

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS EPÍFITAS VASCULARES DO  
*CAMPUS* DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ EM  
PALOTINA – PR

Carina Alves Viana

## Resumo

No Norte e Oeste do Paraná ocorre a Floresta Estacional Semidecidual (FES), um tipo de vegetação condicionada a uma dupla estacionalidade climática: uma tropical, com época de intensas chuvas de verão; e outra subtropical, sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio de inverno. No período desfavorável (estação seca, com pouca chuva e temperaturas baixas) ocorre a queda parcial das folhas das árvores mais altas da floresta, o que determina a semidecidualidade. Estas florestas foram muito exploradas no passado, restando atualmente poucos fragmentos bastante alterados. Possuem várias formas de vida, entre elas as epífitas, que são plantas que vivem sobre outras sem causar danos, compondo cerca de 10% das espécies vasculares conhecidas na natureza. As epífitas são fonte de recurso nutricional para animais do dossel, contribuem na ciclagem da água e de nutrientes por via foliar e são bioindicadoras da qualidade do ar. O estudo realizado teve o objetivo de registrar as epífitas vasculares do *Campus* da Universidade Federal do Paraná (UFPR) em Palotina, PR. As coletas tiveram início em março de 2019 e terminaram em março de 2020. Para o estudo foram realizadas caminhadas semanais para a coleta e/ou registro das espécies, prensagem para a desidratação das plantas, e a identificação com o uso de bibliografia específica. Foram registradas 23 espécies de 8 famílias. Do total, 4 espécies são Pteridófitas e 19 Angiospermas. Cactaceae (7), Bromeliaceae (6) e Polypodiaceae (4) estão entre as mais ricas. Outros estudos já realizados com epífitas em FES também identificaram estas famílias como as mais ricas. Possivelmente, sua riqueza está relacionada às adaptações aos períodos de estiagem, como ausência de folhas e caules suculentos, folhas reduzidas e/ou cobertas por escamas e/ou tricomas e o enrolamento das folhas em períodos de baixa umidade atmosférica.

Palavras-chave: Espécie Exótica, Floresta Estacional, Forófito, Hemiepífita.

## Abstract

In the North and West of Paraná there is the Seasonal Semideciduous Forest (FES), a type of vegetation conditioned to a double climatic seasonality: a tropical one, with a season of intense summer rains; and another subtropical, with no dry period, but with physiological drought caused by the intense winter cold. In the unfavorable period (dry season, with little rain and low temperatures) there is a partial fall of the leaves of the tallest trees in the forest, which determines semideciduality. These forests have been extensively explored in the past, with few fragments remaining quite altered today. It has several forms of life, including epiphytes, which are plants that live on others without causing damage, making up about 10% of the vascular species known in nature. Epiphytes are a source of nutritional resources for canopy animals, contribute to leaf and water cycling of nutrients and are bioindicators of air quality. The purpose of the study was to record vascular epiphytes from the *Campus* of the Federal University of Paraná (UFPR) in Palotina, PR. The collections started in March 2019 and ended in March 2020. For the study, weekly walks were carried out for the collection and / or registration of species, pressing for the dehydration of plants, and identification with the use of specific bibliography. 23 species from 8 families were registered. Of the total, 4 species are Pteridophytes and 19 Angiosperms. Cactaceae (7), Bromeliaceae (6) and Polypodiaceae (4) are among the richest. Other studies already carried out with epiphytes in FES too identified these families as the wealthiest. Possibly, its richness is related to the adaptations of species to periods of drought, such as the absence of leaves and succulent stems, reduced leaves and / or covered with scales and / or trichomes and the curling of leaves in periods of low atmospheric humidity.

Key words: Exotic Specie, Seasonal Forest, Phorophyte, Hemiepiphyte.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma das maiores biodiversidades do planeta (CATANOZI, 2011). É o país que possui a maior riqueza e extensão de florestas tropicais do mundo, especialmente na região Amazônica, com aproximadamente 55 mil espécies de plantas vasculares (LEWINSOHN; PRADO, 2002).

A Mata Atlântica é um dos seus biomas e é considerado o mais rico e diverso da Terra (SOS MATA ATLÂNTICA, 2019) e o Paraná está inserido nele. Nesse Estado o bioma está representado por três tipologias florestais: A Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual (FES), sendo que a FES, em especial, é tema deste estudo.

A FES originalmente ocorria em toda a região Norte, Noroeste e Oeste do Paraná. Devido aos incentivos do governo na década de 50, para a abertura de frentes agrícolas e a implementação de pastagens e cultivos, esta floresta foi praticamente devastada restando, atualmente, poucos fragmentos ainda preservados (KOZERA; PELUCI, 2015).

Na FES são encontradas espécies com diferentes formas de vida, como árvores, arbustos, lianas, plantas herbáceas e também epífitas, que são as plantas que se estabelecem diretamente sobre os troncos, galhos ou até mesmo sobre as folhas das árvores, sem possuir contato nutricional, utilizando-se da superfície apenas para apoio ao seu crescimento. Na natureza ocorrem espécies epífitas avasculares (briófitas) e as vasculares (representadas por espécies de pteridófitas e angiospermas). As árvores ou arbustos que servem de apoio para as epífitas e que as sustentam geralmente são denominados de forófitos (DISLICH, 1996), podendo ser chamados também de árvore-suporte. Na literatura evita-se utilizar o termo hospedeiro pois, neste caso, esse termo indicaria mais uma relação parasitária comensal (KERSTEN, 2010).

Segundo Breier (2005), boa parte da riqueza de plantas vasculares em florestas úmidas se dá por meio das epífitas vasculares ali estabelecidas, que influenciam na ciclagem de minerais, na produção de serapilheira, auxiliam fornecendo recursos e habitats para muitos organismos, entre eles artrópodes arbóreos e pequenos vertebrados (PADMAWATHE; QURESHI; REWAT, 2004). Além disso, as epífitas são consideradas como boas indicadoras ecológicas, pois possuem uma grande sensibilidade à umidade, desta forma, conseguem registrar as variações ambientais naturais (TRIANA-MORENO

*et al.*, 2003). Estudos realizados em várias regiões do mundo têm demonstrado que a riqueza, a abundância e a estrutura das comunidades de epífitas vasculares podem sofrer importantes modificações de acordo com o grau de interferência antrópica sobre a estrutura das florestas tropicais onde ocorrem. Há diminuição da riqueza e da abundância de espécies epífitas em florestas secundárias em relação às florestas primárias. (BARTHLOTT *et al.*, 2001; HIETZ, 1997).

No Paraná, foram feitos poucos estudos, entre os quais citam-se os de Borgo, Silva e Petean (2002), Cervi e Borgo (2007), Dettke, Orfrini e Milaneze-Gutierre (2008) e Kersten, Kuniyoshi e Roderjan (2009). Nestas pesquisas observou-se que as famílias mais ricas geralmente são Bromeliaceae, Cactaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae, estando presentes em quase todos os estudos anteriormente mencionados e essas riquezas florísticas podem variar conforme o tamanho das áreas de cada estudo, assim o número de espécies totais variou de 29 a 56.

Considerando as epífitas como formas de vida integrantes dos ambientes florestais e a sua importância ecológica para o ambiente, realizou-se o presente levantamento no *Campus* da Universidade Federal do Paraná (UFPR) localizado em Palotina, no Paraná.

