

Amanda Angélica Carmes

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E EFEITO DA ESTRUTURA DA
VEGETAÇÃO E DE FATORES ABIÓTICOS SOBRE
COMUNIDADES DE MONILÓFITAS EM FORMAÇÕES
FLORESTAIS SUBTROPICAIS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Mestre em Biologia de Fungos, Algas e Plantas.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Fiaschi

Co-orientadora: Dr.^a Michele de Sá Dechoum

Florianópolis
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do
Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da
UFSC

Carmes, Amanda Angélica

Composição florística e efeito da estrutura da vegetação e de fatores abióticos sobre comunidades de monilófitas em formações florestais subtropicais / Amanda Angélica Carmes; orientador, Pedro Fiaschi; coorientadora, Michele de Sá Dechoum - Florianópolis, SC, 2017.

116 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas.

Inclui referências

1. Biologia de Fungos, Algas e Plantas. 2. Cobertura de dossel. 3. Composição de espécies. 4. Mata Atlântica. 5. Solo. I. Fiaschi, Pedro. II. Dechoum, Michele de Sá. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas. IV. Título

A Deus, por sempre proteger e
iluminar minha caminhada.

Aos meus pais e meu esposo André
pelo apoio e amor incondicional.

Aos meus orientadores, Pedro e
Michele, pelo incentivo e paciência.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer aos três amores da minha vida, meu esposo e meus pais. André, obrigada pelo apoio de sempre e pela compreensão das ausências nas horas dispendidas ao estudo. Pai e mãe, obrigada pelo amor incondicional e pelo apoio em todas as escolhas da minha vida.

Ao meu orientador Dr. Pedro Fiaschi, pela ajuda nas exaustivas saídas de campo, pelas pertinentes correções, que lapidaram esta dissertação, pela paciência, incentivo e por sempre estar disponível ao esclarecimento de dúvidas.

A minha co-orientadora Dr^a. Michele de Sá Dechoum, pela dedicação, pela ajuda muito importante nas análises estatísticas (sem você eu não conseguiria), pelas pertinentes correções que lapidaram esta dissertação, pela paciência, incentivo e por sempre estar disponível para esclarecer minhas dúvidas.

Aos colegas Aline P. Della, Annielly Zini, Deise Munaro, Eduardo Nery, Fernando S. Cabral, Graziela Blanco, Luciana P. da Silva e Piera Ostroski, pelo auxílio durante as saídas de campo, sem vocês estas saídas seriam muito mais demoradas e difíceis.

Ao colega Nathan Smith, pela ajuda nas saídas de campo.

Ao professor Rafael Trevisan, pelo empréstimo do trado.

Ao Dr. Fernando Matos pelo auxílio na confirmação da espécie *Asplenium inaequilaterale* Wild.

Ao professor Dr. Arcângelo Loss, do Laboratório de Análise de Água, Solo e Tecidos Vegetais, por disponibilizar a estrutura do laboratório para realização de análise física do solo, e por tirar minhas dúvidas nos assuntos referentes a solo.

Aos colegas Matheus e Bárbara, do Laboratório de Análise de Água, Solo e Tecidos Vegetais por me ensinar passo a passo a granulometria.

A Luciana P. Silva, pela ajuda impecável na confecção das pranchas de imagens.

As grandes amigas que fiz neste período, em especial à Anielly, Deise, Grazi e Luciana, e pela amizade e pelos almoços deliciosos compartilhados, meninas, valeu a pena ter conhecido vocês.

A FLORAM, pela concessão de autorização para coleta no Parque Municipal da Lagoa do Peri.

Ao Laboratório de Sistemática Vegetal da UFSC, pela infraestrutura oferecida, fundamentais à elaboração desta dissertação.

A CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) que forneceu minha bolsa de estudos durante esses dois anos.

A todas as pessoas do meu convívio que contribuíram mesmo indiretamente para a conclusão do mestrado e realização desta dissertação. Meu muito obrigada!

