

PESQUISAS

BOTÂNICA, N° 73

Ano 2019

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DO GÊNERO *ALTERNANTHERA* FORSSK.
(AMARANTHACEAE) DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL
Maria Salete Marchioreto

ANTHURIUM THEOFILOANUM, UMA NOVA ESPÉCIE DE ARACEAE PARA O
SUDESTE DO BRASIL
Marcus A. Nadruz Coelho

SIDA SANTAREMENSIS (MALVACEAE): A NEW RECORD FOR PARAÍBA STATE, IN
CAATINGA DOMAIN, NORTHEASTERN BRAZIL
Valdeci Fontes de Sousa & Gleison Soares de Oliveira

CATÁLOGO DA FAMÍLIA LEJEUNEACEAE (MARCHANTIOPHYTA) NO ESTADO DA
BAHIA, BRASIL
Cid José Passos Bastos & Silvana B. Vilas Bôas-Bastos

AMPLIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE
BRIÓFITAS NO BRASIL
Olga Yano & Zélia Rodrigues de Mello

BRIÓFITAS DO PARQUE DO INGÁ, MARINGÁ, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL
*Thiago Augusto Castro Borella, Denilson Fernandes Peralta & Maria
Auxiliadora Milaneze-Gutierrez*

SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DA FLORESTA ESTADUAL DE PEDERNEIRAS, SÃO
PAULO, BRASIL: ASPECTOS FLORÍSTICOS E CHAVE PARA A IDENTIFICAÇÃO
DAS ESPÉCIES
*Frederico Fregolente Faracco Mazziero, Maria Teresa Zugliani Toniato &
Fabiana Regina Nonato*

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E EPÍFITOS VASCULARES DE *Cyathea delgadii*
STERNB. EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO
SUL DO BRASIL
*Fernando Bertoldi de Oliveira, Julian Mauhs, Márcia Isabel Käffer & Jairo
Lizandro Schmitt*

RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE PLANTAS EPÍFITAS EM ÁRVORES DE *Mangifera*
indica L. (ANACARDIACEAE) SOB DIFERENTES TAXAS DE COBERTURA
VEGETAL EM BELÉM, PARÁ, BRASIL
*Annicia Barata Silva Maciel Ferreira, Carolina Ayumi Umezaki Maciel,
Ana Cláudia Caldeira Tavares-Martins & Roberta Macedo Cerqueira*

FLORÍSTICA DE UM CAMPO RUPESTRE NO TOPO DO MORRO GAÚCHO,
ARROIO DO MEIO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL
*Graciele Bruisma, Fernanda Bruxel, Lucas Massena de Oliveira, Leo
Jaime de Vargas & Elisete Maria de Freitas*

SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DA FLORESTA ESTADUAL DE PEDERNEIRAS, SÃO PAULO, BRASIL: ASPECTOS FLORÍSTICOS E CHAVE PARA A IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES

Frederico Fregolente Faracco Mazziero¹

Maria Teresa Zugliani Toniato²

Fabiana Regina Nonato³

Recebido em 29.05.2018; Aceito 19.09.2018

ABSTRACT

The “State Forest of Pederneiras” is an important Conservation Unity in the interior of state of São Paulo that shelters remnants of Semideciduous Seasonal Forest in a transition region with Cerrado. Its area covers about 1,941.45 ha, consisting of Semideciduous Seasonal Forest, in several stages of regeneration, Riparian Forest and Swamp Forest, as well as experimental plantings of several exotic and native species. The aim of the present study was to inventory the ferns and lycophyte species of the State Forest of Pederneiras and provide information about its geographical distribution, life forms guilds and a key for the species identification. We found 42 species of ferns and one of lycophyte, belonging to 14 families and 25 genera. The most representative family was Polypodiaceae (11 species), followed by Thelypteridaceae (nine species) and Pteridaceae (eight species), which together comprise 66.6% of the richness. Herbaceous species are the most common in the studied area corresponding to 69% (29 species), followed by epiphytes with 23.8% (10 species), arborescent with 7.1% (three species) and one voluble species (2.3%). The geographic distribution showed that 42.8% of the species are Neotropical; 30.9% are found in South America; 11.9% are pantropical; 9.5% are endemics to Brazil and 7.1% are exotic. Noteworthy is the record of *Serpocaulon rex* Schwartsb. & A.R. Sm., a recently described species with restricted distribution. The results highlight the importance of the State Forest of Pederneiras in the protection and conservation of ferns and lycophytes in the central portion of São Paulo state.

Keywords: Semideciduous Seasonal Forest. Ecotone. Richness.

RESUMO

A Floresta Estadual de Pederneiras (FEP) é uma importante Unidade de Conservação do interior paulista, que abriga remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em região de transição com o Cerrado. Sua área abrange aproximadamente 1.941,45 ha, constituídos por Floresta Estacional Semidecidual, em diversos estágios de regeneração, Floresta Ciliar e Floresta Paludosa, bem como plantios experimentais de diversas espécies exóticas e nativas. O objetivo do presente estudo foi inventariar as espécies de samambaias e licófitas na FEP, ampliar as informações sobre a distribuição geográfica e as formas de vida presentes, além de elaborar uma chave de identificação. Foram encontradas 42 espécies de samambaias e uma de licófitas, pertencentes a 14 famílias e

1 Departamento de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Faculdade de Tecnologia de Jahu – FATEC JAHU – SP. Graduando no curso de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Contato: fredericobio2@gmail.com.

2 Estação Experimental de Jaú, Divisão de Florestas e Estações Experimentais, Instituto Florestal.

3 Divisão de Farmacologia e Toxicologia, Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

25 gêneros. A família com maior representatividade foi Polypodiaceae (11 espécies), seguida por Thelypteridaceae (nove espécies) e Pteridaceae (oito espécies), que juntas correspondem a 66,6% da riqueza. As espécies herbáceas são as mais comuns na área estudada, correspondendo a 69% (29 espécies), seguidas por epífitas com 23,8% (10 espécies), arborescentes com 7,1% (três espécies) e uma espécie volúvel (2,3%). Quanto à distribuição geográfica, 42,8% das espécies presentes são neotropicais; 30,9% são encontradas na América do Sul; 11,9% são pantropicais; 9,5% são endêmicas do Brasil e 7,1% são exóticas. Destaca-se o registro de *Serpocaulon rex* Schwartsb. & A. R. Sm., uma espécie recentemente descrita e de distribuição restrita. Os resultados evidenciam a importância da Floresta Estadual de Pederneiras na proteção e conservação da flora no interior do estado.