## **2. OBJETIVOS**

Objetivo geral:

- Identificar as espécies de epífitas vasculares do remanescente de Floresta Estacional Semidecidual e das áreas verdes do *Campus* da Universidade Federal do Paraná (UFPR) em Palotina – PR

Objetivos específicos:

- Verificar a origem das espécies epífitas vasculares registradas.
- Identificar a categoria de classificação das epífitas vasculares identificadas com relação à sua afinidade pelo substrato.
- Contribuir para o conhecimento das epífitas da região Oeste do Paraná.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Paraná possui diferentes unidades fitogeográficas, algumas delas de natureza campestre e outras florestais. Dentre essas últimas ocorrem três tipologias sendo que uma delas é a Floresta Ombrófila Densa, também chamada de Floresta Atlântica. Essa floresta ocorre na região leste do Estado e ao longo da Serra do Mar. Está sujeita a chuvas intensas e bem distribuídas ao longo do ano e sofre a influência direta das massas de ar quentes e úmidas que chegam pelo oceano Atlântico. A oeste da Serra do Mar ocorre a Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Floresta com Araucária. Ocupa região que também possui chuvas bem distribuídas ao longo do ano, mas onde acontecem geadas frequentes e as temperaturas ficam bastante baixas. Por outro lado nas regiões oeste e norte do Paraná ocorre a Floresta Estacional Semidecidual (FES), também conhecida como Floresta Subcaducifolia. Essa floresta ocupa áreas onde também podem ocorrer geadas, porém são menos frequentemente, e onde há estações relativamente bem definidas, uma delas com um período de frio e baixa precipitação e outra de temperaturas elevadas e alta precipitação. No período desfavorável, entre 20 e 50% das árvores do dossel perdem as suas folhas conferindo o caráter semidecíduo à vegetação (RODERJAN *et al.*, 2002; IBGE, 2012). Esse fenômeno é praticamente restrito aos estratos superiores da floresta e parece ter relação com os parâmetros climáticos (LEITE, 1994; IBGE, 2012).

Especificamente com relação à FES, ela é composta por espécies que tem diferentes formas de vida como: herbáceas, arbustivas, arbóreas, lianas e plantas epífitas (VELOSO; RANGEL-FILHO & LIMA, 1991). Dentre as formas de vida da FES as árvores são as mais estudadas, quer seja pela importância fisionômica e interesse econômico destas plantas ou mesmo pela tentativa de se descobrir soluções ambientais para problemas mundiais. Há estudos voltados para a pesquisa, por exemplo, dos potenciais da floresta quanto à retenção de íons da atmosfera (CLARK *et al.*, 1998) e a sua capacidade de sequestro de carbono (MATHEUS, 2012). Apesar de haver maior número de estudos relacionado às árvores nesta tipologia vegetal, outras formas de vida também são importantes, como as epífitas, que foram o tema deste estudo. Constituem importantes elementos biológicos que, em conjunto com todas as outras formas de vida, caracterizam esses ambientes florestais. Epífitas são plantas que se desenvolvem em cima de outras plantas que são chamadas de "forófitos" e que lhes servem apenas como apoio

para o seu crescimento Este tipo de flora não beneficia e nem prejudica o seu suporte (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003; ROMERO *et al.*, 2008).

As epífitas possuem importância no ambiente onde ocorrem, conferindo alta riqueza em florestas úmidas (BREIER 2005), influenciando em processos como a ciclagem de minerais, produção de serapilheira, na produtividade primária, além de fornecerem habitats, recursos (pólen, frutos e néctar), água ou material para construção de ninhos para pequenos vertebrados, artrópodes arbóreos e outros organismos (PADMAWATHE; QURESHI; REWAT, 2004; NADKARNI, 1988). Este grupo florístico possui uma relação estreita e ecológica com seus forófitos. Estabelecem-se em ambientes com muita umidade atmosférica e, devido a isto, são responsáveis por assegurar uma elevada diversidade biótica nas florestas tropicais úmidas, mais alta se comparada a todos os ecossistemas continentais (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003).

Além disso, as epífitas podem ser eficientes indicadores ecológicos, pois possuem sensibilidade à umidade e podem, com isso, auxiliar no registro das variações ambientais naturais (TRIANA-MORENO *et al.*, 2003). O fato de possuírem alta dependência nutricional da água das chuvas, sendo rapidamente absorvida por elas, permite também que estas plantas possam ser utilizadas para o biomonitoramento das condições atmosféricas, especialmente da poluição (NIMIS; CASTELLO; PEROTTI, 1990).

As epífitas geralmente são classificadas em categorias baseadas na sua relação com o forófito: holopífitas verdadeiras, holopífitas facultativas, holopífitas acidentais, hemiepífitas primárias e hemiepífitas secundárias, segundo Benzing (1990) e Dislich (1996). De acordo com esses autores: HOLOEPÍFITAS VERDADEIRAS, ou também denominadas de “características”, possuem o hábito epifítico por todo o seu ciclo de vida; HOLOEPÍFITAS FACULTATIVAS são aquelas que podem se desenvolver tanto no solo como no forófito, e HOLOEPÍFITAS ACIDENTAIS crescem de forma esporádica sobre forófitos, mesmo não possuindo as adaptações necessárias para crescer como uma epífita.

Segundo Romero *et al.* (2008), Hemiepífitas são aquelas plantas que se desenvolvem tendo o forófito como suporte e que possuem conexão com o solo pelo menos uma vez na vida. HEMIEPÍFITAS PRIMÁRIAS iniciam o seu desenvolvimento sobre o caule de outras plantas e depois desenvolvem raízes que alcançam o solo. Já as HEMIEPÍFITAS SECUNDÁRIAS nascem no solo, crescem como plantas herbáceas terrestres até encontrarem o caule de uma outra planta lenhosa, quando passam a crescer

como trepadeiras. Posteriormente, e de forma gradual, as suas raízes e caules que estavam conectados com o solo começam a morrer e ela passa a viver, a partir desse momento, como uma epífita, sem conexões com o solo.

Vários estudos já foram realizados com o componente epifítico com diferentes abordagens, como estudos florísticos, fitossociológicos, relacionados às síndromes de polinização e dispersão, entre outros. Alguns, especificamente, procuraram relações entre as epífitas e outros elementos do ambiente como é o caso do estudo realizado por Oliveira (2004) na Ilha Grande, RJ, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa. Oliveira (2004) estudou durante um ano a serapilheira total e a produzida por bromélias epífitas. O resultado obtido foi que as bromélias produziram 327,8 kg/ha de serapilheira, o que representa 3,1% da serapilheira total produzida durante o ano (10.690,9kg/ha). Quanto aos nutrientes da serapilheira, os mais encontrados foram o potássio - K (7,6 kg/ha/ano), sódio - Na (4,4 kg/ha/ano) e magnésio - Mg (7,0 kg/ha/ano). Este autor verificou que as concentrações mais elevadas dos nutrientes estavam na serapilheira das bromélias. Por este estudo, evidenciou-se que mesmo as bromélias possuindo biomassa reduzida, quando comparadas às árvores, são significativas na incorporação e ciclagem de nutrientes.

No Paraná, estudos relacionados às epífitas foram desenvolvidos nas diferentes tipologias, destacando-se na FES de Borgo, Silva e Petean (2002), Cervi e Borgo (2007), Dettke, Orfrini e Milaneze-Gutierrez (2008) e Kersten, Kuniyoshi e Roderjan (2009).

Um estudo feito por Borgo, Silva e Petean (2002), na Floresta Estacional Semidecidual no município de Fênix na região centro-oeste do Paraná registraram 32 espécies de epífitas vasculares, distribuídas em nove famílias, sendo as famílias com maior riqueza específica: Orchidaceae com nove espécies, Polypodiaceae (seis) e Cactaceae (cinco). A categoria de relação com o forófito mais comum encontrada nesta pesquisa foi holoepífitos característicos com 87,6 % das espécies totais. A síndrome de polinização mais frequente foi a melitofilia (65,2%). Com relação as síndromes de dispersão o destaque deu-se para anemocoria e esporocoria (28,1% cada) e endozoocoria com (25,0%). Sobre a quantidade de espécies epífitas encontradas no local foi considerada baixa, porque alguns fatores principais podem ter influenciado: o clima, com estação chuvosa e seca; ausência de matriz de diásporos na região, o tipo de cobertura vegetal da floresta, parte do remanescente estudado ser representado por floresta secundária, já que neste último fator, segundo este estudo em florestas secundárias iniciais

ou tardias ocorrem poucas epífitas, pois as árvores possuem menor tempo para ter disponibilidade da chegada de propágulos das espécies.