“... que a importância de uma coisa não se mede com fita métrica nem com balanças nem barômetros etc. Que a importância de uma coisa há que ser medida pelo encantamento que a coisa produza em nós.”

(Manoel de Barros)

RESUMO

As monilófitas ocorrem em uma ampla variedade de ambientes, sendo que diversos fatores abióticos influenciam sua distribuição. Em escalas regional e local, as propriedades do solo exercem um importante papel na composição e riqueza de espécies e na abundância de indivíduos. Modificações na abertura e composição do dossel florestal também influenciam as comunidades das monilófitas do subosque, alterando a composição de espécies, e diminuindo a riqueza e a abundância em locais com maior intensidade luminosa. A Mata Atlântica é o principal domínio fitogeográfico brasileiro em termos de riqueza de espécies de monilófitas, abrigando uma grande diversidade de fitofisionomias, dentre elas a Floresta Ombrófila Densa (FOD) e a restinga arbórea. O presente estudo trata das espécies de monilófitas do Parque Municipal da Lagoa do Peri, um remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil. Foi elaborada uma lista das espécies de monilófitas, e realizado uma comparação das comunidades de FOD e restinga arbórea em relação à riqueza, diversidade, dominância e abundância de monilófitas, bem como à estrutura da vegetação arbórea e às condições abióticas. Para a listagem das monilófitas foram realizadas coletas em 35 parcelas de 10 x 10 m e ao longo de trilhas, além de uma revisão de amostras previamente depositadas em herbário. Para a comparação das comunidades de monilófitas foram estabelecidas 40 parcelas (20 em cada fitofisionomia). Em cada parcela, foram coletados amostras de solo e dados da estrutura da vegetação (abertura do dossel e diâmetro a altura do solo das espécies arbóreas). A comparação das fitofisionomias em relação às variáveis abióticas, estrutura da vegetação, riqueza, abundância, diversidade e dominância foram realizadas mediante Modelos Lineares Generalizados. A similaridade entre as fitofisionomias foi verificada com análise de agrupamento. A influência das variáveis abióticas na distribuição da abundância das espécies foi verificada com Análise de Correspondência Canônica. Foram amostradas 50 espécies de monilófitas, apresentadas em uma lista com informações do hábito e distribuição geográfica. Quatro espécies foram registradas pela primeira vez no Parque, e três espécies possuem poucos registros em Santa Catarina. Quanto à comparação entre as fitofisionomias, as análises de solo e da estrutura da vegetação arbórea mostraram que a FOD abriga maior disponibilidade de nutrientes, maior cobertura do dossel e indivíduos arbóreos com menor diâmetro à altura do solo. Não foram observadas diferenças na riqueza, diversidade e

dominância de monilófitas entre as fitofisionomias. Entretanto a abundância foi maior na restinga arbórea. A análise de agrupamento revelou dois grandes grupos, um com parcelas da restinga e outro com parcelas da FOD. A Análise de Correspondência Canônica mostrou que a textura do solo e a saturação por alumínio foram determinantes para a diferenciação da composição de espécies entre as comunidades. A heterogeneidade de habitats em relação à drenagem do solo na restinga promoveu um acréscimo à diversidade local, contrapondo-se às condições limitantes do solo desta formação. As comunidades de samambaias parecem responder às condições edáficas e de luminosidade nas fitofisionomias comparadas, e o solo parece ter papel predominante nessa resposta.

Palavras-chave: cobertura de dossel, composição de espécies, diversidade, dominância, Mata Atlântica, riqueza, solo.

