

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

THAIS MOREIRA SANTOS

**DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE LICÓFITAS E SAMAMBAIAS
EPÍFITAS EM ÁREAS DE ECÓTONO DE FLORESTA OMBRÓFILA
MISTA E ESTACIONAL NO PARANÁ, BRASIL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO

2018

THAIS MOREIRA SANTOS

**DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE LICÓFITAS E SAMAMBAIAS
EPÍFITAS EM ÁREAS DE ECÓTONO DE FLORESTA OMBRÓFILA
MISTA E ESTACIONAL NO PARANÁ, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental, do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB), do Campus Campo Mourão, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu

Co-orientadora: Dra. Greta Aline Dettke

CAMPO MOURÃO

2018



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE LICÓFITAS E SAMAMBAIAS EPÍFITAS EM ÁREAS DE ECÓTONO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA E ESTACIONAL NO PARANÁ, BRASIL

Por

THAIS MOREIRA SANTOS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 22 de junho de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu

Dra Greta Aline Dettke

Prof. Dr. Paulo Agenor Alves Bueno

Msc. Tatiane Monteiro Ré

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso de Engenharia Ambiental

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me concedido saúde, força e disposição, sem ele nada disso seria possíveis.

Obrigada à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por me proporcionar um ambiente criativo e amigável para os estudos. Sou grato à cada membro do corpo docente, à direção e à administração dessa instituição de ensino.

Agradeço em especial ao professor Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu e a minha co-orientadora Dra. Greta Aline Dettke, responsáveis pela orientação desse trabalho. Obrigada turma da naftalina do Herbário HCF, em especial ao Edmilson e a Tati, pelo auxílio nas coletas, aprendizados e pelos momentos de descontração.

Agradeço aos meus pais Maria Cecilia e José Carlos, e aos meus irmãos Cássia e Alex que me deram apoio e incentivo nas horas difíceis e motivação para continuar. A minha prima Conceição, a minha Vó Cecília, e a todos da família que estavam presente e me apoiaram.

Sou grata também às minhas parceiras de República, Kauanna, Francine, Mariyá, Beatriz. Obrigada aos amigos de São Paulo, que apesar da distância sempre estiveram ao meu lado, Jessica, Carol, Cleber, Hiagor, Jessi, Bia, Amanda, Theo (que se fez presente nos momentos que mais precisei). Obrigada ao meus amigos de Campo Mourão, Vini, Yang, Carioca, Roberta, Lulu, Mari, Renata, Rafael, Nara, Caio, Flaviane, Bianca Paiva.

A Atlético Demônios do Campo, as *Cheerleaders* Diablezas, a Empresa Junior Habitat. Aos meninos da República MD, em especial ao Bruno Martinez pelos momentos divertidos durante esse semestre, e que eu vou levar para sempre comigo!

À Mini Mari e à Bianca Azevedo que estiveram comigo em várias situações, nas risadas, nos choros, muito obrigada por ser minha amiga e parceira durante todo esse tempo e que será para todo sempre

Meus agradecimentos à todos que, por fim, de alguma forma também contribuíram para que o sonho de ser engenheira ambiental se tornasse realidade.

RESUMO

SANTOS, THAIS MOREIRA. 2018. 34 (f). **Diversidade e distribuição de licófitas e samambaias epífitas em áreas de ecótono de Floresta Ombrófila Mista e Estacional no Paraná, Brasil.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2018.

Este estudo teve por objetivo avaliar a diversidade e distribuição de licófitas e samambaias epífitas em seis Estações Ecológicas Municipais de Mato Rico e Nova Tebas, Paraná. Foram amostradas 11 espécies, em quatro famílias (Selaginellaceae, Aspleniaceae, Pteridaceae e Polypodiaceae), sendo Polypodiaceae a mais representativa, com sete espécies. Das espécies mais comuns podemos destacar *Campyloneurum nitidum* e *Pleopeltis pleopeltifolia*, que ocorrem em todas as Estações. As seis Estações Ecológicas apresentam diversidade relativamente baixa, o que provavelmente está relacionado ao fato de se encontrarem em áreas degradadas. Por serem grupos extremamente sensíveis e dependentes da água, as áreas degradadas, onde a umidade relativa sofre alterações bruscas, tendem a ter baixa diversidade de espécies. Foi avaliada a similaridade florística das áreas de estudo, junto com outras 18 áreas de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista ou de ecótono. As Estações estudadas agruparam com áreas de Floresta Estacional Semidecidual e ecótono, sendo as áreas de maior proximidade geográfica mais similares. *Microgramma lindbergii* foi a única indicadora de Floresta Estacional Semidecidual.

Palavras chave: Ambientes alterados. Riqueza florística. Similaridade.

ABSTRACT

SANTOS, THAIS MOREIRA. 2018. 34 (f). **Diversity and distribution of epiphytic lycophytes and ferns in ecotone areas of Seasonal and Mixed Ombrophilous Forest in Paraná, Brazil.** Course Completion Work (Bachelor of Environmental Engineering) - Federal Technological University of Paraná. Campo Mourão, 2018.

The objective of this study was to evaluate the diversity and distribution of epiphytic lycophytes and ferns in six Municipal Ecological Stations of Mato Rico and Nova Tebas, Paraná, Brazil. Eleven species were sampled in four families (Selaginellaceae, Aspleniaceae, Pteridaceae and Polypodiaceae), being Polypodiaceae the most representative, with seven species. The most common species are *Campyloneurum nitidum* and *Pleopeltis pleopeltifolia*, which occur in all Ecological Stations. The six Ecological Stations have relatively low diversity, which is probably related to their being in degraded areas. Because they are extremely sensitive and water dependent groups, degraded areas where abrupt changes of relative humidity, tend to have low species diversity. The floristic similarity of the study areas was evaluated with more 18 other areas of Seasonal Semideciduous Forest, Mixed Ombrophylous Forest or ecotone. The studied Stations grouped with areas of Seasonal Semideciduous Forest and ecotone, being the areas of greater geographical proximity more similar. *Microgramma lindbergii* was the only indicator of Semideciduous Seasonal Forest.

Keywords: Altered environments. Floristic richness. Similarity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo geral	9
2.2 Objetivos específicos.....	9
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
3.1 Epifitismo e Diversidade.....	10
3.2 Diversidade Morfológica.....	11
3.3 Importância Ecológica	13
3.4 Fitogeografia.....	14
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Área de Estudo	16
4.2 Levantamento Florístico	18
4.3 Similaridade Florística	18
5 RESULTADOS	20
7 DISCUSSÃO	25
6 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29
ANEXOS	33

1 INTRODUÇÃO

As epífitas são plantas que utilizam o suporte de outras plantas para se estabelecerem e crescerem (BENZING, 1990; ZOTZ, 2016) e estão adaptadas às condições diversas do dossel como secas, ventos, escassez de nutrientes, irradiação intensa, alopatia, entre outros.

Embora sejam plantas típicas das florestas tropicais ou montanhosas, as epífitas também são diversas e/ou abundante na vegetação extratropical, devido ao índice pluviométrico alto em algumas dessas regiões (BENZING, 1990; ZOTZ, 2016). De um modo geral, são melhor representadas em áreas úmidas com estabilidade climática, temperadas médio ou baixo montanhosas e em florestas pluviais bem desenvolvidas (BENZING, 1990).

As epífitas influenciam de forma positiva na manutenção dos ecossistemas, contribuindo na manutenção da diversidade biológica e no equilíbrio, proporcionando recursos alimentares e microambientes apropriados para a fauna do dossel (WAECHTER, 1992).

Dentre as epífitas, podemos destacar as licófitas e samambaias, que se referem às plantas vasculares sem sementes (não produzem flores e frutos), conhecidas popularmente como avencas, fetos e cavalinhas. Possuem ampla distribuição mundial, com muitas espécies vivendo preferencialmente nas regiões tropicais, locais úmidos e sombreados (TRYON e TRYON, 1982).

As licófitas e samambaias representam o segundo grupo de plantas vasculares mais importante em números de epífitas, depois das angiospermas (SCOTT e GALTIER, 1985), e ainda de acordo com Mehltreter, Walker e Sharpe (2010) está no terceiro grupo em riqueza de epífitas, após as orquídeas e bromélias.

No Oeste do Paraná, a formação da Floresta Ombrófila Mista e da Floresta Estacional Semidecidual podem ser encontradas em ecótono, que pode conter espécies que são comuns das duas formações (RODERJAN, et al., 2002). Atualmente, estas duas fisionomias encontram-se altamente fragmentadas, restando poucos remanescentes de vegetação mais conservada, alguns em Unidades de Conservação.

