

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

LARISSA FIUZA LEANDRO

**DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE EPÍFITAS VASCULARES SOBRE
CYATHEACEAE EM GRADIENTE ALTITUDINAL DA FLORESTA OMBRÓFILA
MISTA NO PARANÁ, BRASIL**

CAMPO MOURÃO

2021

LARISSA FIUZA LEANDRO

**DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE EPÍFITAS VASCULARES SOBRE
CYATHEACEAE EM GRADIENTE ALTITUDINAL DA FLORESTA OMBRÓFILA
MISTA NO PARANÁ, BRASIL**

**DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF VASCULAR EPIPHYTES ON
CYATHEACEAE IN ALTITUDINAL GRADIENT OF THE ARAUCARIA FOREST IN
PARANÁ, BRAZIL**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu

Coorientador: Prof. Dr. Wyrllen Everson de Souza

CAMPO MOURÃO

2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LARISSA FIUZA LEANDRO

**DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE EPÍFITAS SOBRE CYATHEACEAE EM
GRADIENTE ALTITUDINAL DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PARANÁ,
BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Ambiental da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 30 de novembro de 2021

Debora Cristina De Souza
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Greta Aline Dettke
Doutorado
Universidade Estadual de Maringá

Wyrllen Everson de Souza
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Marcelo Galeazzi Caxambu
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CAMPO MOURÃO

2021

AGRADECIMENTOS

Durante os anos de graduação, de muito estudo, aprendizado, tristezas e alegrias pelo caminho, pude contar com pessoas, direta ou indiretamente, que foram essenciais para a concretização desse sonho que é a graduação no curso de Engenharia Ambiental. Por isso, gostaria de agradecê-los por meio de palavras sinceras e tentar expressar um pouco o quão importante essas pessoas foram e ainda são nessa conquista.

Começo agradecendo primeiramente a Deus, por sempre me dar coragem e forças durante a minha caminhada, além de ter colocado pessoas tão especiais ao meu lado.

Agradeço também meus pais, Milene e José, meu irmão Márcio, minha tia Ivone, minha tia Cássia, meu tio Marcelo, minha prima Geisa e em especial minha avó Ivonete, que estiveram presentes nessa jornada, me apoiando e acreditando sempre em minha capacidade, sei que nem todos os momentos foram fáceis, mas graça a confiança, compreensão e amor deles pude superar cada obstáculo em meu caminho, serei eternamente grata a vocês.

Agradeço meu namorado Thiago, pelas horas de escuta, companheirismo e apoio, sem seus conselhos e torcida tenho certeza de que essas palavras não estariam escritas ainda.

Agradeço imensamente, todos os meus amigos e colegas que a faculdade me proporcionou, cujos esforços, auxílios e conhecimentos compartilhados contribuíram para o desenvolvimento desses e de muitos outros projetos, além de serem em muitas ocasiões a minha família de coração, agradecimento especial para Fernando, Bianca, Felipe, Ana Karolina, Rafael, Luana, Leticia e alguns outros que estiveram comigo desde o início da graduação, obrigada pela amizade, pela atenção e por serem tão solícitos.

A Minha gratidão especial ao Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu, meu orientador e grande amigo, obrigada por toda dedicação, orientação e ensinamentos durante a graduação, estágio e na vida, um grande profissional que irei admirar e respeitar sempre, por meio dele e do estágio realizado no herbário pude conhecer pessoas especiais, que agradeço também imensamente cada uma delas, pelas coletas, costuras, cafés da tarde, conversas, risadas e ensinamentos que levarei comigo pela vida.

Aos professores da Coordenação de Engenharia Ambiental, agradeço pelo aprendizado, orientações e pela troca de experiências, que me ajudaram e são referências profissionais para mim.

À Prefeitura de Reserva do Iguaçu, Paraná, em especial à Secretaria de Meio Ambiente, agradeço por tornar possível esse projeto, auxiliando com o desenvolvimento das atividades, por meio de alojamento, alimentação e pessoas muito qualificadas e queridas, que tornaram as idas a campo muito mais satisfatórias.

Por fim, gostaria de demonstrar todo meu agradecimento para todos que tornaram esse dia possível, o fim de um ciclo que chega, sem vocês ao meu lado nada disso seria possível. Muito obrigada!

RESUMO

O presente estudo foi desenvolvido em uma área com cerca de 1.877,689 ha de Floresta Ombrófila Mista Montana e Aluvial, nas Unidades de Conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, com o intuito de apresentar a distribuição, frequência e a diversidade de espécies epífitas sobre forófitos da família Cyatheaceae, verificando a influência da altitude e cobertura de epífitas nesses forófitos. Foram realizadas expedições em quatro diferentes elevações dentro da área de estudo, e para cada elevação foram selecionados aleatoriamente um mínimo de 20 forófitos da família Cyatheaceae e as espécies epífíticas sobre eles foram registradas e analisadas quanto a frequência e cobertura. Ao todo foram amostrados 109 forófitos, dois pertencem *Cyathea feeana* e dois *Cyathea phalerata*, enquanto a maioria restante foi representada por *Alsophila setosa*. Sobre esses forófitos foram observadas ao todo 20 espécies de epífitas vasculares, sendo essas pertencentes a 17 gêneros e 12 famílias. As famílias com maior riqueza de espécies foram Polypodiaceae com quatro espécies e a Blechnaceae com três espécies, seguidas por Bromeliaceae, Melastomataceae e Piperaceae com duas espécies cada, o restante das famílias apresentaram uma única espécie. A anemocoria foi constatada em 65% das espécies e 40% das espécies foram classificadas como holoepífitas acidentais. Das espécies epífitas registradas, as com os maiores valores de frequência absoluta sobre os cáudices foram *Philodendron missionum* e *Polyphlebium angustatum*, com 16,97% e 16,06% respectivamente. O índice de diversidade de Shannon estimado para as quatro faixas altitudinais foi de $H' = 1,0665$ e a equitabilidade $J = 0,3560$. *Philodendron missionum* apresentou o maior valor de importância de toda área amostral, com 21,92. Observou-se valores poucos significativos de diversidade, e também baixa influência da altitude e porcentagem de cobertura de epífitas por forófito. Além da influência de aspectos como as características dos forófitos e das epífitas, a supressão dessa vegetação, com o extrativismo e exploração que ocorriam anteriormente no local, podem ter afetado as condições locais de desenvolvimento das plantas, impactando na diversidade dessas espécies. Por isso, é fundamental a proteção desses ambientes, pois são núcleos para disseminação de espécies importantes na biodiversidade das Unidades de Conservação.

Palavras-chave: samambaias arborescente; Mata Atlântica; unidades de conservação; Sul do Brasil.

ABSTRACT

This study was conducted in a area of approximately 1,877,689 ha in Montana and Alluvial Araucaria Forest, located in the Francisco Paschoetto and Corredor das Águas Conservation Units, at Reserva do Iguaçu, Paraná, in order to present the distribution, frequency and diversity of epiphyte species on Cyatheaceae family phorophytes, verifying the influence of altitude and epiphyte coverage of phorophyte species. Expeditions were carried out at at four different elevations within the study area, and for each elevation a minimum of 20 phorophytes of the Cyatheaceae family were randomly selected and the epiphytic species on them were recorded and analyzed for frequency and coverage. A total of 109 phorophytes were sampled, two belonging to *Cyathea feeana* and two to *Cyathea phalerata*, while the remaining majority was represented by *Alsophila setosa*. A total of 20 species of vascular epiphytes were observed on these phorophytes, belonging to 17 genera and 12 families. The families with the highest species richness were Polypodiaceae with four species and Blechnaceae with three species, followed by Bromeliaceae, Melastomataceae and Piperaceae with two species each, the rest of the families had a single species. Anemochory was found in 65% of species and 40% of species were classified as accidental holoepiphytes. Of the epiphytic species recorded, those with the highest absolute frequency values on the caudices were *Philodendron missionum* and *Polyphlebium angustatum*, with 16,97% and 16,06% respectively. The Shannon diversity index estimated for the four altitudinal ranges was $H' = 1,0665$ and the evenness $J = 0,3560$. *Philodendron missionum* had the highest importance value of the entire sample area, with 21,92. Little significant values of diversity were observed, as well as low influence of altitude and percentage of epiphyte coverage by phorophyte. In addition to the influence of aspects such as the characteristics of phorophytes and epiphytes, the suppression of this vegetation, with the extraction and exploration that previously occurred in the area, may have affected the local conditions of plant development, impacting the diversity of these species. Therefore, it is essential to protect these environments, as they are centers for the dissemination of important species in the biodiversity of the Conservation Units.

Keywords: tree ferns; Atlantic forest; conservation units; South Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Disposição das unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil.	13
Figura 2 - Localização da área de estudo no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil..	18
Figura 3 - Divisão do cáudice do forófito analisado em baixo e alto, nas Estações Ecológicas Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná.	21
Figura 4 - <i>Cyathea phalerata</i> Mart. (Cyatheaceae): detalhe das escamas dos pecíolos registrada na Estação Ecológica Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.	24
Figura 5 - <i>Alsophila setosa</i> Kaulf. (Cyatheaceae): aspecto parcial do hábito registrada na Estação Ecológica Francisco Paschoetto, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná.....	25
Figura 6 - Espécies epífitas normalmente usadas na ornamentação, como bromélias, observadas em outras plantas na Estação Ecológica Francisco Paschoetto, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná.....	29
Figura 7 - Casa do Pesquisador, denominada Araides dos Santos Ramos Soares, em homenagem ao servidor publico municipal que cuidava e conhecia muito bem toda a área, foi criada por meio da Lei Municipal n° 1.100 de 1 de junho de 2012, localizada na área estudo no no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Abundância de samambaias arborescentes da família Cyatheaceae registrada por intervalo de altitude, nas Unidades de Conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.	26
Tabela 2 - Espécies de epífitas vasculares, famílias, categorias ecológicas, síndrome de dispersão e espécies de Cyatheaceae em que a espécie epífita foi observada. HLA = holopífita acidental; HLC = holopífita característico; HLF = holopífita facultativo; HEM = hemiepífita secundário, ocorrentes em forófitos de Cyatheaceae, nas Unidades de conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.	28
Tabela 3 - Espécies encontradas no levantamento das Estações Ecológicas, em Floresta Ombrófila Mista no município de Reserva do Iguaçu, PR, Brasil classificadas segundo o somatório das notas: FAr % (frequência absoluta nos estratos); FAi % (frequência absoluta nos indivíduos forofíticos) e Vie (Valor de importância epifítica).	31
Tabela 4 - Índice de diversidade de Shannon (H') e a equitabilidade (J) registrada por intervalo de altitude, nas Unidades de Conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.	33
Tabela 5 - Distribuição das espécies epífitas em Cyatheaceae registradas por intervalo de altitude, nas Unidades de conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	11
3 JUSTIFICATIVA.....	12
4 REVISÃO DA LITERATURA	13
4.1 Caracterização e distribuição da Floresta Ombrófila Mista	13
4.2 Epifitismo sobre samambaias arborescentes.....	14
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
5.1 Área de Estudo	18
5.2 Coleta e análise dos dados.....	19
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
7 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica, no Brasil, ocupava um território de aproximadamente 1,3 milhões de km², estendendo-se ao longo da costa brasileira, desde o Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, em um total de 17 estados do território brasileiro, onde atualmente, está reduzido a cerca de 31% de sua cobertura vegetal nativa, em diferentes estágios de regeneração (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS, 2015). É uma das áreas mais ricas em biodiversidade, sendo considerada um dos *hotspots* mundiais para a conservação da fauna e flora (MYERS et al., 2000). Possui remanescentes de vegetação nativa, que prestam serviços ambientais importantes para a proteção de mananciais hídricos, e diferentes estágios de regeneração de todas as fisionomias, desde florestas, campos naturais até mangues e restingas, entre outros.