Palavras-chave: Floresta Estacional Semidecidual. Ecótono. Riqueza.

INTRODUÇÃO

A Floresta Estadual de Pederneiras (FEP) é uma das poucas áreas protegidas na forma de Unidade de Conservação (UC) localizadas na porção central do estado de São Paulo (região administrativa de Bauru, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 13 – Tietê-Jacaré), inexistindo, até o momento, registros científicos sobre as espécies vegetais nativas presentes na área abrangida pela UC. A região da UGRHI 13 é uma das indicadas para se incrementar os levantamentos de dados biológicos, em vista de menor esforço amostral em comparação com outras regiões do estado (Metzger & Rodrigues, 2008), além da necessidade de estratégias para conservação e restauração, com base nestes.

Apesar da vegetação nativa presente na FEP ser predominantemente constituída por Floresta Estacional Semidecidual, a Unidade se encontra em uma região de transição com Cerrado. Conforme sugerem Ivanauskas *et al.* (2014), a vegetação de transição é pobremente representada em Unidades de Conservação e deveria ser foco de inventários mais detalhados da flora, devido à sua alta riqueza de espécies e importância para a conservação da biodiversidade.

As samambaias e licófitas constituem um importante componente das florestas tropicais, onde correspondem a 10% das espécies (Gentry, 1990). No Brasil, a maior representatividade deste grupo é encontrada na Floresta Atlântica, sendo também o estado de São Paulo considerado um dos que abrigam maior diversidade (Prado *et al.*, 2015). No entanto, as porções no interior do estado ainda são pouco estudadas e, geralmente, os estudos são realizados em áreas florestais (i.e. Salino, 1996; Salino & Joly, 2001; Colli *et al.*, 2003, 2004a, 2004b, 2007, 2014; Nóbrega & Prado, 2008; Pietrobom *et al.*, 2012 e Mazziero & Nonato, 2015), que podem apresentar grande riqueza de espécies de samambaias e licófitas (Prado, 1998; Prado & Hirai, 2011). Nas áreas de Cerrado os estudos são inconspícuos (Colli *et al.*, 2004b) e, em áreas de transição, são inexistentes. Ainda, os estudos disponíveis para o estado de São Paulo, com exceção de Nóbrega e Prado (2008), não trazem chaves de identificação, que são importantes ferramentas para auxílio em inventários desses grupos em áreas próximas.

O objetivo do presente estudo foi inventariar as samambaias e licófitas presentes na Floresta Estadual de Pederneiras e apresentar dados sobre a distribuição geográfica, guildas de formas de vida e uma chave para a identificação das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Floresta Estadual de Pederneiras, Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável, localizada no município de Pederneiras, estado de São Paulo (Figura 1), nas proximidades da Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros (SP 225), Km 123,4 entre as coordenadas geográficas 22°19'S e 48°51'W.

Conforme Alvares *et al.* (2014), o clima do município se enquadra, nas categorias propostas por Köppen, em “Cwa”. A precipitação média anual é de aproximadamente 1.300 mm, com temperatura anual oscilando entre 16 – 34°C. O relevo é pouco ondulado, sem declividades consideráveis (Braga *et al.*, 2014), sendo que na UC a altitude média é de 475 m.

A Floresta Estadual de Pederneiras (FEP) possui área de 1.941,45 ha e 27,1 km de perímetro. No início de sua implantação a principal atividade desenvolvida era a experimentação com espécies de *Pinus*, posteriormente expandida para experimentação com espécies do gênero *Eucalyptus*. A partir da década de 1980, a preocupação com a conservação de espécies nativas levou à implantação de vários testes de procedências e progênies de algumas espécies, visando à conservação e à produção de sementes. Assim, a cobertura vegetal da área consiste atualmente de remanescentes de vegetação nativa e plantios experimentais antigos e recentes de espécies nativas e exóticas, constituindo uma área importante para a realização de pesquisas básicas e aplicadas e para a conservação dos recursos naturais.

A vegetação predominante no interior da FEP é a Floresta Estacional Semidecidual (*sensu* IBGE, 2012), porém a UC situa-se adjacente a áreas de Cerrado, em área ecotonal. A influência do Cerrado na composição de espécies da área é notória, sendo encontradas várias espécies de angiospermas características desta fisionomia (nas bordas especialmente) ou de áreas de transição (*sensu* Durigan *et al.*, 2012), como por exemplo: *Copaifera langsdorffii* Desf., *Dimorphandra mollis* Benth., *Mabea fistulifera* Mart., *Ocotea corymbosa* (Meins.) Mez, *Platypodium elegans* Vogel, *Senegalia polyphylla* (DC.) Britton & Rose, *Terminalia glabrescens* Mart., *Vochysia tucanorum* Mart., *Xilopia aromatica* (Lam.) Mart. e *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau. No entanto, predominam no interior dos remanescentes espécies típicas do dossel e do sub-bosque de Floresta Estacional Semidecidual, como *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll. Arg., *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart, *Astronium graveolens* Jacq., *Cedrela fissilis* Vell. e *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr.

A vegetação remanescente da FEP apresenta áreas ocupadas com Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (*sensu* IBGE, 2012), nas margens de córregos e nascentes, havendo trechos com inundação temporária (Floresta Ciliar) e permanente (Floresta Paludosa). Existem também trechos em regeneração natural, em diversos estágios de sucessão, sendo a grande maioria em estágio inicial.