ABSTRACT

Monilophytes are found throughout a wide range of habitats, and their distributions are affected by several abiotic factors. At regional and local scales, soil properties play a major role in floristic composition, species richness, and abundance. Canopy density and tree species composition also exert an influence on monilophytes communities, by reducing richness, abundance and altering species composition under greater light incidence. Atlantic Forest is the main Brazilian biome in terms of richness of monilophytes species, and it encompasses wide phytophysiognomic diversity, including ombrophilous dense forest (FOD) and coastal forest on sandy soil (restinga). This study focuses on the monilophytes from Lagoa do Peri Municipal Park, an Atlantic Forest southern Brazilian fragment. The compilation of a species list, a comparison between FOD and restinga forest communities, and their relationship to vegetation structure, soil conditions, and canopy openness were carried out. For the species list, monilophytes were collected in 35 sample units with 10 x 10 m and alongside trails, besides the revision of samples previously deposited in herbaria. For monilophyte community comparisons, 40 sample units (20 at each physiognomy) were established. In each plot, Soil samples and forest structure data (canopy openness and tree basal diameter) were gathered for analysing abiotic variables. Phytophysiognomic comparisons on variables such as forest structure, richness, abundance, diversity and dominance were conducted by using general linear models. Similarity between the phytophysiognomies was assessed by clustering of sample units using cluster analysis. Abiotic variables influence on distribution of species abundance was assessed with Canonical Correspondence Analysis. Fifty species of monilophytes were sampled, and are presented on a list that includes habit and geographic distribution. Four species were recorded for the first time in the Park, and three species have few records in Santa Catarina. Phytophysiognomic comparison showed that FOD had greater canopy cover and lower tree basal diameter than restinga, besides housing more nutrients on soil. Differences on monilophyte richness, diversity and dominance between phytophysiognomies were not observed. However, abundance was greater in restinga. Clustering analysis revealed the formation of two groups, one group composed of the FOD plots and the other of the restinga plots. Canonical Correspondence Analysis showed that soil texture and aluminum saturation were critical for the floristic differentiation between the two communities. Habitat heterogeneity regarding restinga soil drainage promoted an increment to local

diversity, contradicting expectations from soil limiting conditions. Monilophyte communities seem to respond to variations on edaphic conditions and luminosity between restinga and FOD, in which the soil seems to have a predominant role.

Keywords: Atlantic Forest, canopy cover, diversity, dominance, richness, soil, species composition.

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1 - Mapa da localização do Parque Municipal da Lagoa do Peri (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil).....24

Capítulo 2

Figura 1 - Dendrograma obtido pelo método UPMGA e distância cofenética, agrupando parcelas estabelecidas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil). O agrupamento foi feito com base em variáveis físicas e químicas do solo, e em variáveis relacionadas à estrutura da vegetação (cobertura do dossel e DAS médio dos indivíduos arbóreos). R: parcelas da restinga arbórea; F: parcelas da Floresta Ombrófila Densa.....69

Figura 2 - Ordenação das espécies amostradas em parcelas instaladas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil), e sua correlação com oito variáveis abióticas (areia, argila, fósforo (P), acidez potencial (H+Al), soma de bases (SB), saturação por alumínio (m), cobertura de dossel e diâmetro a altura do solo (DAS)). O símbolo (*) indica a variável ambiental que não apresentou correlação significativa com a variância dos dados ($p > 0,05$), conforme o teste de permutação de Monte Carlo. A. phy: *Anemia phyllitidis*; A. ser: *Asplenium serra*; B. ser: *Telmatoblechnum serrulatum*; B. bra: *Neoblechnum brasiliense*; C. pha: *Cyathea phalerata*; L. eff: *Lastreopsis effusa*; P. cyl: *Polybotrya cylindrica*; R. adi: *Rumohra adiantiformis*; P. lep: *Pleopeltis lepidopteris*; S. lat: *Serpocaulon latipes*; A. pen: *Adiantum pentadactylon*; D. pen: *Doryopteris pentagona*; P. ara: *Pteridium arachnoideum*; P. den: *Pteris denticulata* var. *denticulata*.....71

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1 - Lista das espécies de monilófitas coletadas no Parque Municipal da Lagoa do Peri (Florianópolis, SC, Brasil). Fitofisionomia na qual foi observada; Substrato observado; Padrão de distribuição - Padrão de distribuição biogeográfica; e Voucher - amostra depositada no herbário FLOR. Fitofisionomia: FOD – Floresta Ombrófila Densa; R – Restinga arbórea; Substrato: H- holoepífita; Hm- hemiepífita; Rp- rupícola; Tr- terrícola. Padrão de distribuição: AS - Endêmica da América do Sul; BR - Endêmica do Brasil; N – Neotropical; SS - Endêmica do sudeste e do sul do Brasil; P - Pantropical. *Espécie exótica.....28