A pesquisa realizada por Cervi e Borgo (2007) ocorreu na região oeste do Paraná, no Parque Nacional do Iguaçu, que possui aproximadamente 170 mil hectares. Os tipos vegetacionais da área de estudo foram a FES e a Floresta Ombrófila Mista, esta última restrita a um pequeno trecho do parque, predominando a outra tipologia florestal. Nesse estudo foi realizado um levantamento florístico por meio de consultas às coleções dos herbários do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB) e do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM). Os autores listaram 56 espécies de 13 famílias que foram analisadas de acordo com o tipo de epifitismo, síndromes de polinização e de dispersão. As famílias mais ricas foram Orchidaceae (21), Piperaceae (8), Bromeliaceae e Polypodiaceae (cinco espécies cada). Em relação ao epifitismo, 80% foram consideradas holoepífitas características, 11% hemiepífitas secundárias, 7% holoepífitas facultativas e uma espécie (2%) hemiepífita primária. A síndrome de polinização mais frequente foi a melitofilia, encontrada em 69% dos taxa. Para as síndromes de dispersão, o destaque se deu para a anemocoria (37,5%).

Dettko, Orfrini e Milaneze-Gutierrez (2008) realizaram um estudo no Parque do Ingá, Unidade de Conservação Municipal localizada em Maringá, PR, um dos poucos remanescentes de FES existentes da região. No ano de 2003 e 2007 foram coletadas amostras de epífitas vasculares para dois estudos, um deles sobre uma avaliação qualitativa (estudo florístico) e outra quantitativa (estudo fitossociológico). Para esse último foram escolhidas 90 árvores aleatoriamente. No levantamento florístico foram registradas 29 espécies de oito famílias das quais Bromeliaceae foi a mais rica (24%) seguida por Cactaceae (21%), Polypodiaceae (14%), Viscaceae (14%), Orchidaceae (10%), Araceae (7%), Piperaceae (7%) e Commelinaceae (3%). Com relação ao forófito, a maioria das espécies eram epífitas verdadeiras (21 espécies, 73%), seguidas por hemiparasitas (4, 14%), hemiepífitas (2, 7%), e epífitas acidentais e facultativas (com uma espécie cada, =3%). A síndrome de dispersão predominante foi a endozoocoria (16 espécies, 56%). No estudo quantitativo foram registradas 22 espécies nas 90 árvores amostradas, as quais possuíam, em média, 42,3cm de diâmetro à altura do peito (DAP). Polypodiaceae, Cactaceae e Bromeliaceae obtiveram os maiores valores de importância e ocupavam geralmente a copa e o fuste mais alto das árvores.

Kersten, Kuniyoshi e Roderjan (2009) realizaram um estudo no entorno do Rio Jerônimo, em área que divide os municípios de Guarapuava e Pinhão, no Paraná, com o objetivo de fazer um levantamento das epífitas vasculares. Nessa localidade há uma região de contato entre a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual. Para isso, dividiram o ambiente em floresta de planície aluvial e floresta de encosta. No estudo foram avaliados 90 forófitos e registradas 54 espécies de 13 famílias. Orchidaceae destacou-se com 20 espécies (38%), Polypodiaceae com 10 (19%) e Bromeliaceae com 9 (16%). Na encosta e na planície foram identificadas 18 espécies em comum sendo que *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Sota foi a mais importante. Na encosta especificamente *Pleopeltis hirsutissima* (Raddi) de la Sota foi a mais importante e na planície *Campyloneurum austrobrasilianum* (Alston) de la Sota. Neste estudo os autores verificaram que a copa dos forófitos foi a região com maior dominância de epífitas e que houve o predomínio de holoepífitas características (48 espécies – 89%), seguidas por holoepífitas facultativas (4, 7%) e as acidentais (2, 4%). Não houve hemiepífitas.

Conforme pode-se observar por esses estudos, as epífitas vasculares compreendem um conjunto de plantas bastante peculiares. Dependem de um suporte para viver e ainda de necessidades específicas para seu crescimento e sobrevivência, como necessidade de luminosidade e disponibilidade de água adequada para se manter no ambiente. Dessa forma, por haver essa dependência podem ser usadas para indicar o estado de conservação dos ecossistemas (TRIANA-MORENO *et al.*, 2003).

Quanto ao suporte, estudos verificaram que nem todas as árvores servem como um bom suporte (forófito) para o desenvolvimento das epífitas e que árvores com troncos cobertos por líquens, com cascas fissuradas ou enrugadas, oferecem um substrato melhor para a fixação. A presença de musgos também contribui favorecendo o estabelecimento de esporos (Pteridófitas) e sementes (Angiospermas) das epífitas, e com isso a formação de um grande número de descendentes (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003).

E com relação às suas necessidades hídricas e nutricionais, possuem diferentes adaptações para melhor poder se estabelecer no meio e supri-las. Algumas espécies ocorrem em ambientes com grande disponibilidade hídrica, outras em condições intermediárias e há ainda aquelas que passam por períodos de estiagem ou sobrevivem em condições permanentes de restrição hídrica. Nesses casos podem ser classificadas como epífitas higrófitas, mesófitas e xerófitas, respectivamente, e as adaptações podem

ser variadas como, por exemplo, folhas delgadas em ambientes com muita umidade às folhas crassas, espessas e suculentas, em ambientes com restrição de umidade (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003).

No caso das epífitas de áreas de FES, que estão condicionadas a um período de baixas temperaturas e escassez hídrica, são mais comuns adaptações para a falta de água, por exemplo os caules e/ou folhas, com suculência, devido à reserva de água em tecidos especializados que poderá ser utilizada em épocas de baixa disponibilidade hídrica atmosférica ou de chuvas. Essas adaptações são observadas, por exemplo, em várias espécies de Cactaceae e de Orchidaceae. Há também formas de folhas ou o arranjo delas ao longo do caule que favorecem e auxiliam na coleta de água, como é o caso das espécies de Bromeliaceae rosuladas e de algumas Pteridófitas (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003; ROMERO *et al.*, 2008). Algumas orquídeas, depois de germinadas, podem se desenvolver com hifas de fungos associadas às células das suas raízes, ajudando na absorção e na degradação de nutrientes (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003). Os tricomas e escamas foliares também chamam a atenção e são muito importantes como estratégia adaptativa. Por meio deles pode ser feita a coleta de água da névoa da manhã e, na estação seca, podem atuar protegendo a epiderme da planta, consequentemente protegendo-a da perda de água pela transpiração. Exemplos de espécies muito bem-sucedidas neste aspecto são *Tillandsia usnoides* e *Tillandsia recurvata*, Bromeliaceae (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003).

Quanto ao aspecto de proteção contra a desidratação em épocas mais secas, destacam-se ainda os mecanismos de enrolamento das lâminas foliares (observadas em espécies de pteridófitas, por exemplo), e a presença de órgãos de reserva, como rizomas e xilopódios que, além da água, acumulam nutrientes. Nas Florestas Estacionais, acrescenta-se que, além do período de estiagem que é peculiar devido ao clima da região, há ainda o fator da ação direta do sol em função da decidualidade foliar, que é característica da floresta, e a ação dos ventos. Ambas as situações propiciam uma maior perda de água por evaporação (RANAL, 1993).

Com base no interesse despertado por esse grupo de plantas na natureza e pelo fato de se conhecer ainda pouco sobre epífitas do oeste do PR, realizou-se este estudo.

#### 4. METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um remanescente de FES e nos demais espaços verdes da Universidade Federal do Paraná no município de Palotina, Oeste do Paraná. Incluem-se nestes espaços verdes uma área de campo de futebol gramado com árvores no entorno, estacionamentos e caminhos de passagem de pedestres arborizados. O levantamento teve início em março de 2019 e foi concluído em março de 2020.