É necessária a preservação dos remanescentes florestais para manter a qualidade de vida, tanto dos animais, que vivem nas matas, quanto da população brasileira, qual depende das nascentes e fontes para abastecimento das cidades e comunidades, além do uso em atividades econômicas, como agricultura, pecuária, a indústria, entre outros. Atualmente, existem 320 Unidades de Conservação (UCs) federais, total ou parcialmente inseridas na área de Mata Atlântica, existindo ainda 225 UCs estaduais e 619 Reservas Particulares do Patrimônio Nacional (RPPNs). Juntas, as UCs representam 7.880.476 ha de áreas protegidas, e há ainda as unidades de conservação municipais, o que torna essa área ainda maior (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

Originalmente, no estado do Paraná, 83% de sua superfície eram cobertos por florestas, e os 17% restantes eram de formações não-florestais (campos e cerrados) (RODERJAN et al., 2002). No estado, são reconhecidas cinco grandes unidades fitofisionômicas, sendo a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), a Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Estacional), a Savana (Cerrado) e o Estepe (Campo). Dentre elas, a Floresta Ombrófila Mista (FOM), também chamada de Floresta com Araucária se destaca por ser um dos ecossistemas mais exuberantes e importantes no Brasil, possuindo como espécie característica *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, o pinheiro-do-paraná (BITTENCOURT; CORTE; SANQUETTA, 2004) e no sub-bosque, *Dicksonia sellowiana* Hook., o xaxim, lhe proporcionando um aspecto fisionômico muito particular

(BECKER; MÜLLER; SCHMITT, 2015).

A Floresta Ombrófila Mista cobria aproximadamente 7.378.000 ha (37%) da superfície do estado do Paraná (MAACK, 1968), sendo que atualmente estima-se que menos de 1% dessa formação encontram-se em boas condições de conservação no estado (VALLE et al., 2010). Accioly (2013) verificou que 18,51% da área total do estado do Paraná possui cobertura vegetal arbórea, atualmente, sendo que, 50,44% desta área é constituída por Floresta Ombrófila Mista, estes valores correspondem aos remanescentes de comunidades arbóreas de espécies nativas.

Um dos indicadores que podem ser usados para observar o estado de conservação de ecossistemas são as epífitas vasculares, devido a sua dependência do substrato, da umidade e da entrada de luz disponibilizados pelas espécies arbóreas das comunidades que ocupam (TRIANA-MORENO et al. 2003). O epifitismo é um dos motivos por tornar a diversidade das florestas os mais complexos ecossistemas terrestres (GENTRY; DODSON, 1987), responsável por, aproximadamente, 10% de todas as plantas vasculares das florestas (KRESS, 1986), sendo representadas por mais de 50% das espécies em algumas florestas brasileiras (KERSTEN; SILVA, 2005). A condição epifítica é aquela em que uma planta vive sobre outra sem parasitá-la, e as plantas que as sustentam são denominadas de forófitos (DISLICH, 1996; ZOTZ, 2016).

As diferentes composições físicas e químicas dos forófitos podem influenciar a composição de espécies e a distribuição dos epífitos, como sua arquitetura, altura, diâmetro, textura, estabilidade e porosidade da casca, potencial hidrogênio (pH) e umidade (JOHANSSON, 1974; MEHLTRETER; FLORES-PALACIOS; GARCIA-FRANCO, 2005). As samambaias arborescentes são um grupo de plantas que apresentam um microhabitat particular para a existência de diversas plantas epifíticas, incluindo espécies exclusivas ou as que crescem preferencialmente sobre elas (FRAGA; SILVA; SCHMITT, 2008). Como exemplo, no Sul do Brasil, Schmitt e Windisch (2005) registraram 16 espécies de epífitas vasculares sobre *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae), das quais três eram de samambaias preferenciais ou específicas de pteridófitas arborescentes. No entanto, ainda poucos estudos abordam epifitismo sobre samambaias arborescentes (CORTEZ, 2001; SCHMITT; WINDISCH, 2005; CUNHA; ROCHA-URIARTT; SCHMITT, 2016).

As samambaias arborescentes, popularmente conhecidas por “xaxins” ou “samambaiacus”, simbolizam alvo de exploração extrativista, especialmente no sul do

Brasil, uma das áreas de maior ocorrência (SCHMITT; WINDISCH, 2005). Dentre as espécies exploradas está *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae) que, no Rio Grande do Sul, são retiradas de remanescentes florestais e usadas para ornamentação (WINDISCH, 2002). Além disso, existe a perda destas populações devido a destruição da vegetação para o uso de práticas agrícolas e pela pressão de pastagem do gado, que se alimenta das frondes de plantas jovens, aumentando sua mortalidade (SCHMITT; WINDISCH, 2005).

Além da composição do forófito, outros fatores abióticos afetam diretamente a comunidade de epífitas vasculares, tal como a variação da temperatura e umidade (BENZING, 1990; ZOTZ, 2016). Estes fatores podem ser alterados conforme as variações da altitude. No Paraná, a Floresta Ombrófila Mista ocorre, predominantemente, entre 800 e 1200 m s.n.m.

Segundo Roderjan et al. (2002), a diminuição das temperaturas médias, junto à ocorrência de geadas e menor profundidade do solo, é um fator determinante na diminuição do número de espécies ao longo do gradiente altitudinal. Roderjan e Grodzki (1999) na Serra da Baitaca, obtiveram um índice de 0,56 °C a cada 100 m de elevação, e Maack (1968) na Serra do Mar paranaense, obteve um valor próximo, com redução de 0,5 °C a cada 100 m de acréscimo de altitude.

Visando verificar se existe variação nas comunidades de epífitas vasculares sobre samambaias arborescentes e se essas variações têm relação com as diferentes faixas altitudinais que as florestas se encontram, este estudo foi desenvolvido em duas unidades de conservação, ambas em áreas contíguas, localizadas no município de Reserva do Iguaçu, no estado do Paraná, Brasil. A vegetação presente no local é o bioma Mata Atlântica, na formação fitogeográfica Floresta Ombrófila Mista Montana e Aluvial, com uma variação altitudinal de 750 m s.n.m a 1195 m s.n.m. A área apresenta diferentes graus de sucessão secundária, devido a ações antrópicas ocorridas no local.

2 OBJETIVOS

Os objetivos do presente estudo foram analisar a diversidade e a distribuição das epífitas vasculares sobre as samambaias arborescentes de Cyatheaceae, nas Estações Ecológicas Municipais Francisco Paschoetto e Corredor das Águas do município de Reserva do Iguaçu, Paraná, inventariando e classificando as mesmas em relação às categorias ecológicas e síndromes de dispersão, além de quantificar e comparar a ocorrência, a abundância e a frequência de ocorrência epifítica nos forófitos distribuídos em um gradiente de altitude (750-1.195 m s.n.m.).

3 JUSTIFICATIVA

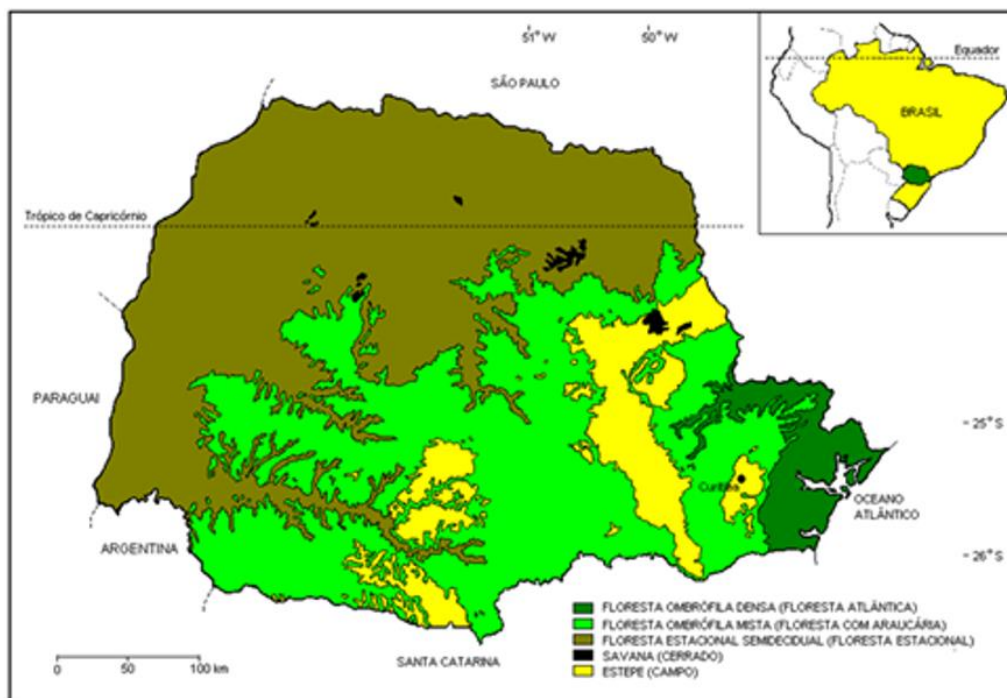
No Brasil, há poucos estudos que abordem a comunidade epifítica em samambaias arborescentes, principalmente no Paraná, apesar da ocorrência e da grande representatividade que elas possuem no estado, especialmente Cyatheaceae na Floresta Ombrófila Mista. Os trabalhos a cerca desse tema estão, em sua maioria, concentrados no Rio Grande do Sul. Espera-se com este estudo contribuir com um maior conhecimento sobre a flora do Paraná.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Caracterização e distribuição da Floresta Ombrófila Mista

No estado do Paraná, havia uma cobertura florestal de aproximadamente 83% de sua área, distribuída entre as tipologias florestais: Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Semi-Caducifólia da Bacia do Rio Paraná) (Figura 1). Os outros 17% de cobertura natural, eram de Savanas (Cerrado), Estepe Gramíneo-lenhosa (Campos Gerais) e as Formações Pioneiras de Influência Flúvio-Lacustre (várzeas e banhados), Marinha (restingas) e Flúvio-Marinhas (manguezais e campos salinos) (MAACK, 1968; HATSCHBACH; ZILLER, 1995; RODERJAN; KUNIYOSHI; GALVÃO, 2002).

