paraná Oeste do Paraná: Levantamento Florístico e Chave de Identificação Dendrológica. 56 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade. Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, Paraná, 2022.

RESUMO

Os fragmentos florestais urbanos do município de Foz do Iguaçu, no Oeste do Paraná, possuem elevada importância para a manutenção da biodiversidade regional, dada a sua proximidade ao Parque Nacional do Iguaçu e apesar disto, são pouco conhecidos e estudados. Dentre as ferramentas para a caracterização de fragmentos florestais, estão os estudos florísticos. Neste trabalho, foi realizado o levantamento florístico das espécies arbóreas de um fragmento florestal urbano de Foz do Iguaçu, com o intuito de se confeccionar uma chave dendrológica das espécies identificadas, caracterizar as síndromes de polinização e dispersão das espécies, grupos ecológicos das mesmas e avaliar o *status* de conservação de espécies ameaçadas. Foram identificadas 54 espécies, das quais 51 são nativas e três são exóticas, todas reconhecidas a partir de caracteres vegetativos, que facilitam a identificação das espécies em outros fragmentos da região. Os caracteres morfológicos mais utilizados para confecção da chave de identificação, foram o aspecto do ritidoma, presença de látex ou estruturas armadas para a caracterização do caule e venação, tamanho, margem e indumento foliar. Em relação às síndromes de polinização e dispersão, a zoofilia (92%) e zoocoria (68%) foram as mais representativas. E foi constatado que as espécies de sucessão inicial (39%) e de sucessão tardia (35%) são as mais representativas para a área de estudo. Quanto ao status de conservação foram identificadas como espécies ameaçadas *Aspidosperma polyneuron*, *Balfourodendron riedelianum*, *Cedrela fissilis*, *Holocalyx balansae* e *Ocotea puberula*. Neste estudo foram identificadas 40 espécies características de estágios mais avançados da sucessão florestal. Os resultados obtidos indicam a necessidade de inserção do fragmento florestal Mata Verde no Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica (PMMA) para que sejam estabelecidas estratégias para sua conservação.

Palavras-Chave: Grupos ecológicos, Mata Atlântica, PMMA, Síndromes de polinização e dispersão.

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 METODOLOGIA	13
<i>Caracterização da área de estudo.....</i>	13
<i>Levantamento florístico.....</i>	14
<i>Síndromes de polinização e dispersão, grupos ecológicos e status de conservação de espécies ameaçadas.....</i>	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
<i>Caracterização Florística.....</i>	18
<i>Síndromes de Polinização e Dispersão.....</i>	38
<i>Grupos Ecológicos.....</i>	42
<i>Status de conservação de espécies ameaçadas.....</i>	44
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
5 REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Uma das consequências do elevado nível de perturbação antrópica nos ambientes naturais é a fragmentação florestal (Pires et al., 2006). O processo de fragmentação é resultante da retirada de mata nativa para a destinação a outro uso de terra, seja este urbano, agrícola ou pecuário (Rambaldi & Oliveira, 2003). No Paraná, as formações vegetais de Mata Atlântica, correspondem atualmente por somente 11,8% de seu passado original (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2020), os quais estão distribuídos em remanescentes florestais dispostos em matrizes intensamente alteradas. Para a Mata Atlântica, Viana (1998) considerou que muitos destes fragmentos florestais encontram-se isolados, são pouco conhecidos e pouco protegidos.

O município de Foz do Iguaçu localiza-se no extremo oeste do Paraná e está inserido no bioma Mata Atlântica sob domínio fitofisionômico da Floresta Estacional Semidecidual (Brasil, 1999). Em um esforço na busca de planejamento de ações ambientais que promovam a recuperação e restauração da Mata Atlântica, o município de Foz do Iguaçu aprovou em julho de 2020 o Plano Municipal de Conservação e Restauração da Mata Atlântica - PMMA, que define ações estratégicas para a proteção da Mata Atlântica por meio da conservação dos fragmentos de vegetação nativa e da recuperação de áreas degradadas da cidade. Neste documento, foram listados 22 áreas com remanescentes florestais, prioritários para conservação e restauração, cuja presença coincide com a regionalização de áreas onde existem fragmentos florestais na cidade, proposta por Galdino (2021).

De acordo com o PMMA (2020), Foz do Iguaçu possui 19.412,95 hectares constituídos por áreas verdes, que representam 45% do uso de solo do município. Grande parte desta vegetação, encontra-se no Parque Nacional do Iguaçu (ParNa Iguaçu), Unidade de Conservação de proteção integral e o último remanescente contínuo de Mata Atlântica de interior, sendo que os demais remanescentes da cidade encontram-se em fragmentos sob variados estágios de sucessão e conservação. Galdino (2021), avaliou a existência de 55 fragmentos florestais urbanos em Foz do Iguaçu, que juntos compõem 332 ha e estão distribuídos em doze regiões do município. Analisando em conjunto, o trabalho realizado por Galdino e o PMMA, é possível notar que alguns dos remanescentes florestais localizados pela autora, não foram considerados como áreas prioritárias às estratégias consideradas no plano do município. Dentre eles, um dos fragmentos localizado entre o Jardim Niterói e o Loteamento Mata Verde, que Galdino reconhece como pertencente à região Jardim São Paulo. Neste trabalho este fragmento não incluso no PMMA, foi reconhecido como fragmento florestal Mata Verde.

O fragmento florestal Mata Verde possui 27 ha e está em uma área de expansão urbana do município de Foz do Iguaçu. Situa-se a 8 km Noroeste do ParNa Iguaçu e a 1km Norte da área do remanescente florestal do Loteamento dona Amanda, área esta que por sua vez, é considerada como prioritária para recuperação e conservação pelo PMMA. Em atividade de campo realizada no fragmento Mata Verde em novembro de 2021, foram reconhecidos indivíduos de *Aspidosperma polyneuron* (Apocynaceae) e *Cedrela fissilis* (Meliaceae), espécies que segundo a Lista Vermelha da Flora Brasileira (CNCFlora, 2012), encontram-se quase ameaçada de extinção e vulnerável, respectivamente, para a Floresta Estacional Semidecidual. Pesquisar sobre a riqueza de espécies, e aferir o *status* de conservação desses em fragmentos florestais urbanos são esforços importantes para os fins de conservação que o município se propõe. Este fragmento também possui tamanho adequado para conservação em um cenário em que a maioria dos remanescentes urbanos florestais possui 5 ha (Viana, 1995) e por isso, possivelmente abriga diversidade biológica de importância ao contexto ambiental em que Foz do Iguaçu está inserido.

A proximidade entre os fragmentos florestais urbanos e rurais de Foz do Iguaçu com o ParNa Iguaçu, uma área florestal extensa e mais bem conservada, torna os fragmentos do município ferramentas importantes para a manutenção da diversidade biológica regional (Franco, et al., 2007). Este aspecto é reconhecido pela PMMA e utilizado como critério para priorização das áreas. Fragmentos florestais urbanos possuem diferentes históricos e conseqüentemente abrigam heterogeneidade biológica, contribuem para porosidade da paisagem e à permeabilidade para fauna, aspectos estes importantes ao considerar um cenário de conectividade entre os fragmentos florestais e o ParNa Iguaçu e a necessidade de recuperação e restauração das áreas florestais (Burkey, 1989; Viana, 1998). Nisto, encontra-se a relevância de se conhecer os fragmentos florestais do município, caracterizar a sua biodiversidade, bem como, empenhar-se em sua conservação e manejo .

Dentre as ferramentas para a caracterização de remanescentes florestais, estão os estudos florísticos, que têm por objetivo realizar o levantamento da flora de uma região (Araújo et al., 2009). Tais estudos avaliam a composição florística de um determinado local, o que torna possível constatar à respeito da ocorrência de espécies nativas e exóticas, avaliar as síndromes de polinização e dispersão das espécies que compõem a área florestal e caracterizar os grupos ecológicos das mesmas, além de contribuir na elaboração de literatura científica na forma de chaves e guias de identificação (Bevilacqua et al., 2015; Ramos et al., 2015 Souza, et al., 2019).

A identificação de espécies vegetais arbóreas é essencial na elaboração de estratégias ambientais, pois o componente arbóreo constitui papel integrador no

cenário sucessional de uma comunidade (Chazdon, 2016). Dentre as ferramentas para identificação de espécies, estão as chaves dicotômicas (Judd et al., 2009) com papel fundamental no reconhecimento das espécies. A maioria das chaves de identificação disponíveis baseiam-se em caracteres reprodutivos (flores, frutos e/ou sementes por serem mais estáveis (Miller & Blum, 2018). Entretanto, estas nem sempre estão presentes nas espécies arbóreas na maior parte do ano e neste caso, as chaves construídas com caracteres vegetativos a partir de uma caracterização dendrológica, permitem a identificação independente da presença de atributos reprodutivos no exemplar coletado (Miller & Blum, 2018), sendo extremamente útil para fins de identificação da flora arbórea, quando é necessária um reconhecimento rápido e eficaz da comunidade vegetal em um fragmento.

O PMMA faz uma listagem das espécies arbóreas nativas de Foz do Iguaçu, mas afirma a inexistência de estudos da biodiversidade e ausência de informações detalhadas sobre a flora. Não obstante, uma identificação da flora e sua caracterização morfológica, seriam importantes na interpretação de processos ecológicos relacionados às síndromes de polinização e dispersão e reconhecimento do estado sucessional dos fragmentos do município. Essas informações, por sua vez, situam sobre o grau de conservação e qual a necessidade de proteção e medidas de manejo para uma gestão adequada da paisagem na qual a área florestal está inserida (Rocha et al., 2006). Portanto, estudos florísticos nos fragmentos de Foz de Iguaçu e a elaboração de ferramentas de identificação construídas a partir de caracteres vegetativos das espécies arbóreas, podem contribuir positivamente na execução das estratégias propostas pelo PMMA.

A partir da lista de espécies é possível reconhecer os tipos de polinização e dispersão, que são processos essenciais na determinação do sucesso reprodutivo das plantas (Yamamoto et al., 2007), e na disponibilidade de recursos para a fauna local. Em fragmentos florestais, estas relações são comumente afetadas, o que pode resultar na simplificação do componente vegetal e perda de espécies (Heithaus, 1974). O levantamento florístico, torna também viável realizar a classificação ecológica das espécies florestais, informação que auxilia na compreensão da dinâmica florestal e estado de sucessão ecológica. O reconhecimento de espécies exóticas dentro de uma área amostrada também é obtido através da florística (Cielo Filho & Santin, 2002; Costa et al., 2011; Gris & Temponi, 2017). O risco advindo da presença de espécies exóticas em fragmentos urbanos, reside na possibilidade de uma espécie exótica tornar-se invasora. (Vitule & Prodocimo, 2012). Esta situação é especialmente alarmante em fragmentos florestais, pelo estado de fragilidade em que já se encontram (Fine, 2002).

Apesar da importância de estudos florísticos, a flora regional é cientificamente pouco conhecida a partir de estudos realizados com flora do ParNa do Iguaçu em Foz do Iguaçu e demais cidades vizinhas ao Parque (Toderke et al., 2021; Gris & Temponi, 2017; Hammes, 2021; Rauber et al., 2021a, 2021b; Hentz-Junior et al., 2022). As pesquisas voltadas à flora urbana de Foz do Iguaçu, são ainda mais escassas (Toscan et al., 2010; Huergo et al., 2020 ; Munaro et al., 2021), e não existem até o momento estudos publicados em fragmentos florestais urbanos. Primack & Rodrigues (2001) consideram que os remanescentes florestais, embora fragilizados, abrigam componentes de alto valor ambiental, econômico e social, uma vez que possuem um histórico e conservam características de um bioma original. Sob este cenário, a ausência de pesquisas em biodiversidade vegetal nos fragmentos florestais de Foz do Iguaçu e deficiência de informações florísticas no PMMA, reforçam a necessidade da realização de estudos neste sentido, bem como uma avaliação quanto à inclusão de novos fragmentos florestais no PMMA de Foz do Iguaçu.

O contexto de conectividade entre os fragmentos do município e o ParNa do Iguaçu, a lacuna de estudos similares para o Foz do Iguaçu e a contribuição que levantamentos florísticos garantem à estudos fitossociológicos, taxonômicos e ecológicos reforçam que obter o conhecimento da florística deste remanescente florestal e identificar a existência de indivíduos únicos ou de espécies que estejam ameaçadas na região, justificaram a realização deste trabalho.

Pautado pelas considerações feitas até aqui, este trabalho teve como intuito realizar o levantamento florístico das espécies arbóreas do fragmento florestal Mata Verde, um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no município de Foz do Iguaçu, fornecer uma chave para a identificação espécies encontradas a partir de caracteres vegetativos, verificar as síndromes de polinização e dispersão das espécies, seus respectivos grupos sucessionais e *status* de conservação. Tais objetivos, possuem como aspiração maior o fomento de conhecimento que possa contribuir para o PMMA de Foz do Iguaçu.

2 METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O fragmento Mata Verde (Fig. 1a) localiza-se no município de Foz do Iguaçu, oeste do estado do Paraná (25°33' 36"S 54° 32' 33"W). De acordo com a Lei Complementar Nº 311, que dispõe sobre o "Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Foz do Iguaçu" (Foz do Iguaçu, 2019), este fragmento situa-se sob uma área de expansão urbana, estando margeando por ruas de acesso e cultivos

agrícolas. Além disso, está a 8 km Sudeste do Parque Nacional do Iguaçu e a 1km Sul do remanescente florestal do Loteamento Dona Amanda, considerado pelo PMMA como área prioritária para restauração e proteção no município. Através da aplicação de medida de área do Google Earth, foi possível obter o valor de 27 ha. para a área deste fragmento florestal. Em agosto de 2022, o fragmento passou por processo de supressão vegetal devido a implantação da rodovia Perimetral Leste (DER/PR, 2021; Jornal RPC, 2022; Paro, 2022) que exigiu a derrubada de 1,20 ha. de vegetação nativa (Fig. 1c; Fig. 2).