O presente estudo teve como objetivo descrever a diversidade e a distribuição de licófitas e samambaias epífitas em áreas de ecótono de Floresta Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual em Unidades de Conservação do Paraná, Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Gerar informações sobre a diversidade e a distribuição fitogeográfica de licófitas e samambaias epífitas em áreas ecotonais de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional no Paraná, Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar o levantamento florístico de licófitas e samambaias epífitas nas seis Estações Ecológicas Municipais dos municípios de Mato Rico e Nova Tebas, Paraná;
- Classificar as espécies estudadas quanto às relações com os forófito e quanto às adaptações em relação a tolerância à dessecação;
- Comparar a diversidade alfa e a similaridade florística entre as Unidades estudadas e com outros fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e áreas ecotonais destas duas fitofisionomias;

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Epifitismo e Diversidade

As epífitas são vegetais que durante toda vida ou em determinado estágio dela habitam sobre outras plantas, principalmente em árvores, utilizando-as como o suporte mecânico (ZOTZ, 2016). Captam a água e os nutrientes diretamente da umidade atmosférica, sem emitir danos para a planta suporte, denominada forófito (KRESS, 1986; ZOTZ, 2016).

A ampla distribuição das epífitas vasculares está relacionada à uma série de particularidades adaptativas em comparação as outras formas vegetais, e por possuir uma grande capacidade de dispersão de longa distância (ZOTZ, 2016).

Por quase três décadas, o padrão de referência da distribuição taxonômica de epífitas continha uma listagem com cerca de 23 mil espécies, distribuídas em 84 famílias (KRESS, 1986). Uma listagem mais recente é fornecida por ZOTZ (2013, 2016), a qual compreende quase 28 mil espécies (incluindo 800 espécies de hemiepífitas), em 73 famílias, que correspondem cerca de 9% de todas as plantas vasculares do mundo. Comparado com a listagem de Kress (1986), o aumento no número de espécies pode ser explicado pela quantidade de espécies de Orchidaceae descritas nesse período (ZOTZ, 2016).

As epífitas vasculares são taxonomicamente diversas e estão incluídas em diferentes grupos (Licófitas, Monilófitas (samambaias), Gimnospermas e Angiospermas). As famílias mais representativas dentre as epífitas são Orchidaceae, Bromeliaceae, Araceae, Polypodiaceae e Piperaceae (BENZING, 1990; ZOTZ, 2016).

As licófitas e samambaias compreendem aproximadamente 11.400 espécies, onde cerca de 25% (2.860 espécies) são epífitas. Dentre as licófitas, que é o menor grupo, cerca de 220 espécies (28%) são epífitas e dentre as samambaias, cerca de 2.640 das espécies (25%) são epífitas (ZOTZ, 2016).

As licófitas apresentam uma morfologia diferente das samambaias, possuem feixes vasculares mais simples com xilema exarco e folhas do tipo microfilos, alcançando poucos milímetros e com apenas uma nervura não ramificada (PRADO e SYLVESTRE, 2010). As estruturas reprodutivas (esporângios) geralmente ficam na face superior dos microfilos, formando estróbilos no ápice dos ramos (TRYON e TRYON, 1982). Nesse grupo estão presentes espécies de *Isoetes*, *Lycopodium* e

Selaginella (MILANEZE-GUTIERRE; SANTOS; REIS-SANTOS, 2017). No grupo das samambaias, os feixes vasculares são um pouco mais complexos, com xilema mesarco e as folhas são megafilos, maiores e com nervuras ramificadas (PRADO e SYLVESTRE, 2010). Nas samambaias as estruturas reprodutivas geralmente estão reunidas em soros, situados na face ábaxial de folhas modificadas para essa função (TRYON e TRYON, 1982).

Até 1990, as licófitas e samambaias eram tratadas como um único grupo de plantas, provenientes de um ancestral comum, denominado pteridófitas (divisão Pteridophyta). No entanto, a partir de trabalhos de filogenia molecular, verificou-se que as samambaias estão mais relacionadas com as angiospermas, do que com as licófitas e briófitas (plantas avasculares), como se acreditava (PRADO e SYLVESTRE, 2010), e a separação em dois grupos é mais adequada (SMITH et al., 2006).

As espécies de licófitas e samambaias ocorrem em ambientes variados, desde o nível do mar até quase o limite da vegetação Alto Montana, englobando áreas sub-desérticas (como nas caatingas) e em manguezais, até florestas pluviais e pluviais de encosta como nas regiões serranas do nordeste, sudeste e sul do Brasil (PRADO et al., 2015).

Dentre as vinte maiores famílias epífitas em números globais, podemos destacar das licófitas e samambaias as famílias Polypodiaceae, com cerca de 4,1% das espécies epífitas, Aspleniaceae com 1,5%, Dryopteridaceae com 1,1% e Lycopodiaceae com 0,8% (MADISON, 1977; KERSTEN, 2010). Na Mata Atlântica brasileira, as famílias epífitas mais bem representadas se assemelham com as registradas para o mundo, com destaque para Polypodiaceae e Dryopteridaceae (samambaias) e Selaginellaceae e Lycopodiaceae (licófitas) (KERSTEN, 2010).

3.2 Diversidade Morfológica

A sobrevivência sobre outros vegetais só foi possível por meio de adaptações para a obtenção de água e nutrientes. Essas adaptações envolvem aspectos fisiológicos, morfológicos, anatômicos e ecológicos, que possibilitaram que as epífitas conseguissem sobreviver com disponibilidade de água reduzida, e outras condições extremas, como luminosidade em excesso, características de ambientes de dossel (BENZING, 1990).

Devido à presença de grupos taxonômico morfológicamente e ecologicamente diversificados, Benzing (1990) elaborou diferentes classificações para as espécies epífitas, levando em consideração a relação com o forófito, hábito de crescimento, umidade, luz, disponibilidade de fósforo.

De acordo com a classificação de Benzing (1990), quanto às interações epífita-forófito, podem ser classificadas nas seguintes categorias:

- Epífitas verdadeiras: também denominadas como “holoepífitas”, não possuem contato com o solo em nenhum estágio da vida;
- Facultativas: são epífitas que habitam tanto os solos ou pedras quanto dosséis;
- Acidentais: não possuem modificações especiais para a vida no dossel, elas crescem ocasionalmente sobre as árvores, onde há acúmulo de matéria orgânica;
- Hemiepífitas: as hemiepífitas são classificadas em primárias e secundárias. As hemiepífitas primárias germinam sobre o forófito e em seguida estabelecem contato com o solo, e as hemiepífitas secundárias germinam no solo e depois se estabelecem no forófito, perdendo a conexão com o solo.

As epífitas possuem adaptações morfoanatômicas relacionadas à economia de água, recurso intermitente no ambiente epifítico, que é obtido apenas no momento da chuva ou pela condensação do vapor de água atmosférica (BENZING, 1990). Quanto a tolerância à dessecação pelas epífitas, BENZING (1990) classificou as adaptações em duas categorias principais:

- Plantas poiquiloídricas: também conhecidas como plantas da ressurreição, são consideradas espécies tolerantes à dessecação, em períodos com déficit hídrico se retorcem e perdem parte da sua coloração, diminuindo ao metabolismo basal, mas retomam prontamente à sua morfologia e metabolismo normais com o aumento da umidade.
- Plantas homeoídricas: não alteram sua morfologia ou metabolismo com as variações hídricas. Evitam locais com estresse hídrico ou possuem capacidade em retardar a perda de água. Dentre as homeoídricas existem três categorias, as higrófitas, as mesófitas e as xerófitas.

a) Higrófitas: são epífitas que habitam somente locais muito úmidos, como florestas pluviais e beira de rios ou cachoeiras. Períodos de estiagem prolongada as levam à morte. Ex. espécies de Hymenophyllaceae;

b) Mesófitas: são epífitas comuns em ambientes métricos, como o interior de florestas, com umidade aproximadamente constante. São um pouco mais resistentes à dessecação.

c) Xerófitas: são plantas resistentes aos ambientes com prolongado déficit hídrico. Possuem estruturas no corpo da planta que armazenam água por um longo período de tempo e/ou adaptações que evitam a perda de água, como folhas estreitas e compridas, com a epiderme grossa e grande quantidade de tricomas caulinares ou foliares.

A evolução de características adaptativas para a ocupação do ambiente epifítico constitui uma das últimas etapas conquistadas pelas plantas terrestres, iniciada há 400 milhões de anos. Essa conquista foi marcada por permitir a ocupação de melhores espaços em termos de insolação, acompanhada de condições para aquisição e/ou manutenção de água e nutrientes (BENZING, 1990; KERSTEN, 2010).

3.3 Importância Ecológica

O papel ecológico das epífitas está diretamente relacionado à manutenção da diversidade biológica, influenciam no equilíbrio interativo entre as espécies, além de proporcionarem recursos alimentares e microambientes especializados para a fauna do dossel, constituída por muitos animais voadores, arborícolas e escansoriais (WAECHTER, 1992). As epífitas proporcionam recursos alimentares (frutos, néctar, pólen, água) e microambientes ideais para a fauna do dossel (BENZING, 1990).