Figura 1 – Disposição das unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil.



Fonte – Maack, modificado por Roderjan et al. (2002).

A Floresta Ombrófila Mista, ocupava 20.000.000 ha, divididos entre os territórios do Paraná (49,8%), de Santa Catarina (30%) e do Rio Grande do Sul (25%) (SAWCZUK et al., 2012). Atualmente, restam cerca de 5.300.000 ha de cobertura natural de Floresta Ombrófila Mista, e esta drástica redução se deu devido ao processo de ocupação do Brasil, com grandes áreas ocupadas por polos industriais e

por silviculturas, além dos aglomerados urbanos. No estado do Paraná estima-se que hoje tenha uma área com cobertura de florestas nativas da Mata Atlântica de aproximadamente 4.700.000 ha (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS, 2015).

Segundo Roderjan, Kuniyoshi e Galvão (2002), a região da Floresta Ombrófila Mista, origina-se da ocorrência de mistura de floras de origens diferentes, descrevendo padrões fitofisionômicos particulares, em zona predominantemente extratropical pluvial temperada quente de altitude.

A Floresta Ombrófila Mista é um tipo de vegetação do Planalto Meridional Brasileiro, representa uma região fitoecológica, onde se contempla, a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), com destaque para uma relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales. Sendo no Brasil, a área de dispersão natural, atual, do pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*), “curiirama” indígena, espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico (LEITE, 1994). Ainda de acordo com Roderjan, Kuniyoshi e Galvão (2002), a Floresta Ombrófila Mista está situada predominantemente entre 800 e 1.200 metros de altitude. Essa floresta, é subdividida em quatro formações distintas: Aluvial, em terraços antigos ao longo dos flúvios; Submontana, de 50 até mais ou menos 400 metros de altitude; Montana, de 400 até mais ou menos 1.000 metros de altitude; e a Alto Montana, situada a mais de 1.000 metros de altitude (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991). No entanto, no estado do Paraná, a formação Submontana não ocorre e as formações altomantanas ocupam uma superfície pouco expressiva, sendo fisionomicamente similares às formações montanas, porém com menor diversidade, devido ao rigor climático (RODERJAN; KUNIYOSHI; GALVÃO, 2002).

4.2 Epifitismo sobre samambaias arborescentes

Madison (1977) define as epífitas como plantas que, são fisicamente independentes do solo, que utilizam de suporte, mas não como parasitas, forófitos em que se apoiam, em algum estágio da vida. Segundo Bennet (1986), podemos definir o epifitismo como a interação comensal entre plantas, na qual a espécie dependente (epífita) se beneficia do substrato fornecido pela espécie hospedeira (forófito), nutrindo-se diretamente da umidade atmosférica, sem formar estruturas haustoriais.

A classificação das epífitas pode ser feita de cinco formas diferentes: quanto a relação destas com o hospedeiro, ao hábito de crescimento, ao requerimento hídrico, à necessidade fótica e ao tipo de substrato (MADISON, 1977).

Em relação a dispersão das espécies de epífitas vasculares, a grande maioria é anemocórica, possuindo esporos (esporocoria) ou diminutas sementes (DITTRICH; KOZERA; SILVA, 1999). Dos 850 gêneros de epífitas vasculares, 605 têm espécies com sementes pequenas ou esporos que não contêm apêndices, com bem menos de 1 mm de comprimento, sendo dispersos pelo vento e/ou chuva (MADISON, 1977).

A comunidade epífita representa aproximadamente 9% de todas as espécies vasculares, com cerca de 28.000 espécies, sendo essas distribuídas em 73 famílias (ZOTZ, 2016). As famílias Orchidaceae, Bromeliaceae e Araceae, são as principais representantes das monocotiledôneas, um dos grupos mais diversos de epífitas, onde Orchidaceae é a família mais numerosa, em sequência as Monilophyta representam 15,4% de representatividade na mata Atlântica, com destaque para Polypodiaceae e Dryopteridaceae (KRESS, 2010). Para diferentes áreas de Floresta Ombrófila Mista, no estado do Paraná, foram averiguados a diversidade epífita específica em alguns estudos, no município de Curitiba foram os de Cervi et al. (1988), 26 espécies, Dittrich, Kozera e Silva (1999), 74 espécies e Borgo e Silva (2003), 96 espécies nativas, no município de Araucária o de Kersten e Silva (2002), 51 espécies, e no município de Ponta Grossa os de Cervi *et al.* (2007) e Schwartsburd e Labiak (2007), entre outros.

Para que as espécies epífitas consigam obter maiores chances de sobreviverem após o seu estabelecimento, estas necessitam de sistemas radiculares numerosos, superficial ou aéreo e, em muitos casos, especialmente desenvolvido com fins de ancoragem (como algumas bromélias) (JOHANSSON, 1974). Os fatores importantes para a comunidade epífita, como temperatura, umidade, incidência de luz, composição do espectro e polarização dos raios, variam de forma diferenciada na floresta (BENZING, 1995).

Algumas espécies epífitas possuem certa preferência por determinadas espécies de forófitos e, segundo Brown (1990), isso se deve a capacidade de retenção de umidade, composição química e morfologia da casca. Para indivíduos adultos de epífitas, a capacidade de retenção de umidade pela casca pode ser indiferente, porém em indivíduos jovens desempenha grande influência no seu estabelecimento (BENZING, 1995). Para os indivíduos jovens, pequenas quantidades de água são

suficientes e fundamentais à sobrevivência, como a morfologia da casca (grau de rugosidade, descamação periódica, etc.) têm influência no estabelecimento dos diásporos, na umidade e na quantidade de nutrientes disponíveis (BENZING, 1995). O desenvolvimento das epífitas pode ser influenciado pelo chamado efeito de borda, sendo pela luminosidade, ou pela menor umidade ou, ainda, pela maior incidência de vento, possibilitando o transporte dos diásporos, mas também diminuindo a umidade (BATAGHIN; FIORI; TOPPA, 2008).

As samambaias arborescentes, chamadas usualmente por “xaxins” ou “samambaias”, são alvo de exploração extrativista, nos territórios de maior ocorrência, principalmente na região sul do Brasil (SCHMITT; WINDISCH, 2005). Essas plantas, são um importante grupo para a megadiversidade da flora do Brasil, com aproximadamente 1.150 espécies em seus 854.740.300 ha (WINDISCH, 2002).

Segundo Smith et al. (2006), Cyatheaceae Kaulf., com base em estudos moleculares, possui cinco gêneros: *Alsophila* R.Br. (incluindo *Nephelea* Tryon), *Cyathea* J.Sm. (incluindo *Cnemidaria* C.Presl, *Hemitelia* R.Br., *Trichipteris* C.Presl), *Gymnosphaera* Blume, *Hymenophyllopsis* Pic.Serm. e *Sphaeropteris* Bernh. (incluindo *Fourniera* C. Presl). Esta família pertence a ordem Cyatheales, que pertence à classe Polypodiopsida, sendo formada por oito famílias e cerca de 665 espécies, distribuídas no oeste e sudeste da Europa, Ásia, Malásia, Austrália, Havaí e nas Américas, com a maioria das espécies ocorrendo nos trópicos (SMITH et al. 2006).

Dentre os principais estudos envolvendo samambaias arborescentes, destaca-se o de Windisch (2002), o qual fala sobre a conservação das samambaias e licófitas no Brasil, os principais problemas relacionados a sua preservação em cada região, além de uma revisão da distribuição de espécies ameaçadas ou quase extintas.

Um dos papéis importantes desempenhado pelas samambaias arborescentes em florestas tropicais, principalmente devido aos seus longos e eretos cáudices, é o fornecimento de um habitat para diversas espécies de epífitas (SCHMITT; WINDISCH, 2010; SCHNEIDER; SCHMITT, 2011). Os troncos das samambaias arborescentes apresentam uma camada fibrosa chamada de “manto radicular”, a qual é fundamental para que as samambaias tenham porte de árvores, pois elas carecem de crescimento secundário. Assim, as samambaias arborescentes aumentam efetivamente seus caules, envolvendo-os com uma camada de raízes densas, duras pretas e entrelaçadas (MORAN; KLIMAS; CARLSEN, 2003). Ainda, pode restar a base dos

pecíolos circundando o “tronco”, após a queda das folhas.