Tabela 2 - Riqueza de espécies de monilófitas amostradas em estudos realizados no sul e sudeste do Brasil. Form. veget. = Formação vegetacional: FOD – Floresta Ombrófila Densa, R – Restinga arbórea. * Foram consultados estudos que realizaram amostragem pelo método de caminhamento (Distância = distância percorrida) e de parcelas (Área = área amostrada).....34

Capítulo 2

Tabela 1 – Valores médios (\pm DP) de variáveis físicas e químicas do solo e de estrutura da vegetação em parcelas amostradas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil). Os valores de *t* e *p* são referentes a Modelos Lineares Generalizados realizados para cada variável para comparação das duas formações florestais. Valores significativos de *p* estão em negrito.....67

Tabela 2 – Valores médios (\pm DP) de abundância, riqueza, diversidade [Shannon-Wiener (H') e Simpson (D)] e dominância [Simpson (1-D)] de espécies em parcelas amostradas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil). Os valores de *p* são referentes a Modelos Lineares Generalizados realizados para cada variável para comparação das duas formações vegetais. Valores significativos de *p* estão em negrito.....68

Tabelas 3 – Variáveis ambientais utilizadas na Análise de Correspondência Canônica (CCA), suas correlações com os eixos de ordenação e a significância na abundância das espécies amostradas (teste de Monte Carlo) em parcelas instaladas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil). Valores significativos de *p* estão em negrito.....70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ca	Cálcio
CCA	Análise de Correspondência Canônica
COT	Carbono orgânico total
CTC	Capacidade de troca de cátions
DAS	Diâmetro à altura do solo
FOD	Floresta Ombrófila Densa
GLM	Modelos Lineares Generalizados
H+Al	Acidez potencial
K	Potássio
m	Saturação de alumínio
P	Fósforo
pH	Acidez ativa
SB	Soma de bases

SUMÁRIO

Apresentação	1
Introdução	1
Objetivos.....	5
Referências	6
Capítulo 1 - Composição florística de monilófitas do Parque Municipal da Lagoa do Peri, SC, Brasil	14
Resumo	15
Introdução	16
Material e métodos	21
Resultados e Discussão	26
Referências	38
Anexo I	57
Anexo II	58
Capítulo 2 - Efeito da estrutura da vegetação e de fatores abióticos sobre comunidades de monilófitas em formações florestais subtropicais	59
Resumo	60
Introdução	61
Material e métodos	63
Resultados	66
Discussão	72
Referências	74
Anexo I	85
Considerações finais	86

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho consiste na listagem das monilófitas que ocorrem no Parque Municipal da Lagoa do Peri, e na comparação dos fatores abióticos, composição florística, diversidade, riqueza e abundância de monilófitas entre comunidades localizadas em fitofisionomias distintas da Mata Atlântica. Além disso, busquei verificar a influência da estrutura da vegetação arbórea e de fatores abióticos sobre estas comunidades. O trabalho está subdividido em Introdução, Objetivos, Referências, Capítulo 1, Capítulo 2 e Considerações finais. Ambos os capítulos estão no formato de artigos, redigidos nas normas das revistas *Check-List* (primeiro capítulo) e *Plant and Soil* (segundo capítulo).

O capítulo 1 consiste na apresentação de uma lista das espécies de monilófitas ocorrentes no Parque Municipal da Lagoa do Peri, com base em coletas realizadas no presente estudo, bem como na revisão de amostras previamente depositadas em herbário local. No capítulo 2 objetivamos comparar as condições abióticas e a estrutura da comunidade de monilófitas entre Floresta Ombrófila Densa e restinga arbórea. Além disso, buscamos verificar a influência da estrutura da vegetação arbórea do entorno e de fatores abióticos sobre essas comunidades.