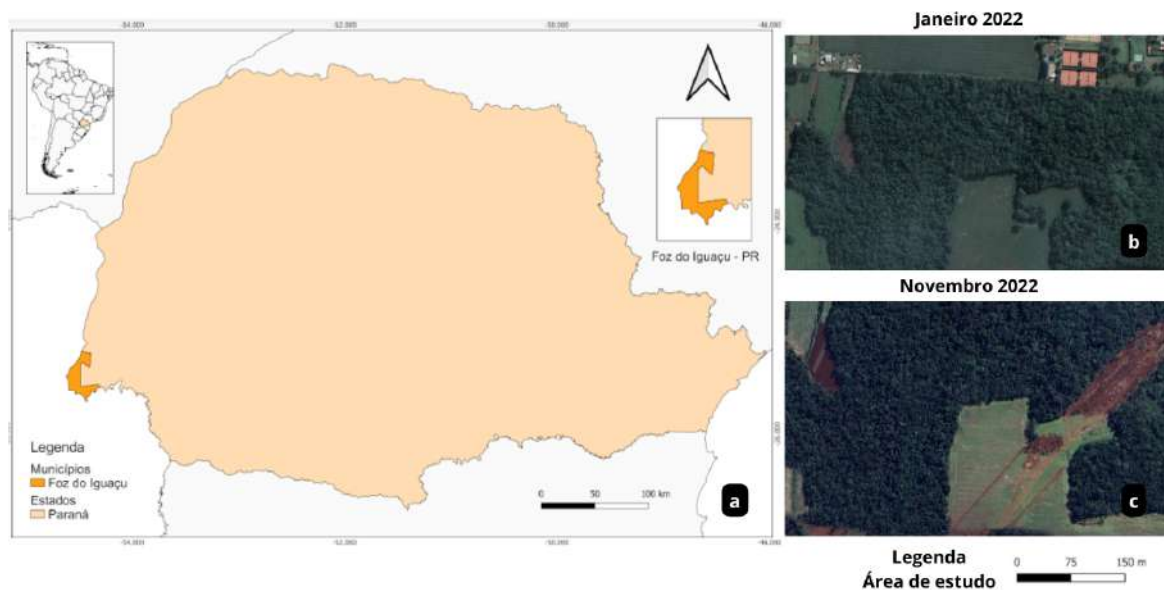


FIGURA 1 Localização e área do fragmento Mata Verde: a. mapa; b-c. vista da área por imagens de satélite em janeiro de 2022 e novembro de 2022, respectivamente. Fonte: Google Earth (2022).

A vegetação natural do fragmento é classificada pelo Sistema Fitogeográfico Brasileiro como Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1992). Fitofisionomia caracterizada pela mistura de espécies vegetais caducifólias e perenifólias, adaptadas a períodos com deficiência hídrica e a períodos com queda de temperatura nos meses frios (Veloso & Góes-Filho, 1982).

Levantamento florístico

As coletas foram realizadas através de saídas a campo mensais de novembro de 2021 a janeiro e novembro de 2022. A busca por material se deu a partir das bordas do fragmento e de trilhas que existem em seu interior. Foram coletados ramos vegetativos e férteis (com flor e/ou fruto) de indivíduos arbóreos e arborescentes. Seguiu-se a definição de Gonçalves & Lorenzi, 2007 para árvore, como toda planta terrestre lenhosa, onde o vegetal cresce de forma monopodial até atingir dois metros de altura e depois ramifica-se. Os materiais coletados foram herborizados conforme as

técnicas descritas por Gadelha-Neto (2013) e as exsiccatas foram incorporadas ao acervo do Herbário Evaldo Buttura (EVB) sigla de acordo com Thiers (2022).

Todas as espécies coletadas foram fotografadas em campo com celular modelo Motorola XT2081 e máquina fotográfica modelo Canon EOS Rebel Ti. Para algumas espécies, foram feitas imagens com apoio de lupa eletrônica modelo Olympus SZ51.

A identificação do material foi feita através de literatura específica, como guias e chaves de identificação (BFG, 2021; Bevilacqua et al., 2015; Junior & Brancalion, 2016; Souza, et al., 2019; Ramos et al., 2015) e consulta as plataformas digitais REFLORA e SpeciesLink. A nomenclatura correta das espécies e origem (se nativa ou exótica do Brasil) , foi feita utilizando-se a plataforma virtual Flora e Funda do Brasil (BFG, 2021).

A terminologia utilizada para a confecção da chave de identificação e da tabela de caracteres morfológicos como forma, margem foliar e venação, foi baseada na proposta de Radford et al. (1974) e Hickey (1973); para classificação quanto à presença de indumento utilizou-se Gonçalves & Lorenzi (2007) e Souza et al.,(2013; para morfologia de frutos e sementes foi utilizada a terminologia apresentada por Barroso (1999), para o tipo de caule (Souza & Lorenzi, 2007).

Para classificação do ritidoma, utilizou-se Ribeiro et al. (1999), que considera que aspecto da casca externa pode ser lisa, áspera, rugosa, laminada, escamosa, fissurada, estriada ou reticulada. Estruturas como lenticelas, espinhos, acúleos é executado adicionam-se à aparência do ritidoma e também foram observados a fim de garantir boa caracterização. A seguir será feita uma breve descrição destes termos, seguindo o foi analisado por Ribeiro et al. (1999), para que possam ser melhor compreendidos quando forem apresentados neste trabalho.



Figura 2. Área de estudo, à esquerda imagens do interior do fragmento; à direita registros da área desmatada para implantação da Perimetral Leste.

É entendido como liso (Fig. 3a), o ritidoma que não apresenta forma de desprendimento da casca, depressões, fissuras, lenticelas ou rugosidade; quando formam-se linhas horizontais proeminentes dispersas em um ritidoma liso, chama-se o de rugoso (Fig. 3b). Em contrapartida, quando o ritidoma possui alguma ou algumas destas características, mas não há um padrão quanto à forma como estas se apresentam, identifica-se o ritidoma, como áspero (Fig. 3c). Se é possível reconhecer padrões de desprendimento na casca externa, o ritidoma pode ser identificado como escamoso (Fig. 3d), ao ser formado por fragmentos não espessos e mais ou menos padronizados em forma e tamanho ou laminado (Fig. 3e), quando o desprendimento se dá em lâminas finas e irregulares quanto a forma. O ritidoma laminado, pode ser

ainda papiráceo, rígido ou coriáceo a depender do aspecto da lâmina desprendente. Por sua vez, quando o ritidoma não apresenta desprendimento evidente mas forma fissuras que configuram a ele um padrão geométrico, é reconhecido por reticulado (Fig. 3f); se possuir estrias rasas longitudinais (por vezes diferentes em coloração), chama-se o de estriado (Fig. 3g), mas se as estrias formam sulcos profundos intercalados por placas grossas e rígidas de ritidoma, este é identificado como fissurado (Fig. 3h).

Os mesmo autores consideram a caracterização dos padrões de disposição das lenticelas, que soma-se a um padrão anterior. Por exemplo, um ritidoma pode ser liso ou áspero e possuir lenticelas dispostas em linhas horizontais ou verticais (Fig. 3i). Podem estar espalhadas de forma esparsa por todo o ritidoma ou concentradas, e neste caso caracterizam um ritidoma verrucoso (Fig. 3j).

Ribeiro et al. (1999), também reconhece padrões para a forma do tronco, à parte caulinar sem ramos ou galhos. Se a espécie possui padrão de tronco circular, significa que quando em secção transversal, seu tronco tem forma aproximada de círculo. Se é acanalado (Fig. 3d), em secção, é irregular, com depressões e elevações longitudinais, formando canais. Se o tronco apresenta aspecto torto em secção, crescendo fora de um único sentido vertical, é chamado de tortuoso (Fig. 3l).

Síndromes de polinização e dispersão, grupos ecológicos e status de conservação de espécies ameaçadas

A classificação das síndromes de polinização foi realizada por meio de consulta à literatura científica (Kinoshita et al., 2006; Yamoto et al., 2007), acompanhada da análise morfológica que fora pautada pelos critérios propostos por Pijl & Dodson (1969), atentando-se para o tamanho e cor de flores e frutos e presença de nectários. Foram utilizados as seguintes termos para as síndromes de polinização: cantarofilia (besouros), falenofilia (mariposas) melitofilia (abelhas), quiropterofilia (morcegos) é polinização não especializadas, que inclui os casos em que mais de um animal realiza a polinização, não existindo especialização.

Para classificar as síndromes de dispersão utilizou-se os critérios morfológicos propostos por Pijl (1982), sendo que considerou-se a anemocoria (frutos dispersos pelo vento); e barocoria (quando e dependem da gravidade sob seu próprio peso, incluindo os casos em que quando o fruto se abre de maneira a explosiva) e para a zoocoria foi considerada a ornitocoria (por aves) e a dispersão não especializada, que pode incluir répteis e mamíferos.

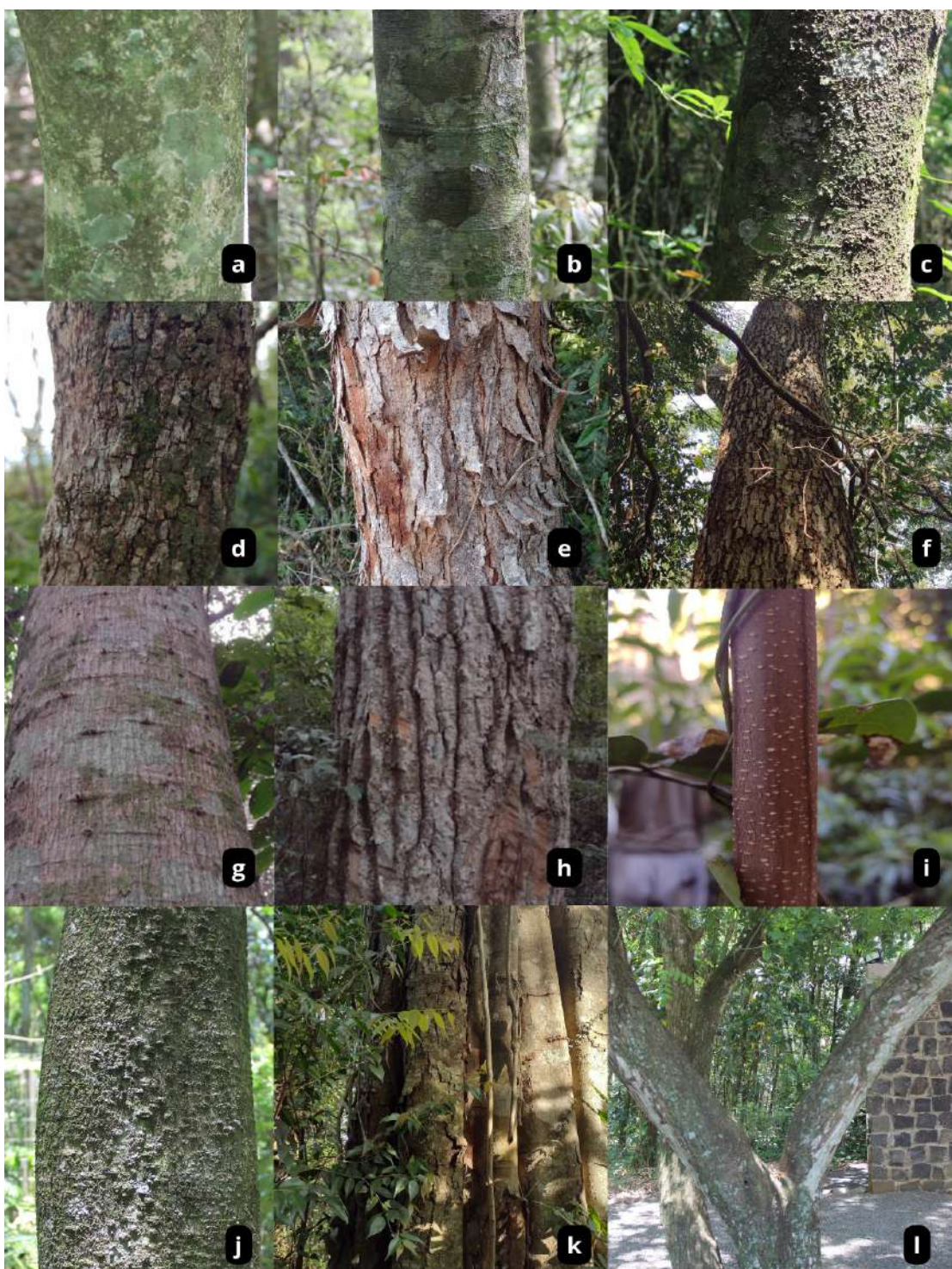


FIGURA 3. Tipos de ritidoma e forma de tronco segundo Ribeiro et al., 1999: a. Liso; b. Rugoso; c. Áspero; d. Escamoso; e. Laminado; f. Reticulado; g. Estriado; h. Fissurado; i. Ritidoma liso com lenticelas horizontais; j. Verrucoso; k. Acanalado; l. Tronco tortuoso; a-k. Troncos circulares.

As espécies foram classificadas em grupos ecológicos, seguindo-se a proposta de Ferretti et al. (2002), que separa as espécies em pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax (1995) e através de estudo da literatura (Lorenzi, 2000; Lorenzi 2002; Lorenzi, 2009; Barbosa; 2017).

O *status* de conservação foi verificado a partir dos dados disponíveis na Plataforma Virtual do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), que classifica as espécies dentro de umas das oito categorias de risco de extinção: “criticamente em perigo”, “em perigo”, “vulnerável”, “quase ameaçada”, “menos preocupante”, “deficiente em dados”, “extinta” e “extinta na natureza” (CNCFlora, 2012).

Para espécies tardias e clímax com altura entre 20 e 30 metros, a fim de fornecer dados complementares sobre o estágio sucessional do fragmento, foram tomadas medidas de Circunferência a Altura do Peito (CAP). As medidas do CAP foram feitas de forma aleatória com todos indivíduos inseridos nos critérios estabelecidos por altura e estágio sucessional.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Florística

O presente trabalho menciona a ocorrência de 54 espécies arbóreas, distribuídas em 46 gêneros e 24 famílias (Tabela 1). As famílias mais representativas são Fabaceae, Rutaceae, Sapindaceae e Meliaceae, que juntas correspondem a 27% das espécies amostradas. Trabalhos realizados em áreas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no Mato Grosso do Sul, Paraná e Argentina, maiores que área deste estudo, entre 40 e 74 ha, registraram em torno de 70 espécies arbóreas (Arruda & Daniel, 2007; Costa et al., 2011; Velazco et al., 2015). Esta comparação pode fornecer um indicativo que a riqueza amostrada na área de estudo, seja representativa para fragmentos florestais estacionais semidecisuais.

As espécies identificadas, suas respectivas síndromes de polinização e dispersão, grupos ecológicos e origem estão listadas na Tabela 1. As espécies podem ser reconhecidas pela chave de identificação a seguir, pelas Figuras 4a a 45 e Tabela 2, que apresenta a disposição dos principais caracteres vegetativos e reprodutivos que auxiliam no reconhecimento e identificação das espécies encontradas.