As coletas foram realizadas por meio de caminhadas nas trilhas existentes e nas abertas para este estudo, percorrendo-se os diversos ambientes da FEP durante o ano de 2015. O material botânico foi herborizado seguindo o proposto para as samambaias por Windisch (1992). O material foi depositado no Herbário D. Bento Pickel (SPSF), do Instituto Florestal, município de São Paulo, SP. A identificação foi realizada por meio de consulta à literatura especializada e comparação com materiais depositados em herbários. O tratamento taxonômico seguiu o proposto por PPG I (2016) e a grafia dos nomes das espécies e a abreviação dos nomes dos autores dos táxons seguiu o proposto pelo IPNI (2017). Adotaram-se guildas de formas de vida conforme Paciência (2008) e a distribuição geográfica das espécies foi avaliada com base na literatura específica e SpeciesLink (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Flora de samambaias e licófitas da FEP

Foram encontradas na FEP 43 espécies, sendo 42 samambaias e uma licófitas. Outros estudos conduzidos no interior paulista evidenciaram riqueza semelhante à verificada no presente inventário (Colli *et al.*, 2004a, 2007; Nóbrega & Prado, 2008;

Mazziero & Nonato, 2015), o que provavelmente se justifica por se referirem a fitofisionomias parecidas. No entanto, áreas com relevo acidentado no interior paulista abrigam uma riqueza mais pronunciada, como pode ser visto no estudo de Salino (1996). De acordo com Moran (1995; 2008) as áreas montanhosas são detentoras de grande riqueza, o que se deve, principalmente, à elevada diversidade de ambientes e de condições microclimáticas presentes nesses locais.

Tabela 1 – Samambaias e licófitas registradas na Floresta Estadual de Pederneiras, São Paulo, Brasil. Distribuição geográfica – Ne: endêmica da região Neotropical, As: endêmica da América do Sul, Br: endêmica do Brasil, Ex: espécie exótica, não ocorre naturalmente no Brasil, Pt: pantropical; Guildas de formas de vida – Ar: arborescente, Ep: epífita, VI: volúvel, Hb: herbácea.

Espécie	Distribuição Geográfica	Guildas de Formas de Vida
LYCOPHYTA		
Lycopodiaceae		
<i>Palhinhaea cernua</i> (L.) Franco & Vasc.	Pt	Hb
MONILOPHYTA (SAMAMBAIAS)		
Anemiaceae		
<i>Anemia phyllitidis</i> Sw.	Ne	Hb
<i>Anemia villosa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	As	Hb
Athyriaceae		
<i>Deparia petersenii</i> (Kunze) M.Kato	Ex	Hb
Blechnaceae		
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	Ne	Hb
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O.Dittrich	Ne	Hb
Cyatheaceae		
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	As	Ab
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Ne	Ab
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Br	Ab
Dennstaedtiaceae		
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	Ne	Hb
Dryopteridaceae		
<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C.Presl	As	Hb
Gleicheniaceae		
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	Ne	Hb
Lindsaeaceae		
<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.	Ne	Hb
Lygodiaceae		
<i>Lygodium volubile</i> Sw.	Pt	VI
Osmundaceae		
<i>Osmunda spectabilis</i> Willd.	Pt	Hb
Polypodiaceae		
<i>Microgramma lindbergii</i> (Mett.) de la Sota	As	Ep
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	As	Ep
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	Ne	Ep
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	Ne	Ep
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	As	Ep
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J.Prado & R.Y.Hirai	As	Ep
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	As	Ep
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	Br	Ep
<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	Ne	Hb
<i>Serpocaulon rex</i> Schwartsb. & A.R.Sm.	Br	Hb
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	Ne	Ep
Pteridaceae		
<i>Adiantum serratodentatum</i> Willd.	Ne	Hb
<i>Adiantum tetraphyllum</i> Willd.	Br	Hb
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	Pt	Hb
<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi	As	Hb
<i>Pteris vittata</i> L.	Ex	Hb

<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Ne	Hb
<i>Pityrogramma trifoliata</i> (L.) R.M.Tryon	Ne	Hb
<i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.	Ne	Ep
Thelypteridaceae		
<i>Amauropelta mosenii</i> (C.Chr.) Salino & T.E.Almeida	As	Hb
<i>Amauropelta opposita</i> (Vahl) Pic.Serm.	Ne	Hb
<i>Amauropelta rivularioides</i> (Fée) Salino & T.E.Almeida	As	Hb
<i>Christella conspersa</i> (Schrad.) Á.Löve & D.Löve	Ne	Hb
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	Ex	Hb
<i>Christella hispidula</i> (Decne) Holttum	Ne	Hb
<i>Cyclosorus interruptus</i> (Willd.) H.Ito	Pt	Hb
<i>Meniscium longifolium</i> Desv.	As	Hb
<i>Meniscium serratum</i> Cav.	As	Hb

A família representada pelo maior número de espécies na FEP foi Polypodiaceae com 11 espécies (26,2% do total), seguida por Thelypteridaceae (nove espécies – 21,4%) e Pteridaceae (oito espécies – 19%). Essas três famílias também aparecem como as mais ricas em vários outros estudos: Salino (1996), Salino & Joly (2001), Colli *et al.* (2003, 2004a, 2004b, 2014), Nóbrega & Prado (2008), Pietrobon *et al.* (2012) e Mazziero & Nonato (2015), não necessariamente na mesma ordem em que foram encontradas na FEP. Também estão entre as mais ricas do Brasil (Prado *et al.*, 2015) e da região neotropical (Tryon & Tryon, 1982), o que poderia explicar seu predomínio na FEP, bem como nas demais áreas amostradas do interior paulista.

Dentre as guildas de formas de vida, espécies herbáceas foram as mais comuns, correspondendo a 69% do total (29 espécies), seguidas pelas espécies epífitas (23,8% - 10 espécies), arborescentes (7,1% - três espécies) e apenas uma espécie volúvel (2,3%) - (Tabela 1). As espécies herbáceas têm se mostrado predominantes na maioria dos estudos realizados no estado de São Paulo, tanto em áreas situadas nas porções mais próximas do litoral (Athayde-Filho *et al.*, 2003; Salino & Almeida, 2008; Mazziero *et al.*, 2015), onde o número de espécies é mais elevado, como também no interior (Salino & Joly, 2001; Colli *et al.*, 2003, 2004a, 2004b, 2014; Nóbrega & Prado, 2008; Mazziero & Nonato, 2015).