INTRODUÇÃO

Monilófitas são plantas vasculares que não produzem flores e frutos. Apresentam o ciclo vida constituído de duas fases, uma assexuada e outra sexuada. O esporófito (fase assexuada) produz esporos, que germinam e formam o gametófito (fase sexuada), que é independente do esporófito e produz gametas. As estruturas reprodutivas assexuadas (esporângios) localizam-se na face abaxial, margem ou em partes modificadas da fronde fértil (Sharpe et al. 2010). Pertenciam ao agrupamento artificial chamado Pteridophyta (Pryer et al. 2004). No entanto, estudos filogenéticos revelaram uma dicotomia basal no grupo das plantas vasculares, separando as licófitas (Lycopodiaceae, Isoetaceae e Selaginellaceae) das eufilófitas (Smith et al. 2006). As eufilófitas compreendem as espermatófitas (plantas com sementes) e as monilófitas (Pryer et al. 2004), sendo que este último grupo é representado pela classe Polypodiopsida, na qual são reconhecidas quatro subclasses: Equisetidae, Ophioglossidae, Marattiidae e Polypodiidae (PPG I 2016).

As monilófitas são cosmopolitas, ocorrendo em praticamente todos os ambientes, entre formações tropicais, temperadas e semiáridas, podendo ocupar até mesmo ecossistemas aquáticos e paisagens perturbadas (Sharpe et al. 2010). Embora ocorram em uma variedade de habitats, percebe-se que fatores abióticos influenciam na distribuição de espécies. Em escala global, o clima exerce grande influência na distribuição de monilófitas. Regiões de clima tropical úmido, particularmente regiões montanhosas, abrigam elevada riqueza de espécies (Tryon 1986). O aumento na riqueza de monilófitas nas florestas tropicais possivelmente deve-se às condições de umidade e sombreamento, que oferecem condições adequadas para a germinação dos esporos e sobrevivência dos indivíduos (Smith 1972). Além disso, a baixa amplitude de variação de temperatura, chuva e umidade das regiões tropicais, possibilitam que os gametófitos permaneçam viáveis por mais tempo (Smith 1972; Tryon 1986). Em escalas espaciais regionais e locais, o solo (Karst et al. 2005; Jones et al. 2013; Silva et al. 2013), a topografia (Moran 1995; Condit et al. 2002; Tuomisto et al. 2003; Watkins et al. 2006; Paciencia 2008; Catapang et al. 2012), a abertura do dossel (Karst et al. 2005; Zuquim et al. 2007), a drenagem do solo (Young e Leon 1989) e o nível de fragmentação de habitats (Paciencia e Prado 2005; Hylander et al. 2013; Magrach et al. 2014; Silva 2014) são os principais fatores que influenciam as comunidades de monilófitas.

As monilófitas exercem importantes papéis ecológicos em comunidades vegetais. No subosque de florestas tropicais e subtropicais, podem representar até 10% das plantas vasculares, revelando mais espécies que angiospermas herbáceas (Grayum e Churchill 1987). O grupo desempenha um importante papel na manutenção da umidade do ar e do solo nos ecossistemas florestais (Brade 1940). A absorção da água da chuva pelos rizomas e pelas raízes densas permite que a água retida, seja posteriormente liberada, contribuindo assim com a manutenção da microfauna e microflora que habitam o substrato (Brade 1940). Além disso, as espécies arborescentes constituem microhabitats para o estabelecimento de epífitas, incluindo até mesmo espécies que ocorrem exclusivamente sobre elas (Fraga et al. 2008).

Estima-se que existam 12.240 espécies de monilófitas no mundo (Moran 2008), sendo que o Brasil abriga um total de 1.111 espécies. A Mata Atlântica é o domínio fitogeográfico brasileiro que apresenta a maior riqueza de espécies de monilófitas, abrigando cerca de 70% das espécies que ocorrem no país (802 espécies). Além disso, também abriga a maior taxa de endemismo, sendo que, do total de

espécies de monilófitas e licófitas endêmicas, 81% são da Mata Atlântica (Prado et al. 2015; Flora do Brasil 2020 em construção).