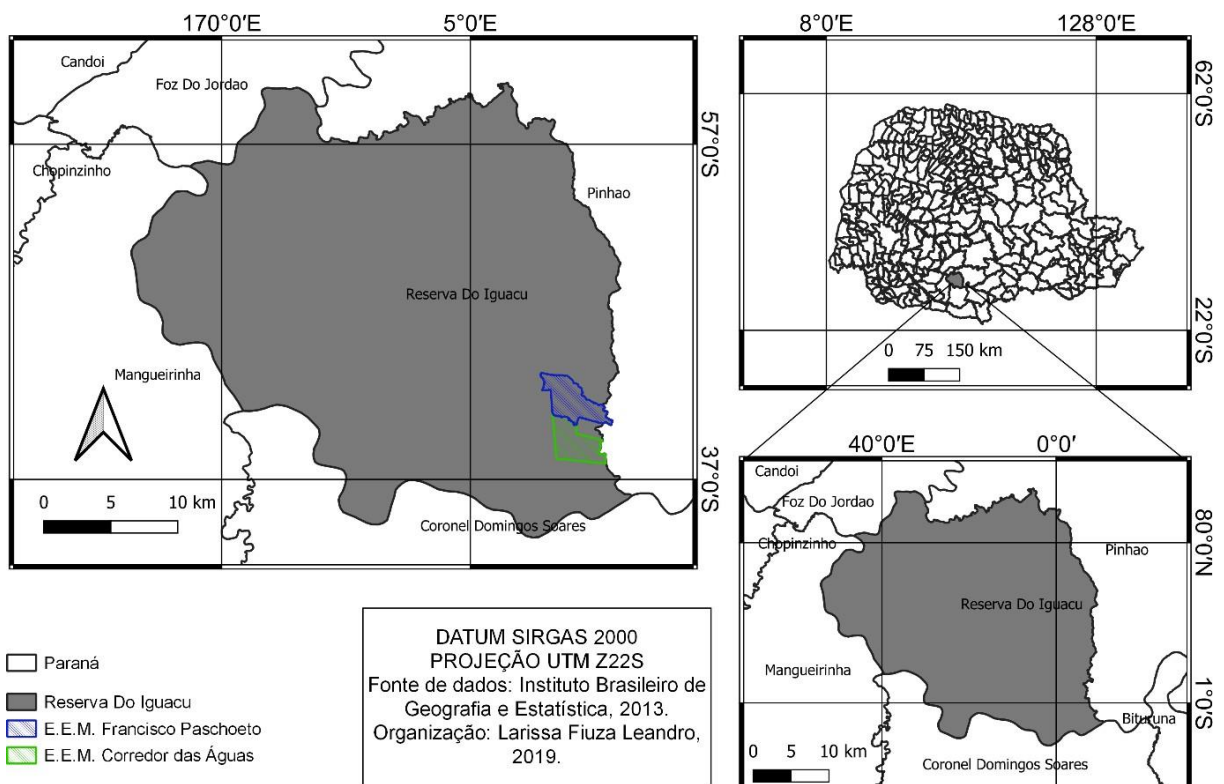
O manto radicular das samambaias arborescentes fornece um excelente substrato pra as epífitas, fato já era conhecido pelos horticultores que os blocos desses mantos radiculares são ótimos para o cultivo de orquídeas epífitas (MORAN; KLIMAS; CARLSEN, 2003), e alguns botânicos de campo observaram que certas samambaias arborescentes possuem diversas espécies de epífitas que são exclusivas ou que crescem preferencialmente sobre elas (FRAGA; SILVA; SCHMITT, 2008). Cortez (2001), na Venezuela, registrou 14 espécies de samambaias que crescem preferencialmente sobre samambaias arborescentes, das quais apontou duas espécies de Hymenophyllaceae como sendo epífitos específicos. Portanto, a falta ou a presença de um substrato específico e condições ambientais adequadas são determinantes para a colonização e sobrevivência das epífitas em samambaias arborescentes, assim, essa especificidade torna essas espécies mais vulneráveis.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Área de Estudo

O trabalho de campo foi desenvolvido na Estação Ecológica Municipal Corredor das Águas e na Estação Ecológica Municipal Francisco Paschoetto, entre as latitudes $25^{\circ}41'07.0''S$ e $26^{\circ}03'06.0''S$, e longitudes $52^{\circ}10'49.7''W$ e $51^{\circ}46'14.0''W$. As estações são áreas contíguas localizadas no município de Reserva do Iguacu, no estado do Paraná, Brasil, com 862,302 ha e 1.015,387 ha, respectivamente, totalizando 1.877,689 ha (Figura 2), devido a proximidade entre as estações e para facilitar a análise do presente estudo, foi considerado a área total como uma unidade amostral.

Figura 2 - Localização da área de estudo no município de Reserva do Iguacu, Paraná, Brasil.



Fonte: Autoria própria (2019).

O município de Reserva do Iguacu, está localizado na mesorregião Centro-Sul, possui população estimada em 8.127 habitantes, altitude média de 1.020 m e com uma área territorial de 83.268 ha (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2019), encontra-se em toda a sua extensão territorial sobre o Terceiro Planalto ou Planalto do Trapp do Paraná, o qual é

constituído por derrames basálticos. O clima, na maior parte do território, ocorre o clima Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfb), com verão ameno e geadas severas e frequentes, sem estação seca, onde a temperatura média anual é de 16 °C (INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2004).

Ambas Unidades de Conservação são cobertas por Floresta Ombrófila Mista Montana e Aluvial (INSTITUTO DE TERRAS, GEOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS, 2009), apresentando diferentes graus de sucessão ecológica, é caracterizada por apresentar *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) no estrato emergente e *Dicksonia sellowiana* (Dycksoniaceae), no sub-bosque florestal (FRAGA; SILVA; SCHMITT, 2008).

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Reserva do Iguaçu, o ICMS Ecológico, que é um mecanismo tributário para conceder recursos financeiros aos municípios em razão de critérios ambientais, como presença de Unidades de Conservação, através do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, gira em torno de R\$ 800 mil, sendo que 40% é destinado ao pagamento da área adquirida, 20% a manutenção e investimento em educação ambiental e meio ambiente no município, 25% a investimentos em educação e 15% a saúde, ainda de acordo com os responsáveis pela administração das estações ecológicas diversas pesquisas de levantamento de fauna e flora já foram realizadas junto com universidades, como a Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro), a Universidade Estadual do Paraná de União da Vitória (UNESPAR), e é claro com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus de Campo Mourão, além de alguns inventários que mostram quanto a fauna e flora são ricas na região.

5.2 Coleta e análise dos dados

O estudo foi realizado em quatro locais de diferentes elevações dentro das Estações Ecológicas, um a cada 100 m de altitude, entre 750 m e 1.195 m, seguindo a altitude observada no GPS Garmim modelo 62-c.

Foram escolhidos aleatoriamente, em campo, um mínimo de 20 indivíduos de samambaias arborescentes da Família Cyatheaceae para cada faixa de altitude, tais indivíduos deveriam apresentar ao menos um metro de altura, no final foram amostrados um total de 109 forófitos. Foram realizadas ao todo cinco expedições, nos

períodos de outubro de 2019, outubro de 2020 e novembro de 2020.

Para identificação taxonômica, antes do início da coleta de dados em campo, foi feita uma análise dos dados já existentes no Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Campo Mourão (Herbário HCF), em relação ao levantamento florístico de epífitas vasculares, da região do município de Reserva do Iguaçu.

Deste modo, durante as expedições novos espécimes representativos férteis foram coletados e herborizados, já os indivíduos estéreis foram registrados por meio da observação direta nos forófitos ou levados para cultivo até a floração para então serem registrados como exemplares de referência. Este estudo registrou todas as plantas vasculares, visualizadas durante o trabalho de campo sobre forófito de Cyatheaceae, sem contato caule-solo: holopífitas características, acidentais e facultativas, hemiepífitas primárias e secundárias.

As epífitas são divididas em dois grandes grupos: as holopífitas, as quais possuem hábito epifítico durante toda fase do seu ciclo de vida, e as hemiepífitas, as quais apresentam hábito epifítico apenas durante parte de seu ciclo de vida. As holopífitas, ainda podem ser divididas em características, facultativas e acidental. As holopífitas características não possuem contato com o solo, ou seja, passam todo o ciclo de vida apoiadas sobre o forófito. As facultativas, em geral, se fixam sobre o forófito, mas podem viver sobre outro tipo de substrato. Por último, a acidental, que apesar de não apresentar nenhuma adaptação para o hábito epifítico, pode, eventualmente, se desenvolver sobre outras plantas. Enquanto isso, as hemiepífitas possuem hábito tipicamente epifítico apenas durante parte de seu ciclo de vida e podem ser subdivididas em primária e secundária, sendo que as primárias são plantas que germinam sobre outras plantas e posteriormente estabelecem suas raízes no solo, enquanto as secundárias germinam no solo, crescem sobre o forófito e posteriormente perde o contato com o solo (ZOTZ, 2016).

Para identificação e coleta correta das epífitas é necessário um conhecimento mais específico, pois elas possuem uma diversidade de hábitat e porte diferente (FIDALGO; BONONI, 1984), sendo assim, para conservação e não desidração total as epífitas coletadas foram guardadas em saco plástico fechado, para posteriormente serem prensadas e secas, evitando o alto teor de umidade e conseqüentemente reduzindo a proliferação de fungos (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2008). Todo o material coletado foi identificado e herborizado,

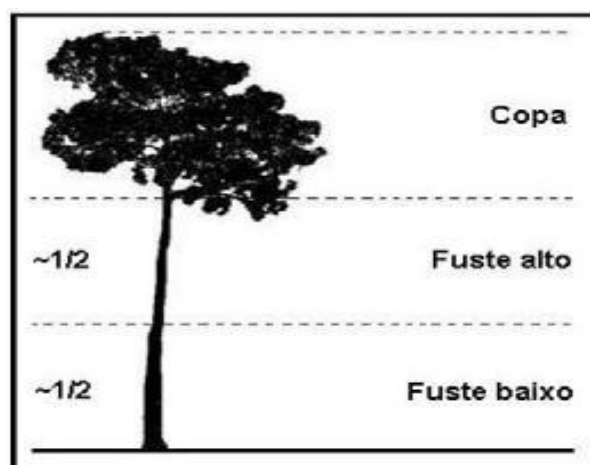
conforme procedimentos usuais (FIDALGO; BONONI, 1989; INSTITUTO BRASILEIRO GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2012), e incorporado a coleção do Herbário HCF.

Após as espécies serem identificadas, por meio de referências especializadas, comparações com material depositado e consulta com especialistas, as mesmas foram classificadas em categorias ecológicas, de acordo com a relação epífita-forófito baseado nas categorias estabelecidas por Zotz (2016). As epífitas também foram classificadas segundo a síndrome de dispersão de seus frutos, sementes ou esporos, por meio de observações em campo e em informações bibliográficas (VAN DER PIJL, 1982).

A classificação das famílias botânicas seguiu o Angiosperm Phylogeny Group - APG IV (2016) para as angiospermas, e o Pteridophyte Phylogeny Group – PPG I (2016), para samambaias e licófitas. Para averiguar os epítetos específicos e os devidos autores, consultou-se a Flora do Brasil 2020 (2021).

Para uma amostragem mais eficiente quanto a ocorrência e a porcentagem de cobertura, foi necessário amostrar o cáudice todo do forófito. Assim, para melhor visualização da distribuição vertical das epífitas, independente da altura, o forófito foi dividido em dois estratos: cáudice baixo (metade inferior) e cáudice alto (metade superior), adaptado do método utilizado por Kersten e Silva (2002) (Figura 3).

Figura 3 - Divisão do cáudice do forófito analisado em baixo e alto, nas Estações Ecológicas Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná.



Fonte – Kersten; Silva (2002).