O baixo número de espécies epífitas tem sido registrado em estudos realizados na porção central do estado de São Paulo (Salino & Joly, 2001; Colli *et al.*, 2003, 2004a, 2004b, 2014; Nóbrega & Prado, 2008; Mazziero & Nonato, 2015). Vários fatores mostram relação com a composição e riqueza de espécies epífitas de samambaias, dentre eles, pode-se citar a especificidade quanto ao forófito (Moran *et al.*, 2003; Machado *et al.*, 2016), a latitude, a temperatura e a precipitação (Machado *et al.*, 2016). Este último pode ser um dos mais determinantes para a baixa ocorrência de samambaias epífitas no interior paulista, uma vez que a escassez de água na estação seca do ano é comum nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual, conforme observado por Souza *et al.* (2012).

A maioria das espécies apresentou ampla distribuição geográfica, sendo 18 (42,8%) endêmicas do Neotrópico, 13 (30,9%) registradas para a América do Sul, cinco espécies (11,9%) são pantropicais, quatro espécies (9,5%) são endêmicas do Brasil e três espécies (7,1%) são exóticas. O predomínio de espécies com ampla distribuição geográfica pode estar relacionado com a presença de esporos como unidade dispersora para as samambaias e licófitas e que podem ser carregados pelo vento por longas distâncias (Tryon, 1986; Barrington, 1993; Moran, 2008). Desta maneira, o padrão de distribuição deste grupo de plantas não estaria limitado pelos diferentes tipos de dispersão, mas sim pela disponibilidade de habitats adequados para o desenvolvimento de cada espécie (Barrington, 1993; Tuomisto & Poulsen, 1996).

As espécies exóticas encontradas no presente estudo (*Deparia petersenii* (Kunze) M. Kato, *Christella dentata* (Forssk.) Brownsey & Jermy e *Pteris vittata* L.) são comuns no

estado de São Paulo (Salino, 1996; Salino & Joly, 2001; Athayde-Filho *et al.*, 2003; Nóbrega & Prado, 2008; Salino & Almeida, 2008; Mazziero *et al.*, 2015; Mazziero & Nonato, 2015, p.e.). Na área estudada, estas espécies foram encontradas, principalmente, em áreas degradadas próximas à borda da floresta.

Apenas três espécies não foram encontradas nas áreas de Floresta Ciliar ou Paludosa na FEP: *Anemia phyllitidis* Sw. (encontrada apenas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual); *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon (encontrada apenas nas áreas em estádios iniciais de regeneração); *Adiantum serratodentatum* Willd. (ocorreu nos plantios de *Eucalyptus*). As áreas úmidas têm se mostrado relevantes na riqueza de espécies de samambaias e licófitas no interior paulista, sendo relatadas como os locais mais ricos em diversos inventários (Salino & Joly, 2001; Nóbrega & Prado, 2008; Colli *et al.*, 2007, 2014; Mazziero & Nonato, 2015), conforme esperado, já que a água é fundamental no ciclo reprodutivo destas plantas (Windisch, 1992).

No presente estudo, a espécie *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon foi encontrada em trechos atualmente em regeneração natural, após a supressão recente de plantios de *Pinus* spp. ou *Eucalyptus* spp. Esta espécie é associada, geralmente, a locais com histórico de perturbações antrópicas como queimadas ou desmatamento. Apresenta também mecanismos contra predação, competição e resistência ao fogo (Melthreter *et al.*, 2010; Roos *et al.*, 2010). Além disso, é capaz de ocupar grandes extensões e inibir o desenvolvimento de outras espécies nas áreas onde se encontra estabelecida (Marrs & Watt, 2006; Matos & Pivello, 2009; Matos & Belinato, 2010; Guerin & Durigan, 2015). Desta maneira, as áreas em regeneração da FEP com ocorrência de *P. arachnoideum* devem ser monitoradas e manejadas, se necessário, a fim de evitar que esta espécie comprometa o desenvolvimento da vegetação nestes locais.

Os resultados do presente inventário revelaram que as espécies de samambaias e licófitas presentes na FEP correspondem a aproximadamente 10,7% da flora vascular nativa da área (cerca de 390 espécies – Mazziero & Toniato, *in prep.*), estando de acordo com Gentry (1990), cuja estimativa é de que estes grupos correspondem a 10% das espécies vasculares encontradas em florestas tropicais. Para o Brasil, estes grupos de plantas representam aproximadamente 3,9% das espécies vasculares (Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2018). Cabe ressaltar que os dados apresentados neste estudo são os primeiros registros de samambaias e licófitas para o município de Pederneiras e ampliam o conhecimento sobre a flora, já que, de acordo com SpeciesLink (2017), todas as coletas registradas para o município são de plantas com flores.

Merecem destaque os registros das seguintes espécies na FEP: a) *Serpocaulon rex* Schwartsb. & A.R. Sm., espécie descrita recentemente (Schwartzburd & Smith, 2013), com distribuição geográfica confirmada apenas para os estados de São Paulo e Minas Gerais (Schwartzburd, 2018), e que por meio do presente levantamento foi registrada pela segunda vez para a porção central do estado de São Paulo (primeiro registro no município de Borborema); b) *Vittaria graminifolia* Kaulf. e *Cyathea phalerata* Mart., que também foram pouco amostradas nesta região (SpeciesLink, 2017), sendo mais comuns em áreas litorâneas de Floresta Ombrófila Densa.

Os resultados gerais deste estudo demonstram a contribuição das samambaias e licófitas para a riqueza das espécies da flora na Floresta Estadual de Pederneiras. Embora, de maneira geral, a composição destes grupos presentes na FEP seja similar à de outras localidades no interior paulista, os dados locais ampliam os registros de ocorrência e riqueza das espécies deste grupo no estado e o conhecimento da flora presente nos domínios do município e abrigada na Unidade de Conservação. As informações podem contribuir para maior conhecimento sobre dados ecológicos e fitogeográficos, ainda escassos para este grupo de plantas, além de auxiliar estratégias para a conservação dessas espécies e dos ambientes em que ocorrem, já que a

vegetação no interior estado de São Paulo encontra-se reduzida a pequenos remanescentes. Ainda, a disponibilização da chave de identificação produzida a partir dos resultados deste estudo pode auxiliar nos procedimentos de identificação das espécies em localidades próximas ou ambientes semelhantes, contribuindo para a ampliação do número de inventários desses grupos.