A Mata Atlântica distribui-se ao longo do litoral brasileiro (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE 2015), e devido à sua amplitude latitudinal, se estende em regiões tropicais e subtropicais. As elevadas amplitudes longitudinal e altitudinal ocupadas por este domínio resultam em uma alta heterogeneidade ambiental, possibilitando a ocorrência de uma grande diversidade de fitofisionomias (Ribeiro et al. 2009). Dentre elas, encontra-se a Floresta Ombrófila Densa, que ocupa as planícies e as encostas das montanhas localizadas paralelamente ao Oceano Atlântico (Araújo 1987) e a restinga, um ecossistema litorâneo pioneiro que se conecta e interage com as porções mais baixas da Floresta Ombrófila Densa.

Apesar de abrigar elevadas taxas de endemismo e diversidade de espécies, a Mata Atlântica é um dos domínios fitogeográficos mais ameaçados, onde 83,4% dos remanescentes são menores do que 50 ha (Ribeiro et al. 2009), restando apenas 8,5% de remanescentes acima de 100 ha (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE 2015). O estado de Santa Catarina está totalmente inserido na Mata Atlântica, sendo o estado do país que abriga a segunda maior área remanescente deste domínio (29,6%) (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE 2015). Entretanto, é um dos três estados brasileiros que apresentaram aumento na taxa de desmatamento entre 2013 e 2014, ocupando o 5º lugar no ranking de desmatamento do país (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE 2015). Devido ao elevado grau de ameaça no qual se encontra, bem como a elevadas taxas de diversidade e endemismo que abriga, a Mata Atlântica é hoje considerado um dos *hotspot* mundiais de biodiversidade (Myers et al. 2000). Nesse sentido, estudos que abordam não somente a composição florística, mas também que buscam compreender a interação dos fatores abióticos com as comunidades vegetais são fundamentais para o embasamento de programas de conservação e manejo dos remanescentes vegetacionais (Felfili et al. 2011; Chaves et al. 2013).

O número de estudos em ecologia de monilófitas tem aumentado nos últimos anos em florestas tropicais e subtropicais do mundo (Tuomisto et al. 2002; Paciencia e Prado 2005; Athayde-Filho e Windisch 2006; Watkins et al. 2006; Nóbrega et al. 2011; Gonzatti et al. 2014; Zuquim et al. 2014; Eycott et al. 2016; Machado et al. 2016). Tais estudos têm mostrado que algumas espécies de monilófitas apresentam estreitas relações com as condições abióticas na qual vivem. Estas estreitas relações torna o grupo importante bioindicador das condições

de fertilidade do solo (Ruokolainen et al. 1997; Tuomisto et al. 1998; Tuomisto et al. 2002; Tuomisto 2006; Jones et al. 2008), do grau de perturbação florestal (Beukema e van Noordwijk 2004; Oldekop et al. 2012) e do tipo de fitofisionomia florestal (Ruokolainen et al. 1997; Salovaara et al. 2004).

No Brasil, o estudo da flora de monilófitas tem aumentado nos últimos anos, não só na Mata Atlântica, mas nos diversos domínios fitogeográficos nos quais estas plantas podem ocorrer. Em relação à florística de samambaias, os estados do sul do Brasil apresentam conhecimento considerável, comparados a outras regiões do país. Os trabalhos realizados na Mata Atlântica do sul do país abrangem as diversas fitofisionomias deste Bioma: Floresta Ombrófila Densa (Labiak e Prado 1998; Ditttrich et al. 2005; Santos e Windisch 2008), Florestas Estacionais (Steffens e Windisch 2007; Lehn et al. 2009; Lautert et al. 2015), Floresta Ombrófila Mista (Steffens e Windisch 2007; Blume et al. 2010; Lautert et al. 2015) e restingas (Athayde-filho e Windisch 2006; Gonzatti et al. 2014).