Ainda se baseando na metodologia de Kersten e Silva (2002) para caracterizar a densidade da comunidade em questão, para cada espécie visualizada considerou-

se uma porcentagem referente à sua respectiva abundância no forófito todo, sendo assim: 0 à 15% - um ou poucos indivíduos isolados; 15 à 30% – agrupamentos mais extensos ou diversos indivíduos isolados; >30% – abundante, formando em muitos casos uma cobertura quase contínua no forófito. Para facilitar os cálculos, foram atribuídas notas para as porcentagens consideradas anteriormente, onde: 5 - 0 à 15%; 15 - 15 à 30% e 35 - >30% (KERSTEN; WAECHTER, 2011).

Foi estimada a frequência absoluta de ocorrência nos estratos (F_{Ar}) e a frequência absoluta nos indivíduos forofíticos (F_{Ai}), com base nas fórmulas adaptadas de Kersten e Waechter (2011). Sendo empregadas as seguintes fórmulas para estas análises: $F_{Ar} = (N_e/N_a).100$; $F_{Ai} = (N_s/N_t).100$; $VIE = (V_i/\sum V_t).100$, onde N_e = número de estratos com ocorrência da espécie epifítica; N_a = número total de estratos amostrados; N_s = número de indivíduos com ocorrência da espécie; N_t = número total de indivíduos; v_t = somatória das notas obtidas pela espécie.

A partir das notas atribuídas (5, 15 e 35) para a cobertura das epífitas nos forófitos foi calculado o valor de importância epifítico (VIE), seguindo metodologia de Kersten e Silva (2002), e baseado nos valores obtidos do número absoluto de ocorrência no forófito, foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon (H') (MARGALEF, 1958) e o Índice de Equitabilidade de Pielou (J') (ODUM, 1988) nas quatro faixas altitudinais. Foi realizada, também, uma comparação do valor de importância e dos índices de diversidade e equitabilidade entre as faixas altitudinais (750-1.195 m s.n.m.).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o estudo quantitativo, nas quatro faixas altitudinais, foram amostrados um total de 109 indivíduos de samambaias arborescentes de Cyatheaceae, sendo o número de estratos com ocorrência de espécies epífitas foi de 218, pois ao dividir o cáudice em dois estratos (cáudice baixo e cáudice alto), epífitas da mesma espécie que estavam presentes em ambos foram contabilizadas duas vezes (uma em cada estrato) para cálculo das FAR.

Do total de forófitos amostrados, dois foram *Cyathea feeana* (C.Chr.) Domin e dois *Cyathea phalerata* Mart. (Figura 4), enquanto a maioria restante foi representada por *Alsophila setosa* Kaulf.. Ambos indivíduos *Cyathea feeana* estavam localizados a uma altitude de aproximadamente 978 metros e os indivíduos da espécie *Cyathea phalerata* estavam localizados à uma altitude de aproximadamente 767 metros, porém, apesar da diferença de altitude, ambas espécies estavam em áreas úmidas. As espécies epífitas amostradas nos cáudices de *Cyathea feeana* foram baixos, apenas um dos forófitos possuía epífita (*Blechnum occidentale* L.), já os cáudices dos forófitos de *Cyathea phalerata* foram mais representativos em sua diversidade, com um total de quatro diferentes espécies, enquanto nos forófitos de *Alsophila setosa* foram amostrados todas as espécies.

Figura 4 - *Cyathea phalerata* Mart. (Cyatheaceae): detalhe das escamas dos pecíolos registrada na Estação Ecológica Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.



Fonte – Autoria própria (2021).

Houve uma maior abundância de forófitos na faixa altitudinal de 951 m à 1.050 m, aproximadamente 44,03% deles (Tabela 1), enquanto nas outras faixas altitudinais houve uma maior dificuldade em localizar indivíduos de samambaias arborescentes de Cyatheaceae, e quando localizados esses formavam pequenos agrupamentos, fato esse que pode ser atribuído à sua reprodução vegetativa (SCHMITT; WINDISCH, 2005). Ainda de acordo com Schmitt e Windisch (2005), a maior presença da espécie *A. setosa* (Figura 5) na área estudada, pode ser explicada devido a planta apresentar um rizoma subterrâneo que pode interligar cáudices próximos, formando futuramente novos cáudices, além de possuir um processo muito rápido de reprodução também

por ramificações estoloníferas, sendo uma vantagem o seu uso em planos de reflorestamentos, restauração, conservação e manejo ambiental, devido ao seu grande potencial multiplicador.

Figura 5 - *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae): aspecto parcial do hábito registrada na Estação Ecológica Francisco Paschoetto, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.



Fonte – Autoria própria (2021).

Tabela 1 - Abundância de samambaias arborescentes da família Cyatheaceae registrada por intervalo de altitude, nas Unidades de Conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Intervalos (m)	Abundância de Forófitos
750 – 850	21
851 – 950	20
951 – 1050	48
1051 – 1150	20
Total	109

Fonte – Aatoria própria (2021).

Os indivíduos forófitos amostrados mediram, no mínimo, um metro e no máximo seis metros, em média 3,019 metros de altura. O número de espécies epifíticas sobre cada samabaia arborescente variou de zero a sete, sendo que a média foi de 1,73 espécies por forófito. O diâmetro na altura do peito (DAP) dos indivíduos mediram, no mínimo, 0,12 metros e no máximo 0,62 metros, ficando com uma média de 0,36 metros de DAP. Pode-se observar uma maior concentração dos indivíduos de Cyatheaceae com menor altura (jovens) e cáudices mais finos, e em menor número indivíduos de maior altura (adultos), podendo indicar uma fase de expansão da espécie, após expressiva retirada dessas plantas do local. Porém, indivíduos mais jovens podem sofrer alta mortalidade ou supressão no crescimento, onde poucos irão se desenvolver e atingir a maturidade (SCHMITT; WINDISCH, 2005), o que, conseqüentemente, afeta a estabilidade e desenvolvimento de espécies epifitas sobre seus cáudices.

No levantamento florístico das Estações Ecológicas Francisco Paschoetto e Corredor das Águas foram registradas 20 espécies de epifitas vasculares pertencentes a 17 gêneros e 12 famílias. As famílias com maior riqueza de espécies foram Polypodiaceae com quatro espécies e Blechnaceae com três espécies, seguidas por Bromeliaceae, Melastomataceae e Piperaceae com duas espécies cada, o restante das famílias apresentaram uma única espécie. Em um estudo realizado por Borgo e Silva (2003), em 14 fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, no Paraná, onde Polypodiaceae foi a segunda família com maior riqueza, com um total de 15% das espécies observadas, além desse, diversos outros estudos, relacionados a epifitas em Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil, Polypodiaceae também encontra-se entre as famílias mais ricas (FRAGA; SILVA; SCHMITT, 2008; KERSTEN; SILVA, 2002; MARQUES; KRUPPEK, 2018; KERSTEN; KUNIYOSH; RODERJAN, 2009;

SCHMITT; WINDISCH; BUDKE, 2005).

A riqueza florística da área estudada, quando comparada com outras da mesma formação vegetal (KERSTEN; SILVA, 2002; KERSTEN, KUNIYOSHI; RODERJAN, 2009; MARQUES; KRUPEK, 2018), pode ser considerada baixa. Dittrich, Kozera e Silva (1999) encontraram 74 espécies de epífitas vasculares, no Parque Barigui, em Curitiba, Paraná, em uma área de 50 ha. Tal diferença, se deva, em parte, devido ao fato de o Parque Birigui ser uma área florestal mais desenvolvida e menos afetada pela ação antrópica. Outro estudo semelhante, quando comparado com foco em epífitas em samambaias arborescentes, é o estudo de Marques e Krupek (2018), que observou sete espécies de samambaias epífitas em 40 forófitos de duas espécies de samambaias arborescentes (*Dicksonia sellowiana* Hook. e *Cyathea phalerata* Mart), em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Porto União, região do planalto Norte de Santa Catarina, um número significativo pelo tamanho da área amostrada, com cerca de 19.621 m².

Outro fator que pode influenciar a diversidade de espécies é o anterior extrativismo de madeira, principalmente da araucária e da imbuia, que ocorria no município de Reserva do Iguaçu. Segundo a Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Reserva do Iguaçu, o desenvolvimento da região esteve sempre associado à exploração de algum recurso da natureza, descaracterizando as formações vegetais e restringindo a disponibilidade de habitats, como por exemplo com plantações de *Pinus* sp. (Pinaceae) e carvoarias nas Estações Ecológicas, que foram visualizadas durante as expedições no local.

As espécies epífitas demonstraram (Tabela 2) o predomínio de holoepífitos acidentais com oito espécies (40%), seguido por holoepífitos característicos com sete espécies (35%), holoepífitos facultativos com quatro espécies (20%) e apenas uma espécie hemiepífita secundária (5%). Diferente do que ocorre em outros estudos (BORGO; SILVA, 2003; KERSTEN; SILVA, 2002; FRAGA, SILVA; SCHMITT, 2008) a maioria das espécies observadas estão na categoria de holoepífitos acidentais. A anemocoria foi constatada em 65% das espécies, seguida pela zoocoria com 25% das espécies epífitas. A dispersão por meio do vento é uma das mais comuns entre as espécies epífitas, como já citado em outros estudos (GERALDINO; CAXAMBU; SOUZA, 2010; BORGO; SILVA, 2003). Segundo Nieder, Engwald e Barthlott (1999), devido ao pequeno tamanho dos diásporos anemocórios, esses podem percorrer longas distâncias até encontrar um substrato mais adequado ao seu desenvolvimento.

Tabela 2 - Espécies de epífitas vasculares, famílias, categorias ecológicas, síndrome de dispersão e espécies de Cyatheaceae em que a espécie epífita foi observada. HLA = holopífito acidental; HLC = holopífito característico; HLF = holopífito facultativo; HEM = hemiepífito secundário, ocorrentes em forófitos de Cyatheaceae, nas Unidades de conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Família/Espécie	Categoria Ecológica	Síndrome de Dispersão	Cáudices
ACANTHACEAE			
<i>Justicia carnea</i> Lindl.	HLA	Anemocórica / Autocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
ARACEAE			
<i>Philodendron missionum</i> (Hauman) Hauman	HEM	Zoocórica	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
ASPLENIACEAE			
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	HCL	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
BEGONIACEAE			
<i>Begonia fischeri</i> Schrank	HLA	Autocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
BLECHNACEAE			
<i>Blechnum occidentale</i> L.	HLA	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf. / <i>Cyathea feeana</i> (C.Chr.)
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	HLA	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
<i>Lomaridium plumieri</i> (Desv.) C. Presl	HLA	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf. / <i>Cyathea phalerata</i> Mar
BROMELIACEAE			
<i>Billbergia nutans</i> H. Wendl.	HLF	Zoocórica	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	HLC	Anemocoria / Pogonocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
GESNERIACEAE			
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	HLF	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
HYMENOPHYLLACEAE			
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	HLC	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf. / <i>Cyathea phalerata</i> Mar
MELASTOMATAACEAE			
<i>Leandra carassana</i> (DC.) Cogn.	HLA	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
<i>Miconia</i> sp.	HLA	Zoocórica	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
PIPERACEAE			
<i>Peperomia</i> sp.	HLF	Zoocórica	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	HLF	Zoocórica	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
POLYPODIACEAE			
<i>Campyloneurum</i> sp.	HLC	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf. / <i>Cyathea phalerata</i> Mar
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	HLC	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
<i>Pleopeltis</i> sp.	HLC	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	HLC	Anemocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf. / <i>Cyathea phalerata</i> Mar
URTICACEAE			
<i>Pilea</i> sp.	HLA	Autocoria	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.