Chave de identificação das espécies arbóreas do fragmento Mata Verde, um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual no Oeste do Paraná

1 Caule do tipo estipe, limbo foliar com venação
paralelinérvea.....*Syagrus romanzoffiana*

	Caule do tipo tronco, limbo foliar com outros tipos de venação.....	2
2	Pecíolo alado.....	<i>Citrus limon</i>
	Pecíolo não alado.....	3
3	Folhas lobadas.....	4
	Folhas inteiras	5
4	Limbo foliar bilobado, presença de um par de estípulas espinescentes.....;	<i>Bauhinia forficata</i>
	Limbo foliar multilobado, ausência de estípulas espinescentes.....	<i>Cecropia pachystachya</i>
5	Folhas simples.....	6
	Folhas compostas	31
6	Folhas dísticas.....	7
	Folhas verticiladas ou congestas.....	21

Folhas Simples Dísticas

7	Folhas opostas.....	8
	Folhas alternas.....	12
8	Ritidoma áspero, látex presente.....	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>
	Ritidoma laminado ou liso, látex ausente.....	9
9	Venação acródroma, domácias fusionadas entre a nervura central e laterais, pontuações translúcidas da ausentes.....	<i>Miconia pusilliflora</i>
	Venação broquidódroma, ausência de domácias fusionadas entre a nervura central e laterais, pontuações translúcidas presentes.....	10
10	Pecíolo com até 0,5 cm; limbo foliar oblongo ou obovado; nervuras primárias e secundárias pubescentes.....	<i>Psidium guajava</i>

	Pecíolo entre 1,0 e 3,0cm; limbo foliar elíptico ou ovado-elíptico; nervuras primárias e secundárias glabras.....	11
11	Nervura coletora inconspícua, presença de domácias na axila das nervuras secundárias na face abaxial.....	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
	Nervura coletora evidente, ausência de domácias na axila das nervuras secundárias	<i>Plinia rivularis</i>
12	Margem foliar espinescente.....	13
	Margem foliar não espinescente	14
13	Gemas inconspícuas, presença de látex, folha cartácea, venação semicraspedódroma.....	<i>Sorocea bonplandii</i>
	Gemas conspícuas, ausência de látex, folha coriácea, venação cladódroma.....	<i>Monteverdia ilicifolia</i>
14	Margem inteira.....	15
	Margem serreada ou dentada.....	17
15	Tronco tortuoso; par de glândulas posicionadas na base da face foliar.....	<i>Prunus myrtifolia</i>
	Tronco circular; ausência de quaisquer glândulas no limbo foliar.....	16
16	Ramos vegetativos com embira; limbo foliar com margem amarelada; domácias ausentes na axila das nervuras secundárias; axilas foliares dotadas de uma folha.....	<i>Annona sylvatica</i>
	Ramos vegetativos sem embira; folhas sem distinção de cor na margem; domácias presente na axila das nervuras secundárias; axilas foliares dotadas de duas folhas.....	<i>Solanum pseudoquina</i>
17	Venação eucamptódroma.....	18
	Venação actinódroma	19
18	Presença de pontuações translúcidas congestionadas, ápice foliar caudado.....	<i>Casearia sylvestris</i>

Presença de pontuações translúcidas esparsas, ápice acuminado.....*Casearia decandra*

19 Pecíolo acima de 2,5 cm; limbo foliar glabro.....*Hovenia dulcis*

Pecíolo até 1,0 cm; limbo foliar pubescente.....20

20 Base foliar cuneada; margem serreada; tricomas estrelados na face abaxial.....*Banara tomentosa*

Base foliar assimétrica ou cordada; margem serrulada; tricomas simples na face abaxial.....*Trema micrantha*

Folhas Simples Verticiladas ou Congestas

21 Folhas isoladas na ramificação dicotômica caulinar.....*Cordia ecalyculata*

Folhas não isoladas na ramificação dicotômica caulinar.....22

22 Pecíolo com indumento preto [indivíduos jovens possuem padrão foliar composto pinado].....*Roupala montana*

Pecíolo sem indumento preto [indivíduos jovens não possuem padrão foliar composto pinado].....23

23 Presença de látex.....24

Ausência de látex.....26

24 Ritidoma fissurado com sulcos longitudinais profundos; casca interna com coloração rosa; margem revoluta.....*Aspidosperma polyneuron*

Ritidoma escamoso sem sulcos longitudinais; casca interna com coloração creme, margem plana.....25

25 Folhas com pecíolo entre 1-2,5 cm; base cuneada.....*Chrysophyllum gonocarpum*

Folhas com pecíolo entre 0,2-0,5 cm; base aguda.....*Chrysophyllum marginatum*

26	Plantas aromáticas; limbo decorrente.....	27
	Plantas não aromáticas; limbo não decorrente.....	29
27	Margem foliar plana; tricomas amarelos na face abaxial.....	<i>Nectandra lanceolata</i>
	Margem foliar sinuosa; ausência de tricomas amarelos na face abaxial.....	28
28	Limbo foliar com 6-8 pares de nervuras laterais, ápice acuminado.....	<i>Ocotea puberula</i>
	Limbo foliar com 12-16 pares de nervuras laterais, ápice agudo.....	<i>Nectandra megapotamica</i>
29	Folhas ovaladas; par de glândulas escuras na base das folhas na face abaxial.....	<i>Alchornea triplinervia</i>
	Folhas elípticas; par de glândulas escuras na base das folhas na face abaxial ausentes.....	30
30	Folhas congestas; limbo concolor; face abaxial glabra.....	<i>Cordia americana</i>
	Folhas verticiladas; limbo discolor; face abaxial pilosa com tricomas estrelados.....	<i>Cordia trichotoma</i>

Folhas Compostas

31	Folhas compostas não bipinadas.....	32
	Folhas compostas bipinadas.....	54
32	Folhas aromáticas; folíolos com pontuações translúcidas.....	33
	Folhas não aromáticas; folíolos sem pontuações translúcidas.....	37

Folhas Compostas Não Bipinadas com Pontuações Translúcidas

33	Tronco inerme; folhas trifolioladas; margem inteira.....	34
	Tronco aculeado; folhas pinadas; margem crenada.....	36

34	Tronco com ramificação racemosa; presença de domácias na face abaxial do limbo.....	<i>Balfourodendron riedelianum</i>
	Tronco com ramificação cimosa; ausência de domácias na face abaxial do limbo.....	35
35	Folíolos sésseis; ápice apiculado.....	<i>Helietta apiculata</i>
	Folíolos peciolulados; ápice acuminado.....	<i>Esenbeckia febrifuga</i>
36	Folhas acima de 18 cm de comprimento; folíolos entre 6-12 cm de comprimento.....	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>
	Tamanho das folhas até 10 cm de comprimento; folíolos até 4 cm de comprimento.....	<i>Zanthoxylum fagara</i>
Folhas Compostas Não Bipinadas sem Pontuações Translúcidas		
37	Raque com apêndice ou gema foliar terminal.....	38
	Raque sem apêndice ou gema foliar terminal.....	40
38	Ritidoma reticulado; folíolos com ápice acuminado.....	<i>Guarea macrophylla</i>
	Ritidoma laminado; folíolos com ápice obtuso.....	39
39	Ramos jovens sulcados; ausência de domácias na axila das nervuras secundárias.....	<i>Cupania vernalis</i>
	Ramos jovens não sulcados; presença de domácias na axila das nervuras secundárias.....	<i>Matayba elaeagnoides</i>
40	Margem inteira.....	41
	Margem crenada, dentada ou serreada.....	48
41	Pares de pinas com nectários foliares.....	42
	Pares de pinas sem nectários foliares.....	43
42	Folíolos pilosos; raque foliar alada, largura ala a partir de 0,6 cm de largura; 4-6 pares de pinas.....	<i>Inga vera</i>

	Folíolos glabros; raque foliar alada; largura da ala até 0,2 cm; 2-3 pares de pinas.....	<i>Inga marginata</i>
43	Folhas com 3-8 pares de folíolos por pina.....	44
	Folhas com 10 ou mais pares de folíolos por pina.....	47
44	Folíolos com largura acima de 5 cm; nervuras secundárias evidentes na face abaxial.....	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>
	Folíolos com largura até 2,5 cm; nervuras secundárias inconspícuas na face abaxial	45
45	Tronco acanalado; folíolos com ápice retuso.....	<i>Machaerium stipitatum</i>
	Tronco não acanalado; folíolos com ápice acuminado.....	46
46	Limbo foliar com linhas translúcidas; face abaxial com domácias na axila das nervuras secundárias.....	<i>Trichilia elegans</i>
	Limbo foliar sem linhas translúcidas; face abaxial sem domácias na axila das nervuras secundárias.....	<i>Trichilia catigua</i>
47	Ritidoma fissurado; folhas com odor aliáceo; folíolos pubescentes.....	<i>Cedrela fissilis</i>
	Ritidoma reticulado; folhas sem odor aliáceo; folíolos glabros.....	<i>Cabrlea canjerana</i>
48	Folhas 3-folioladas ou digitadas.....	49
	Folhas pinadas.....	50
49	Ritidoma escamoso; venação craspedódroma.....	<i>Allophylus edulis</i>
	Ritidoma fissurado; venação broquidódroma.....	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>
50	Folíolos mucocronados, venação actinódroma.....	<i>Holocalyx balansae</i>
	Folíolos não mucocronados, outros tipos venação.....	51

51 Pecíolo com indumento cor preta; [padrão composto pinado das folhas substituído por folhas simples nos indivíduos adultos].....*Roupala montana*

Pecíolo com indumento de cor branca ou amarela; [padrão composto pinado das folhas mantém-se nos indivíduos adultos].....52

52 Ramificação cimoso; tronco não acanalado; raque alada; folíolos pubescentes.....*Schinus terebinthifolius*

Ramificação racemosa; tronco acanalado; raque não alada, folíolos glabros.....*Diatenopteryx sorbifolia*

Folhas Compostas Bipinadas

53 Casca interna de cor creme; ramos tetragonais; folhas opostas; foliólulos ovado-elípticos.....*Jacaranda micrantha*

Casca interna de cor rósea; ramos cilíndricos; folhas alternas; foliólulos oblongos, lineares ou lineares falcados.....54

54 Ritidoma laminado; folhas com 3-8 pares de folíolos; pecíolo com nectário extrafloral elíptico em sua base.....*Parapiptadenia rigida*

Ritidoma escamoso; folhas com 10-18 pares de folíolos; pecíolo sem nectário extrafloral elíptico em sua base.....*Peltophorum dubium*

No que se refere às características morfológicas como ramificação racemosa e altura acima de 20 m destacam-se *Aspidosperma polyneuron* (Figs. 4i-jb), *Cabralea canjerana* (Fig 8), *Cedrela fissilis*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Handroanthus heptaphyllus* (Fig. 21), *Holocalyx balansae* (Figs. 23a-b); . *A. polyneuron*, *C. fissilis* e *H. heptaphyllus*, além de compartilhar as características mencionadas acima, também podem ser reconhecidas pelo ritidoma fissurado (Fig. 4b), com placas de casca espessas intercaladas por fissuras longitudinais, que se apresentam mais profundas em indivíduos mais velhos.

Diatenopteryx sorbifolia e *Holocalyx balansae*, possuem tronco acanalado (Fig. 3l), ritidoma escamoso e folhas pinadas (Fig. 18), mas diferem-se vegetativamente em tamanho do limbo, margem foliar e venação (Figs. 23a-b). Já *C. canjerana*, tem ritidoma espesso reticulado, folhas laxas, pinadas e glabras. A casca de *Balfourodendron riedelianum* (Figs. 5a-b) pode ser caracterizada pela textura lisa e as

lenticelas abundantes organizadas em sentido vertical. Todas estas espécies possuem fruto seco, variando entre cápsula, folículo, siliqua e sâmara, com exceção de *H. balansae*, que apresenta fruto bacáceo (Tabela 2).

Cordia ecalyculata, *Miconia pusilliflora*, *Solanum pseudoquina*, *Syagrus romanzoffiana* e *Trema micrantha* possuem características morfológicas que propiciam o reconhecimento vegetativo de forma eficaz. *C. ecalyculata* (Fig. 15), possui uma folha posicionada em cada nó onde ramificam-se os ramos; *Miconia pusilliflora* (Figs. 28a-b) tem folhas com venação acródroma, glabras e domácias posicionadas na base das três nervuras principais de suas folhas em face abaxial. As folhas de *T. micrantha* (Fig. 41) são elípticas, com venação actinódroma e indumento na forma de tricomas simples que dão à superfície da folha textura áspera. *S. pseudoquina* (Figs. 37a-b) é uma arvoreta de sub bosque, com folhas dispostas aos pares oriundas de gemas foliares e *S. romanzoffiana* (Fig. 39) é uma palmeira, com caule estipe, ritidoma estriado e casca interna de tom vermelho escuro.

Os atributos morfológicos como presença de látex e acúleos facilitam a identificação de sete espécies encontradas no fragmento (Tabela 2). Quatro delas apresentam exsudato na forma de látex, *A. polyneuron*, *Tabernaemontana catharinensis* (Fig. 40), *Chrysophyllum gonocarpum* (Fig. 12) e *Chrysophyllum marginatum* (Fig. 13). *T. catharinensis*, pode ser reconhecida pelas folhas opostas, tronco tortuoso e ritidoma liso a rugoso, as demais espécies diferem-se quanto ao ritidoma fissurado (Fig. 3d), como já comentado para *A. polyneuron*, e escamoso (Fig. 3g) para *C. gonocarpum* e *C. marginatum*.

Zanthoxylum fagara (Figs. 44a-b) e *Z. caribaeum* (Fig. 45), possuem acúleos no tronco e ramos caulinares mais antigos, folhas compostas e como característica diagnóstica para o gênero, as pontuações translúcidas na invaginação das crenas do limbo foliar (Melo e Zickel, 2004). *Bauhinia forficata* (Fig. 7) possui estípulas espinescentes e limbo foliar bilobado; por sua vez, *C. limon* tem tronco e ramos caulinares dotados de espinhos ou cicatrizes de espinhos, além do pecíolo alado que facilita identificação da espécie.

Foram observadas glândulas em três espécies (Tabela 2). Para *Alchornea triplinervia* (Figs. 4.a-c) e *Prunus myrtifolia* (Figs. 34a-b), as glândulas encontram-se na face abaxial do limbo foliar, em *Peltophorum dubium* (Figs. 32a-b) posicionam-se no pecíolo, pecíolulo e raque foliar na forma de tricomas glandulares. Nectários extraflorais caracterizam *Inga vera* (Fig. 24) e *Inga marginata* (Fig. 25), bem como a raque alada, também encontrada em *Schinus terebinthifolius* (Fig. 36), espécie que

TABELA 1: Espécies arbóreas identificadas no fragmento Mata Verde, um remascente de Floresta Estacional Semidecidual, seus respectivos nomes populares, síndromes de polinização e dispersão, grupos ecológicos e número de coletor. Foz do Iguaçu, 2022. Polinização: mel-melitofilia, can-cantarofilia, fan-falenofilia, nes-não especializada. Dispersão: orn-ornitocoria, dnes- dispersão não especializada, ane- anemocoria, qui-quiropterofilia. Sucessão: pi-pioneira, si- secundária inicial, st- secundária tardia. NAT-nativa; EXO- exótica.