Santa Catarina é o estado brasileiro com maior conhecimento da sua flora de monilófitas, devido principalmente à publicação da 'Flora Ilustrada Catarinense' (Sehnem 1967, 1968a, 1968b, 1970, 1971, 1972, 1978, 1979a, 1979b), que abrangeu uma ampla área de amostragem e citou 420 espécies para o estado. Como parte do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Gasper et al. (2012), apresentou uma lista de 300 monilófitas e 24 licófitas, das quais 18 foram registros novos ao estado. Recentemente, Gasper e Salino (2015) atualizaram a listagem de espécies de samambaias e licófitas do estado, apresentando 405 espécies de monilófitas, além de indicar a região fitoecológica de ocorrência e as espécies ameaçadas de extinção. Dentre os estudos recentes e regionais, destacam-se aqueles realizados na Reserva Volta Velha, em Itapoá (Labiak e Prado 1998); no Parque Nacional da Serra do Itajaí, em Blumenau (Gasper e Sevegnani 2010); e no Planalto e Oeste do estado (Gasper et al. 2011).

Tendo em vista o grau de ameaça no qual se encontra a Mata Atlântica, bem como a importância da flora de monilófitas nesse ecossistema, reforça-se a necessidade de estudos que abordam não só a composição florística, mas também a interação das comunidades com as condições abióticas no sentido de gerar subsídios para programas de conservação e manejo dos remanescentes florestais.

OBJETIVOS

Objetivo geral

O objetivo geral do presente estudo foi investigar a composição de espécies em comunidades de monilófitas em distintas fitofisionomias da Mata Atlântica, e testar a influência de condições abióticas sobre estas comunidades.

Objetivos específicos

- Produzir uma lista de espécies de monilófitas ocorrentes no Parque Municipal da Lagoa do Peri (Santa Catarina, Brasil), com o intuito de contribuir com o conhecimento das espécies do grupo ocorrentes no Parque, embasamento de estudos posteriores e programas de conservação e manejo das espécies do subosque florestal do Parque;
- Comparar a composição florística, diversidade, riqueza, dominância e abundância de monilófitas entre comunidades amostradas em Floresta Ombrófila Densa e restinga arbórea; e compreender como a estrutura da vegetação arbórea e fatores abióticos influenciam esses parâmetros.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D.S.D. Restingas: síntese dos conhecimentos para a cota sul-sudeste brasileira. **Aciesp**, v. 1, p. 333-347, 1987.

ATHAYDE-FILHO, F.P.; WINDISCH, P.G. Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma floresta de restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 61, n. 1-2, p. 63-71, 2006.

BEUKEMA, H.; VAN NOORDWIJK, M. Terrestrial pteridophytes as indicators of a forest-like environment in rubber production systems in the lowlands of Jambi, Sumatra. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 104, p. 63-73, 2004.

BLUME, M.; FLECK, R.; SCHMITT, J.L. Riqueza e composição de filicíneas e licófitas em um hectare de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, n. 4, p. 336-341, 2010.

BRADE, A.C. Contribuição para o Estudo da Flora Pteridophyta da Serra de Baturité, estado do Ceará. **Rodriguésia**, v. 4, n. 13, p. 289-314, 1940.

CATAPANG, M.V.L.; REYES, P.J.D.; MEDECILO, M.P. **Factors influencing species diversity of ferns in Mt. Makulot, Cuenca, Southern Luzon, Philipines**. In: II Internacional Conference on environmental and Industrial Innovation, Singapore, 2012.

CHAVES, A.D.C.G.; SANTOS, R.M.S.; SANTOS, J.O.; FERNANDES, A.A.; MARACAJÁ, P.B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológicos para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 9, n. 2, p. 42-48, 2013.

CONDIT, R.; PITMAN, N.; LEIGH, E.G.; CHAVE, J.; TERBORGH, J.; FOSTER, R.B.; NUNEZ, P.V.; AGUILAR, S.; VALENCIA, R.; VILLA, G.; MULLER-LANDAU, H.; LOSOS, E.; HUBBELL, S.P. Betadiversity in tropical forest trees. **Science**, v. 295, p. 666–669, 2002.