3.2 Chave para a identificação das espécies de samambaias e licófitas da FEP

1a. Lâmina apenas com a nervura central (micrófilos).....	<i>Palhinhaea cernua</i>
1b. Lâmina com nervura central e secundárias (megáfilos).....	2
2a. Plantas com frondes volúveis, de crescimento indeterminado.....	<i>Lygodium volubile</i>
2b. Plantas com frondes eretas ou arqueadas, nunca volúveis, de crescimento determinado.....	3
3a. Pecíolo armado.....	4
3b. Pecíolo inerme.....	6
4a. Soros protegidos por indúsios.....	<i>Cyathea delgadii</i>
4b. Soros sem indúsios.....	5
5a. Nervuras secundárias predominantemente simples, às vezes, apenas as basais furcadas.....	<i>Cyathea atrovirens</i>
5b. Nervuras secundárias predominantemente furcadas, às vezes, apenas as distais simples.....	<i>Cyathea phalerata</i>
6a. Frondes dimorfas ou hemidimorfas.....	7
6b. Frondes monomorfas.....	13
7a. Lâmina simples.....	8
7b. Lâmina 1-pinada, 1-pinado-pinatissecta ou 2-pinada.....	9
8a. Ápice do rizoma com escamas ciliadas; frondes estéreis oblongas; soros irrigados por duas ou mais vênulas.....	<i>Microgramma squamulosa</i>
8b. Ápice do rizoma com escamas denteadas; frondes estéreis ovais; soros irrigados por uma vênula.....	<i>Microgramma vacciniifolia</i>
9a. Todos os pares de pinas modificados quando férteis.....	10
9b. Apenas o par basal ou os pares distais de pinas modificados quando férteis.....	11
10a. Soros lineares, arqueados e desprovidos de indúcio.....	<i>Meniscium serratum</i>
10b. Soros circulares, nunca arqueados e com indúcio.....	<i>Cyclodium meniscioides</i>
11a. Porção estéril da lâmina 2-pinada; apenas a porção distal da lâmina modificada quando fértil.....	<i>Osmunda spectabilis</i>
11b. Porção estéril da lâmina 1-pinada a 1-pinado-pinatissectas; apenas com par basal de pinas modificados quando férteis.....	12
12a. Lâmina 1-pinada; nervuras anastomosadas.....	<i>Anemia phyllitidis</i>
12b. Lâmina 1-pinado-pinatissecta; nervuras livres.....	<i>Anemia villosa</i>
13a. Lâmina simples.....	14
13b. Lâmina pinatissecta até 2-3-pinado-pinatissecta, caso simples, amplamente sulcada.....	16
14a. Frondes não articuladas ao caule, filopódio ausente; soros lineares e em sulcos.....	<i>Vittaria graminifolia</i>
14b. Frondes articuladas ao caule, com filopódio; soros oblongos ou circulares e superficiais.....	15
15a. Lâmina com 1-1,2 cm de largura; soros oblongos.....	<i>Pleopeltis astrolepis</i>
15b. Lâmina com 2,5-3,5 cm de largura; soros circulares.....	<i>Microgramma lindbergii</i>
16a. Soros dispostos na margem das pinas ou dos segmentos em <i>Doryopteris concolor</i>	17
16b. Soros abaxiais.....	22

17a. Caule coberto apenas por tricomas; frondes 2-3-pinado-pinatissectas.....	<i>Pteridium arachnoideum</i>
17b. Caule coberto por escamas, às vezes, também com tricomas; frondes simples amplamente sulcadas até 2-pinada.....	18
18a. Lâmina simples, amplamente sulcada.....	<i>Doryopteris concolor</i>
18b. Lâmina 1-pinada ou mais.....	19
19a. Lâmina 1-pinada.....	<i>Pteris vittata</i>
19b. Lâmina 2-pinada.....	20
20a. Raque abaxialmente quadrangular.....	<i>Lindsaea lancea</i>
20b. Raque abaxialmente cilíndrica.....	21
21a. Pseudoindúcio com tricomas.....	<i>Adiantum tetraphyllum</i>
21b. Pseudoindúcio glabro.....	<i>Adiantum serratodentatum</i>
22a. Soros lineares, percorrendo toda a extensão das nervuras secundárias.....	23
22b. Soros circulares ou oblongos, se lineares, nunca percorrendo toda extensão das nervuras secundárias.....	25
23a. Superfície abaxial desprovida de substância cerosa branca....	<i>Hemionitis tomentosa</i>
23b. Superfície abaxial com substância cerosa branca.....	24
24a. Pinas distais inteiras, oblongas.....	<i>Pityrogramma trifoliata</i>
24b. Pinas distais pinatífidas, deltoides.....	<i>Pityrogramma calomelanos</i>
25a. Soros oblongos a lineares, retos, sempre com indúcio.....	26
25b. Soros circulares, se lineares, então, arqueados e desprovidos de indúcio.....	28
26a. Caule longo-reptante; soros oblongos perpendiculares à costa.....	<i>Deparia petersenii</i>
26b. Caule ereto a decumbente; soros lineares paralelos e adjacentes à costa.....	27
27a. Caule e base do pecíolo com escamas linear-lanceoladas, maiores que 1,5 cm e nigrescentes.....	<i>Neoblechnum brasiliense</i>
27b. Caule e base do pecíolo com escamas ovais a deltoides, menores que 0,8 cm e castanhas.....	<i>Blechnum polypodioides</i>
28a. Lâmina pseudodicotômica; gemas presentes nas bifurcações.....	<i>Dicranopteris flexuosa</i>
28b. Lâmina nunca pseudodicotômica; gemas ausentes.....	29
29a. Frondes não articuladas ao caule, desprovidas de filopódios.....	30
29b. Frondes articuladas ao caule, com filopódio.....	37
30a. Soros lineares, arqueados; indúcio ausente.....	<i>Meniscium longifolium</i>
30b. Soros circulares a reniformes; indúcio presente.....	31
31a. Caule longo-reptante.....	32
31b. Caule ereto a decumbente, às vezes, curto-reptante.....	34
32a. Lâmina com a base truncada, sem pinas basais reduzidas....	<i>Cyclosorus interruptus</i>
32b. Lâmina com a base gradualmente reduzida, com 2-12 pares de pinas menores que as imediatamente acima.....	33
33a. Lâmina com a base abruptamente reduzida, com dois pares de pinas auriculiformes.....	<i>Amauropelta mosenii</i>
33b. Lâmina com a base gradualmente reduzida, com 9-12 pares de pinas menores até auriculiformes.....	<i>Amauropelta rivularioides</i>
34a. Caule ereto; lâmina com a base gradualmente reduzida, com cerca de 10 pares de pinas menores.....	<i>Amauropelta opposita</i>
34b. Caule decumbente a curto-reptante; lâmina com a base truncada, sem pinas basais reduzidas.....	35
35a. Nervuras de segmentos adjacentes unindo-se diretamente ao sinus e formando ângulo agudo.....	<i>Christella conspersa</i>
35b. Nervuras de segmentos adjacentes unindo-se a uma nervura excurrente e formando ângulo reto.....	36