Fonte – Autoria própria (2021).

Além de espécies epífitas, também foi observado a presença de quatro espécies arbóreas jovens, das famílias Araucariaceae, Clethraceae, Sapindaceae e Theaceae, e uma trepadeira, da família Bignoniaceae, que se desenvolviam nos cáudices das samambaias arborescentes, evidenciando ainda mais como o substrato desses forófitos servem de suporte para o desenvolvimento de diversas plantas em remanescentes florestais. A presença dessas plantas não foi apontada como holoepífitos acidentais porque não completam seu ciclo de vida sobre o forófito estudado. Em contrapartida, apesar de estudos apontarem a grande presença de espécies da família Orchidaceae (KRESS, 1986; GENTRY; DODSON, 1987; MADISON, 1977), não foi observada nenhuma espécie sobre os caudices nos locais estudados. Provavelmente, nesse caso, houve influência de ações antrópicas, pois orquídeas e bromélias epífitas foram observadas em outras plantas em locais menos acessíveis ao extrativismo, como pode-se observar na figura 6.

Figura 6 - Espécies epífitas normalmente usadas na ornamentação, como bromélias, observadas em outras plantas na Estação Ecológica Francisco Paschoetto, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná.



Fonte – Autoria própria (2021).

O índice de diversidade de Shannon estimado para as quatro faixas altitudinais foi de $H' = 1,0665$ e o valor de equabilidade de Pielou foi de $J = 0,3560$. Mostrando uma baixa variação em relação a diversidade de espécies epífitas no gradiente altitudinal, variando entre 10 e 12 espécies em cada faixa altitudinal, onde a concentração de indivíduos está em poucas espécies, não variando de forma equilibrada. Assim como outros estudos (WAECHTER, 1986, 1992; DRITTRICH, KOREZA; SILVA, 1999), este trabalho registrou a maioria das famílias com apenas uma ou duas espécies epifíticas.

As espécies com os maiores valores de FAr das Estações Ecológicas Francisco Paschoetto e Corredor das Águas foram *Philodendron missionum* e *Polyphlebium angustatum*, com 16,97% e 16,06% respectivamente, em seguida as espécies *Blechnum occidentale* e *Pleopeltis hirsutissima* foram representadas verticalmente nos estratos dos forófitos pelo mesmo valor de 12,39%, sendo que houve uma melhor distribuição de *Pleopeltis hirsutissima* por todo o cáudice, formando em muitos casos uma cobertura quase que contínua no forófito, enquanto *Polyphlebium angustatum* foi registrada de maneira mais isolada, concentrados no cáudice baixo em sua maior parte.

Foi observado que grande parte das epífitas registradas encontravam-se na parte inferior dos cáudices de Cyatheaceae, essa abundância de indivíduos e a riqueza de espécies na distribuição vertical das espécies epífitas nos diferentes intervalos de altura na floresta é influenciado pela umidade, luminosidade, disponibilidade e condições do substrato (BENZING, 1990), ou seja, como os estratos superiores normalmente apresentam maior influência dos ventos e de incidência de luz, se torna mais difícil a fixação desses indivíduos. Além da paisagem e formação vegetal do local estudado, as características do forófito, local de fixação e fatores microclimáticos também podem intervir no desenvolvimento dessas plantas, assim como o trabalho de Kersten e Silva (2001), também registrou-se uma diminuição na frequência de ocorrência e na diversidade de epífitas nos cáudices superiores. Por exemplo, um dos fatores que pode favorecer a ocupação da espécie da família Hymenophyllaceae sobre os forófitos, de acordo com Proctor (2012), são adaptações que algumas delas apresentam para a sobrevivência em ambientes com baixa luminosidade e altos teores de umidades.

Devido a baixa variação de espécies de forófitos registrados, as únicas espécies epífitas que apresentaram maiores FAi foram *Blechnum occidentale*,

Lomaridium plumieri, *Polyphlebium angustatum*, *Campyloneurum* sp. e *Pleopeltis hirsutissima*, todas com 66,66%, o restante das espécies epífitas foram registradas apenas nos cáudices de *A. setosa*. Pode-se observar espécies epifíticas que são específicas ou que ocorrem preferencialmente sobre cáudices de samambaias arborescentes, como por exemplo a espécie *Polyphlebium angustatum* citada por Mazziero (2013), a qual possui ampla distribuição, com registros por toda região Neotropical (PACHECO, 1995; MICKEL; SMITH, 2004). Schmitt e Windisch (2005) destaca a importância do substrato oferecido pelos cáudices das samambaias arborescentes de espécies como a *A. setosa*, e como o extrativismo dessas plantas adultas compromete a disponibilidade de habitats específicos de outras espécies.

Os maiores VIE (Tabela 3), baseados nas notas atribuídas pelo percentual de cobertura no forófito, foram registradas para as espécies *Philodendron missionum*, *Blechnum occidentale* e *Polyphlebium angustatum*.

Tabela 3 - Espécies encontradas no levantamento das Estações Ecológicas, em Floresta Ombrófila Mista no município de Reserva do Iguaçu, PR, Brasil classificadas segundo o somatório das notas: FAr % (frequência absoluta nos estratos); FAi % (frequência absoluta nos indivíduos forofíticos) e Vie (Valor de importância epifítica).

ESPÉCIES	Far	Fai	Vie
<i>Philodendron missionum</i> (Hauman) Hauman	16,97	33,33	21,92
<i>Blechnum occidentale</i> L.	12,39	66,67	16,91
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	16,06	66,67	15,03
<i>Pleopeltis</i> sp.	10,55	33,33	13,57
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	12,39	66,67	9,60
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	10,09	33,33	6,26
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	6,42	33,33	5,85
<i>Lomaridium plumieri</i> (Desv.) C. Presl	8,26	66,67	3,97
<i>Campyloneurum</i> sp.	4,13	66,67	1,46
<i>Miconia</i> sp.	3,21	33,33	1,25
<i>Leandra carassana</i> (DC.) Cogn.	2,29	33,33	1,04
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	1,38	33,33	0,63
<i>Peperomia</i> sp.	1,38	33,33	0,63
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	1,38	33,33	0,42
<i>Billbergia nutans</i> H. Wendl.	0,92	33,33	0,42
<i>Begonia fischeri</i> Schrank	0,46	33,33	0,21
<i>Justicia carnea</i> Lindl.	0,46	33,33	0,21
<i>Pilea</i> sp.	0,46	33,33	0,21
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	0,46	33,33	0,21
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	0,46	33,33	0,21

Fonte – Autoria própria (2021).

Philodendron missionum (Araceae) foi a que teve maior frequência absoluta

sobre os estratos e também maior cobertura sobre os forófitos das Estações Ecológicas Francisco Paschoetto e Corredor das Águas. Ao observar essa espécie nas diferentes faixas altitudinais podemos dizer que a mesma também se destacou entre as outras espécies, pois aparece em todas as faixas e em algumas está entre as com maiores valores de FAR e VIE, o fato de ser uma hemiepífita secundária, ou seja, germina no solo e somente depois estabelece ligação com o forófito, pode facilitar a colonização de extensas áreas dos forófitos por essa planta. Segundo Buturi, Temponi e Sakuragui (2016), essa espécie pode ser considerada quase ameaçada no estado do Paraná, por possuir uma área de extensão pouco maior que 4.000.000 ha, assim, apesar de recorrente nas matas úmidas e em Unidades de Conservação, deve-se ter atenção com ações para a conservação da espécie. A família Araceae possui ampla distribuição por todo território brasileiro (BFG, 2015), com cerca de 70% delas com hábitos epifíticos ou hemiepifitos (GRAYUM, 1990).

Philodendron missionum, *Asplenium gastonis* e *Polyphlebium angustatum* foram as únicas espécies epífitas observadas em todo o gradiente. Maack (1968) em seu estudo descreve a vegetação do Paraná, e entre as espécies epífitas mais ricas nas florestas com Araucárias, ele menciona Bromeliaceae, Polypodiaceae, Orchidaceae, Hymenophyllaceae e Araceae como as que mais chamam atenção, dentre elas, no presente estudo podemos destacar as famílias Araceae, representada por uma espécie (*Philodendron missionum*), Hymenophyllaceae, também representada por uma espécie (*Polyphlebium angustatum*), Bromeliaceae, representada por duas espécies (*Billbergia nutans* e *Tillandsia tenuifolia*), e Polypodiaceae, representada por quatro espécies (*Campyloneurum* sp., *Microgramma squamulosa*, *Pleopeltis hirsutissima* e *Pleopeltis* sp.).

Tanto Polypodiaceae quanto Bromeliaceae são famílias com grande representatividade em alguns levantamentos quantitativos (KERSTEN; SILVA, 2002; GONÇAVES; WAECHTER, 2003). De acordo com Kersten (2010) essas duas famílias são de maior importância no bioma Mata Atlântica que no mundo como um todo, onde a família Polypodiaceae representa proporcionalmente 35% mais espécies epífitas nativas do que a família Orchidaceae, e a família Bromeliaceae é quase três vezes melhor representada no território brasileiro. Porém, como essas famílias possuem espécies de grande distribuição, perdem valor quando analisadas globalmente.