Para o estudo foram realizadas caminhadas semanais para a coleta e a observação das espécies epífitas que ocorriam ao longo dos caules das espécies arbóreas e/ou arbustivas. O critério utilizado como limite de altura para a coleta foi o comprimento de um podão (8 m) somado à altura dos coletores (média = 1,7 m), o que equivale a 9,7 m de altura. Acima disso não foram realizadas amostragens.

Indivíduos encontrados férteis foram coletados, herborizados e identificados. Serão posteriormente depositados no Herbário da UFPR do Setor Palotina. Epífitas do grupo das Pteridófitas foram consideradas férteis quando as plantas estavam com esporângios nas folhas e no grupo das Angiospermas quando as plantas estavam com flores e/ou frutos. Também foram coletadas amostras sem as estruturas de reprodução apenas para a montagem de um herbário de campo, utilizado durante as visitas a campo.

Para as coletas foram utilizadas prensa de campo confeccionadas com jornal e papelão, tesoura de poda manual, papéis para anotações, câmera fotográfica, fitas adesivas e sacos plásticos grandes para guardar as plantas. Com a ajuda de uma prancheta, foram registradas anotações sobre as espécies quanto a sua morfologia, coloração de peças florais ou frutos e local da coleta.

Após a identificação das espécies e uma pesquisa bibliográfica, as epífitas, foram classificadas em dois grandes grupos quanto à fidelidade do substrato que ocupam, com base na proposta de Benzing (1990), conforme apresentada por Kersten (2010):

1) HOLOEPÍFITAS - espécies que possuem o hábito epifítico durante todo o seu ciclo de vida. Podem ser subdivididas em:

- a) Holoepífitas Característica: aquelas que são tipicamente epífitas em uma comunidade.
- b) Holoepífitas Facultativa: podem crescer em uma comunidade tanto sobre árvores quanto no solo.

c) Holoepífitas Acidentais: espécies que normalmente são terrícolas e/ou rupícolas e que, ocasionalmente, podem ser encontradas como epífitas.

2) HEMIEPÍFITAS - espécies que possuem o hábito epifítico durante somente uma parte de sua vida. Podem ser subdivididas em:

a) Hemiepífitas Primárias: germinam e crescem inicialmente como epífitas, mas posteriormente estabelecem contato com o solo.

b) Hemiepífitas Secundárias: germinam no solo e crescem inicialmente como plantas herbáceas terrícolas, adquirem contato com um forófito e posteriormente degeneram a porção basal do sistema radicular perdendo desta forma o contato com o solo.

Para a determinação das espécies foram utilizadas chaves de identificação para famílias, gêneros e espécies. Especialmente para Bromeliaceae, consultou-se a especialista Dra. Annete Bonnet, pesquisadora da Embrapa Floresta, Colombo-PR.

Após as identificações, foram verificados o banco de dados do site Flora do Brasil (2020) e bibliografia específica sobre paisagismo para verificar a origem das espécies e escrita dos nomes científicos.

O sistema de classificação utilizado para as angiospermas foi o do Angiosperm Phylogeny Group (APG, 2016) e para as pteridófitas o sistema proposto por um grupo de pesquisadores em filogenia denominado de PPG I (Pteridophyte Phylogeny Group, 2016).

## 5. RESULTADOS

Foram registradas 23 espécies de epífitas vasculares no *Campus* da UFPR do Setor Palotina. Deste total, quatro são pteridófitas e 19 são angiospermas (Tabela 1 e 2).

Dentre as pteridófitas foi identificada apenas uma única família – Polypodiaceae, com quatro espécies, e dentre as angiospermas Cactaceae (7) e Bromeliaceae (6) foram as mais ricas (Figura 1).

Do total de espécies, 17 são holoepífitas características (73, 9%), 3 são holoepífitas acidentais (13, 04%), 2 são hemiepífitas secundárias (8,69%) e 1 é hemiepífitas primária com 4, 34% (Figura 2).

A maioria das espécies registradas são nativas de FES (Figura 3 a 10). Apenas 5

são exóticas: *Epipremnum aureum* (Figura 11) e *Syngonium podophyllum* - Araceae, *Schefflera actinophylla* - Araliaceae, *Selenicereus anthonyanu* – Cactaceae, e *Dendrobium nobile* - Orchidaceae. Duas espécies permaneceram sem a classificação quanto à origem pelo fato de não ter sido possível a sua identificação (Cactaceae e Bromeliaceae indeterminadas).

Tabela 1. Pteridófitas epífitas do *Campus* da UFPR do Setor Palotina, PR (Legenda – origem: N = nativa, E = exótica; forma de vida: HEP = hemiepífita primária, HES = hemiepífita secundária, HOC = holoepífita característica, HOF = holoepífita facultativa, HOA = holoepífita accidental).

Família/Espécie	Forma de vida	Origem
<b>POLYPODIACEAE</b>		
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	HOC	Nativa
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel	HOC	Nativa
<i>Pleopeltis angusta</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.	HOC	Nativa
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J.Prado & R.Y. Hirai	HOC	Nativa

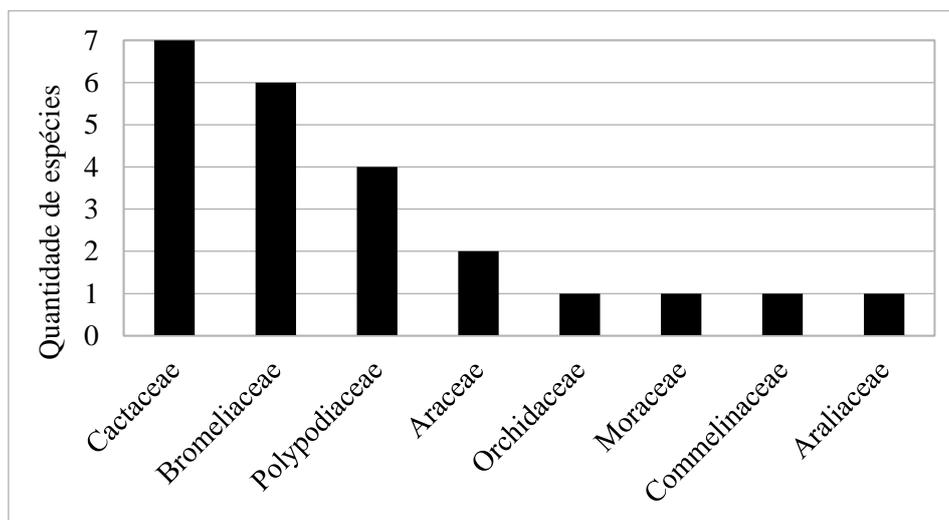


Figura 1. Riqueza de espécies epífitas por família no *Campus* da UFPR - Setor Palotina.

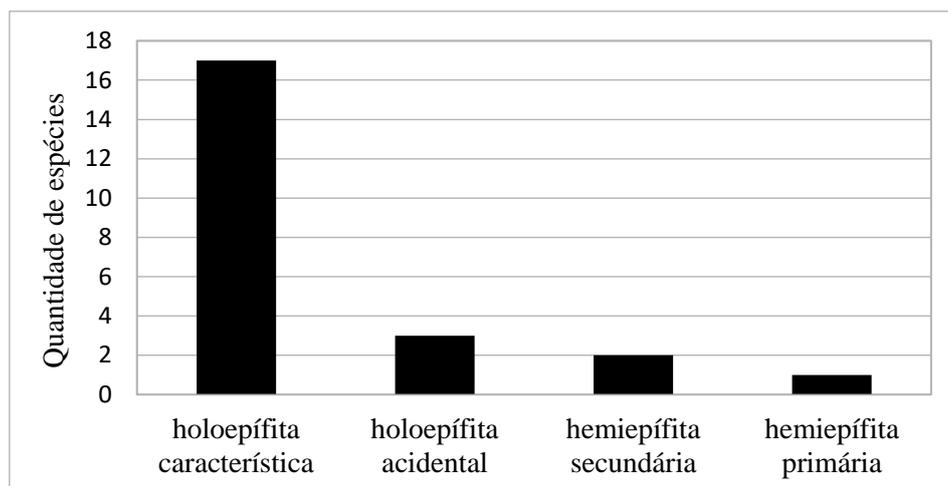


Figura 2. Riqueza de espécies epífitas conforme a fidelidade ao substrato que ocupam.