Família	Espécie	Nome popular	Polinização	Dispersão	Sucessão	Coletor	
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi ^{NAT}	aroeira	mel	orn	pi	Munaro, I.O. 85	
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil. ^{NAT}	araticum	can	dnes	si	Munaro, I.O. 86	
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC. ^{NAT}	leiteiro	nes	dnes	pi	Munaro, I.O. 87	
	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	peroba	fal	ane	cli	Munaro, I.O. 89	
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman ^{NAT}	jerivá	mel	orn/dnes	st	Munaro, I.O. 89	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham. ^{NAT}	caroba	mel	ane	si	Munaro, I.O. 90	
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos ^{NAT}	ipê-rosa	mel	ane	st	Munaro, I.O. 91	
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud. ^{NAT}	louro-pardo	mel	ane	st	Munaro, I.O. 92	
	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell. ^{NAT}	café-de-bugre	nes	dnes	si	Munaro, I.O. 93	
	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill. ^{NAT}	guajuvira	nes	ane	si	Munaro, I.O. 94	
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume ^{NAT}	grandiuva	nes/ane	orn	pi	Munaro, I.O. 95	
Celastraceae	<i>Monteverdia ilicifolia</i> (Mart. ex Rissek) Biral ^{NAT}	espinheira-santa	nes	dnes	st	Munaro, I.O. 96	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg. ^{NAT}	tápia	nes	bar/onr	si	Munaro, I.O. 97	
Fabaceae	<i>Inga marginata</i> Willd. ^{NAT}	inga-miúdo	mel	dnes	pi	Munaro, I.O. 98	
	<i>Inga vera</i> Willd. ^{NAT}	inga-seco	mel	dnes	si	Munaro, I.O. 99	
	<i>Bauhinia forficata</i> Link ^{NAT}	pata-de-vaca	qui	ane	si	Munaro, I.O. 100	
	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli ^{NAT}	alecrim	nes	qui/orn	cl	Munaro, I.O. 101	
	<i>Dahlstedtia muehbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo ^{NAT}	timbó	mel	ane	st	Munaro, I.O. 102	
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel ^{NAT}	sapuva	nes	ane	si	Munaro, I.O. 103	
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan ^{NAT}	angico-gurucaia	mel	ane	si	Munaro, I.O. 104	
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. ^{NAT}	canafístula	mel	ane	si	Munaro, I.O. 105	
	Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees ^{NAT}	canela-amarela	nes	dnes	st	Munaro, I.O. 106
		<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez ^{NAT}	canela-branca	nes	dnes	st	Munaro, I.O. 107
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees ^{NAT}		canela-guaíca	nes	dnes	si	Munaro, I.O. 108	
Melastomataceae	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin ^{NAT}	-	nes	-	si	Munaro, I.O. 109	
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl ^{NAT}	camboatá	mel	orn	st	Munaro, I.O. 110	
	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. ^{NAT}	canjarana	mel/nes	orn	si	Munaro, I.O. 111	
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell. ^{NAT}	cedro	fan/mel	bar/ane	cl	Munaro, I.O. 112	
	<i>Trichillia catigua</i> A.Juss. ^{NAT}	catigua	nes	orn	st	Munaro, I.O. 113	
	<i>Trichillia elegans</i> A.Juss. ^{NAT}	triquilha	nes	dnes	st	Munaro, I.O. 114	

Família	Espécie	Nome popular	Polinização	Dispersão	Sucessão	Coletor
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger et al. ^{NAT}	falsa- espinheira- santa	nes	orn	si	Munaro, I.O. 115
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg ^{NAT}	gabirola	mel	dn	st	Munaro, I.O. 116
	<i>Psidium guajava</i> L. ^{Exo}	goiaba	mel	dn		Munaro, I.O. 117
	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman ^{NAT}	piúna	mel	dn	si	Munaro, I.O. 118
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl. ^{NAT}	carvalho-brasileiro	nes	ane	si	Munaro, I.O. 119
Ramnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb. ^{Exo}	uva-japonesa	nes	dn		Munaro, I.O. 120
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb. ^{NAT}	jessegueiro-bravo	mel	orn	si	Munaro, I.O. 121
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl. ^{NAT}	pau-marfim	nes	ane	st	Munaro, I.O. 122
	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck. Copiar Tweet ^{Exo}	limão-rosa	nes	zoo		Munaro, I.O. 123
	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart. ^{NAT}	mamoninha	mel	bar/aut	si	Munaro, I.O. 124
	<i>Helietta apiculata</i> Benth. ^{NAT}	canela-de-veado	nes	ane	st	Munaro, I.O. 125
	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg. ^{NAT}	namica-de-cadeira	nes	dn	si	Munaro, I.O. 126
	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam. ^{NAT}	mamicão	nes	dn	si	Munaro, I.O. 127
Salicaceae	<i>Banara tomentosa</i> Clos ^{NAT}	guaçatonga-preta	mel/nes	orn	cl	Munaro, I.O. 128
	<i>Casearia decandra</i> Jacq. ^{NAT}	guaçatonga	mel/nes	orn	pi	Munaro, I.O. 129
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw. ^{NAT}	guaçatonga	mel/nes	orn	pi	Munaro, I.O. 130
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl. ^{NAT}	vacúm	nes	orn/dn	pi	Munaro, I.O. 131
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk. ^{NAT}	maria-preta	mel	ane	st	Munaro, I.O. 132
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess. ^{NAT}	camboatá	mel	orn	st	Munaro, I.O. 133
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk. ^{NAT}	miguel-pintado	mel	orn	st	Munaro, I.O. 134
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl. ^{NAT}	aguaí	nes	dn	st	Munaro, I.O. 135
	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk. ^{NAT}	aguaí	nes	dn	st	Munaro, I.O. 136
Solanaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil. ^{NAT}	-	mel	orn	pi	Munaro, I.O. 137
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul ^{NAT}	embaúba	mel	dn	pi	Munaro, I.O. 138

TABELA 2: Disposição dos principais caracteres vegetativos e reprodutivos das espécies identificadas no fragmento Mata Verde, remanescente de Floresta Estacional Semidecidual. Foz do Iguaçu, 2022.

RITIDOMA: ASP- áspero, ESC-escamoso, EST- estriado, ESTL- estriado lenticelado, FIS- fissurado, LIS-liso, LAM-laminado, LISE-espinescente, LISL- liso lenticelado, RET- reticulado, RUG-rugoso. TRONCO **Forma:** CIR-circular, ACA-acanalado, TOR- tortuoso, INC-inclinado. **Características:** LA- látex, AC-acúleos. FOLHAS **Tipo:** S- simples, T-trifoliolada, P-pinada, B-bipinada, BL-bilobada, ML-multilobada. **Disposição:** V-verticilada, D-dística, C-congesta. **Venação:** act-actinódroma, euc-eucamptódroma, rec-reticulódroma, acr-acródroma, cld-cladódroma, capl- campilódroma, csp- craspedódroma, parl- paralelinérvea. **Indumento:** escb- escabrosa, pub- pubscente, glb- glabro, tri gls- tricomas glandulares, tom- tomentoso, tri est- tricoma estrelado, tric ser- tricoma seriáceo. **Margem:** cre-crenada, acu- aculeada, den- denticulada, seu-serrulada; sin-sinuosa; ser-serreada. **Outros:** dom- domácias, glan-glândulas, pont tran- pontuações translúcidas, nec ext-nectário extrafloral; raq ala- raquel alada. FRUTO **Tipo:** agr-agregado, aqu- aquênio, bac- bacáceo, bag-baga, cap- cápsula, captri-cápsula tricoca, dru- drupa, fol- foliculo, leg- legume, sam- sâmara, sil-síliqua. INFLORESCÊNCIA **Posição:** ax-axilar, ter-terminal.

Espécie	Riti	Tronco				Folhas				Aroma	Inflo	Fruto
		Forma	Caract	Tipo	Disp	Ven	Indu	Margem	Outros	Posição	Tipo	
<i>Alchornea triplinervia</i>	EST	CIR	-	S/AL	V	act	glb	ser	glan	-	ax	captri
<i>Allophylus edulis</i>	ESC	CIR-TOR	-	T/AL	V	casp	glb	int-ser	dom	-	ax	bag
<i>Annona sylvatica</i>	RUG	CIR	-	S/AL	D	euc	glb	int	-	X	ax	agr
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	FIS	CIR	LA	S/AL	V	bro	glb	rev	-	-	ter	fol
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	LISL	CIR	-	T/AL	V	bro/euc	pub	int	dom	X	ter	sam
<i>Banara tomentosa</i>	ESC	CIR	-	S/AL	D	euc	tri est	ser	-	-	ter	bag
<i>Bauhinia forficata</i>	LIS	TOR	-	BL/AL	V	capl	glb	int	-	-	ax	leg
<i>Cabralea canjerana</i>	RET	CIR	-	P/AL	V	bro	glb	int	-	-	ax	cap
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	LAM	ACA	-	S/OP	D	bro	glb	sin	pont tran/dom	X	ax	bag
<i>Casearia decandra</i>	ESC	CIR-TOR	-	S/AL	D	euc	glb	ser	pont tran	-	ax	bag
<i>Casearia sylvestris</i>	ESC	CIR-TOR	-	S/AL	D	euc	glb	seu	pont tran	-	ax	bag
<i>Cecropia pachystachya</i>	RUG	CIR	-	ML/AL	V	pal	pub	ond	-	-	ter	bag
<i>Cedrela fissilis</i>	FIS	CIR	-	P/AL	V	cld	pub	int	-	x	ter	cap
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	ESC	CIR	LA	S/AL	V e C	bro	glb	int	dom	-	ax	bag
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	ESC	CIR-TOR	LA	S/AL	D e V	bro	glb	int	-	-	ax	bag
<i>Citrus limon</i>	LISE	TOR	-	S/AL	C	bro	glb	int	pont tran	X	ax	bag
<i>Cordia americana</i>	EST	ACA	-	S/AL	V	bro	glb	int-ser	-	-	ter	aqu
<i>Cordia ecalyculata</i>	VER	CIR	-	S/AL	V	euc	glb	int	-	-	ter	bag
<i>Cordia trichotoma</i>	EST	CIR	-	S/AL	V	cld	tri est	int	-	-	ter	aqu
<i>Cupania vernalis</i>	FIS	TOR	-	P/AL	V	cld	glb	ser	-	-	ax	cap
<i>Dahlstedtia muehbergiana</i>	ESC	CIR	-	P/AL	D	csp	pub	int	-	-	ax	leg
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	LAM	ACA	-	P/AL	D	cld	glb	cre	-	-	ax	sam
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	LIS	CIR	-	P/AL	V	bro	glb	int	pont tran	X	ter	cap
<i>Guarea macrophylla</i>	RET	CIR	-	P/AL	V	cld	glb	int	-	-	ax	cap

<i>Espécie</i>	Riti	Tronco				Folhas				Aroma	Inflo Posição	Fruto Tipo
		Forma	Caract	Tipo	Disp	Ven	Indu	Margem	Outros			
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	FIS	CIR	-	T/OP	D	bro	glb	ser	dom	-	ter	sil
<i>Helietta apiculata</i>	ASP	TOR	-	T/AL	V	bro	glb	rev	pont tran	X	ter	sam
<i>Holocalyx balansae</i>	LAM	ACA	-	P/AL	D	act	glb	ser	-	-	ax	bac
<i>Hovenia dulcis</i>	ESC	CIR	-	S/AL	V	act	glb	ser	-	-	ax	cap
<i>Inga marginata</i>	LISL	TOR	-	P/AL	V	bro/euc	glb	int	nec ex/ raq ala	-	ax	leg
<i>Inga vera</i>	LISL	TOR	-	P/AL	V	bro/euc	pub	int	nec ex/ raq ala	-	ax	leg
<i>Jacaranda micrantha</i>	LAMP	CIR	-	B/AL	V	bro/euc	glb	ser	-	-	ter/ax	fol
<i>Machaerium stipitatum</i>	ESC	ACA	-	P/OP	D	bro	glb	int	-	-	ax	sam
<i>Matayba elaeagnoides</i>	LAM	CIR	-	P/AL	D	bro	glb	int	dom	-	ax	cap
<i>Miconia pusilliflora</i>	LIS	CIR	-	S/OP	D	acr	glb	den	dom	-	ter	bag
<i>Monteverdia ilicifolia</i>	ASP	CIR	-	S/AL	V	cld	glb	acu	-	-	ax	cap
<i>Nectandra lanceolata</i>	LIS-ASP	CIR/TOR	-	S/AL	V	euc	glb-tom	int	-	X	ter	bag
<i>Nectandra megapotamica</i>	LIS	CIR/TOR	-	S/AL	V	euc	glb	int	-	X	ax	bag
<i>Ocotea puberula</i>	ASP-VER	CIR/INC	-	S/AL	V	euc	glb	sin	-	X	ax	bag
<i>Parapiptadenia rigida</i>	LAM	CIR	-	B/AL	V	bro	glb	int	nec ex	-	ter	leg
<i>Peltophorum dubium</i>	ESC	CIR/INC	-	B/AL	D	brp	tri gld	int	-	-	ter	sam
<i>Plinia rivularis</i>	LAM	CIR	-	S/OP	D	bro	glb	int	pont tran	-	ax	bag
<i>Prunus myrtifolia</i>	ASP	TOR	-	S/AL	D	rec	glb	int	glan	-	ax	bag
<i>Psidium guajava</i>	LAM	CIR	-	S ou C/AL	V	bro	ser	int	-	X	ax	bag
<i>Roupala montana</i>	ESC	CIR	-	P/AL	V	cld	tri ser	den	-	-	ax	fol
<i>Schinus terebinthifolia</i>	ASP-ESC	CIR/TOR	-	S/AL	D	csp	pub	cre	raq ala	X	ax	bag
<i>Solanum pseudoquina</i>	LISL	CIR	-	S/AL	D	rec	glb	int	dom	-	ax	bag
<i>Sorocea bonplandii</i>	RUG-VER	CIR	LA	S/AL	D	scasp	glb	acu	-	-	ax	bag
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	EST	CIR	-	P/AL	C	parl	glb	int	-	-	ax	dru
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	ASP-ESC	TOR	LA	S/OP	D	bro	glb	int	-	-	ax	bag
<i>Trema micrantha</i>	LISL	TOR	-	P/AL	V	act	escb	seu	-	-	ax	dru
<i>Trichilia elegans</i>	LIS/ASP	CIR	-	P/AL	V	bro	pub	int	pont tran/dom	-	ax	cap
<i>Trichillia catigua</i>	LIS/ASP	CIR	-	P/AL	V	euc	glb	int	-	-	ax	fol
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	LISC	CIR	AC	P/AL	V	bro	glb	cre	pont tran	X	ter	fol
<i>Zanthoxylum fagara</i>	LISC	CIR/TOR	AC	P/AL	V	bro	glb	cre	pont tran	X	ter	fol

por sua vez se diferencia dos ingás, pelas folhas com margem crenada e fruto baga, em oposição ao fruto legume das demais.

Entre as espécies aromáticas destacam-se *B. riedelianum*, *Esenbeckia febrifuga* (Fig. 19) e *Helietta apiculata* (Fig. 22), que apresentam aroma cítrico adocicado. As três espécies possuem folhas trifolioladas, *B. riedelianum* possui domácias conspícuas na face abaxial dos folíolos, enquanto as demais não possuem esta característica, entretanto, podem ser diferenciadas entre si pelos folíolos sésseis, ápice acuminado, nervura principal glabra e fruto samaróide para *H. apiculata* e folíolos peciolulados, ápice acuminado, nervura principal pilosa e fruto cápsula para *E. febrifuga*.