As florestas tropicais são influenciadas pela flora epifítica e, assim como as herbáceas, elas captam e reintegram energia e matéria ao ecossistema. Ainda que não ultrapassem 2% da matéria seca das florestas, sua biomassa pode igualar e até ultrapassar a do próprio forófito, a serapilheira proveniente das epífitas possuem maior concentração de nutrientes que a de arbóreas (NADKARNI, 1984; KERSTEN, 2010).

Apesar da grande importância ecológica, a sobrevivência e a manutenção da maioria das espécies está extremamente ameaçada devido à fragmentação das florestas e do extrativismo de espécies ornamentais como as orquídeas e bromélias (MANIA e MONTEIRO, 2010). As perturbações florestais resultam em impactos sobre as comunidades das epífitas vasculares, essas refletem diretamente nos processos ecológicos em que elas participam, por exemplo sobre a fauna, que precisam destas espécies para sobrevivência.

O grupo das samambaias possuem grande importância ecológica, porém pouco valorizada. Elas desempenham um importante papel na manutenção da umidade no interior da floresta, absorvendo água pelas suas raízes densas e distribuindo ao solo e ar, favorecendo ao desenvolvimento da microfauna e microflora do substrato, extremamente necessárias ao equilíbrio ecológico do ambiente (BRADE, 1940, Smith 1972).

As comunidades de epífitas vasculares têm sido utilizadas como bioindicadores das mudanças climáticas, da poluição e de danos aos ecossistemas após as variações ambientais, por serem muito sensíveis a essas mudanças (TRIANA-MORENO et al., 1993), e algumas espécies de samambaias, também podem ser indicadores de ambientes perturbados, indicando o nível de conservação destes (GRANVILLE, 1984) sendo importantes em estudos de monitoramento ambiental.

3.4 Fitogeografia

As Estações Ecológicas onde este estudo foi realizado estão localizadas em uma região de ecótono entre as fitofisionomias da Floresta Ombrófila Mista e da Floresta Estacional Semidecidual.

A Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como mata de araucária, possui uma fisionomia bem característica, com presença da gimnosperma *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae). Compreende as formações florestais típicas e exclusivas dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região sudeste e em países vizinhos como Paraguai e a Argentina (RODERJAN et al., 2002). Essa formação é considerada o seu atual “clímax climático”, contudo essa floresta apresenta disjunções florísticas nas Serras do Mar e Mantiqueira. São identificadas quatro formações de Floresta Ombrófila Mista: Aluvial (associados à redes hidrográficas), Submontana (altitudes inferiores a 400m), Montana (altitude entre 400 e 1000m) e Alto-Montana (altitude superiores a 1000m) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012).

A Floresta Estacional Semidecidual tem como característica a deciduidade foliar, que é um fenômeno restrito aos estratos superiores e tem correlação com os parâmetros climáticos atuais ou históricos. As árvores caducifólias no conjunto florestal perdem cerca de 20% a 50% das folhas. São delimitadas 4 formações: Aluvial

(planícies), Terras Baixas (até 200m de altitude, dependendo da latitude), Submontana (varia entre 100 a 600 m de altitude) e Montana (varia entre 600 a 2000 m de altitude). Esse tipo de floresta é descontínuo e sempre situado entre dois climas, um úmido e outro árido, sendo que na Região Sul é úmido, e na Região Nordeste árido, na Região Centro-oeste ocorre o clima estacional (Cerrado) que é um tipo de vegetação clímax edáfico (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012).

O termo ecótono foi utilizado em estudos da vegetação terrestre e cunhado por Clements (1905), definindo uma zona de tensão entre dois ecossistemas. Pela definição original, para uma área ser considerada um ecótono, é necessário estar em uma transição entre dois ecossistemas diferentes e com tensão entre ambos (MILAN e MORO, 2016). O ecótono apresenta uma faixa variável entre habitats adjacentes, essa faixa apresenta na maior parte das regiões complexidade espacial, ressaltando dois importantes aspectos, a sinuosidade e sua resolução no sentido de escala. A sinuosidade refere-se ao grau de contorção e fragmentação, quanto maior a sinuosidade, maior será o comprimento total do ecótono, por vezes a largura e a natureza pode alterar-se, criando habitats diferentes com características próprias (KOLASA e ZALEWCKI, 1995).

No Paraná, a área de ecótono entre estas duas fitofisionomias ocorre em uma grande extensão, no nordeste, norte, oeste e sudoeste do estado, com contorno muito irregular ao longo dos vales dos principais rios.

Dentre levantamentos de epífitas realizados em áreas de ecótono da Floresta Ombrófila Mista com a Floresta Estacional Semidecidual, as Polypodiaceae se apresentaram com o maior número de espécies dentre as samambaias (CERVI e BORGIO, 2007; GERALDINO, CAXAMBÚ e SOUZA, 2010; KERSTEN e RIOS, 2013). As espécies mais comuns registradas nesses levantamentos são *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota, *Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C. Presl e *Pleopeltis pleopeltifolia* (Raddi) Alston.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de Estudo

O Município de Novas Tebas abrange uma área de 545.686 km² e uma população estimada de 6.644 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016). Atualmente o município possui três Estações Ecológicas Municipais (Figura 1), que foram criadas sob os seguintes nomes e decretos:

1) Estação Ecológica Municipal Dr. Orlando Sanchez: 121ha, criada em 28 de Abril de 2015, (Decreto Municipal nº28/2015). Localiza-se próximo ao ponto de 24° 21' 27" S 51° 54' 22" O.

2) Estação Ecológica Municipal João Dasko: 78,9ha, 24 de Abril de 2015, (Decreto Municipal nº26/2015). Localiza-se próximo ao ponto de coordenadas 24° 26' 40" S 51° 50' 53" O.

3) Estação Ecológica Municipal Reinaldo Petrechen: 260,34 ha, criada em 26 de Abril de 2013 (Decreto Municipal nº 19/2013). Localiza-se próximo ao ponto de 24° 22' 25" S 51° 57' 07" O.

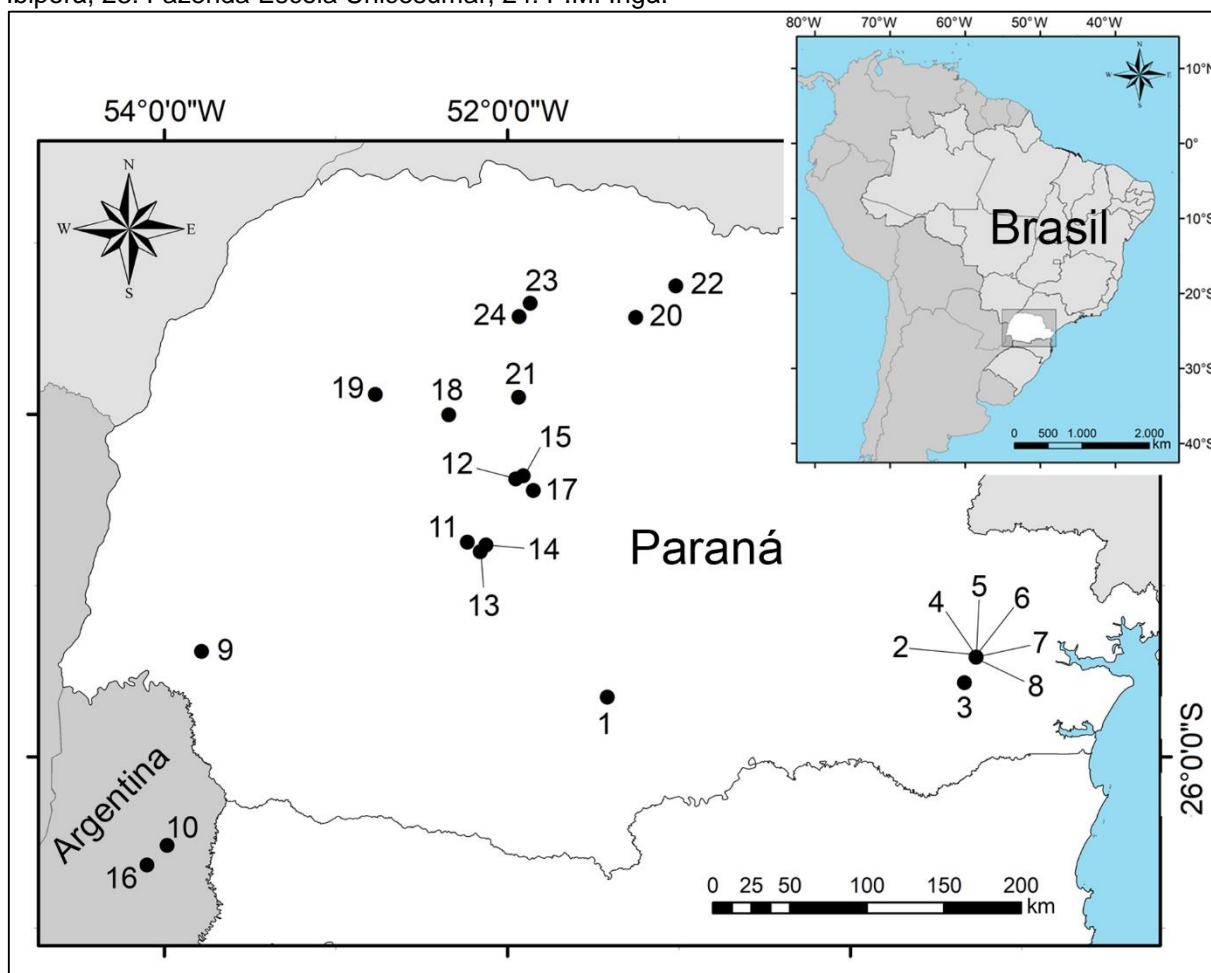
O município de Mato Rico está delimitado em uma área de 394, 5 km², com uma população estimada de 3.818 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016). Existem três Estações Ecológicas no município (Figura 1):