Tabela 2. Angiospermas epífitas do *Campus* da UFPR do Setor Palotina, PR (Legenda – origem: N = nativa, E = exótica; forma de vida: HEP = hemiepífita primária, HES = hemiepífita secundária, HOC = holoepífita característica, HOF = holoepífita facultativa, HOA = holoepífita acidental).

Família/Espécie	Forma de vida	Origem
<b>ARACEAE</b>		
<i>Epipremnum aureum</i> (Linden & André) G.S. Bunting	HES	Exótica (Ilhas Salomão)
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	HES	Exótica (América Central)
<b>ARALIACEAE</b>		
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) H.A.T.Harms	HOA	Exótica (Austrália)
<b>BROMELIACEAE</b>		
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	HOC	Nativa
<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. Ex Schult. & Schult.f.	HOC	Nativa
<i>Tillandsia polystachya</i> (L.) L.	HOC	Nativa
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	HOC	Nativa
<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	HOC	Nativa
Bromeliaceae indeterminada	HOC	Nativa
<b>CACTACEAE</b>		
<i>Cereus hildmannianus</i> K. Schum.	HOA	Nativa
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	HOC	Nativa
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	HOC	Nativa

<b>Família/Espécie</b>	<b>Forma de vida</b>	<b>Origem</b>
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	HOC	Nativa
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J. S. Muell.) Stearn	HOC	Nativa
<i>Selenicereus anthonyanus</i> (Alexander) D.R.Hunt	HOC	Exótica (México)
Cactaceae Indeterminada (caule triangular)	HOC	-
<b>COMMELINACEAE</b>		
<i>Commelina cf. erecta</i> L.	HOA	Nativa
<b>MORACEAE</b>		
<i>Ficus</i> sp.	HEP	Nativa
<b>ORCHIDACEAE</b>		
<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.	HOC	Exótica (Índia, Austrália, Ásia e Nova Guiné)



Figura 3. Folhas simples de *Microgramma squamulosa* (Polypodiaceae)



Figura 4. Caules pendentes de *Lepismium cruciforme* (Cactaceae)



Figura 5. *Rhipsalis bacifera*, uma Cactaceae com caules suculentos e áfila



Figura 6. Flores de *Dendrobium nobile* (Orchidaceae)



Figura 7. Folhas e rizomas de *Microgramma vacciniifolia* - Pteridófita



Figura 8. Fruto de *Epiphyllum phyllanthus* (Cactaceae)



Figura 9. Forma rosulada de *Tillandsia loliacea* – com flores (Bromeliaceae)



Figura 10. Ramos pendentes de *Commelina cf. erecta* (Commelinaceae)



Figura 11. *Epiphyllum aureum* sobre o solo e no tronco de uma árvore

## 6. DISCUSSÃO

Destacaram-se neste estudo as famílias Cactaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae como as mais ricas e houve o predomínio de holopífitos característicos. Um estudo realizado no interior e nas bordas de uma Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil também encontrou resultados semelhantes a esta pesquisa. Foi no estudo de Bataghin, Pires e Barros (2012) na Floresta Nacional de Ipanema, SP. Eles registraram 16 epífitas vasculares, as quais pertenciam a seis famílias botânicas. Os resultados mostraram que as famílias com maiores riquezas foram Cactaceae (5), Bromeliaceae (4), Polypodiaceae (3) e Orchidaceae (2). Por meio da diversidade de Shannon e Equabilidade de Pielou os autores concluíram que toda a área possuía uma baixa diversidade e que isso poderia estar associado às perturbações na floresta como, por exemplo, o efeito de borda.

A riqueza epífita deste estudo é baixa quando comparada com as áreas que possuem o mesmo tipo florestal característico da região onde o estudo foi realizado, que é a FES. Os resultados foram menores em relação aos estudos realizados por Cervi e Borgo (2007) - 56 espécies, e de Perleberg, Garcia e Pitrez (2013) - 63 espécies, Furtado e Neto (2015) - 46 espécies, Couto *et al.* (2016) - 55 espécies, e Marcusso e Monteiro (2016) - 56 espécies. Porém, está mais próxima dos valores obtidos nos estudos de Borgo, Silva e Petean (2008) - 32 espécies, Dettke, Orfrini e Milaneze-Gutierrez (2008) - 29 espécies, Bataghin, Pires e Barros (2012) - 16 espécies, e Joanitti (2013) - 7 espécies. Cálculos de similaridade foram realizados com os estudos acima relacionados, mas com nenhum deles houve similaridade, o que já era esperado uma vez que não foram identificadas epífitas no remanescente florestal de FES do *Campus*, exceto a espécie *Epipremnum aureum*, mas apenas em árvores isoladas em ambiente urbanizado (antropizado). Destaca-se que em áreas de FES, pelo fato de haver uma sazonalidade, já é esperada uma riqueza menor de epífitas quando comparada a outros tipos de vegetação florestal especialmente devido ao período de estresse hídrico que as espécies estão sujeitas durante o inverno (BARBOSA *et al.*, 2019).

No *Campus* da UFPR as epífitas foram encontradas principalmente ao longo dos caminhos arborizados e em árvores de médio a grande porte e com a superfície do tronco rugosa ou com fissuras. Especificamente no remanescente foi verificada a ocorrência de uma única espécie - *Epipremnum aureum*, que é exótica (Figura 12). Não foram

localizadas outras espécies epífitas na floresta e a isso se atribuiu a modificação da estrutura florestal devido à presença em grande quantidade da espécie citada que ocorre de forma invasora. *Epipremnum aureum* já havia sido registrada em outros estudos realizados no mesmo local como o de Kupas (2016) e Kozera, Santos e Alves (2019).

Kupas (2016) fez um estudo fitossociológico das herbáceas, registrando seis espécies, entre elas *Epipremnum aureum* que foi a mais importante, ocorrendo em todas as parcelas. Segundo a autora, provavelmente a sua introdução ocorreu de forma não intencional, com finalidade paisagística quando a área era utilizada para recreação e orações em uma capela construída na borda do fragmento e presente até os dias de hoje.

Kozera, Santos e Alves (2019) realizaram um estudo florístico das espécies herbáceas de pteridófitas e angiospermas nesse mesmo fragmento, registrando um total de 19 espécies, entre elas, cinco exóticas, com destaque para *Epipremnum aureum* (Araceae) que é uma hemiepífita secundária, ocorre inicialmente no solo e posteriormente sobre o tronco das árvores. Segundo os autores, essa espécie ocorria bem distribuída por toda a área da floresta.

Nesse estudo ainda outras duas espécies exóticas de epífitas foram identificadas, mas que não são invasoras. Foram coletadas na borda do mesmo fragmento, em árvores situadas no entorno da capela de orações existente no local. Trata-se de *Selenicereus anthonyanus* e *Dendrobium nobile*. A segunda dessas espécies foi plantada em atividades de trotes ecológicos com calouros nos últimos anos e por isso pode ser observada em diversas outras árvores do *Campus* com finalidade ornamental, devido a sua intensa florada no início da primavera. *Dendrobium nobile*, é uma espécie amplamente cultivada em casas e disponível a venda em floriculturas. Neste caso, a introdução da espécie foi feita de forma intencional.