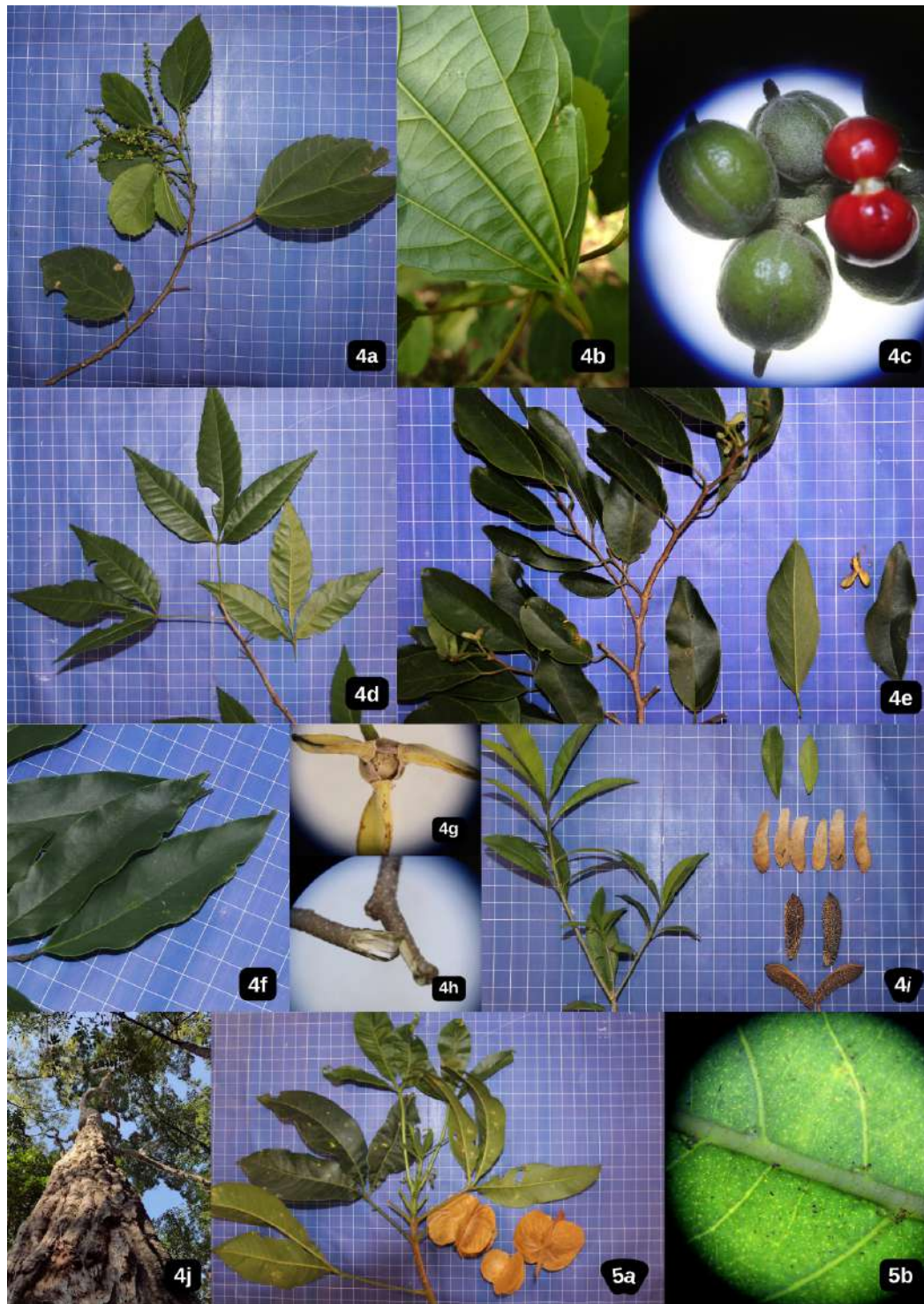
Annona sylvatica (Figs. 4e-h), também possui aroma adocicado quando suas folhas são maceradas, mas principalmente em seu fruto. A espécie pode ser reconhecida pelas folhas dísticas, glabras e ramos caulinares com embira, região da entrecasca do caule que apresenta grande número de fibras (Gonçalves & Lorenzi., 2007), característica reconhecível ao quebrar o caule em secção transversal manualmente (Fig. 4h).

As três espécies de Lauraceae encontradas na área de estudo apresentam odor de canela em suas folhas quando maceradas (Souza et al., 2019), e também podem ser identificadas pela venação eucamptódroma. *Nectandra lanceolata* (Figs. 30a-c), difere vegetativamente das demais espécies de Lauraceae pelos ramos foliares, pecíolos e gemas pilosos, folhas discolores com face abaxial pubescente e nervuras com pilosidade amarelada. Ramos et al. (2015), adiciona a caracterização desta espécie a coloração vermelha das folhas quando velhas. *Nectandra megapotamica* e *Ocotea puberula* (Fig. 31) possuem folhas glabras e podem ser diferenciadas pelo padrão da margem e número de nervuras secundárias. As duas espécies são nativas e ocorrem de forma abundante na área do fragmento Mata Verde, com seus representantes distribuídos entre os regenerantes do sub bosque.

Foram reconhecidas 51 espécies nativas e somente três espécies exóticas (Tabela 1), entre as exóticas, indivíduos de *Citrus limon* e *Hovenia dulcis* foram encontrados nas bordas do fragmento. Para *Psidium guajava*, além de ser possível encontrar-la nas bordas do fragmento, no interior da mata há uma área de cerca de 200m² isolada e densa em indivíduos da espécie, provavelmente originada de supressão da vegetação original e plantio de indivíduos de goiaba. Nesta área, a partir de uma observação empírica, o volume de folhas de *P. guajava* na composição da serrapilheira e baixa riqueza de espécies entre os regenerantes, torna possível distinguir que o componente arbóreo principal, aparentemente, sejam indivíduos de *P.*

guajava. Esta situação, indica a necessidade de estudos futuros com enfoque no manejo para restauração desta porção do fragmento, a fim de favorecer o recrutamento de plântulas das espécies nativas.

A baixa riqueza de espécies exóticas, resulta que 94% das espécies encontradas são nativas e para todas, é relatada a ocorrência natural na Floresta Estacional Semidecidual. A partir de Miyamura et al. (2019), é possível considerar que apesar da existência de espécies exóticas na área, o fato de seus indivíduos terem sido encontrados espaçados, somente nas bordas do fragmento, não configurando adensamentos (excepcionalmente para a situação relatada de indivíduos de *P. guajava*), sejam indícios de que não sejam componentes importantes na comunidade arbórea. Não obstante, espécies exóticas podem competir com a vegetação nativa no estabelecimento de plântulas, podendo retardar a sucessão ecológica (Chazdon, 2016).



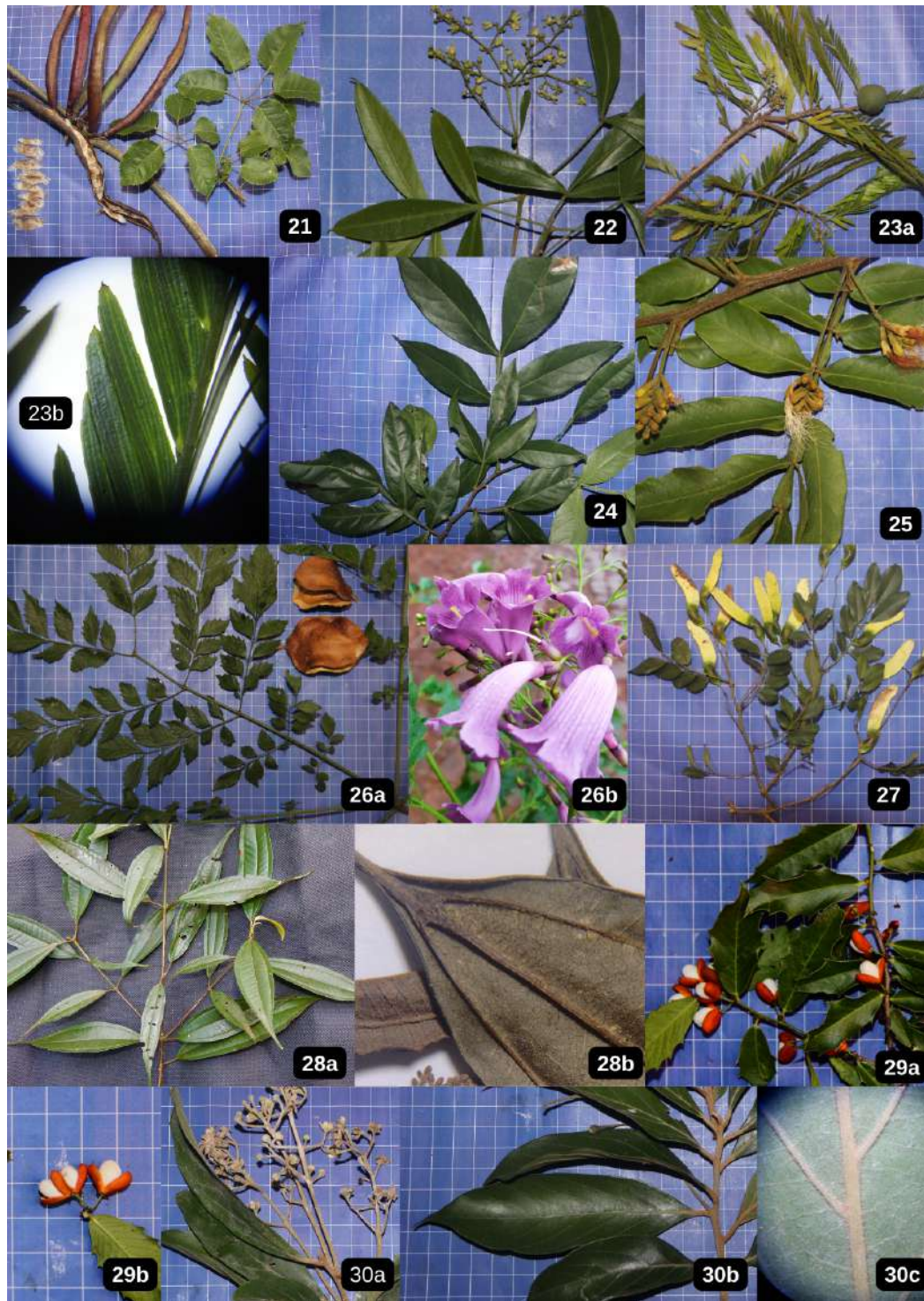
FIGURAS 4a-j e 5a-b. 4a-c. *Alchornea triplinervia*, a: ramo, b: detalhe do par de glândulas, c: frutos; 4d. *Allophylus edulis*; 4e-h. *Annona sylvatica*: e. ramo; f. detalhe do bordo foliar amarelado; g. flor; h: caule com embira; 4i-j. *Aspidosperma polyneuron*: i: ramo, frutos e sementes, j: hábito, detalhe para tronco circular e ritidoma fissurado; 5a-5b. *Balfourodendron riedelianum*: a. ramo e frutos; b: detalhe das domácias na axila das nervuras secundárias.



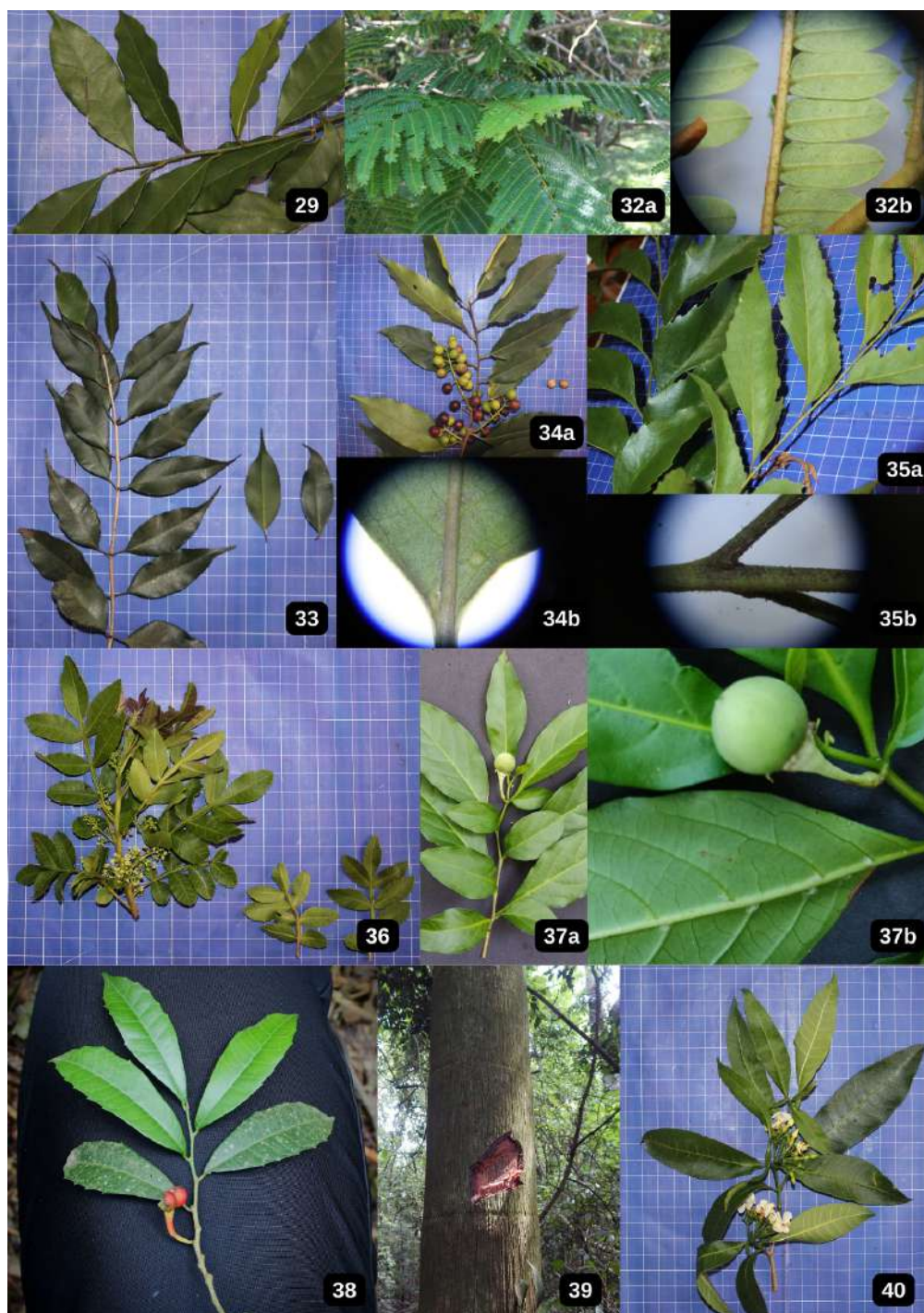
FIGURAS 6-12. 6. *Banara tomentosa*; 7. *Bauhinia forficata*; 8. *Cabralea canjerana*; 9a-b. *Campomanesia xanthocarpa*: a. ramos; b: detalhe das domácias; 10. *Casearia decandra*; 11a-c. *Casearia sylvestris*: a. ramo; b. detalhe das linhas translúcidas; c. inflorescência; 12. *Chrysophyllum gonocarpum*.