1) Estação Ecológica Municipal Cantú: 257,1 ha, criada em 26 de Abril de 2013 (Decreto Municipal nº005/2013). Localiza-se próximo ao ponto de coordenadas 24° 46' 23" S 52° 07' 59" O.

2) Estação Ecológica Municipal Colombo: 318 ha, criada em 26 de Abril de 2013 (Decreto Municipal nº003/2013). Localiza-se próximo ao ponto de coordenadas 24° 44' 46" S 52° 13' 56" O.

3) Estação Ecológica Municipal Juquirí: 141,2 ha, criada em 26 de Abril de 2013 (Decreto Municipal nº004/2013). Localiza-se próximo ao ponto de coordenadas 24° 45' 42" S 52° 07' 28" O.

Figura 1 - Localização das Estações Ecológicas Municipais estudadas e das áreas comparadas. 1: Rio São Jerônimo, 2: Parque Barreirinha, 3: Rio Barigüi, 4: Bosque Reinhard Maack, 5: Jardim Botânico, 6: Bosque João Paulo II, 7: Bosque Jardim Saturno, 8: Bosque Capão da Imbuia, 9: P.N. Iguçu, 10: P.P. Cruce Caballero, 11: E.E.M. Colombo, 12: E.E.M. Reinaldo Petrechen, 13: E.E.M. Cantú, 14: E.E.M. Jquirí, 15: E.E.M. Dr. Orlando Sanches, 16: P.P. La Araucaria, 17: E.E.M. João Dasko, 18: Capela do Calvário, 19: R.B. Perobas, 20: P.E. Godoy, 21: P.E. Vila Rica do Espírito Santo, 22: P.F. Ibiporã, 23: Fazenda Escola Unicesumar, 24: P.M. Ingá.



Fonte: Autoria própria (2018).

Segundo a classificação proposta por Köppen-Geiger, a mesorregião central norte Paranaense, onde se localiza os municípios de Nova Tebas e Mato Rico, apresenta o clima do tipo Cfa, o qual é um clima subtropical, com verões quentes, geadas pouco frequentes, tendência de concentração de chuva nos meses de verão e sem estação seca definida (PARANÁ, 2008). A região está em uma zona de ecótono entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual, ambas montanas e pertencentes ao Bioma Mata Atlântica (RODERJAN et al., 2002).

4.2 Levantamento Florístico

A coleta para o levantamento florístico nas seis Estações Ecológicas foram realizadas durante um período extenso, por caminhar em meio a mata, em trilhas e beiras de rios (FILGUEIRAS et al., 1994).

O material botânico foi coletado com o auxílio de tesoura de poda e dentre algumas coletas foi necessária escalada simples para o alcance de indivíduos no dossel. O material foi prensado no local de coleta para preservação deste, e posteriormente levado para o Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (HCF), Campus Campo Mourão, onde foi seco e herborizado (FIDALGO e BONONI, 1989)

A identificação foi realizada por meio de bibliografia específica e comparada com o material já existente na coleção.

A classificação das famílias botânicas está de acordo com *Pteridophyte Phylogeny Group I* (2017). Os nomes botânicos e autoria foram conferidas pelo banco de dados da Flora do Brasil 2020 (2018, em construção).

As epífitas foram classificadas de acordo com relação com o forófito, seguindo as categorias de Zotz (2016): Holoepífitas, Epífitas facultativas, Epífitas acidentais, Hemiepífitas primárias ou Hemiepífitas secundárias. Também foram classificadas quanto à tolerância à dessecação (BENZING, 1990): Poiquiloídricas e Homeohídricas (estas classificadas em Higrófitas, Mesófitas ou Xerófitas).

4.3 Similaridade Florística

Para a análise de similaridade florística, foi confeccionada uma matriz com os dados de presença (1) e ausência (0) das espécies da área de estudo e de outros levantamentos selecionados da flora vascular completa ou da flora de epífitas vasculares de áreas de Floresta Ombrófila Mista (KERSTEN e SILVA, 2002; BORGIO e SILVA, 2003; KERSTEN, KUNIYOSHI e RODERJAN, 2009), Floresta Estacional Semidecidual (BORGIO, SILVA e PETEAN, 2002; DETTKE, ORFRINI e MILANEZE-GUTIERRE, 2008; COSTA et al., 2011; ROSSETTO e VIEIRA, 2013; GARCIA, ROMAGNOLO e SOUZA, 2017; DETTKE et al., 2018) e áreas ecotonais (CERVI e BORGIO, 2007; GERALDINO, CAXAMBU e SOUZA, 2010; KERSTEN e RIOS, 2013) nos estados do Paraná (Brasil) e em Misiones (Argentina). A escolha pelo trabalho

de Kersten e Rios (2013), de Misiones, foi devido à proximidade com Foz do Iguaçu, Paraná, e por se tratar também de uma área de ecótono entre Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual. Do trabalho de Borgo e Silva (2003), onde os autores analisaram 14 fragmentos, foram selecionados somente os seis fragmentos com mais de 40 espécies. Não foram considerados, para a análise de similaridade, levantamentos realizados em arborização urbana.

Destes levantamentos foram selecionadas somente as espécies de licófitas e samambaias epífitas. Foram excluídas da matriz as espécies exóticas, as epífitas acidentais e os táxons não determinados a nível de espécies e grupos não resolvidos taxonomicamente (*Campylonerum acrocarpon* e *C. minus*, Polypodiaceae). Todos os nomes selecionados para a matriz foram conferidos pela Flora do Brasil 2020 (2018, em construção) e os sinônimos atualizados.

O índice utilizado para analisar a similaridade foi o de Jaccard (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974). O índice de Jaccard constitui um índice de similaridade muito empregado em ecologia de comunidades. Esse índice compara qualitativamente a semelhança de espécies que existem entre amostras sucessivas retiradas em intervalos de tempo ou ao longo de um gradiente ambiental (ZAZINI, 2005). O índice está entre 0 (comunidades diferentes quanto à composição de espécies) e 1 (comunidades semelhantes quanto à composição de espécies), composto pela seguinte fórmula: $S_j = c / (a+b-c)$, onde a = o número total de espécies presentes na área amostrada "a", b = número total de espécies presentes na área amostrada "b" e c = número total de espécies comuns às áreas "a" e "b" (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974).

Para a melhor visualização da similaridade foi construído um dendrograma, ligando-se os grupos pela média de similaridade entre seus elementos (Método de Associação Média ou UPGMA "*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*" (SOKAL e MICHENER, 1958).

O cálculo da similaridade florística e a construção do dendrograma foram realizados com o auxílio do software PAST 3.20 (HAMMER, HARPER E RYAN., 2001).

5 RESULTADOS

Foram coletadas um total de 11 espécies epífitas para as seis Estações Ecológicas, sendo duas licófitas e nove samambaias, distribuídas em 4 famílias (Tabela 1). As famílias encontradas foram Selaginellaceae, Aspleniaceae, Pteridaceae e Polypodiaceae. A família com maior riqueza em espécies foi Polypodiaceae com seis espécies, entre elas, *Campyloneurum nitidum* (Kaulf.) C. Presl e *Pleopeltis pleopeltifolia* (Raddi) Alston foram as espécies em comum nas seis áreas estudadas. A família Sellaginellaceae foi representada por uma única espécie, *Selaginella muscosa* Spring, coletada na E.E.M. Reinaldo Petrechen.

Dentre as Pteridaceae, foram coletadas duas espécies, *Doryopteris concolor* (Langsd. & Fisch.) Kuhn, para a E.E.M. Orlando Sanches, e *Adiantopsis chlorophylla* (Sw.) Fée, para a E.E.M. Reinaldo Petrechen.