- 36a.** Pecíolo arroxeadado; costa com tricomas de até 0,2 mm de comprimento.....***Christella dentata***
- 36b.** Pecíolo castanho-claro; costa com tricomas de 0,3 a 0,5 mm de comprimento.....***Christella hispida***
- 37a.** Lâmina pinatissecta.....**38**
- 37b.** Lâmina 1-pinada, ao menos na base.....**41**
- 38a.** Caule com depósitos de cera branca.....***Serpocaulon catharinae***
- 38b.** Caule desprovido de depósitos de cera branca.....**39**
- 39a.** Segmentos formando ângulo agudo em relação à raque (cerca de 60°).....***Pleopeltis pleopeltifolia***
- 39b.** Segmentos patentes em relação à raque (cerca de 90°).....**40**
- 40a.** Frondes com até 10 cm de comprimento, conspicuamente escamosa em ambas as faces.....***Pleopeltis minima***
- 40b.** Frondes maiores de 30 cm de comprimento, desprovidas de escamas ou estas inconspícuas e apenas na face abaxial.....***Serpocaulon latipes***
- 41a.** Caule curto-reptante; frondes conspicuamente escamosa em ambas as faces; aeróforos presentes na aurícula acroscópica das pinas.....***Pleopeltis hirsutissima***
- 41b.** Caule longo-reptante; frondes desprovidas de escamas ou estas inconspícuas; aeróforos ausentes.....**42**
- 42a.** Escamas do caule bicolores, marrom-avermelhadas com margem hialina e brilhantes; pinas proximais adnatas à raque no lado acroscópico...***Serpocaulon triseriale***
- 42b.** Escamas do caule concolores, castanho-escuras e opacas; pinas proximais sésseis no lado acroscópico, mas nunca adnatas à raque.....***Serpocaulon rex***

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Florestal (IF) pelo apoio logístico; aos funcionários da Floresta Estadual de Pederneiras Srs. Celso Rossi, Ivanildo A. Souza Paiva, Roberto Santos e Nadir dos Santos Ferreira pelo auxílio nos trabalhos de campo; ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor, por meio do PIBIC/CNPq/IF; aos revisores anônimos pelas contribuições para a melhoria do manuscrito; e ao Dr. Pedro Bond Schwartsburd pelo auxílio na determinação de *Serpocaulon rex*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22(6): 711-728.
- ATHAYDE-FILHO, F.P.; PEREIRA, V.S.; SMIDT, E.C.; NONATO, F.R. 2003. Pteridófitas do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA). *Bradea* 9: 55-66.
- BARRINGTON, D.S. 1993. Ecological and historical factors in fern biogeography. *Journal of Biogeography* 20(3): 275-280.
- BRAGA, R.A.; MARTINS, F.C.; VENIZIANI JUNIOR, J.C.T.; VITTI, D.M.C. 2014. Caracterização e diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Ribeirão Pederneiras. *Fatecnológica* 7: 103-118.
- COLLI, A.M.T.; SOUZA, S.A.; SILVA, R.T. 2003. Pteridófitas do Parque Estadual de Porto Ferreira (SP), Brasil. *Revista do Instituto Florestal* 15(1): 29-35.
- COLLI, A.M.T.; SALINO, A.; LUCCA, A.L.T.; SILVA, R.T. 2004a. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Capetinga leste e Capetinga oeste. *Revista do Instituto Florestal* 16(1): 25-30.