As plantas exóticas ameaçam habitats, outras espécies e ecossistemas quando introduzidas em locais que não são de sua ocorrência natural. Nestas condições, é comum que não encontrem competidores ou predadores naturais sendo assim sua ocupação facilitada podendo multiplicar-se no ambiente e ameaçando, com isso, a permanência das espécies nativas (DECHOUM, 2010). E foi exatamente isso o observado no fragmento de FES da UFPR. Segundo Kupas (2016), que avaliou a estrutura herbácea, as perturbações causadas preteritamente no local, combinadas com a presença de *Epipremnum aureum* atualmente, podem ser as responsáveis pela baixa diversidade.

Ao invés de um sub-bosque rico em espécies, principalmente pteridófitas, conforme observado por Melo e Salino (2002) em FES do Sudeste do Brasil, na UFPR o fragmento é bastante empobrecido, como observado por Kozera, Santos e Alves (2019) que sequer encontraram samambaias, como era o esperado. Da mesma forma essa pobreza florística também foi observada para o componente epifítico. Segundo Barbosa *et al.* (2019) a heterogeneidade da vegetação é responsável pela alta biodiversidade, principalmente na FES, apresentando alta riqueza de espécies e plantas endêmicas. Por meio do seu estudo de levantamento de epífitas vasculares em remanescente de FES na Serra do Ibitipoca, os autores avaliaram a importância da heterogeneidade de habitats para a composição e riqueza de espécies nestes locais. Registraram 96 espécies e concluíram que os resultados reforçam a importância da conservação de fragmentos com diferentes estruturas para a comunidade epifítica. No remanescente de floresta da UFPR não é encontrada essa variedade de habitats. Além disto, foi verificado por Kramer (2017) que tanto o interior quanto a borda do pequeno fragmento do *Campus* podem ser tratados como um ambiente único de borda, sem distinção com o interior, acarretando na ocorrência de quase as mesmas espécies e com isso uma baixa riqueza em ambos locais. Contudo, apesar de não haver variedade de epífitas na floresta da UFPR, observou-se a ocorrência delas em maior abundância e riqueza em algumas árvores isoladas dentro da área do *Campus*, geralmente nas maiores em altura e diâmetro.

Nessas espécies foram também observadas adaptações sendo as mais comuns, e que são citadas como importantes para as epífitas na natureza, os tricomas (especialmente nas pteridófitas), ausência de folhas e caules com suculência (nas Cactaceae) e as escamas (nas Pteridófitas e Bromeliaceae).

Sobre as adaptações, pesquisadores perceberam que o sucesso das epífitas nos variados ambientes não se dá por apenas uma, mas por diversas adaptações que possuem. Por exemplo, epífitas que estão em um estrato com baixa luminosidade e umidade quase que constantemente geralmente possuem folhas muito finas, com gotejamento para retirarem o excesso de água das suas superfícies e possuem uma textura mais aveludada/ondulada que aumentam a área da superfície fazendo com que consigam obter mais luz (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003). Essa associação de características também foi observada nesse estudo. As Bromeliaceae registradas, por exemplo, possuem escamas e disposição das folhas que facilita o acúmulo de água (Figura 13); nas Cactaceae

foram observadas a suculência de caules, ausência de folhas e ainda raízes aéreas ocorrendo ao longo dos caules pendentes; nas Pteridófitas, foram verificados tricomas, escamas e o enrolamento das folhas (Figura 14 e 15) para reduzir a transpiração nas épocas de pouca umidade.



Figura 12. *Epipremnum aureum* crescendo sobre o solo e no tronco (hemiepífita 2ª)



Figura 13. Coloração acinzentada de *Tillandsia* devido às escamas



Figura 14. *Pleopeltis minima* com folhas estendidas em período úmido



Figura 15. *Pleopeltis minima* com folhas enrolando-se em período de seca

As escamas foliares possuem importante função para a absorção de água e de nutrientes. Também são responsáveis por proteger contra a dessecação em ambientes com pouca água. Nas bromélias, especialmente do gênero *Tillandsia*, a coloração das escamas, que é prateada/acinzentada, auxilia aumentando a reflexão da luz na superfície da folha diminuindo também a transpiração (MOREIRA, WANDERLEY e CRUZ-BARROS, 2006). Neste estudo, indivíduos de espécies desse gênero foram encontrados com frequência, especialmente no caule de jervá (*Syagrus romanzoffiana* – Arecaceae).

Uma outra estratégia, que também auxilia a evitar a perda de água, principalmente para espécies que sofrem estresse hídrico (xerófitas - adaptadas a viver em climas desérticos ou semiáridos ou com escassez hídrica), é a cutícula espessa e camadas de cera. Ambas cobrem a superfície da epiderme formando uma barreira impermeável que permite a evaporação apenas do líquido vital, regulado de forma eficiente pelos estômatos (ROMERO *et al.*, 2008).

Quanto à suculência, ocorre por meio de células parenquimáticas especializadas na armazenagem de água que possuem mucilagem na sua constituição e que, em conjunto, constituem um tecido especializado denominado de parênquima aquífero. Essa é uma das adaptações que possibilitam uma grande resistência a secas prolongadas, ajudando na sobrevivência em períodos de menor favorecimento hídrico (DETTKE; MILANEZE-

GUTIERRE, 2008). Neste estudo, todas as Cactaceae e a Orchidaceae registradas possuem caules com este tecido especializado, resultando na aparência de caules espessos e com suculência.

Cactáceas epífitas podem possuir ainda adaptações de natureza fisiológica para auxiliar na sua sobrevivência em ambientes secos, segundo Hernández-González e Villarreal (2007), que seria o Metabolismo Ácido das Crassuláceas (CAM). Isso possibilita a colonização de ambientes com baixa umidade relativa do ar e altas temperaturas.

Outra importante adaptação, frequentemente observada em algumas espécies de Bromeliaceae, é o formato do corpo lembrando uma roseta ou cisternas (Figura 13) que possibilita, devido ao arranjo das folhas, formar um reservatório que pode acumular quantidades variadas de água (de acordo com o seu tamanho), húmus, insetos que caem ali e até restos de animais que usam este local para viver, contribuindo para nutrir a planta já que ela pode absorver a água e os nutrientes ali dissolvidos por meio das escamas e/ou tricomas localizados na base das folhas (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al.*, 2003).

No caso específico deste estudo, constatou-se que a presença da espécie exótica *Epipremnum aureum* foi relevante para interferir na riqueza de epífitas do fragmento, já que espécies que eram esperadas, baseando-se em outros estudos realizados, não foram encontradas dentro da FES, somente em árvores externas a ele e que podem ter sido (ou não) indivíduos que um dia foram parte da floresta que acabou sendo reduzida. *Epipremnum aureum* está presente no fragmento em grande abundância, cobrindo a superfície dos troncos das árvores desde as porções mais baixas até o alto das copas, onde alcança o seu estágio adulto, desenvolvendo folhas com diâmetros muito maiores do que na fase juvenil, que ocorre ainda sobre o solo. Desta forma, interfere na colonização de espécies nativas pelo fato de reduzir espaços possíveis no tronco das árvores, com a sua presença, para a fixação de novos indivíduos e/ou impedir, por exemplo por alelopatia.

As demais espécies registradas em árvores isoladas provavelmente foram propagadas de ambientes próximos e ainda preservados na forma de reserva legal, áreas de preservação permanente ou mesmo do Parque Estadual de São Camilo, uma unidade de conservação localizada relativamente próximo da UFPR e isso através do vento ou por animais, como ocorre em espécies de Bromeliaceae, Cactaceae e Polypodiaceae, por exemplo, garantindo, com isso a perpetuação da flora nativa local.