Na relação epífita-forófito, a maioria das espécies são epífitas facultativas (oito espécies), seguida por duas holoepífitas e apenas uma epífita accidental (Tabela 1).

Quanto tolerância à dessecação, oito espécies foram classificadas como homeohídricas e três como poiquilohídricas. Dentre as homeohídricas, sete são mesófitas e apenas uma xerófita (Tabela 1).

Dentre as estações, a que apresentou maior riqueza de espécie foi a E.E.M João Dasko com sete espécies, seguida por E.E.M Reinaldo Petrechen com seis espécies, E.E.M Cantú e Colombo (cinco espécies cada) e E.E.M Dr. Orlando Sanches e Juquirí, ambas com três espécies (Tabela 1).

Foram selecionadas 18 áreas para comparação florística com as áreas de estudo (Tabela 2, Figura 1), sendo oito áreas em Floresta Ombrófila Mista, seis em Floresta Estacional Semidecidual e quatro em áreas de ecótono entre essas duas fisionomias.

A matriz resultou em 39 espécies em 24 áreas para comparação (Anexos I e II). No dendrograma de similaridade (Figura 2), todas as Estações ficaram agrupadas, junto com duas outras áreas, uma de ecótono (Capela do Calvário, Campo Mourão) e uma de Floresta Estacional Semidecidual (Parque Estadual dos Godoy, Londrina), com similaridades superior a 30%.

Tabela 1 – Famílias e espécies de licófitas e samambaias registradas para as Estações Ecológicas Municipais dos municípios de Nova Tebas e Mato Rico, Paraná, classificadas quanto a relação com o forófito, tolerância à dessecação e material testemunho nas Estações.

Famílias/ Espécies	Relação com forófito	Tolerância à dessecação	Nova Tebas (HCF)			Mato Rico (HCF)		
			Dr. Orlando Sanches	João Dasko	Reinaldo Petrechen	Cantú	Colombo	Juquirí
Licófitas								
Selaginellaceae								
<i>Selaginella muscosa</i> Spring	Facultativa	Homeohídricas (mesófitas)			19490			
Samambaias								
Aspleniaceae								
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	Facultativa	Homeohídricas (mesófitas)			17547		19494	
Pteridaceae								
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	Facultativa	Homeohídricas (mesófitas)			17488			
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	Acidental	Homeohídricas (mesófitas)	24969					
Polypodiaceae								
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	Facultativa	Homeohídricas (mesófitas)	23081	23068	17930	22456	17919	23048
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Facultativa	Homeohídricas (xerófitas)			17526	17816	17931	20358
<i>Pecluma filicula</i> (Kaulf) M.G Price	Facultativa	Homeohídricas (mesófitas)		25259				
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G. Price	Facultativa	Poiquiloídricas		23989	17577		19488	
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G. Price	Facultativa	Homeohídricas (mesófitas)		23152		21320		
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	Holoepífita	Poiquiloídricas		23988		17814		
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	Holoepífita	Poiquiloídricas	23158	24941	17791	17815	17791	20359

Fonte: Autoria própria (2018)

Tabela 2 – Estudos florísticos selecionados para a análise de similaridade, ordenados por fisionomia vegetal e tamanho da área. A distância aproximada em relação à E.E.M. Colombo (Mato Rico, PR). FOM: Floresta Ombrófila Mista, FOM/FESD: ecótono de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual, FESD: Floresta Estacional Semidecidual. C: caminhamento, F: forófito, H: herbário, P: parcela. FT: flora total, EP: epífitas vasculares, LS: licófitas e samambaias epífitas.

Local	Fisionomia	Estudo	Área estudada	Município	Área (ha)	Distância (km)	Levanta-mento	Amostragem	Riqueza	Propor-ção (LS/EP) %
1	FOM	Kersten, Kuniyoshi e Roderjan (2009)	Rio São Jerônimo	Guarapuava/Pinhão, PR	33,6	127	FT	C, F	15	(15/54) 28%
2	FOM	Borgo e Silva (2003)	Parque Barreirinha	Curitiba, PR	27,5	306	EP	C	13	(13/47) 28%
3	FOM	Kersten e Silva (2002)	Rio Barigüi	Araucária, PR	8,6	304	EP	C, F	16	(16/49) 33%
4	FOM	Borgo e Silva (2003)	Bosque Reinhard Mack	Curitiba, PR	7,8	306	EP	C	14	(11/62) 18%
5	FOM	Borgo e Silva (2003)	Jardim Botânico	Curitiba, PR	6,6	306	EP	C	15	(15/57) 26%
6	FOM	Borgo e Silva (2003)	Bosque João Paulo II	Curitiba, PR	4,8	306	EP	C	12	(12/40) 30%
7	FOM	Borgo e Silva (2003)	Bosque Jardim Saturno	Curitiba, PR	4,4	306	EP	C	13	(13/53) 25%
8	FOM	Borgo e Silva (2003)	Bosque Capão da Imbuia	Curitiba, PR	4,2	306	EP	C	10	(10/47) 21%
9	FOM/FESD	Cervi e Borgo (2007)	P.N. Iguaçu	Vários, PR	170000	170	EP	C, H	9	(4/6) 66%
10	FOM/FESD	Kersten e Rios (2013)	P.P. Cruce Caballero	Misiones, Argentina	522	265	EP	C	13	(11/57) 19%
11	FOM/FESD	Este estudo	E.E.M. Colombo	Mato Rico, PR	318	0	LS	C	5	(5/-) -
12	FOM/FESD	Este estudo	E.E.M. Reinaldo Petrechen	Novas Tebas, PR	260,3	50	LS	C	7	(7/-) -
13	FOM/FESD	Este estudo	E.E.M. Cantú	Mato Rico, PR	257,1	10	LS	C	5	(5/-) -
14	FOM/FESD	Este estudo	E.E.M. Juquirí	Mato Rico, PR	141,2	11	LS	C	3	(3/-) -
15	FOM/FESD	Este estudo	E.E.M. Dr. Orlando Sanches	Novas Tebas, PR	121	54	LS	C	3	(3/-) -

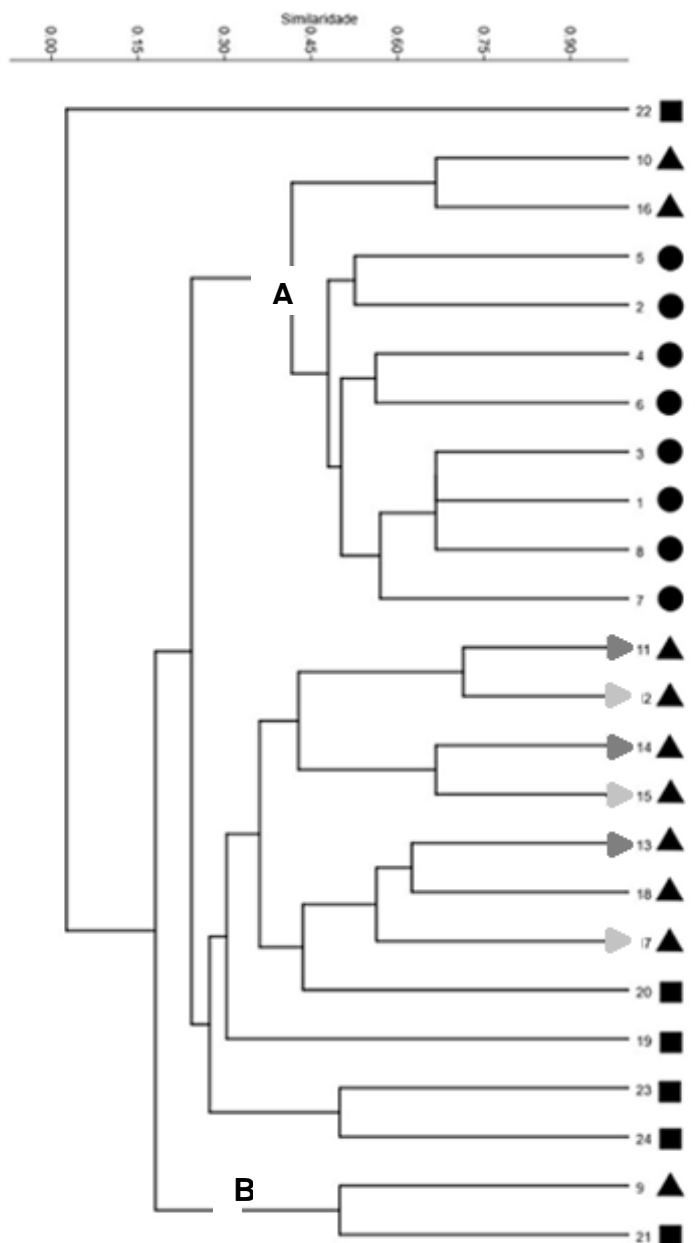
Continua...

Continuação...