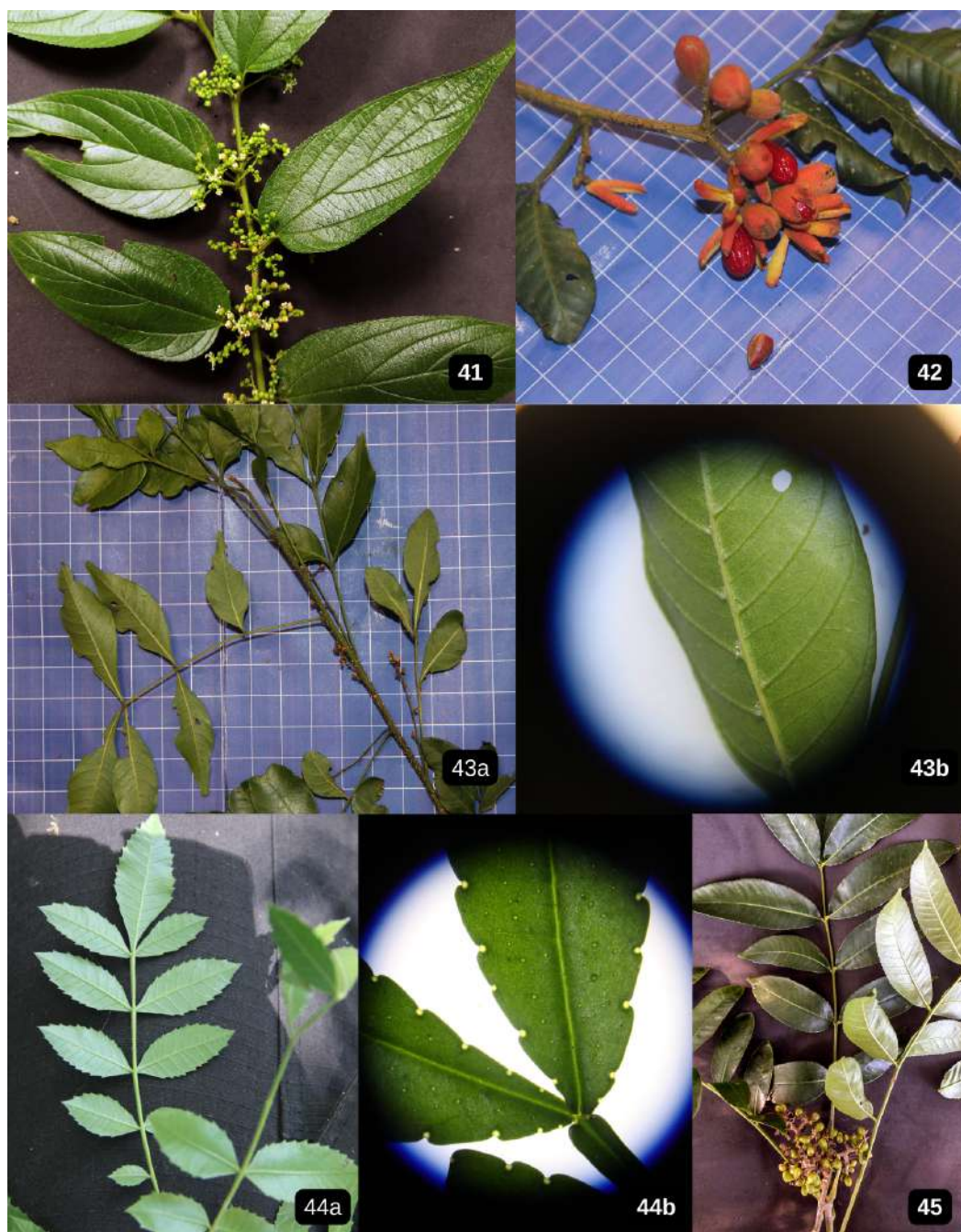
FIGURAS 13-20 13. *Chrysophyllum marginatum*; 14. *Cordia americana*; 15. *Cordia ecalyculata*, detalhe para folha isolada na ramificação dicotômica dos ramos; 16a-b. *Cupania vernalis*: a.ramo; b: detalhe de caule jovem sulcado; 17.*Dahlstedtia muelgerbiana*; 18. *Diatenopteryx sorbifolia*; 19. *Esenbeckia febrifuga*; 20a-b. *Guarea macrophylla*: a. ramos; b. detalhe de gema terminal de crescimento.



FIGURAS 21-30. 21. *Handroanthus heptaphyllus*; 22. *Helietta apiculata*; 23a-b. *Holocalyx balansae*: a. ramo; b. detalhe da venação dos folíolos; 24. *Inga marginata*; 25. *Inga vera*; 26a-b. *Jacaranda micrantha*: a. ramo; b. flores; 27. *Machaerium stipitatum*; 28a-b. *Miconia pusilliflora*: a. ramo; b. detalhe das domácias na base das nervuras principais; 29a-b. *Monteverdia ilicifolia*: a. ramo; b. detalhe dos frutos; 30a-c. *Nectandra lanceolata*. a. detalhe da inflorescência, b. ramo, c. detalhe da pilosidade amarelada nas nervuras.



FIGURAS 31-40. 31. *Ocotea puberula*; 32a-b. *Peltophorum dubium*: a. ramo; b. destaque dos tricomas glandulares na raque e raquíola; 33. *Plinia rivulisa*; 34a-b. *Prunus myrtifolia*: a. ramo com frutos, b. destaque para o glândulas na face abaxial da folha; 35a-b. *Roupala montana*, registro de um indivíduo jovem: a. ramo; b. destaque para os tricomas seriáceos no raque e pecíolo; 36. *Schinus terebinthifolius*; 37a-b. *Solanum pseudoquina*: a. ramo fértil; b. detalhe para as domácias na axila das nervuras secundárias; 38. *Sorocea bonplandii*; 39. *Syagrus romanzoffiana*; 40. *Tabernaemontana catharinensis*.



FIGURAS 41-45. 41. *Trema micrantha*; 42. *Trichilia catigua*; 43a-b. *Trichilia elegans*: a. ramo fértil; b. detalhe das domácias na axila das nervuras; 44a-b. *Zanthoxylum fagara*: a. folhas; b. detalhe das pontuações translúcidas na invaginação das crenas do limbo foliar; 45. *Zanthoxylum caribaeum*.

Síndromes de Polinização e Dispersão

Entre as espécies estudadas, para 49% delas foi reconhecida a síndrome de polinização não especializada. A não especialização planta-polinizador é comum em florestas tropicais (Bawa et al., 1985). Do mesmo modo, é relatada em trabalhos alta representatividade de espécies melitófilas em florestas tropicais (Reis et al., 2012; Silva et al., 2012), incluindo matas estacionais semidecíduais (Yamamoto et al., 2006;

Kinoshita et al., 2005), tal qual a encontrado no presente estudo, onde a melitofilia está presente em 43% das espécies. As abelhas são polinizadores versáteis e aproveitam os recursos disponíveis em plantas com diferentes atributos florais, o que justifica sua presença como principal ou único polinizador tão frequentemente (Rech et al., 2014).

A falenofilia está presente em 4% das espécies, *A. polyneuron* e *C. fissilis*. A cantarofilia e quiropterofilia, juntas correspondem também a 4% do que foi levantado e são representadas pelas síndromes de polinização em *A. sylvatica* e *B. forficata*, respectivamente. Vieira & Fonseca (2014), descrevem os atributos florais atrativos comuns para besouros, morcegos e mariposas. A cantarofilia está relacionada a flores de cores creme ou esverdeadas e presença de câmara de polinização, ambas características presentes nas flores de *A. sylvatica* (Fig. 4g), onde as pétalas conatas envolvem os carpelos e estames, formando um base para o pousio de besouros. Para a falenofilia, as flores pequenas, tubulares e de cores neutras são acessíveis pelas peças bucais de mariposas e visíveis na escuridão durante a noite, sendo esta, a síndrome de polinização representativa para espécies de Apocynaceae (Queiroz, 2009) tal qual *A. polyneuron*. Por Morellato (1991), esta é a síndrome de polinização usual desta espécie.

Por sua vez, a quiropterofilia é caracterizada por flores grandes, vistosas, não tubulares, resistentes e em geral de cor branca, com antese noturna e odor intenso. A espécie *B. forficata* possui flores que se encaixam nestes atributos (Fig. 7), de fato, estudos com espécies de *Bauhinia* confirmam esta condição ao constatarem a antese crepuscular, produção noturna de néctar e presença de morcegos visitantes. Já Santos (1994) e Capitani, (2016), enquadram os atributos florais de *B. forficata* como generalistas para a atração de polinizadores devido a permanência de flores abertas durante o dia e variação na quantidade diária de néctar produzido, o que atrai grupos variados de insetos ao longo o dia e morcegos após o pôr do sol. Os mesmos autores ressaltam que durante o dia, a polinização não é tão efetiva, pela menor disponibilidade de pólen e pela possibilidade de que os insetos que chegam até as flores durante o dia, sejam apenas visitantes. Por este motivo, no presente trabalho, optou por atribuir a *B. forficata*, somente à quiropterofilia.

A síndrome de dispersão zoocórica, reconhecida como não especializada, representou 37% do total de espécies, sendo a mais frequente. Seguida pela dispersão ornitocórica com 31%, anemocoria com 27% e em 5% das espécies, constatou-se a dispersão barocórica.

As síndromes zoocóricas e ornitocóricas estão presentes em espécies com frutos carnosos, bacáceos e drupáceos, como é o caso de *A. sylvatica*, *C. xantocarpa*

e *S. romanzoffiana* e *H. balansae*, ou cápsula com sementes carnosas, frequentemente composta por arilo, como em *C. canjerana* (Fig. 5.8) e *Cupania vernalis* (Fig. 6. 16a-16b), consumida por animais (Pijl, 1969). O jerivá, *S. romanzoffiana* é uma importante fonte de recursos para a fauna, sendo disperso por aves, lagartos e mamíferos (de Castro & Galetti, 2004; Sazima, 2008). Fleury (2003) ressalta que fragmentos florestais menores que 100 ha, não propiciam ambientes favoráveis à manutenção de populações da espécie, pelo número baixo de dispersores e altas taxas de predação das sementes. Não obstante, sementes dos indivíduos ainda podem ser utilizadas para produção de mudas em ações de reflorestamento.

As espécies anemocóricas possuem frutos deiscentes com sementes aladas como nas espécies de Bignoniaceae ou frutos indeiscentes com sementes não aladas como em parte dos representantes de Fabaceae (Tabela 1) encontradas no fragmento. A representatividade de espécies anemocóricas (Fig. 46) pode caracterizar dois momentos relacionados a situação sucessional do fragmento, segundo Almeida (2016) um de sucessão inicial, relatado pela presença de espécies pioneiras que se beneficiam da dispersão anemocórica, e outro, de sucessão tardia pela presença de espécies tardias e clímax, uma vez que entre estas espécies, a dispersão pelo vento tem papel frequente (Pijl, 1982).

Foi possível notar também, a presença de barocoria associada a outro tipo de dispersão como por exemplo em *C. fissilis* (Fig. 18), as sementes são levadas pelo vento, e em *A. triplinervia*, que os frutos capsulares tricoca também podem ser consumidos e dispersos por pássaros. A síndrome de dispersão zoocórica, reconhecida neste trabalho pela dispersão não especializada e pela ornitocoria, foi registrada em 68% das espécies. Este dado coincide com a alta representatividade de espécies de sucessão inicial e tardia (Fig. 46) no fragmento (ver seção *Grupos Ecológicos*). Almeida (2016) traz a existência desta relação em matas em fases intermediárias de sucessão, momento em que a diversidade de pássaros e pequenos animais como roedores e lagartos, aumenta no processo sucessional. Isso evidencia o

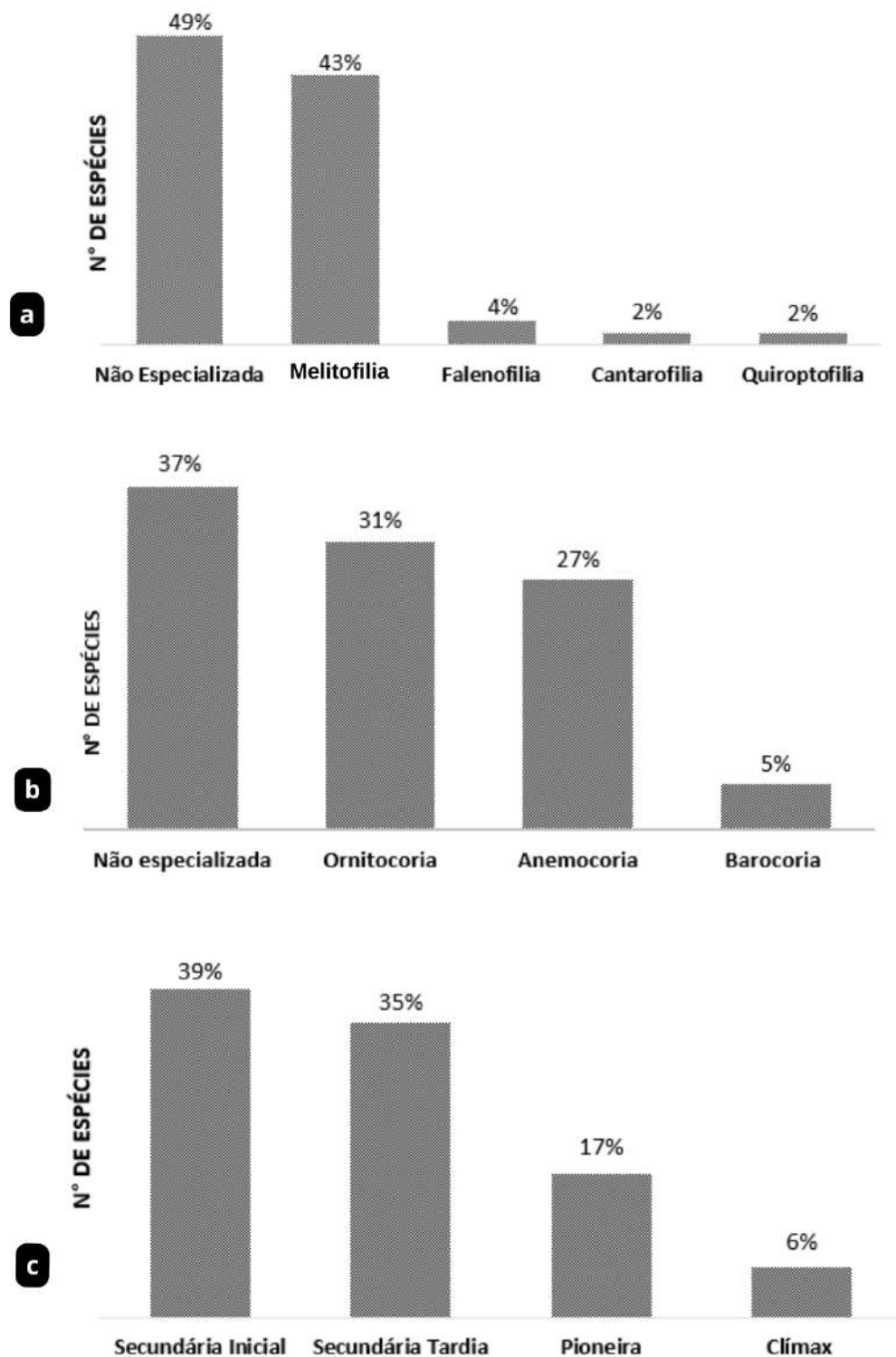


FIGURA 46. a. Porcentagem de espécies e os tipos de polinização; b. Porcentagem de espécies associadas às síndromes de dispersão; c. Porcentagem de grupos ecológicos para as espécies identificadas no fragmento Mata Verde.

papel do remanescente florestal do qual trata-se aqui, como potencial fonte de recursos para a fauna e dispersão de propágulos no ambiente. Para Chazdon (2016), ambos são componentes característicos essenciais para a continuidade da sucessão,

aumento na complexidade da diversidade taxonômica e funcional do ambiente e para a manutenção de remanescentes florestais vizinhos que possam compor a paisagem florestal de uma região.