## 7. CONCLUSÃO

Foram encontradas 23 espécies de epífitas no *Campus* da UFPR do Setor Palotina das quais 13 são nativas da FES. Apesar do estudo não ter identificado epífitas nativas no remanescente florestal da UFPR, foram encontradas em árvores isoladas. Como não há epífitas nativas no interior do fragmento, provavelmente a dispersão esteja ocorrendo a partir de remanescentes localizados nas áreas rurais, geralmente preservados na forma de reserva legal, possibilitando a propagação das espécies.

A riqueza deste estudo não foi significativa, quando comparada a outros estudos. Embora com poucas espécies, a maioria delas é nativa de FES, tipologia característica da região do estudo.

A presença em elevada abundância da hemiepífita secundária *Epipremnum aureum*, que é exótica e invasora, além de resultar em alteração na estrutura do componente herbáceo do fragmento da FES da UFPR, segundo estudos já realizados, também interfere no componente epifítico, reduzindo e/ou impedindo com a sua presença a possibilidade do estabelecimento de espécies nativas epífitas. Ela recobre em abundância o tronco das árvores, desde as porções mais baixas até o alto das copas.

Predominaram neste estudo espécies holoepífitas características (13 espécies) e as famílias mais ricas foram Bromeliaceae (6), Cactaceae (7) e Polypodiaceae (4). Estes resultados são semelhantes a outros estudos realizados em FES.

Quando comparada à florística deste estudo com a de outros estudos, foi verificado que não há similaridade e isto pode estar relacionado aos tamanhos variados dos fragmentos estudados nos diferentes estudos, pelo fato de se caracterizarem como áreas mais preservadas condições diferentes a deste estudo, realizado em ambiente urbanizado e em um fragmento com histórico de uso e de alterações especialmente pela presença de uma Araceae exótica e invasora.

Apesar de não haver riqueza expressiva, as árvores do *Campus* da UFPR Setor Palotina abrigam uma comunidade de holoepífitas nativas que são características de áreas de FES.

## 8. AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais pelo apoio incondicional que sempre me deram. Minha mãe teve um papel crucial para que eu concluísse este curso, é a pessoa que mais me deu força e que mais amo na vida.

Sou imensamente grata a minha orientadora e querida amiga Carina Kozera. Uma mulher amável, muito paciente e possuidora de uma imensa empatia para ensinar e ajudar tanto seus alunos como outras pessoas, a ela meus sinceros agradecimentos e admiração.

Sou grata a todos os professores do *Campus* da UFPR, Setor Palotina, que contribuíram com conhecimento intelectual durante o curso e que também me ajudaram no meu crescimento pessoal.

Agradeço as minhas amigas Kelly, Denise e Cristiane que sempre me deram forças para conseguir concretizar este curso.

Finalmente, sou grata a todos que ajudaram de alguma forma na minha trajetória acadêmica e a UFPR que me ajudou com a sua estrutura, desde herbário, outros locais de estudo, biblioteca e muito mais, obrigada!

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. E. F. *et al.* The importance of heterogeneity of habitats for the species richness of vascular epiphytes in remnants of Brazilian Montane Seasonal Semideciduous forest. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 77, n. 1, p. 99-118, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S0960428619000313>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

BARBOSA, D. E. F. *et al.* Vascular epiphytes in a remnant of seasonal semideciduous forest in the zona da mata, states of Minas Gerais, Brazil. **Bioscience Journal**, Uberlandia, v.31, n.2, p.623-633, 2015.

BARTHLOTT, W. *et al.* Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. In: Universität Bonn, Botanisches Institut, Abteilung Systematik und Biodiversität Meckenheimer Allee. **Plant Ecology**. Bonn, Germany: Springer, 2001. p. 145-146. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/227162431\\_Diversity\\_and\\_abundance\\_of\\_vascular\\_epiphytes\\_A\\_comparison\\_of\\_secondary\\_vegetation\\_and\\_primary\\_montane\\_rain\\_forest\\_in\\_the\\_Venezuelan\\_Andes](https://www.researchgate.net/publication/227162431_Diversity_and_abundance_of_vascular_epiphytes_A_comparison_of_secondary_vegetation_and_primary_montane_rain_forest_in_the_Venezuelan_Andes)>. Acesso em: 16 fev. 2020.

BATAGHIN, F. A.; PIRES, J. S. R.; BARROS, F. D. Epifitismo vascular em sítios de borda e interior em Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 235-245, 2012.

BENZING, D. H. **Vascular epiphytes: General biology and related biota**. New York:Cambridge University Press, 1990. 371 p.

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**, Curitiba, v. 24, n. 2, p 121-130, 2002. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/258629521\\_EPIFITOS\\_VASCULARES\\_EM\\_UM\\_REMANESCENTE\\_DE\\_FLORESTA\\_ESTACIONAL\\_SEMIDECIDUAL\\_MUNICIPIO\\_DE\\_FENIX\\_PR\\_BRASIL](https://www.researchgate.net/publication/258629521_EPIFITOS_VASCULARES_EM_UM_REMANESCENTE_DE_FLORESTA_ESTACIONAL_SEMIDECIDUAL_MUNICIPIO_DE_FENIX_PR_BRASIL)>. Acesso em: 06 jun. 2020.

BREIER, T. B. **O epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil**. 139 p. Dissertação (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005. Disponível em: <http://www.lerf.esalq.usp.br/divulgacao/recomendados/teses/breier2005.pdf> >. Acesso em: 17 out 2019.

CATANOZI, G. Importância dos aspectos ecológicos na análise quali-quantitativa da macrofauna edáfica. **Revista da Universidade de Ibirapuera**, São Paulo, n. 1, p. 42-52, 2011. Disponível em: <<http://seer.unib.br/index.php/rev/article/view/59>>. Acesso em: 10 dez. 2019.

CERVI, A. C.; BORGO, M. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguazu, Paraná (Brasil). Levantamento preliminar. **Fontqueria**, Madrid, v. 55, n. 51, p. 415-422. 2007. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/publication/28140244\\_Epifitos\\_vasculares\\_no\\_Parque\\_Nacional\\_do\\_Iguacu\\_Parana\\_Brasil\\_Levantamento\\_preliminar](http://www.researchgate.net/publication/28140244_Epifitos_vasculares_no_Parque_Nacional_do_Iguacu_Parana_Brasil_Levantamento_preliminar)>. Acesso em: 16 fev. 2020.

CLARK, K.L. *et al.* Atmospheric deposition and net retention of ions by the canopy in a tropical montane forest, Monteverde, Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge University Press, v. 14, n. 1, p. 27-45, 1998.

COUTO, D. R. *et al.* Vascular epiphytes in seasonal semideciduous forest in the State of Espírito Santo and the similarity with other seasonal forests in Eastern Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Science**, Maringá, v. 38, n.2, p. 169-177, 2016.

DECHOUM, M. S. Espécies exóticas invasoras: o contexto internacional e a construção de políticas públicas e de estratégias nacionais. In: DECHOUM, M, D, SÁ. **Cadernos da Mata Ciliar**. 2. ed. São Paulo: KUNTSCHIK, D, P.; EDUARTE, M, 2010. p. 4-35. Disponível em: <[https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/822745/mod\\_resource/content/1/Zalba%20-%202010%20-%20Cadernos%20da%20Mata%20Ciliar.pdf](https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/822745/mod_resource/content/1/Zalba%20-%202010%20-%20Cadernos%20da%20Mata%20Ciliar.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2019.

DETTKE, G. A.; MILANEZE-GUTIERRE, M. A. Anatomia caulinar de espécies epífitas de Cactaceae, subfamília Cactoideae, **Hoehnea**, v. 35, n.4, p. 583-595, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v35n4/v35n4a10.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2020.

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**, Maringá, v. 59, n. 4, p. 859-872,

2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rod/v59n4/2175-7860-rod-59-04-0859.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2020.

DISLICH, R. **Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP.** 172 p. Dissertação (Mestrado em Ciências, área Ecologia)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996. Disponível em:<<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-26052002-183059/publico/DissertDislich.pdf>>. Acesso em 16 fev. 2020.