16	FOM/FESD	Kersten e Rios (2013)	P.P. La Araucaria	Misiones, Argentina	92	280	EP	C	15	(8/24) 33%
17	FOM/FESD	Este estudo	E.E.M. João Dasco	Novas Tebas, PR	78,9	51	LS	C	6	(6/-) -
18	FOM/FESD	Geraldino, xambu e Silva (2010)	Capela do Calvário	Campo Mourão, PR	30	82	EP	C, F	10	(10/61) 16%
19	FESD	Dettke et al. (2018)	R.B. Perobas	Tuneiras do Oeste/ Cianorte, PR	8716	110	FT	C	14	(14/43) 33%
20	FESD	Rossetto e Vieira (2013)	P.E. Godoy	Londrina, PR	690	176	FT	C, H	13	(13/40) 33%
21	FESD	Borgo, Silva, Pe-tean (2002)	P.E. Vila Rica do Espí-rito Santo	Fênix, PR	354	96	EP	P, F	9	(9/32) 28%
22	FESD	Costa et al. (2011)	P.F. Ibiporã	Ibiporã, PR	74,05	207	FT	C	2	(2/8) 25%
23	FESD	Garcia, Romagnolo e Souza (2017)	Fazenda Escola Unice-sumar	Maringá, PR	58	160	FT	C	3	(3/5) 60%
24	FESD	Dettke, Orfrini, Mila-neze-Gutierre (2008)	P.M. Ingá	Maringá, PR	47,3	150	EP	C, F	4	(4/29) 14%

Fonte: Autoria Própria (2018)

Figura 2- Dendrograma de similaridade florística das Estações Ecológicas Municipais estudadas e das áreas comparadas. 1: Rio São Jerônimo, 2: Parque Barreirinha, 3: Rio Barigüi, 4: Bosque Reinhard Maack, 5: Jardim Botânico, 6: Bosque João Paulo II, 7: Bosque Jardim Saturno, 8: Bosque Capão da Imbuia, 9: P.N. Iguaçu, 10: P.P. Cruce Caballero, 11: E.E.M. Colombo, 12: E.E.M. Reinaldo Petrechen, 13: E.E.M. Cantú, 14: E.E.M. Juquirí, 15: E.E.M. Dr. Orlando Sanches, 16: P.P. La Araucaria, 17: E.E.M. João Dasko, 18: Capela do Calvário, 19: R.B. Perobas, 20: P.E. Godoy, 21: P.E. Vila Rica do Espírito Santo, 22: P.F. Ibiporã, 23: Fazenda Escola Unicesumar, 24: P.M. Ingá. ▲ -Ecótono, ■ - Floresta Estacional Semidecidual. ● - Floresta Ombrófila Mista; Δ cinza claro -Novas Tebas, Δ cinza escuro- Mato Rico.



Fonte: Autoria própria (2018).

7 DISCUSSÃO

As áreas estudadas apresentaram um número relativamente baixo de espécies de licófitas e samambaias. Dentre os levantamentos selecionados para comparação, a maioria apresentou mais de nove espécies de licófitas e samambaias (KERSTEN e SILVA, 2002; BORGIO, SILVA e PETEAN, 2002; BORGIO e SILVA, 2003; KERSTEN, KUNIYOSHI e RODERJAN, 2009; GERALDINO, CAXAMBÚ e SILVA, 2010; KERSTEN e RIOS, 2013; ROSSETTO e VIEIRA, 2013; DETTKE et al., 2018). Apenas os levantamentos de flora total, onde a amostragem de epífitos geralmente é comprometida para menos, registraram duas (COSTA et al., 2011) e três espécies (GARCIA, ROMAGNOLO e SOUZA, 2017). Em levantamento específico de epífitos vasculares, somente uma área apresentou um número menor, quatro espécies (DETTKE, ORFRINI e MILANEZE-GUTIERRE, 2008), onde a vegetação, inclusa em meio urbano e altamente visitada, encontra-se muito alterada.

O baixo número de espécies encontradas nas Estações provavelmente está relacionado ao fato que as seis Estações Ecológicas se encontrarem em áreas fortemente degradadas. A região de Nova Tebas e Mato Rico teve o início da colonização nos anos 1930 e apresenta a vegetação atual altamente fragmentada. Em menos de 90 anos, as florestas foram descaracterizadas pela retirada seletiva de madeira ou pela substituição da vegetação por pastagens.

As licófitas e samambaias são grupos extremamente dependentes da água, pois sua reprodução está atrelada a esse elemento (TRYON e TRYON, 1982), sendo assim, são sensíveis às perturbações florestais, onde a umidade relativa tem alterações bruscas. De um modo geral, a flora epifítica tem dependência da umidade atmosférica e preferência por ambientes localizados em florestas ou regiões mais úmidas (GENTRY e DODSON, 1987). Essa dependência do dossel relacionada a sensibilidade à umidade, pode ser um bom indicador ecológico da qualidade dos ecossistemas e suas variações ambientais naturais (TRIANA-MORENO et al., 2003).

Na retirada seletiva da madeira normalmente são escolhidas árvores de maior porte (onde as epífitas são mais abundantes), e, após a retirada, há mudanças bruscas na umidade do interior da floresta e a espécies mais sensíveis são excluídas. As áreas estudadas ainda apresentam espécies de interior de floresta (mesófitas), porém são localmente pouco abundantes e não ocorrem em todas as estações, como

Selaginella muscosa, *Adiantopsis chlorophylla* e *Pecluma filicula*, que aparecem em apenas uma das Estações.

Por outro lado, *Microgramma squamulosa* e *Pleopeltis pleopeltifolia* aparecem na maioria das estações, e são consideradas por Kersten, Kuniyoshi e Roderjan (2009) como pioneiras iniciais em Floresta Ombrófila Mista no Alto Rio Iguaçu. *Microgramma squamulosa* apresenta o rizoma suculento e recoberto por escamas e *Pleopeltis pleopeltifolia* é uma espécie poiquiloídrica, tolerando ambientes abertos e com a umidade relativa baixa. Essas duas espécies, mais *Pleopeltis minima* (também poiquiloídrica) são as que predominam em ambientes extremos como a arborização urbana de diversas cidade do Paraná (KERSTEN, KUNIYOSHI e RODERJAN, 2009; RITTER et al., 2014; MEDEIROS et al., 2017).

Quatro espécies registradas são classificadas como indicadoras de estágio sucessional secundário (KERSTEN, KUNIYOSHI e RODERJAN, 2009): *Asplenium gastonis*, *Campyloneurum nitidum*, *Pecluma sicca*, e *Pecluma pectinatiformis*. Três dessas espécies aparecem nas E.E.M João Dasko e Reinaldo Petrechen, indicando que estas áreas estão mais conservadas que as demais. *Campyloneurum nitidum* apareceu em todas as Estações, onde ocorre de forma frequente, mas esparsa.

As epífitas facultativas foram predominantes entre as espécies amostradas. Essas espécies aparecem nas Estações também como rupícolas ou terrícolas, em áreas com umidade relativamente maior, sob o dossel mais fechado ou próximas de corpos d'água ou cachoeiras.

A família Polypodiaceae se destaca em relação a riqueza de espécies nas duas fitofisionomias e no ecótono delas (KERSTEN e SILVA, 2002; BORGIO, SILVA e PETEAN, 2002; BORGIO e SILVA, 2003; CERVI e BORGIO, 2007; DETTKE, OFRINI e MILANEZE-GUTIERRE, 2008; KERSTEN, KUNIYOSHI e RODERJAN, 2009; GERALDINO, CAXAMBÚ e SOUZA, 2010; COSTA et al., 2011; KERSTEN e RIOS, 2013; ROSSETTO e VIEIRA, 2013; GARCIA, ROMAGNOLO e SOUZA, 2017; DETTKE et al., 2018).

Em relação à similaridade florística, as Estações avaliadas são mais similares às áreas de ecótono e de Floresta Estacional Semidecidual. No dendrograma da Figura 2, observamos a formação de dois grandes grupos florísticos. Um deles abrange todas as áreas de Floresta Ombrófila Mista e as duas áreas ecotonais da Argentina (Grupo A), e o outro grupo abrange as áreas ecotonais e a maioria das áreas de Floresta Estacional Semidecidual (Grupo B). São externos a estes dois

grupos, um grupo formado pelo Parque Nacional do Iguaçu (Ecótono) e Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (Floresta Estacional Semidecidual); e o Parque Florestal Ibiporã (Floresta Estacional Semidecidual), que tem similaridade muito baixa (0,02) com o restante das áreas.

Em relação à Floresta Ombrófila Mista, a formação de um agrupamento na análise de similaridade concorda com a conclusão de Leitman et al. (2015) para as espécies epífitas de angiospermas, na qual essa fisionomia apresenta grande número de espécies indicadoras formando um grupo florístico conciso. Para as samambaias foram encontradas como exclusivas e indicadoras: *Asplenium incurvatum* (Aspleniaceae), *Ophioglossum palmatum* (Ophioglossaceae), *Pecluma singeri*, *Pleopeltis macrocarpa* e *Pleopeltis pleopelditis* (Polypodiaceae).