Quando analisamos as quatro faixas altitudinais separadamente, podemos observar que houve uma maior diversidade de indivíduos epifíticos na faixa de menor

altitude (750 m à 850 m), com um índice de diversidade de Shannon (H') estimado em 0,9580 e o valor de equabilidade de Pielou (J) em 0,3855. Espécies como *Justicia carnea*, *Begonia fischeri* e *Pilea* sp. mostraram preferência por essa faixa, não sendo observada sobre os cáudices de Cyatheacea nas outras faixas altitudinais. Essa maior riqueza de espécies já era esperada em uma menor altitude, devido à combinação de fatores ambientais propícios para desenvolvimento de uma maior diversidade florística, como solo mais profundo e temperatura mais elevadas (BLUM; RODERJAN; GALVÃO, 2011). Por outro lado, a faixa onde foram amostrados um número maior de forófitos, entre 951 m à 1050 m, foi onde registrou a menor diversidade de espécies epifíticas, com um índice de diversidade de Shannon (H') estimado em 0,7717 e o valor de equabilidade de Pielou (J) em 0,3351.

De modo geral, todas as faixas mostraram valores de desequilíbrio na diversidade de espécies epifíticas, apresentando uma grande concentração em poucas famílias, com muitos indivíduos em poucas espécies (Tabela 4).

Tabela 4 - Índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade (J) registrada por intervalo de altitude, nas Unidades de Conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Intervalos (m)	Índice de Diversidade de Shannon (H')	Índice de Equabilidade de Pielou (J)
750 – 850	0,958044674	0,385545539
851 – 950	0,855845687	0,356915373
951 – 1050	0,771723063	0,335155068
1051 – 1150	0,859680866	0,373354656

Fonte – Autoria própria (2021).

Os maiores VIE para cada faixa altitudinal, baseados apenas nas notas atribuídas pelo percentual de cobertura no forófito, foram registradas para as espécies *Philodendron missionum* com 18,97 para a faixa 750-850, *Polyphlebium angustatum* com 34,25 para a faixa 851-950, *Blechnum occidentale* com 32,74 para a faixa 951-1050 e *Polyphlebium angustatum* 35,94 para a faixa 1051-1150. Novamente, mostrando a predominância dessas espécies na cobertura do forófito entre as faixas e por toda a área de estudo.

Nesse caso, as variações altitudinais não demonstram influência significativa sobre a diversidade de espécies epifíticas nos forófitos amostrados, pois apesar de a maioria não ser representada nas quatro faixas, um fator secundário também pode ter influenciado nessa menor riqueza, tendo em vista que a área está muito degradada

(Tabela 5). Portanto, nesse caso, a relação entre as altitudes dos forófitos, interferente na temperatura, de acordo com Roderjan e Grodzki (1999), não é relevante, conforme analisamos os resultados obtidos.

Tabela 5 - Distribuição das espécies epífitas em Cyatheaceae registradas por intervalo de altitude, nas Unidades de conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Espécies	Intervalos (m)			
	750-850	851-950	951-1050	1051-1150
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	x	x	x	x
<i>Begonia fischeri</i> Schrank	x			
<i>Billbergia nutans</i> H. Wendl.			x	
<i>Blechnum occidentale</i> L.	x		x	
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi		x	x	x
<i>Campyloneurum</i> sp.	x	x		x
<i>Justicia carnea</i> Lindl.	x			
<i>Leandra carassana</i> (DC.) Cogn.	x		x	
<i>Lomaridium plumieri</i> (Desv.) C. Presl	x	x		
<i>Miconia</i> sp.		x		x
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota		x		x
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.		x	x	
<i>Peperomia</i> sp.		x		x
<i>Philodendron missionum</i> (Hauman) Hauman	x	x	x	x
<i>Pilea</i> sp.	x			
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	x	x	x	
<i>Pleopeltis</i> sp.	x		x	
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	x	x	x	x
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems				x
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.				x

Fonte – Autoria própria (2021).

A influência direta de fatores antrópicos, como a remoção da vegetação, a degradação da floresta, a criação de bordas artificiais e as perturbações humanas nas áreas florestais e adjacentes, é um fator determinante na diversidade e distribuição da comunidade epifítica vascular (BATAGHIN; BARROS; PIRES, 2010). Nesse sentido, destacam-se medidas de proteção florestal, como a recuperação de áreas por meio da transposição de epífitos nativos (cultivados) para maior preservação ambiental, o não incentivo ao comércio de espécies ornamentais que destroem a riqueza e

diversidade das florestas, além de muitas vezes a inserção de indivíduos exóticos que ocorreram no ambiente de estudo promovendo competição com espécies nativas.

7 CONCLUSÃO

O levantamento das espécies de epífitas em Cyatheaceae na área de estudo, as Unidades de Conservação Francisco Paschoetto e Corredor das Águas, no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, revelou um maior número de apenas um tipo de espécie de forófito dessa família (*A. setosa*), o que sinaliza a retirada de forófitos representativos da Floresta Ombrofila Mista e ameaçados de extinção, afetando diretamente em uma diversidade não tão significativa no que diz respeito às espécies epífitas, especialmente quando analisamos a baixa ocorrência de famílias como as orquídeas e bromélias, possivelmente, devido às diversas interferências antrópicas ocorridas anteriormente no local, como a silvicultura.

A altitude é um fator que foi pouco determinante na distribuição e na cobertura de epífitos vasculares nos forófitos analisados na área de estudo, além disso o resultado obtido do índice de diversidade de Shannon estimado para as quatro faixas altitudinais ($H' = 1,0665$) e a equabilidade ($J = 0,3560$) só demonstraram ainda mais o desequilíbrio do local.

Foram observados poucos agrupamentos de espécies de Cyatheaceae, em especial em locais com pouca umidade, um dossel mais aberto ou com interferências antrópicas, devido ao extrativismo, muitas plantas adultas têm desaparecido interferindo na disponibilidade de habitats específicos de outras espécies.

A fragmentação florestal do local de estudo, só destaca ainda mais a importância no investimento de educações ambientais e programas de conservação de remanescentes, afim de preservar ambientes que proporcionam os meios certos para o desenvolvimento de espécies específicas. A Secretária de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Reserva do Iguaçu, por meio parcerias com universidades busca realizar pesquisas de levantamento da biodiversidade na região, com a inauguração da Casa do Pesquisador na Estação Ecológica (Figura 7), a residência é mais um ponto de apoio para pernoite dos pesquisadores quando visitarem o local para pesquisas, onde por meio dessas ações espera-se auxiliar ainda mais as áreas degradadas.

Ações de Recuperação ambiental, tanto com o plantio de espécies arbóreas nativas, como com o uso de técnicas nucleadoras, aliadas a introdução de espécies epifíticas, quer seja de resgates de flora, quer seja a partir de plantas cultivadas, podem surtir efeitos positivos a médio e longo prazos.

Para que seja cada vez mais possível produções acadêmicas voltadas a esse tipo de assunto, espera-se que aumente o investimento e o interesse em pesquisas acadêmicas, gerando mais dados que possam guiar gestores e líderes na tomada de decisão quanto às necessidades das Unidades de Conservação.

Figura 7 - Casa do Pesquisador, denominada Araides dos Santos Ramos Soares, em homenagem ao servidor publico municipal que cuidava e conhecia muito bem toda a área, foi criada por meio da Lei Municipal n° 1.100 de 1 de junho de 2012, localizada na área estudo no município de Reserva do Iguaçu, Paraná, Brasil.



Fonte – Autoria própria (2021).

REFERÊNCIAS

- ACCIOLY, P. **Mapeamento dos remanescentes vegetais arbóreos do estado do Paraná e elaboração de um sistema de informações geográficas para fins de análise ambiental do estado.** Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP- APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, Londres, v. 181, p.1-20, 2016.
- BATAGHIN, F. A.; BARROS, F.; PIRES, J. S. R. Distribuição da comunidade de epífitas vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 33, n. 3, p. 501-512, 2010.
- BATAGHIN, F.; FIORI, A.; TOPPA, R. Efeito de borda sobre epífitos vasculares em floresta ombrófila mista, Rio Grande do Sul, Brasil. **Mundo da Saúde**, São Paulo, v.32, p. 329-338. 2008.
- BECKER, D. F. P.; MÜLLER, A.; SCHMITT, J. Influência dos forófitos *Dicksonia sellowiana* e *Araucaria angustifolia* sobre a comunidade de epífitos vasculares em floresta com araucária. **Floresta**, Curitiba, v. 45, n. 4, p. 781 - 790, 2015.
- BENNET, B. C. Patchiness, diversity, and abundance relationships of vascular Epiphytes. **Selbyana**, v.9, p. 70- 75, 1986.
- BENZING, D. H. **Vascular epiphytes: General Biology and Related Biota.** Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- BENZING, D. H. Vascular epiphytes. *In*: LOWMAN, M.D.; NADKARNI, N.M. **Forest Canopies**, California, Academic Press, p. 225-254, 1995.
- BENZING, D.H. Vascular epiphytism in America. *In*: LIETH, H.; WERGER, M.J.A. (eds.). **Tropical rain forest ecosystems: Biogeographical and ecological studies.** Elsevier, Amsterdam. Ecosystems of the world 14B, p.133-154, 1989.
- BFG - The Brazil Flora Group. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, n. 66, v. 4, p. 1085-1113, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-7860201566411>>. Acesso em: 05 Out. 2021.
- BITTENCOURT, S.; CORTE, A. P. D.; SANQUETTA, C. R. Estrutura da comunidade de Pteridophyta em uma Floresta Ombrófila Mista, Sul do Paraná, Brasil. **Silva Lusitana**, Lisboa, v.12, n.2, p. 243-254, 2004.

BLUM, C.T., RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F. 2011. Composição florística e distribuição altitudinal de epífitas vasculares da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, vol. 11, nº4, 2011.

BORGO, M; SILVA, S. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.26, n.3, p. 391-401, 2003.

BROWN, A. D. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Nacional "El Rey", Argentina: Composición florística y patrón de distribución. **Revista de Biología Tropical**, v.38, p. 155- 166, 1990.

BUTURI, C.V.; TEMPONI, L.G.; SAKURAGUI, C.M. O gênero *Philodendron* (Araceae) no estado do Paraná. **Rodriguésia**, n.67, v.3, p.795-814, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201667318>. Acesso em: 05 Out. 2021

CERVI, A. C.; ACRA, L. A.; RODRIGUES, L.; TRAIN, S.; IVANCHECHEN, S. L.; MOREIRA, A. L. O. R. Contribuição ao conhecimento das epífitas (exclusive Bromeliaceae) de uma floresta de Araucária do Primeiro Planalto Paranaense. **Ínsula**, Florianópolis, n.18, p. 75 – 82. 1988.

CERVI, A.C.; VON LINSINGEN, L.; HATSCHBACH, G.; RIBAS, O.S. A Vegetação do Parque Estadual de Vila Velha, Município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Boletim do Museu Botânico Municipal**, n. 69, p. 1-52, 2007.