FLORA DO BRASIL 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 01/06/2020.

FURTADO, S. G.; NETO, L. M. Diversity of vascular epiphytes in urban environment: a case study in a biodiversity hotspot, the Brazilian Atlantic Forest. **CES Revista**, Juiz de Fora, v. 29, n. 2, p. 82-101, 2015.

GRANADOS-SÁNCHEZ, D. *et al.* Ecología de las plantas epífitas. **Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente**, México, v. 9, n. 2, p. 101-111, 2003.

HERNANDEZ-GONZALEZ, O.; VILLARREAL, O. B. Classulacean acid metabolism photosynthesis in columnar cactus seedlings during ontogeny: The effect of light on nocturnal acidity accumulation and chlorophyll fluorescence. **American Journal of Botany**, México, v. 94, n. 8, p. 1344-1351, 2007. Disponível em: <<https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3732/ajb.94.8.1344>>. Acesso em: 03 jun. 2020.

HIETZ, P. Diversity and conservation of epiphytes in a changing environment. **Pure and Applied Chemistry**, v. 70, n. 11, p. 1-11, 1997. Disponível em: <<https://media.iupac.org/symposia/proceedings/phuket97/hietz.pdf>>. Acesso em 16 fev. 2020.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

JOANITTI, S. A. **Epifitismo vascular em três formações vegetais distintas: Mata de Brejo, Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão, pertencentes ao município de Bauru, estado de São Paulo.** 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas-Botânica), UNESP, Botucatu, 2013.

KERSTEN, R. A. Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Revista Hoehnea**, Curitiba, v. 37, n. 1, p. 9-38, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v37n1/v37n1a01.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2019.

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. Disponível em: <[https://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014032811304ih64\\_1\\_p033\\_043.pdf](https://www.fzb.rs.gov.br/upload/2014032811304ih64_1_p033_043.pdf)>. Acesso em: 17 out. 2019.

KOZERA, C.; PELUCI, J. C. As Plantas da Floresta. In: CORTEZ, V. G.; GONÇALVES, R. B. (Org.). **Guia da Biodiversidade de Palotina**. Palotina: Imprensa UFPR, 2015. p. 47-70.

KOZERA, C.; SANTOS, A. L. R.; ALVES, V. A. Biodiversidade, espécies ameaçadas e sustentabilidade: Espécies herbáceas da Floresta Estacional Semidecidual do oeste do PR, BR. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 48, n. 1-2, p. 21-37, 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/acta/article/view/71555>>. Acesso em: 02 jun. 2020.

KRAMER, J. M. F. **Estudo da vegetação de borda da Floresta Estacional Semidecidual da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina**. 30 f. Dissertação (Graduação em Ciências Biológicas, bacharelado) – Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2017.

KUPAS, F. M. **Estrutura da sinúsia herbácea e efeitos da sazonalidade em um fragmento urbano de Floresta Estacional Semidecidual do oeste do Paraná**. 49f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Palotina, PR, 2016.

LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil: Proposta de classificação**. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **Biodiversidade Brasileira: Síntese do conhecimento atual da Biodiversidade Brasileira**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2002. 107 p. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/Aval\\_Conhec\\_Cap1.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/Aval_Conhec_Cap1.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2019.

MARCUSSO, G. M.; MONTEIRO, R. Composição florística das epífitas vasculares em duas fisionomias vegetais no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. **Rodriguésia**, Rio Claro, SP, v. 67, n. 3, p. 553-569, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2175-78602016000300553](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-78602016000300553)>. Acesso em: 16 fev. 2020.

MACHADO, E. L. M. *et al.* Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na fazenda beira lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 28, n. 4, p. 499-516, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rarv/v28n4/22600.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2020.

MATHEUS, M. T. Sequestro de carbono sob a óptica florestal do Brasil. **Revista Tópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 6, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/717>>. Acesso em: 04 jun. 2020.

MELO, L. C. N.; SALINO, A. Pteridófitas de duas áreas de floresta da Bacia do Rio Doce no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, Minas Gerais, v. 3, n. 2, p. 129-139, 2002.

MOREIRA, B. A.; WANDERLEY, M. G. L.; CRUZ-BARROS, M. A. V. **Bromélias: importância ecológica e diversidade: Taxonomia e morfologia**. 10 f. Dissertação (Curso de Capacitação de monitores e educadores) - Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <[http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/web/pdf/bromelias\\_bianca\\_moreira.pdf](http://www.biodiversidade.pgibt.ibot.sp.gov.br/web/pdf/bromelias_bianca_moreira.pdf)>. Acesso em: 5 mai. 2020.

NADKARNI, N. M. **Tropical rainforest ecology from a canopy perspective**. California Academy of Sciences Copyright, p. 189-208, 1988. Disponível em: <<https://nalininadkarni.com/wp-content/uploads/2019/01/Tropical-ecology-from-a-canopy-perspective.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2019.

NIMIS, P. L.; CASTELLO, M.; PEROTTI, M. Lichens as biomonitors of sulphur dioxide pollution in La Spezia (Northern Italy). **The Lichenologist**, Itália, v. 22, n. 3, p. 333-344, 1990. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/231887315\\_Lichens\\_as\\_Biomonitors\\_of\\_Sulphur\\_Dioxide\\_Pollution\\_in\\_La\\_Spezia\\_Northern\\_Italy](https://www.researchgate.net/publication/231887315_Lichens_as_Biomonitors_of_Sulphur_Dioxide_Pollution_in_La_Spezia_Northern_Italy)>. Acesso em: 29 out. 2019.

OLIVEIRA, R. R. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. **Revista Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 793-799, 2004.

PADMAWATHE, R.; QURESHI, Q.; REWAT, G. S. Effects of selective logging on vascular epiphyte diversity in a moist lowland forest of Eastern Himalaya, India. **Biological Conservation**, Índia, v. 1, n. 119, p. 81-92, 2004.

PERLEBERG, T. G.; GARCIA, E. N.; PITREZ, S. R. Epífitos vasculares em área com floresta estacional semidecidual, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 65-73, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/cienciaenatura/article/viewFile/12561/7972>>. Acesso em: 02 jun. 2020.

PTERIDOPHYTE PHYLOGENY GROUP (PPG I). A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. **Journal of Systematics and Evolution**, v. 54, n. 6, p. 563–603. Doi:10.1111/jse.12229.

RANAL, M. A. Desenvolvimento de *Polypodium Hirsutissimum* Raddi (pteridophyta, polypodiaceae) em condições naturais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 7 n. 2, p. 3-15, 1993.

RODERJAN, C. V. *et al.* As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Departamento de Ciências Florestais**, Curitiba, n. 1, p. 1-16, 2002. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/285892213\\_As\\_unidades\\_fitogeograficas\\_do\\_Estado\\_do\\_Parana](https://www.researchgate.net/publication/285892213_As_unidades_fitogeograficas_do_Estado_do_Parana)>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ROMERO, J. C. *et al.* Las plantas epífitas, su diversidad e importancia. **Revista Ciências**, México, v. 91, p. 34-41, 2008.

SMITH, A. R. *et al.* A classification for extant ferns. **Taxon**, Estados Unidos, v. 55, n. 3, p. 705-731, 2006. Disponível em: <<https://www.fieldmuseum.org/sites/default/files/smith-et-al-taxon-2006.original.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2020.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Mata Atlântica: A floresta**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/conheca/mata-atlantica/>>. Acesso em: 10 dez. 2019.

TRIANA-MORENO, L. A. *et al.* Epífitas vasculares como indicadores de regeneración en bosques intervenidos de la Amazonía Colombiana. **Acta Biologica Colombiana**, Colômbia, v. 8, n. 2, p. 31-42, 2003. Disponível em: <<https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/26669/26957>>. Acesso em: 28 out. 2019.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Editorada pelo CDDI Departamento de Editoração, 1991. 124 p.