No ecótono, temos espécies partilhadas com a Floresta Ombrófila Mista e ausentes na Floresta Estacional Semidecidual, como *Campyloneurum astrobrasillianum*, *Serpocaulon catharinae* e *Pecluma pectinaformis* (Polypodiaceae).

Asplenium gastonis (Aspleniaceae), *Campyloneurum nitidum* e *Pecluma sicca* (Polypodiaceae), foram as espécies comuns aos dois tipos de Floresta e ao ecótono. Essas espécies possuem distribuição ampla na Mata Atlântica do Brasil e países vizinhos (FLORA DO BRASIL 2020, 2018 em construção).

Para Floresta Estacional Semidecidual, *Pleopeltis minima* ocorreu na maioria das áreas dessa fisionomia e em quatro das dez áreas ecotonais. Para o Brasil, ele é relatado também para as Florestas Ombrófila Mista e Ombrófila Densa (SOUZA e SALINO, 2018).

Já *Microgramma lindbergii* ocorreu na maioria das áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Paraná, sendo a única fisionomia de ocorrência da espécie no território brasileiro (LABIAK e ALMEIDA, 2015), podendo ser considerada como indicadora desta vegetação. Para as espécies epífitas de angiospermas da Mata Atlântica, Leitman et al. (2015) não encontraram nenhuma espécie indicadora desta fitofisionomia.

O grupo A incluiu as áreas que são mais distantes geograficamente das áreas estudadas de Nova Tebas e Mato Rico, exceto pela área do Rio São Jerônimo (Guarapuava/ Pinhão, PR). No grupo B, as distâncias variaram de 11 a 176 km indicando que a proximidade geográfica tem influência na similaridade florística de licófitas e samambaias.

6 CONCLUSÃO

Podemos concluir que a diversidade de samambaias e licófitas foi baixa nas áreas estudadas e está relacionada ao nível de degradação em que os fragmentos florestais se encontram. *Campyloneurum nitidum* e *Pleopeltis pleopeltifolia* foram as espécies presentes em todas as estações estudadas. A similaridade florística entre as 24 áreas comparadas mostra que as áreas de estudo possuem maior semelhança florística com a Floresta Estacional Semidecidual e as áreas de ecótono. Foi possível observar uma espécie indicadora da Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, *Microgramma lindbergii* (Polypodiaceae). As samambaias e licófitas epífitas, por serem vulneráveis às modificações dos ambientes, podem ser utilizadas como indicadoras do grau de alterações ambientais, e sugere-se mais estudos sobre elas.

Este estudo contribui para o maior conhecimento da flora epifítica do Paraná e das Unidades de Conservação. Esta listagem fará parte da listagem de espécies do plano de Manejo de suas respectivas Unidades.

REFERÊNCIAS

- BENZING D.H. **Vascular epiphytes: general biology and related**. Cambridge University Press Cambridge: 1990.
- BRADE, A.C. 1940. Contribuição para o estudo da Flora Pteridofítica da Serra do Baturité, Estado do Ceará. **Rodriguésia** **4**: 289-314.
- BORGO, M; SILVA, S.M; PETEAN, M.P. Epífitos vasculares em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Município de Fênix, PR, Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**. v. 24, n. 2, p.121-130, 2002.
- CERVI, A.C; BORGO, M. Epífitos Vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil): Levantamento preliminar. **Fontqueira**, v. 55, p.415-421, 2007.
- CLEMENTS, F.E. **Research methods in Ecology**. University Publishing Co Nebraska.1905.
- COSTA, J.T; ESTEVAN, D.A; BIANCHINI, E; INÊS C. B.F. Composição florística das espécies vasculares e caráter sucessional da flora arbórea de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 34, n. 3, 2011.
- DETTKE, G. A; CRESPIÃO, L. M. P; SIQUEROLO, L. V; SIQUEIRA, E. L; CAXAMBU, M.G. Floristic Composition of the Seasonal Semideciduous Forest in Southern Brazil: Reserva Biologica das Perobas, State of Paraná. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Ca, v. 40, p.1-14, 2018.
- DETTKE, G. A; ORFRINI, A. C; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Composição Florística e Distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná Brasil. **Rodriguésia**, v. 59, n. 4, p.859 - 872, 2008.
- FIDALGO, O; BONONI, V.L.R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 62. 1989
- FILGUEIRAS, T. S.; BROCHADO, A. L.; NOGUEIRA, P.E.; GUALA II, G. F. Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, v. 2, n.4, p.39 – 43, 1994.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 4.mai.2018.
- GARCIA, L.M; ROMAGNOLO, M.B; SOUZA, L.A. Flora vascular de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, no município de Maringá, Paraná, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.10, n.2, p.501-532. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2017v10n2p501-532>.

GENTRY, A.H; DODSON C.H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Annals of the Missouri Botanical Garden**. v.74, p. 205 - 223, 1987.

GERALDINO, H.C.L; CAXAMBU, M.G; SOUZA, D.C. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 24, n. 2, p.469 - 482, 2010.

GRANVILLE, M.H. 1984. Monocotyledons and pteridophytes indicators of environmental constraints in the tropical vegetation. **Candollea** 39(1): 265-269.

HAMMER, O.H; RYAN, P.D; DAVID, A.T **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis 3.20**. Palaeontologia Electronica.2001

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE (2012). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, RJ:IBGE

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2016). **Censo Brasileiro**. Rio de Janeiro, RJ:IBGE

KERSTEN, R.A. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, v. 37, n. 1, p. 9 - 38, 2010.

KERSTEN, R.A., KUNIYOSHI, Y.S. & RODERJAN, C.V. Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu, Terceiro Planalto Paranaense. **IHERINGIA**, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 64 n. 1, p. 33 - 43, 2009.

KERSTEN, R.A; RIOS, R.C. Epífitas vasculares em áreas de ecótono entre Floresta Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual em Misiones, Argentina. **Estudos de Biologia: Ambiente e Diversidade**, Curitiba, v. 84, n. 35, p.49 - 57, 2013.

KERSTEN, R.A; SILVA, S.M. Florística e estrutura do Componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Barigui, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 5,p. 259 - 267, 2002.

KOLASA, J.; ZALEWSKI, M. Notes on ecotone attributes and functions. **Hydrobiologia**, v. 303, p. 1-7, 1995.

KRESS, W.J. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. **Selbyana** v. 9, p. 2 - 22.1986.

LABIAK, P.H; HIRAI, R.Y; ALMEIDA, T.E. 2015. **Polypodiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB91537>>.

LEITMAN, P; AMORIM, A.M; JERÔNIMO B. B; SANSEVERO, J.J.B; FORZZA, R.C. 2013. *Floristic patterns of epiphytes in the Brazilian Atlantic Forest, a biodiversity hotspot*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 179, p. 587 – 601, 2015.

MADISON, M. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. **Selbyana**, v. 2, n. 1, p. 1-13, 1977.

MEHLTRETER K., WALKER L. R., SHARPE J. M. **Fern ecology**. Cambridge: Cambridge University Press. Hardback. p. 460, 2010.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and Methods of Vegetation Ecology. P.547. 1974.

NADKARNI, N.M. Epiphyte biomass and nutrient capital of a neotropical elfin forest. **Biotropica**, v. 16, n. 4, p. 249-256, 1984.

PARANÁ. INSTITUTO DE TERRAS CARTOGRAFIA E GEOLOGIA DO PARANÁ (ITCG). **Clima- Mapa**. Simepar, p.1, 2008.

PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP- PPG. A community derived classification for extant lycophytes and ferns. **Journal of Systematic and evolution**, v.54, n.6, p.563-603, 2016

PRADO, J; L.S; SYLVESTRE; P.H, LABIAK; WINDISCH, SALINO; BARROS, I C.L; R.Y, HIRAI, T. E, ALMEIDA, A. C.P, SANTIAGO; M. A, KIELING-RUBIO; A.F. N, PEREIRA; B, OLLGAARD; C. G.V, RAMOS; J.T, MICKEL; V. A.O, DITTRICH; C.M, MYNSSEN; SCHWARTSBURD, P.B; CONDACK, J.P. S; PEREIRA, J.B.S; MATOS, F. B.. *Diversity of ferns and lycophytes in Brazil*. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p.1073 - 1083, 2015.

PRADO, J; SYLVESTRE, LS. Introdução: as samambaias e licófitas do Brasil. In: FORZZA, RC. org., et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil[online]**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 1, p. 69 - 74. 2010.