- COLLI, A.M.T.; SOUZA, S.A.; SALINO, A.; LUCCA, A.L.T.; SILVA, R.T. 2004b. Pteridófitas do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Gleba do Pé de Gigante. *Revista do Instituto Florestal* 16(2): 121-127.
- COLLI, A.M.T.; SALINO, A.; RODRIGUEZ NETO, E.J.; ESTEVAN, E.C.; ROBINATO, A. 2007. Pteridófitas da Reserva Estadual de Águas da Prata, SP. *Revista Logos* 15: 11-18.
- COLLI, A.M.T.; SOUZA-EVANGELISTA, S.A.; LUCCA, A.L.T. 2014. Flora pteridofítica dos fragmentos florestais do Parque Estadual de Vassununga – Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Revista do Instituto Florestal* 26(1): 101-109.
- DURIGAN, G.; RAMOS, V.S.; IVANAUSKAS, N.M.; FRANCO, G.A.D.C. 2012. *Espécies indicadoras de fitofisionomias na transição Cerrado-Mata Atlântica no Estado de São Paulo*. São Paulo: SMA.
- GENTRY, A.H. 1990. Floristic similarities and differences between Southern Central America and upper and Central Amazonia. In: GENTRY, A.H. (Ed.). *Four neotropical rain forest*. New Haven: Yale University Press, p. 141-160.
- GUERIN, N.; DURIGAN, G. 2015. Invasion impact by *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae) on a neotropical savanna. *Acta Botanica Brasilica* 29(2): 213-222.
- IBGE. 2012. *Manual técnico de vegetação brasileira*. Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro: IBGE.
- IPNI. 2017. The International Plant Names Index. Disponível em <http://www.ipni.org/>. Acesso em 11 Jan. 2017.
- IVANAUSKAS, N.M.; BERTANI, D.F.; MATTOS, I.F.A.; KANASHIRO, M.M.; FRANCO, G.A.D.C.; CORDEIRO, I.; BERNACCI, L.C.; MEIRA NETO, J.A.A. 2014. Remanescentes naturais da fazenda Santa Carlota Cajuru, SP: Fitofisionomias, riqueza de espécies e importância para a conservação da biodiversidade paulista. *Instituto Florestal Série Registros* 52: 29-50.
- LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. *Flora do Brasil 2020 em construção*: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em 08 set. 2018.
- MACHADO, L.S. GONZATTI, F.; WINDISCH, P.G. 2016. Epiphytic ferns in swamp forest remnants of the coastal plain of southern Brazil: latitudinal effects on the plant community. *Acta Botanica Brasilica* 30(4): 644-657.
- MARRS, R.H.; WATT, A.S. 2006. Biological flora of the British Isles: *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. *Journal of Ecology* 94(6): 1272-1321.
- MATOS, D.S.M.; BELINATO, T.A. 2010. Interference of *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae) on the establishment of rainforest trees. *Brazilian Journal of Biology* 70(2): 311-316.
- MATOS, D.S.M.; PIVELLO, V.R. 2009. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros. *Ciência e Cultura* 61(1): 27-30.
- MAZZIERO, F.F.F.; LABIAK, P.H.; PACIENCIA, M.L.B. 2015. Checklist of ferns and lycophytes from the Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, Iporanga, São Paulo, Brazil. *Chek List* 11(6).
- MAZZIERO, F.F.F.; NONATO, F.R. 2015. Ferns and Lycophytes from Jaú, São Paulo, Brazil. *Chek List* 11(6).

- MELTHRETER, K.; WALTER, L.R.; SHARPE, J.M. 2010. *Fern Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- METZGER, G.P.; RODRIGUES, R.R. 2008. Mapas-síntese. In: RODRIGUES, R.R. & BONONI, V.L.R. (Orgs.). *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica, p. 132-139.
- MORAN, R.C. 1995. The importance of mountains to pteridophytes, with emphasis on neotropical montane Forests. In: CHURCHILL, S.P. et al. (Eds.). *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests*. New York: The New York Botanical Garden, p. 359-363.
- MORAN, R.C. 2008. Diversity, Biogeography and floristics. In: RANKER, T.A. & HAUFLER, C.H. (Eds.). *Biology and Evolution of Ferns and Lycophytes*. Cambridge: University Press, p. 417-461.
- MORAN, R.C.; KILMAS, S.; CARLSEN, M. 2003. Low-trunk epiphytic ferns on tree ferns versus angiosperms in Costa Rica. *Biotropica* 35(1): 48-56.
- NÓBREGA, G.A.; PRADO, J. 2008. Pteridófitas da vegetação nativa do Jardim Botânico Municipal de Bauru, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 35(1): 7-55.
- PACIENCIA, M.L.B. 2008. *Diversidade de pteridófitas em gradientes de altitude da Mata Atlântica do Estado do Paraná*. 229 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PIETROBOM, M.R.; WINDISCH, P.G.; KIELING-RUBIO, M.A. 2012. Diversidade de filicíneas e licófitas na Região do Pontal do Paranapanema (Estado de São Paulo) e efeito de impacto ambiental. *Pesquisas, Botânica* 24: 141-148.
- PPG I. 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* 54(6): 563-603.
- PRADO, J. 1998. Pteridófitas do Estado de São Paulo. In: BICUDO, C.E. de M.; SHEPHERD, G. J. (Eds.). *Fungos macroscópicos e plantas do Estado de São Paulo (Série Biodiversidade do Estado de São Paulo)*. Volume II. São Paulo: FAPESP, p. 49-61.
- PRADO, J.; SYLVESTRE, L.S.; LABIAK, P.H.; WINDISCH, P.G.; SALINO, A.; BARROS, I.C.L.; HIRAI, R.Y.; ALMEIDA, T.E.; SANTIAGO, A.C.P.; KIELING-RUBIO, M.A.; PEREIRA, A.F.N.; ØLLGAARD, B.; RAMOS, C.G.V.; MICKEL, J.T.; DITTRICH, V.A.O.; MYNSEN, C.M.; SCHWARTSBURD, P.B.; CONDACK, J.P.; PEREIRA, J.B.S.; MATOS, F.B. 2015. Diversity of ferns and lycophytes in Brazil. *Rodriguesia* 66(4): 1073-1083.
- ROOS, K.; ROLLENBECK, R.; PETERS, T.; BENDIX, J.; BECK, I. 2010. Growth of tropical bracken (*Pteridium arachnoideum*): response to weather variations and burning. *Invasive Plant Science and Management* 3(4): 402-411.
- SALINO, A. 1996. Levantamento das pteridófitas da Serra do Cuscuzeiro, Analândia, SP, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 19(2): 173-178.
- SALINO, A.; ALMEIDA, T.E. 2008. Pteridófitas do Parque Estadual do Jacupiranga, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 22(4): 983-991.
- SALINO, A.; JOLY, J.C. 2001. Pteridophytes of three remnants of gallery forest in the Jacaré-Pepira river basin, São Paulo State, Brazil. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 8: 5-15.
- SCHWARTSBURD, P.B. *Serpocaulon*. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em <http://w.w.w.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB91762>. Acesso em 30 ago. 2018.