Grupos Ecológicos

Em relação aos grupos ecológicos sucessionais das espécies relatadas, 17% constituem espécies pioneiras, como *Casearia sylvestris*, *S. terebinthifolius*, *T. catharinensis*, *T. micrantha*; 39% correspondem a espécies secundárias iniciais, entre elas *O. puberula*, *C. trichotoma*, *Machaerium stipitatum* (Fig. 27); 35% são secundárias tardias como, *Guarea macrophylla* (Figs. 20a-b), *N. megapotamica*, *B. riedelianum* e 6% são clímax, *A. polyneuron*, *H. balansae*, *C. fissilis*. Estes dados indicam que 78% (40 spp.) das espécies reconhecidas neste estudo, excluindo as três espécies exóticas, são características de estágios mais avançados da sucessão florestal.

Os representantes pioneiros estão presentes no fragmento majoritariamente nas margens da área, bordas da trilha e em clareiras formadas pela queda de árvores, dentre as espécies, há representantes de *Solanum pseudoquina* e *Trema micrantha*. A necessidade fisiológica de luz para quebra de dormência das sementes e crescimento das plântulas destas espécies, as tornam boas ocupantes destes espaços (Tabarelli & Mantovani, 1999). Além disto, é comum observar adensamentos de indivíduos destas espécies quando as mesmas ocorrem. Vaccaro et al. (1999), observou adensamentos de indivíduos e baixa diversidade taxonômica em locais dominados por espécies pioneiras.

A representatividade de espécies secundárias iniciais reconhecidas neste estudo (Fig. 46), é corroborada por outros estudos realizados em fragmentos de florestas estacionais semidecíduais em Minas Gerais (Dias Neto et al., 2009; Paula et al., 2003). Este resultado pode estar relacionado ao favorecimento que as espécies deste grupo ecológico obtêm da disponibilidade periódica de luz em eventos causados por fragmentação, deciduidade do dossel e abertura de clareiras (Chazdon, 2016). Em tais momentos abre-se espaço para que as sementes disponíveis no solo germinem e os regenerantes do sub bosque aproveitem o aumento na disponibilidade de luz para crescerem vegetativamente. Na área de estudo, esta observação é corroborada pela presença comum de regenerantes de *Cordia americana* (Fig.14), *Plinia rivularis* (Fig.33), *Sorocea bonplandii* (Fig.38), *H. apiculata* e *C. canjerana*.

Os indivíduos das espécies secundárias tardias e clímax para as quais foram tomadas medidas CAP, compõem o extrato superior do dossel e foi verificado CAP variando de 1,8 a 4,0m. Chazdon (2016) aponta que espécies secundárias tardias e

clímax que estejam presentes no dossel, tenham a partir de 100 e 200 anos de idade. O valor de CAP encontrado para elas, pode indicar que sejam ainda mais antigas, sendo possível averiguar que os indivíduos encontrados de *A. polyneuron*, *B. riedelianum*, *H. balansae* e *H. heptaphyllus* representam peças raras em um cenário de fragmentação.

Esta situação, somada aos dados sobre o *status* de vulnerabilidade (*ver seção Status de Vulnerabilidade*), pode ser confirmada para a região em que a área deste estudo está inserida, a partir do levantamento realizado por Gris & Temponi (2017) em fragmentos sob diferentes estágios de sucessão. A amostragem das autoras, contou com presença de *A. polyneuron*, por exemplo, somente em áreas de sucessão tardia, dentre elas o Parna Iguaçu, uma área protegida. Também pelas autoras, em remanescente tardio fora do ParNa Iguaçu, somente 13 indivíduos da espécie foram relatados. Para os fragmentos florestais urbanos do município de Foz do Iguaçu, faltam informações científicas publicadas sobre a presença de *A. polyneuron*. Apesar de não ser o objetivo dessa pesquisa, foram contados aproximadamente 15 indivíduos de *A. polyneuron*, o que enquadra o fragmento Mata Verde como detentor de uma espécie rara na região.

Para Chazdon (2016) e Guevara et al. (1986), a presença destes indivíduos naturais remanescentes de sucessão tardia e clímax, possivelmente aumenta significativamente a chuva de sementes e estabelecimento de plântulas, enriquecendo os estágios de regeneração ocorrentes no sub dossel e clareiras. Os processos de sucessão são acelerados, pois estas árvores, segundo os autores, fornecem áreas de pouso para aves e morcegos. A dinâmica estabelecida com a presença destes animais no fragmento, aumenta a diversidade de sementes dispersas e o recrutamento de outras espécies e/ou novos indivíduos da mesma espécie.

A dinâmica sucessional é formada por uma substituição contínua de espécies pioneiras, por espécies iniciais a tardias em momentos de distúrbios que levam à formação de clareiras (Oliver & Larson, 1996). Trabalhos desenvolvidos em remanescentes de florestas semidecíduais, mostraram resultados para representatividade dos grupos sucessionais similares aos encontrados pelo presente estudo, e concluíram que os fragmentos em questão, encontravam-se sob uma sucessão intermediária (Paula et al., 2003; Dias Neto et al., 2009). Para este trabalho, esta inferência não se faz plenamente possível, uma vez que para tal, seriam necessárias análises fitossociológicas que fogem do escopo desta pesquisa.

No entanto, nas florestas tropicais a sucessão é formada por um conjunto de estágios sucessionais distintos que compõem uma trajetória (Budowski, 1965). Este

processo de sucessão contínua acrescenta à comunidade riqueza de espécies, diversidade e complexidade ecológica ao longo do tempo. Sob este aspecto, a alta representatividade de espécies iniciais e tardias, que juntas correspondem a 74%, a presença de espécies clímax, bem como a existência de um sub bosque diversificado em regenerantes de espécies que compõe o dossel, incluindo a presença de espécies tardias que completam seu ciclo de vida no sub bosque, como *T. catigua* (Figs. 42) e *Trichilia elegans* (Figs. 43a-b) e a elevada presença de síndromes de polinização e dispersão que dependem de animais (92% para zoofilia e 68% para zoocoria), são possíveis indicadores de que este fragmento de fato se encontre sob estágio de sucessão intermediário a avançado.

Ambientes florestais antropizados, não favorecem o recrutamento de sementes e estabelecimentos de plântulas de espécies de regeneração tardia que necessitam de sub bosque estável em sombreamento e características edáficas robustas (Chazdon, 2016). Apesar de antropizado, os resultados encontrados por este estudo indicam que o fragmento Mata Verde, ainda fornece condições para que estas espécies completem seu ciclo de vida. A necessidade de proteger as matas em que as espécies deste grupo ecológico ocorram e se regeneram naturalmente, é essencial para a continuidade do processo sucessional e para que espécies vulneráveis na natureza não avancem em seu grau de ameaça.

Status de conservação de espécies ameaçadas

Ao constatar a lista de espécies obtida neste estudo com os dados bibliográficos disponíveis sobre *status* de conservação (CNCFlora, 2022), foram reconhecidas cinco espécies preocupantes quanto a sua conservação na natureza, *A. polyneuron*, *B. riedelianum*, *C. fissilis* e *O. puberula*

A. polyneuron, *B. riedelianum* e *O. puberula* são classificadas na categoria “NT”, como quase ameaçadas, enquanto que *Cedrela fissilis* tem seu *status* enquadrado como “VU”, ou seja, vulnerável. Segundo o Livro Vermelho da Flora do Brasil (2013), a exploração do potencial madeiro e a fragmentação advinda do desmatamento levou à queda populacional na natureza de *A. polyneuron*, *B. riedelianum* e *C. fissilis*. Ao longo da discussão aqui proposta, ressaltou-se a importância que espécies de sucessão tardia e clímax possuem para a continuidade do processo sucessional do fragmento florestal em que estão e de fragmentos vizinhos. Tal relevância acentua-se quando tratar-se de espécies ameaçadas, pela possibilidade de que suas populações naturais sejam extinguidas. Neste âmbito, as espécies ameaçadas no fragmento Mata Verde, situa esta área florestal como

componente valioso para a conservação e restauração populacional na região das espécies ameaçadas que foram relatadas por este levantamento. Isto, reivindica que sejam necessárias a implementação de estratégias para conservação do fragmento Mata Verde e a sua incorporação no PMMA.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período em que se transcorreu os trabalhos realizados em campo, o fragmento florestal Mata verde teve em torno de 1,20 ha desmatado para a implantação da Perimetral Leste no município de Foz do Iguaçu, o que o separou em duas partes. Segundo Viana (1998) esta situação aumenta a pressão do efeito de borda e acentua o grau de isolamento, além do impacto populacional na vegetação e na comunidade de polinizadores e dispersores. Isto causa desequilíbrios relacionados a perda de fluxo gênico e expansão do estabelecimento de plântulas de espécies exóticas. A exposição das bordas do fragmento também possibilita o acesso de pessoas interessadas em extração madeireira, facilita a abertura de trilhas, descarte de lixo, acesso por animais domésticos e queimadas, que configuram por acentuar o impacto no processo restaurativo da mata.

Viana (1998) argumenta que os fragmentos florestais não são autossustentáveis. Para o autor, eles precisam ser protegidos e estarem inseridos em uma paisagem que propicie trocas entre populações de diferentes fragmentos. Na região do oeste do Paraná, incluindo o município de Foz do Iguaçu, esta situação é acentuadamente especial pela existência do ParNa Iguaçu, uma área extensa e contínua de mata nativa. O ParNa Iguaçu não deve constituir um remanescente florestal isolado, de modo que é fundamental a promoção da conectividade entre as áreas de mata que o circundam, a partir de ações que possibilitem a restauração, continuidade do processo sucessional e proteção destes locais. O PMMA formulado para Foz do Iguaçu, propõe medidas que colocam o município à frente neste sentido.

Pautado por este aspecto, através do estudo aqui relatado buscou-se identificar as espécies presentes em um remanescente florestal do cidade de Foz do Iguaçu, caracterizá-las principalmente a partir da dendrologia e estabelecer os atributos que tornam este fragmento florestal relevante para o contexto de manutenção da biodiversidade regional. A alta representatividade de espécies que caracterizam processos de sucessão avançados, associada a incidência de entomofilia e dispersão zocórica, e a ocorrência de espécies ameaçadas quanto ao seu estado de conservação, coloca este fragmento como importante fonte de recursos para a fauna, dispersor de propágulos no ambiente e único quanto a presença de indivíduos antigos e ameaçados.

A caracterização florística do remanescente proposto como área amostral deste estudo, ampliou o conhecimento sobre a flora nativa presente nos fragmentos florestais urbanos de Foz do Iguaçu e apontou a relevância de que outras pesquisas que busquem pelo reconhecimento da biodiversidade dos fragmentos florestais do município sejam realizadas. O planejamento e consolidação de estratégias de conservação para a cidade se fazem também necessárias, bem como a discussão a respeito da possível inclusão do fragmento florestal amostrado neste estudo, no PMMA. Com os resultados obtidos por este trabalho, é possível avaliar que o fragmento Mata Verde atende no mínimo três critérios seguidos no PMMA para priorização de áreas, dentre eles: “Proximidade com Parque Nacional do Iguaçu (PNI)”, “Conectividade” e “Estado de sucessão”.

Além do acréscimo em termos de conectividade entre as áreas florestais de Foz do Iguaçu para a paisagem ecológica, os exemplares identificados neste fragmento florestal, em especial os raros, poderiam ser utilizados como matrizes para coleta de sementes e produção de mudas destinadas a ações de reflorestamento e arborização urbana, buscando-se a valorização da flora nativa na cidade. O conhecimento que foi produzido a partir da identificação das espécies, também pode ser aproveitado em planos de educação ambiental que busquem promover aprendizado e percepção das áreas verdes do município e em possíveis futuros levantamentos florísticos que vierem a ser realizados em prol da flora de outros fragmentos florestais do município e das demais estratégias de conservação ambiental previstas pelo PMMA.

5 REFERÊNCIAS

Almeida, D.S. 2016. Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação. Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online]. 3. ed. Ilhéus: BA, Editus. p. 60-75.

Araújo, M. H. T.; Cardoso-Leite; E., & Chagas, E. P. 2009. Os fragmentos florestais urbanos do campus da UNIFEOB (São João da Boa Vista-SP): uma abordagem qualitativa como proposta para conservação e manejo. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 4(3), 49-68.

Arruda, A. L. & Daniel, Omar. 2007 Florística e diversidade em um fragmento de floresta estacional semidecidual aluvial em Dourados, MS. Floresta, v. 37, n. 2.

Barbosa, L. M.; Shirasuna, R. T.; Lima, F. D.; Ortiz, P. R. T.; Barbosa, K. C. & Barbosa, T. C. 2017. Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Botânica, 7-344.

Bawa, K. S.; Perry, D. R. & Beach, J. H. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. American journal of botany, 72(3), 331-345.

Barroso, Graziela Maciel et al. Frutos e sementes. Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: UFV, 1999.

Bevilacqua, Thiago Flores. 2015. Guia ilustrado para identificação das plantas da Mata Atlântica: Legado das Águas-Reserva Votorantim. Editora Oficina de Textos.

BFG (The Brazil Flora Group). 2021. Flora do Brasil 2020. 1-28 pp. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. <http://doi.org/10.47871/jbrj2021001>.

Brasil. Resolução CONAMA nº 249 de 19 de janeiro de 1999. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_federal/leg_fed_resolucoes/leg_fed_res_conama/ResolCONAMA-249-1999.pdf. Acesso em: 06/03/2022.

Burkey, T. V. 1989. Extinction in nature reserves: the effect of fragmentation and the importance of migration between reserve fragments. Oikos, p. 75-81.

Brun, F. G. K.; Link, D.; & Brun, E. J. 2007. O emprego da arborização na manutenção da biodiversidade de fauna em áreas urbanas. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2(1), 117-127.