RITTER, C.M, SANTOS, F.R; LAIANNE MAYARA PEZENTI CRESPIÃO; ARDENGUI, T.C; CAXAMBU, M.G. Levantamento de epífitas presentes na arborização urbana no Município de Farol – Paraná. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.9, n.3, p 18-28, 2014.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACK, G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência e Ambiente**, v. 24, p. 75-92, 2002.
SCOTT, A.; GALTIER, J. Distribution and ecology of early ferns. **Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B: Biology**. v. 86, p. 141 - 149, 1985.

SMITH, A.R. 1972. Comparison of ferns and flowering plant distributions with some evolutionary interpretations for ferns. **Biotropica** 4(1): 4-9.

SMITH, A.R.; PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P.G. A Classification for Extant Ferns. **Taxon**, v. 55, n. 3, p. 705 - 731. 2006.

SOKAL R. R.; MICHENER, C. D. A statistical method for evaluating systematic relationships [J], **University of Kansas Science Bulletin**, v. 28, p. 1409–1438, 1958.

SOUZA, F.S.; SALINO, A. *Pleopeltis* in **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB111505>>. Acesso em: 04 Jun. 2018.

MEDEIROS, G.G.T; PRETZEL, L.D; ALVES, F. Z; CAXAMBÚ, M. G. Aspectos ecológicos de epífitas vasculares na arborização urbana de Quinta do Sol, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, p. 01-12, 2017.

TRIANA-MORENO, L. A.; GARZÓN-VENEGAS, N. J.; SÁNCHEZ-ZAMBRANO, J.; VARGAS, O. Epífitas vasculares como indicadores de regeneración en bosques intervenidos de la Amazonia Colombiana. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. **Acta Biológica Colombiana**, v. 8, n. 2, p.31-42, 2003.

TRYON, R. M.; A. F. TRYON, **Ferns and allied plants with special reference to Tropical America**: 1-867. New York: Springer-Verlag, 1982.

ROSSETTO, E. F. S; VIEIRA, A.O. S. Vascular Flora of the Mata dos Godoy State Park, Londrina, Paraná, Brazil. **Check List**, K, v. 9, n. 5, p.1020-1034, 2013.

WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. 163 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1992.

WATKINS, J. E; CARDELÚS, C. L. Ferns in an Angiosperm World: Cretaceous Radiation into the Epiphytic Niche and Diversification on the Forest Floor Source. **International Journal of Plant Sciences**, v. 173, n. 6 p. 695 - 710, 2012.

ZANZINI, A.C.S DA SILVA. **Descritores Quantitativos de Riqueza e Diversidade de Espécies**. Trabalho de conclusão de curso especialização, UFLA/FAEPE, 2005.

ZOTZ, G. **Plants on plants: The Biology of Vascular Epiphytes**. Switzerland: Springer nature, 2016.

ZOTZ, G. The systematic distribution of vascular epiphytes a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society** . v.171, p. 453–481, 2013.

ANEXOS

Anexo 1 - Matriz de presença e ausência das espécies de licófitas e samambaias epífitas para as áreas comparadas. 1: Rio São Jerônimo, 2: Parque Barreirinha, 3: Rio Barigüi, 4: Bosque Reinhard Maack, 5: Jardim Botânico, 6: Bosque João Paulo II, 7: Bosque Jardim Saturno, 8: Bosque Capão da Imbuia, 9: P.N. Iguaçu, 10: P.P. Cruce Caballero, 11: E.E.M. Colombo, 12: E.E.M. Reinaldo Petrechen, 13: E.E.M. Cantú, 14: E.E.M. Juquirí, 15: E.E.M. Dr. Orlando Sanches, 16: P.P. La Araucaria, 17: E.E.M. João Dasco, 18: Capela do Calvário, 19: R.B. Perobas, 20: P.E. Godoy, 21: P.E. Vila Rica do Espírito Santo, 22: P.F. Iporã, 23: Fazenda Escola Unicesumar, 24: P.M. Ingá.

Espécies	Áreas																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Selaginella muscosa</i> Spring	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium auriculatum</i> Sw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Asplenium auritum</i> Sw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Asplenium incurvatum</i> Fée	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lomaridium plumieri</i> (Desv.) C. Presl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crepidomanes pyxidiferum</i> (L.) Dubuisson & Ebihara	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dydimoglossum hymenoides</i> (Hedw.) Desv.	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichomanes polypodioides</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lomariopsis marginata</i> (Schrad.) Kuhn	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ophioglossum palmatum</i> L.	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Campyloneurum austrobrasilianum</i> (Alston) de la Sota	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Campyloneurum rigidum</i> Sm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

<i>Microgramma lindbergii</i> (Mett.) de la Sotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd & Fisch.) Copel.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Niphidium rufosquamatum</i> Lellinger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Pecluma filicula</i> (Kaulf.) M.G Price	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G. Price	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G. Price	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Pecluma singeri</i> (De la Sota) M.G. Price	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G. Price	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G Price	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Wild.) Kaulf.	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Serpocaulon meniscifolium</i> (Langsd.& Fisch.) A.R.Sm.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Aatoria Própria (2018)

Anexo II - Índice de Similaridade de Jaccard entre as áreas comparadas. 1: Rio São Jerônimo, 2: Parque Barreirinha, 3: Rio Barigüi, 4: Bosque Reinhard Maack, 5: Jardim Botânico, 6: Bosque João Paulo II, 7: Bosque Jardim Saturno, 8: Bosque Capão da Imbuia, 9: P.N. Iguaçu, 10: P.P. Cruce Caballero, 11: E.E.M. Colombo, 12: E.E.M. Reinaldo Petrechen, 13: E.E.M. Cantú, 14: E.E.M. Juquirí, 15: E.E.M. Dr. Orlando Sanches, 16: P.P. La Araucaria, 17: E.E.M. João Dasco, 18: Capela do Calvário, 19: R.B. Perobas, 20: P.E. Godoy, 21: P.E. Vila Rica do Espírito Santo, 22: P.F. Ibiporã, 23: Fazenda Escola Unicesumar, 24: P.M. Ingá.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	1,00																								
2	0,44	1,00																							
3	0,67	0,44	1,00																						
4	0,53	0,45	0,53	1,00																					
5	0,53	0,53	0,53	0,53	1,00																				
6	0,38	0,47	0,47	0,56	0,32	1,00																			
7	0,53	0,53	0,53	0,44	0,44	0,56	1,00																		
8	0,67	0,53	0,67	0,53	0,53	0,57	0,64	1,00																	
9	0,23	0,05	0,14	0,12	0,06	0,13	0,19	0,14	1,00																
10	0,47	0,40	0,29	0,32	0,25	0,33	0,56	0,47	0,13	1,00															
11	0,50	0,24	0,50	0,38	0,29	0,31	0,38	0,50	0,22	0,31	1,00														
12	0,42	0,21	0,42	0,33	0,25	0,27	0,33	0,42	0,18	0,27	0,71	1,00													
13	0,25	0,24	0,36	0,29	0,20	0,21	0,29	0,36	0,22	0,21	0,43	0,33	1,00												
14	0,30	0,19	0,30	0,23	0,14	0,15	0,23	0,30	0,13	0,25	0,60	0,43	0,60	1,00											
15	0,20	0,13	0,20	0,15	0,07	0,08	0,15	0,20	0,14	0,17	0,40	0,29	0,40	0,67	1,00										
16	0,50	0,41	0,38	0,40	0,31	0,43	0,50	0,64	0,08	0,67	0,44	0,36	0,30	0,38	0,25	1,00									
17	0,23	0,22	0,33	0,27	0,19	0,20	0,27	0,33	0,33	0,20	0,38	0,30	0,57	0,29	0,33	0,27	1,00								
18	0,29	0,26	0,38	0,31	0,24	0,25	0,31	0,38	0,17	0,25	0,44	0,36	0,63	0,38	0,25	0,33	0,56	1,00							
19	0,28	0,21	0,28	0,24	0,24	0,25	0,30	0,35	0,27	0,25	0,38	0,33	0,29	0,23	0,15	0,31	0,36	0,31	1,00						
20	0,27	0,19	0,27	0,22	0,16	0,17	0,22	0,27	0,15	0,24	0,40	0,33	0,40	0,33	0,22	0,31	0,36	0,55	0,38	1,00					
21	0,19	0,09	0,12	0,10	0,05	0,05	0,16	0,12	0,50	0,17	0,17	0,14	0,27	0,20	0,22	0,13	0,36	0,31	0,29	0,38	1,00				
22	0,00	0,06	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,10	0,10	1,00			
23	0,09	0,06	0,09	0,07	0,00	0,08	0,07	0,09	0,33	0,08	0,17	0,13	0,40	0,25	0,33	0,11	0,33	0,25	0,15	0,22	0,22	0,00	1,00		
24	0,17	0,18	0,17	0,13	0,13	0,14	0,13	0,17	0,25	0,14	0,29	0,22	0,50	0,40	0,20	0,20	0,25	0,33	0,21	0,30	0,18	0,20	0,50	1,00	

Fonte: Autoria Própria (2018)