- SCHWARTSBURD, P.B.; SMITH, A.R. 2013. Novelties in *Serpocaulon* (Polypodiaceae). *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 7(1): 85-93.
- SOUZA, F.S.; SALINO, A.; VIANA, P.L.; SALIMENA F.R.G. 2012. Pteridófitas da Serra Negra, Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 26(2): 378-390.
- SPECIESLINK. 2017. *Sistema de informação distribuído para a recuperação de dados de acervo de coleções biológicas e de observação em campo*. Disponível em <http://www.splink.cria.org.br>. Acesso em 12 Jan. 2017.
- TRYON, R.M.; TRYON, A.F. 1982. *Ferns and allied plants, with special reference to Tropical America*. New York: Springer-Verlag.
- TRYON, R.M. 1986. The biogeography of species, with special reference to ferns. *The Botanical Review* 52(2): 117-154.
- TUOMISTO, H.; POULSEN, A.D. 1996. Influence of edaphic specialization on pteridophyte distribution in neotropical rain forest. *Journal of Biogeography* 23(3): 283-293.
- WINDISCH, P.G. 1992. *Pteridófitas da região norte-ocidental do Estado de São Paulo: guia para estudos e excursões*. São José do Rio Preto: Universidade Estadual Paulista.

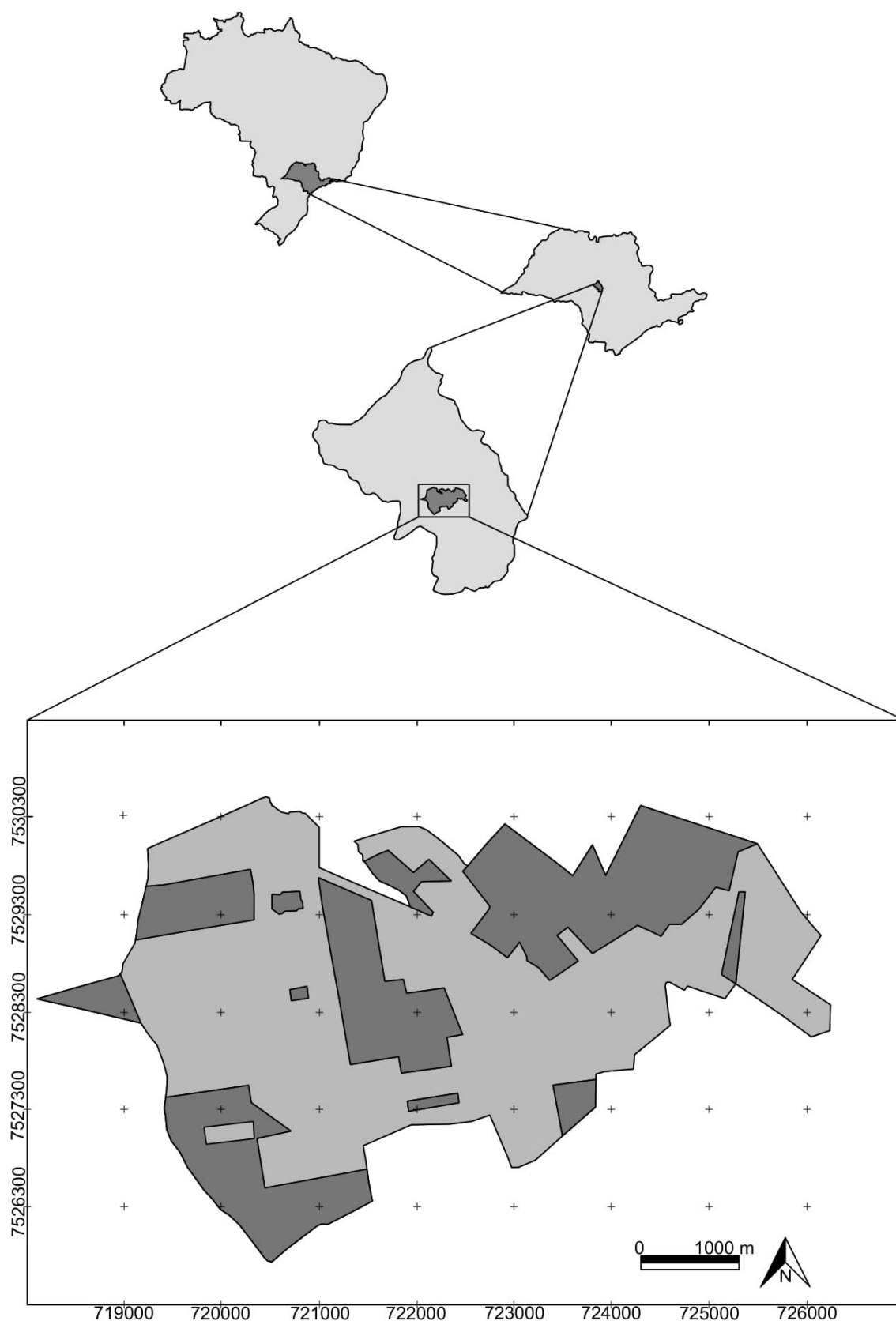


Figura 1: Mapa de localização da Floresta Estadual de Pederneiras, município de Pederneiras, Estado de São Paulo, Brasil. Cinza-escuro: áreas de vegetação nativa; Cinza-claro: áreas com plantios de *Eucalyptus* spp., *Pinus* spp. ou experimentais.

ADAPTAÇÃO DE ESPÉCIES NATIVAS EM ÁREAS URBANAS

Josafá Carlos de Siqueira SJ.

CATEGORIZAÇÃO DO RISCO DE EXTINÇÃO DE *Ameroglossum pernambucense*

Eb. Fisch., S. Vogel & A.V.Lopes (SCROPHULARIACEAE)

Daniel Oliveira Reis, Josias Gomes Júnior, Lara Fabian Rodrigues de

Jesus, Diego de Andrade Mendonça & Juliano Ricardo Fabricante

DIVERSIDADE DE OOMICETOS (OOMYCOTA) EM TANQUES DE PISCICULTURA

EM TERESINA, PIAUÍ

Laércio de Sousa Saraiva & José de Ribamar de Sousa Rocha