Budowski, G. 1965 Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. Turrialba 15(1): 40-42.

Carvalho, P. E. R. 2006. Espécies Arbóreas Brasileiras / —Embrapa Informação Tecnológica : Embrapa Florestas. Colombo, PR.

Campos, J. B; Tossulino, M. G. P; Muller, C.R.C. 2005. Unidades de Conservação: Ações para conservar a Biodiversidade. Instituto Ambiental do Paraná. Curitiba, 2005.

Capitani, L. C. 2016. Ecologia floral de Bauhinia forficata link: interações ecológicas na restauração de ecossistemas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria- Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, RS.

Carvalho, P. E. R. 2003. Espécies Arbóreas Brasileiras / —Embrapa Informação Tecnológica : Embrapa Florestas. Colombo, PR.

Chaves, A. D. C. G., de Sousa Santos, R. M.; dos Santos, J. O.; de Albuquerque, A. F., & Maracajá, P. B. 2013. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 9(2), 43-48.

Chazdon, Robin L. 2016. *Renascimento de florestas: regeneração na era do desmatamento*. —São Paulo : Oficina de Textos.

Cielo F.R. & Santin, D. A. 2002. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano: Bosque dos Alemães, Campinas, SP. *Brazilian Journal of Botany*, v. 25, n. 3, p. 291-301.

CNCFlora. Lista Vermelha da flora brasileira. 2012. Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Aspidosperma polyneuron](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Aspidosperma_polyneuron)>. Acesso em 23 nov. 2022.

Costa, J. T.; Estevan, D. A.; Bianchini, E.; & Fonseca, I. C. D. B. 2011. Composição florística das espécies vasculares e caráter sucessional da flora arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Sul do Brasil. *Brazilian Journal of Botany*, 34, 411-422.

de Castro, E. R. D., & Galetti, M. 2004. Frugivoria e dispersão de sementes pelo lagarto teiú *Tupinambis merianae* (Reptilia: Teiidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 44, 91-97.

Departamento de Estradas e Rodagem. 2021. Começam as obras da Perimetral de Foz do Iguaçu. Disponível em: <https://www.der.pr.gov.br/Noticia/Comecam-obras-da-nova-rodovia-perimetral-de-Foz-do-Iguacu>. Acesso em: 10/12/2022.

Dias Neto, O.C.; Schivani, I.; Lopes, S. F.; Vale, V.S.V. & Gusson, A.P.O. 2009. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmentos de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, v. 60, p. 1087-1100.

Franco, G. A. D. C.; Souza, F. M. D.; Ivanauskas, N. M.; Mattos, I. F. D. A.; Baitello, J. B., Aguiar, O. T. & Polisel, R. T. 2007. Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. *Biota Neotropica*, 7, 145-161.

Ferreti, A.R. 2002. *Fundamentos ecológicos para o planejamento da restauração florestal. A restauração da mata atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural*. Colombo: Embrapa Florestas.

Fine, P. VA. 2002. A invasibilidade das florestas tropicais por plantas exóticas. *Journal of Tropical Ecology* , v. 18, n. 5, p. 687-705..

Livro Vermelho da Flora do Brasil. 2013. / texto e organização Gustavo Martinelli, Miguel Avila Moraes; tradução Flávia Anderson, Chris Hieatt. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p. ; 30 cm

Fleury, Marina. 2003. Efeito da fragmentação florestal na predação de sementes da palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) em florestas semidecíduas do Estado de São Paulo . Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP.

Foz do Iguaçu. Lei Nº 311, de 12 de julho de 2019. Altera a Lei Complementar no 276, de 6 de novembro de 2017, que Dispõe Sobre o Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo do Município de Foz do Iguaçu. Disponível em: <http://leismunicipa.is/xnsdr>. Acesso em: 22 ago. 2022.

G1 e RPC Foz do Iguaçu. 2022. Perimetral Leste: Justiça Federal inicia segunda etapa de audiências de conciliação para desapropriação de áreas para obra. Oeste e Suboeste RPC. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/oeste-sudoeste/noticia/2022/06/27/perimetral-leste-justica-federal-inicia-segunda-etapa-de-audiencias-de-conciliacao-para-desapropriacao-de-areas-para-obra.ghtml>. Acesso em: 10/12/2023

Gadelha, N P. da C. 2013. Manual de procedimentos para herbário. INCT - Herbário Virtual da Flora e dos Fungos. Editora Universitária UFPE. Recife.

Galdino, V. L. 2020. Fragmentos florestais urbanos em Foz do Iguaçu: potencial para uso público. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

Gomes, E. & Lorenzi, Harri. 2007. Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Instituto Plantarum de Estudos da Flora.

Gris, D. & Temponi, L. G. 2017. Similaridade florística entre trechos de floresta estacional semidecidual do corredor de biodiversidade Santa Maria-PR. *Ciência Florestal*, v. 27, p. 1069-1081.

Gonçalves, E. G. & Lorenzi, H. 2007. Morfologia vegetal. Instituto Plantarum, São Paulo. 445p.

- Guevara, S.; Purata, Silvia E. & Van Der Maarel, E. 1986. The role of remnant forest trees in tropical secondary succession. *Vegetatio*, v. 66, n. 2, p. 77-84.
- Martinelli, G & Avila, M. 2013. Livro Vermelho da flora do Brasil. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.
- Hammes, J. K. 2017. Flora de Acanthaceae Juss. e Verbenaceae J.St.-HIL. (LAMIALES) no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. 76 f. Dissertação de Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.
- Hammes, J. K.; Silva, M. G. D.; Kameyama, C. & Temponi, L. G. 2021. Flora of Acanthaceae of Iguaçu National Park, Paraná, Brazil. *Rodriguésia*, 72.
- Heithaus, E. Raymond. 1974. O papel das interações planta-polinizador na determinação da estrutura da comunidade. *Anais do Jardim Botânico de Missouri*, v. 61, n. 3, pág. 675-691,.
- Hentz-Júnior, E. J. H.; Lohmann, L. G., Caxambu, M. G., Temponi, L. G., & Lima, L. C. P. 2022. Floristic Inventory of the Iguaçu and Iguazú National Parks (Brazil and Argentina): Bignoniaceae. *Phytotaxa*, 570(2), 165-192.
- Hickey, L. J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American journal of botany*, v. 60, n. 1, p. 17-33.
- Hoffman, Gabriel A. B. 2019. Flora arbórea e arborescente do Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.
- Huergo, E. M.; Galeano, Y. P. G & Lima, L.C.P. 2020. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) do município de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. *Heringeriana*, v. 14, n. 2, p. 107-132.
- IBGE, 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. IBGE, Rio de Janeiro, 92 p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n.1).
- Judd, W. S., Campbell; C. S., Kellogg; E. A., Stevens; P. F. & Donoghue, M. J. 2009. *Sistemática Vegetal: Um Enfoque Filogenético*. Artmed Editora.
- Imperatriz- Fonseca, V. L. 2012. Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais / organizadores, Vera Lucia Imperatriz-Fonseca... [et al.]. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Junior, C. N. S. & Brancalion, P. HS. 2016 Sementes & mudas: guia para propagação de árvores brasileiras. Oficina de textos.

Kinoshita, L. S., Torres, R. B.; Forni-Martins, E. R.; Spinelli, T., Ahn; Y. J., & Constâncio, S. S. 2006. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 20, 313-327.

Lorenzi, H. 2000. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, vol 1/ Harri Lorenzi.--3. ed.-- Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

Lorenzi, H. 2002 Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, vol 2/ Harri Lorenzi.--3. ed.-- Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

Lorenzi, H. 2009 Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil- vol 3/ Harri Lorenzi.--1. ed.-- Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

Melo, Maria de Fátima Figueiredo; Zickel, C. S. 2004. Os gêneros *Zanthoxylum* L. e *Esenbeckia* Kunth (Rutaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, p. 73-90.

Morelato, L.P.C. 1991. Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de Campinas, Campinas.

Miller, D. Z.; & Blum, C. T. 2018. Chave dendrológica e caracterização da morfologia vegetativa de espécies lenhosas de Fabaceae em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista de Curitiba, PR. *Rodriguésia*, 69, 787-804.

Munaro, I. O., Ichikawa, G. N., de Souza, M. A., Fusiger, F. A., Vieira, H. T. P., Guaca, Y. C. C., & Lima, L. C. P. 2021. Fanerógamas na arborização da avenida araucária, Foz do Iguaçu-PR-Braisil.. *Biodiversidade*, 20(1)..

Miyamura, F. Z.; Manfra, R.; Franco, G. A. D. C.; Esteves, R; de Souza S. C. P. M. & Ivanauskas, N. M. 2019. Influência de espécies exóticas invasoras na regeneração natural de um fragmento florestal urbano. *Scientia Plena*, 15(8)

Oliver, C. D. & Larson, B. C. 1996. *Forest stand dynamics: Updated edition*. John Wiley and sons.

Paula, A. Silva, A.F.; Júnior De, M. Santos, F.M. & Souza, L. A. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, p. 407-423.

Paro, D. Árvores ao chão para passagem da Perimetral Leste em Foz do Iguaçu. 2022. H2Foz. Disponível em: <https://www.h2foz.com.br/cidade/arvores-ao-chao-para-passagem-da-perimetral-leste-em-foz-do-iguacu/> Acesso: 11/12/2022.

Pijl, L.V. 1982. *Principles of Dispersal in Higher Plants*. Berlim, Springer-Verlag.

Pijl, L.V. & Dodson, C.H. 1969. *Orchid Flowers - their pollination and evolution*. Coral Gables, University of Miami Press.

Pirez, A. S.; Fernandez, F. AS & Barros, C. S. 2006. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. *Biologia da Conservação: Essências*. São Carlos, São Paulo, Brasil, p. 231-260.

Primack, R. B & Rodrigues, E. 2001. *Biologia da Conservação*. E. Rodrigues, Londrina.

Ramos, S. V; Durigan, G.; Franco, G. A. D. C.; de Siqueira, M. F. & Rodrigues, R. R. *Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: Guia de identificação de Espécies*. 2015. – 2. ed. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Radford, A. E.; Dickinson, W.C.; Massey, J.R. & Bell C. R. 1974. *Vascular Plant Systematics*. Harper & Row, New York.

Rambaldil, D. M. Oliveira, D. A. (org.). 2003. *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente.

Rauber, C. R.; Toderke, M. L.; Zini, A. D. S.; Lima, L. C. P., Caxambu, M. G.; Salas, R. M., ... & Temponi, L. G. 2021a. Synopsis of Rubiaceae from the Iguaçu National Park, Paraná, Brazil. *Rodriguésia*, 72.

Rauber, C. R.; Toderke, M. L.; Zini, A. D. S.; Lima, L. C. P.; Caxambu, M. G.; Salas, R. M., ... & Temponi, L. G. 2021b. Synopsis of Rubiaceae from the Iguaçu National Park, Paraná, Brazil. *Rodriguésia*, 72.

Ribeiro, J.E.L.S.; Hopikins, M.J.G.; Vicentil, A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. INPA, Manaus. 1999. 816p

Rocha, L. F. B.; Scolforo, J. R.; & Weimar, F. A. 2004. Inventário de fragmentos florestais nativos e propostas para seu manejo da paisagem. *Cerne*, 10(1), 22-38.

Santos, E. M. G. 1994. Ecologia da polinização, fluxo de pólen e taxa de cruzamento em *Bauhinia forficata* Link. (Caesalpiniaceae). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo.

Sazima, I. 2008. The parakeet *Brotogeris tirica* feeds on and disperses the fruits of the palm *Syagrus romanzoffiana* in Southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 8, 231-234.

Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura de Foz do Iguaçu. Plano de Recuperação e Restauração da Mata Atlântica – PPMA 2020. Disponível em: <https://portal.unila.edu.br/noticias/plano-municipal-de-mata-atlantica-pode-fortalecer-o-turismo-em-foz-do-iguacu/PMMAFoz.pdf>. Acesso em: 06/03/2022

Silva, L. M. 2011. Percepção da flora por calouros do ensino superior: a importância da educação ambiental. Repositório Institucional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

São Paulo. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020, relatório técnico. 2020. Fundação SOS Mata Atlântica. São Paulo.

Souza, R. F. D.; Machado, S. D. A.; Galvão, F.; & Figueiredo, A. 2017. Fitossociologia da vegetação arbórea do Parque Nacional do Iguaçu. *Ciência Florestal*, 27, 853-869.

Souza, C. V, Toledo, C. P., Sampaio, D; Bigio, N. C. ; Colleta, D. G. Ivanauskas, N.M & Flores, T. B. Guia das plantas da mata Atlântica: floresta estacional - Piracicaba: Liana, 2019. p. 19.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999 . Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma Floresta Atlântica Montana. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, p. 251-261.

Thiers, B. (continuously updated): Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Acesso em: 27/03/2022.

Rauber, C. R.; Toderke, M. L.; Zini, A. D. S.; Lima, L. C. P.; Caxambu, M. G.; Salas, R. M., ... & Temponi, L. G. 2021. Synopsis of Rubiaceae from the Iguaçu National Park, Paraná, Brazil. *Rodriguésia*, 72.

Rech, A. R.; Avila, RS de J. & Schlindwein, C. 2014. Síndromes de polinização: especialização e generalização. *Biologia da polinização*, p. 171-181.

Toscan, M. A. G.; Rickli, H. C.; Bartinick, D.; dos Santos, D. S. & Rossa, D. 2010. Inventário e análise da arborização do Bairro Vila Yolanda, do município de Foz do Iguaçu-PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, 5(3), 165-184.

Vacaro, S.; Longhi, S.J. & Brena D. A. 1999. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma floresta estacional decidual, no Município de Santa Tereza-RS. *Ciência Florestal*, v. 9, p. 01-18.

Velazco, S. J. E.; Galvão, F.; Keller, H. A. & Bedrij, N. A. 2015. Florística e fitossociologia de uma floresta estacional semidecidual, reserva privada Osununú-Misiones, Argentina. *Floresta e Ambiente*, 22, 1-12.

Veloso, H. P. Góes-Filho, L. 1982. *Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical*. Salvador: Projeto Radambrasil. 86 p. (Boletim técnico. Vegetação, n. 1).

Viana, V. M. Pinheiro, L. A. F. V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série técnica IPEF*, v. 12, n. 32, p. 25-42.

Vieira, M. F 1959 & Fonseca, R. S. 2014 . *Biologia reprodutiva em angiospermas : síndromes florais, polinização e sistemas reprodutivos sexuados*. Viçosa, MG : Ed. UFV.

Vitule, J. R. S. Prodocimo, V. 2012 Introdução de espécies não nativas e invasões biológicas. *Estudos de Biologia*, v. 34, n. 83.

Viani, R. A. G.; Costa, J. C.; Rozza, A. D. F.; Bufo, L. V. B.; Ferreira, M. A. P. & Oliveira, A. C. P. D. 2011. Caracterização florística e estrutural de remanescentes florestais de Quedas do Iguaçu, Sudoeste do Paraná. *Biota Neotropica*, 11, 115-128.

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