CORTEZ, L. Pteridofitas epífitas encontradas en Cyatheaceae y Dicksoniaceae de los bosques nublados de Venezuela. **Gayana Botanica**, Concepción, v.58, n.1, 2001.

CUNHA, S.; ROCHA-URIARTT, L.; SCHMITT, J. Comparação da diversidade e distribuição de epífitos vasculares em samambaias arborescentes e angiospermas em fragmento de Floresta Atlântica Do Rio Grande Do Sul, Brasil. **Revista Botânica**, n.69, p. 211-226, 2016.

DISLICH, R. **Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP.** Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

DITTRICH, V. A. O.; KOZERA, C.; SILVA, S. M. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigui, Curitiba, Paraná, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, v.52, p.11 – 21. 1999. Disponível em : http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/mapa_fitogeografico_a3.pdf. Acesso em: 05 Out. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de Prática de Coleta e Herborização de Material Botânico**. Colombo, PR, p. 31, 2008.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo, Instituto Botânica, 1989.

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

FLORA DO BRASIL 2020. **Flora do Brasil 2020 - algas, fungos e plantas**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 22 Jun. 2020.

FRAGA, L. L.; SILVA, L. B.; SCHMITT, J. L. Composição e distribuição vertical de pteridófitas epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em Floresta Ombrófila Mista no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v.8, n.4, p. 123-129, 2008.

GENTRY, A.; DODSON, C. Contribution of Nontrees to Species Richness of a Tropical Rain Forest. **Biotropica**, v.19, n.2, p. 149-156, 1987.

GERALDINO, H.C.L., CAXAMBÚ, 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 Brasilica**, v. 24, p. 469-482, 2010.

GONÇALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitas vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do rio grande do sul. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, 89-100, 2003.

GRAYUM, M. H. Evolution and phylogeny of the Araceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 77: 628-697, 1990.

HATSCHBACH, G. G.; ZILLER, S. R. Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. **SEMA/GTZ**, Curitiba, 139 p., 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manuais Técnicos em Geociência**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 05 Out. 2021.

INSTITUTO DE TERRAS, GEOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS (ITCG). **FORMAÇÕES FITOGEOGRÁFICAS - ESTADO DO PARANÁ**. 2009. Disponível em : http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/mapa_fitogeografico_a3.pdf. Acesso em: 05 Out. 2021.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Centro-Sul Paranaense**. Curitiba: IPARDES, 139 p., 2004.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO SÓCIO ECONÔMICO. **Caderno Estatístico do Município de Reserva do Iguaçu, 2019**. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85195>. Acesso em: 05 out. 2021.

JOHANSSON, D. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. **Acta Phytogeographica Suecica**, v.59, n.5, p. 1 - 129. 1974.

KERSTEN, R. A.; KUNIYOSH, Y. S.; RODERJAN, C. V. Comunidade epífita em duas formações florestais do rio São Jerônimo, Bacia do rio Iguaçu, municípios de Guarapuava e Pinhão, Paraná. **Iheringia (Série Botânica)**, 64:33-43. 2009.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Composição florística e distribuição espacial de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 25: 259-267, 2001.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura de comunidades de epífitas vasculares da planície litorânea. *In*: MARQUES, M.C.M.; BRITZ, R.M. **História natural e conservação da Ilha do Mel**. Curitiba: Editora UFPR, p.125-143. 2005.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, p. 259-267, 2002.

KERSTEN, R. A.; WAECHTER, J. L. Métodos Quantitativos no Estudo de Comunidades Epifíticas. *In*: FELFILI, J. M. *et al.* **Fitossociologia no Brasil - Volume I**. Viçosa: Editora Ufv, Cap. 8. p. 231-254, 2011.

KERSTEN, R.. Epífitas vasculares - Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea** 37: 09-38, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S2236-89062010000100001>>. Acesso em: 05 Out. 2021.

KRESS, J. W. The systematic distribution of vascular epiphytes: an update. **Selbyana**, v.9, p. 2-22, 1986.

LEITE, P. F. **AS DIFERENTES UNIDADES FITOECOLÓGICAS DA REGIÃO SUL DO BRASIL PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO**. Dissertação (Pós- Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. **Curitiba: Secretaria da Cultura**

e do Esporte do Governo do Estado do Paraná. Rio de Janeiro: José Olympio, 2 ed. 1968.

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

MARGALEF, R. Information theory in Ecology. **Genetic Systematic**, v.3, p. 36-71, 1958.

MARQUES, M. M.; KRUPPEK, R. A. Samambaias epífitas sobre cáudices de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae) e *Cyathea phalerata* Mart. (Cyatheaceae) em remanescente de floresta ombrófila mista no município de Porto União, SC, sul do Brasil. **Ambiência**, 14(3): 549-560, 2018.

MAZZIERO, F. F. F. **Distribuição E Diversidade De Samambaias E Licófitas Em Formações Geológicas Distintas (Calcário E Filito), No Parque Estadual Turístico Do Alto Ribeira, Iporanga, São Paulo. Fitoecológicas Da Região Sul Do Brasil Proposta De Classificação.** Dissertação (Pós- Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MEHLTRETER, K.; FLORES-PALACIOS, A.; GARCIA-FRANCO, J. Host preferences of low-trunk vascular epiphytes in a cloud Forest of Veracruz, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, v.21, p. 651 - 660, 2005.

MICKEL, J. T.; SMITH, A. R. The pteridophytes of Mexico. **Memoirs of the New York Botanical Garden** 88: 1-1054, New York, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros. Núcleo Mata Atlântica e Pampa; Coordenação Wigold Bertoldo Schaffer – Brasília: MMA. **Biodiversidade**, v.34, 408 p., 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS. **Mapa de Vegetação Nativa na Área de Aplicação da Lei no. 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica (ano base 2009).** Fundação de Ciência, Aplicação e Tecnologia Espaciais (FUNCATE); Coordenação Clotilde Pinheiro Ferri dos Santos. Brasília – DF. 2015.

MORAN, R.; KLIMAS, S.; CARLSEN, M. Low-Trunk Epiphytic Ferns on Tree Ferns Versus Angiosperms in Costa Rica. **Biotropica**, v.35, n.1, p. 48-56, 2003.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Revista Nature**, v. 403, p. 853–858, 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/35002501>>. Acesso em: 05 Out. 2021.

NIEDER, J.; ENGWALD, S.; BARTHLOTT, W. Patterns of neotropical epiphyte diversity. **Selbyana** 20(1): 66-75, 1999.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 434 p., 1988.

RIZZINI, C. T. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Rio de Janeiro: **Ambito Cultural Edições**. 2 ed., 747 p., 1997.

PACHECO, L. Trichomanes. *In*: R.C. MORAN; R. RIBA, (eds.). **Flora Mesoamericana**: Psilotaceae a Salviniaceae. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, v.1, p.81 82, 1995.

PROCTOR, M. C. F. Light and desiccation responses of some Hymenophyllaceae (filmy ferns) from Trinidad, Venezuela and New Zealand: poikilohydry in a light-limited but low evaporation ecological niche. **Annals of Botany**, v. 109, p. 1019 - 1026, 2012.

PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP (PPG). A community derived classification for extant lycophytes and ferns: PPG I. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 54, p. 563– 603, 2016.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; YOSHIKO, S. K.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**. Santa Maria, v.13, n.24, p. 75-92, 2002.

RODERJAN, C. V.; GRODZKI, L. Acompanhamento meteorológico em um ambiente de Floresta Ombrófila Densa Altomontana no morro Anhangava, município de Quatro Barras - PR, no ano de 1993. **Cadernos da Biodiversidade** v.2, n.1, p. 27 - 34. 1999.

SAWCZUK, A. R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A. N.; WATZLAWICK, L. F.; STEPKA, T. F. Alterações na estrutura e na diversidade florística no período de 2002- 2008 de uma Floresta Ombrófila Mista Montana do centro-sul do Paraná, Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba. v. 42, n. 1, p. 1-10, 2012.

SCHMITT, J. L., WINDISCH, P. G.; BUDKE, J. C. Aspectos florísticos e ecológicos de pteridófitas epifíticas em cáudices de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Pteridophyta, Dicksoniaceae), São Francisco de Paula, RS, Brasil. Pesquisas. **Botânica** 56: 161-172, 2005.

SCHMITT, J. L.; WINDISCH, P. G. Aspectos ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** v.19, p. 859-865, 2005.

SCHMITT, J. L.; WINDISCH, P. G. Biodiversity and spatial distribution of epiphytic ferns on *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae) caudices in Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Paulo, v.70, p. 521-528, 2010.

SCHNEIDER, P. H.; SCHMITT, J. L. Composition, community structure and vertical distribution of epiphytic ferns on *Alsophila setosa* Kaulf., in a Semideciduous Seasonal Forest, Morro Reuter, RS, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v.25, p. 557-565, 2011.

SCHWARTSBURD, P.; LABIAK, P.H. Pteridófitas do Parque estadual de Vila-Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Hoehnea** 34: 159-209, 2007.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – PARANÁ.
Floresta Ombrófila Mista: Série Ecossistemas Paranaenses. 2010. Disponível em
:<<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>>. Acesso em: 26 out. 2019.

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.

TRIANA-MORENO, L. A.; GARZÓN-VENEGAS, N. J.; SÁNCHEZ-ZAMBRANO, J.; VARGAS, O. Epífitas vasculares como indicadores de regeneración en bosques intervenidos de la amazonía Colombiana. **Acta Biológica Colombiana**, v. 8, p. 31-42, 2003.

VALLE, L. G. E.; VOGEL, F. H.; METRI, R.; ZAWADZKI, C. H. Contribuições sobre a distribuição geográfica do bugioruivo, *Allouata guariba clamitans* (Cabrera, 1940) (Primates, Atelidae), para a região Centro-Sul do estado do Paraná, Brasil. **Revista Ambiência**. Guarapuava, v.6, n. 2, p. 313–320, 2010.

VAN DER PIJL, L. Principles of dispersal in higher plants. **Springer-Verlag**, 3rd ed, Berlin, 1982.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **IBGE**. Rio de Janeiro, 124 p., 1991.

WAECHTER, J. L. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical. **Revista Ciência e Natura**, v.20, p. 43-66, 1998.

WAECHTER, J. L. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia** - Série Botânica 34: 39-49,1986.

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

São Carlos. São Carlos, 1992.

WINDISCH, P. G. Fern conservation in Brazil. **Fern Gazette**, v. 16, p. 295-300, 2002.

ZOTZ, G. **Plants on Plants: The Biology of Vascular Epiphytes**. Suíça: Editora Springer, 282 p., 2016.