DITTRICH, V.A.O.; WAECHTER, J.L.; SALINO, A. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of Southern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 519-525, 2005.

EYCOTT, A.E.; ESAETE, J.; REINIÃO, J.; TELFORD, R.J.; VANDVIK, V. Plant functional group in an African tropical forest recovering from disturbance. **Plant Ecology and Diversity**, v. 9, p. 69-80, 2016.

FELFILI, J.M.; EISENLOHR, P.V.; MELO, M.M.R.F.; ANDRADE, L.A.; MEIRA-NETO, J.A.A. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2011. 556p.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Samambaias e Licófitas**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128483>> Acesso em: 10 fevereiro 2017.

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

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período 2013-2014**. São Paulo, 2015, 60p.

GASPER, A.L.; SEVEGNANI, L. Lycophyta e samambaias do Parque Nacional da Serra do Itajaí, Vale do Itajaí, SC, Brasil. **Hoehnea**, v. 37, n. 4, p. 755-767, 2010.

GASPER A.L.; SEVEGNANI, L.; VIBRANS, A.C.; UHLMANN, A.; LINGNER, M.V.; DREVECK, S.; STIVAL-SANTOS, A.; BROGNI, E.; SCHMITT, R.; KLEMZ, G. Inventário de *Dicksonia sellowiana* Hook. em Santa Catarina. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 4, p. 776-784, 2011.

GASPER, A.L.; SALINO, A.; VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; VERDI, M.; KORTE, A.; SANTOS, A.S.; DREVECK, S.; CADORIN, T.J.; SCHMITT, J.L.; CAGLIONI, E. Pteridófitas de Santa Catarina: um

olhar sobre os dados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 2, p. 421-434, 2012.

GASPER, A.L.; SALINO, A. Samambaias e licófitas de Santa Catarina: composição, riqueza e espécies ameaçadas. **Iheringia, Série Botânica**, v. 70, n. 2, p. 321-342, 2015.

GONZATTI, F.; VALDUGA, E.; WASUM R.A.; Scur, L. Florística e aspectos ecológicos de licófitas e samambaias do litoral médio do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 12, n. 4, p. 215-225, 2014.

GRAYUM, M.H.; CHURCHILL, H.W. An introduction to the pteridophyte flora of Finca La Selva, Costa Rica. **American Fern Journal**, v. 77, n. 3, p. 73-89, 1987.

HYLANDER, K.; NEMOMISSA, S.; ENKOSA, W. Edge effects on understory epiphytic ferns and epiphyllous bryophytes in moist afro-montane forests of Ethiopia. **Polish Botanical Journal**, v. 58, p. 555-563, 2013.

KARST, J.; GILBERT, B.; LECHOWICZ, M.J. Fern community assembly: the roles of chance and the environment at local and intermediate scales. **Ecology**, v. 86, p. 2473-2486, 2005.

JONES, M.M.; TUOMISTO, H.; CLARK, D.B.; OLIVAS, P. Differences in the degree of environmental control of large and small tropical plants, just a sampling effect? **Journal of Ecology**, v. 96, p. 367-77, 2008.

JONES, M.M.; FERRIER, S.; CONDIT, R.; MANION, G.; AGUILAR, S.; PEREZ, R. Strong congruence in tree fern community turnover in response to soils and climate in central Panamá. **Journal of Ecology**, v. 101, p. 506-516, 2013.

LABIAK, P.H.; PRADO, J. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá - Santa Catarina, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 11, p. 1-79, 1998.

LAUTERT, M.; TEMPONI, L.G.; VIVEROS, R.S.; SALINO, A. Lycophytes and ferns composition of Atlantic Forest conservation units

in western Paraná with comparisons to other areas in southern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 29, n. 4, p. 499-508, 2015.

LEHN, C.R.; LEUCHTENBERGER, C.; HANSEN, M.A.F. Pteridófitas ocorrentes em dois remanescentes de Floresta Estacional Decidual no Vale do Taquari, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 64, n. 1, p. 23-31, 2009.

MACHADO, L.S.; GONZATTI, F.; WINDISCH, P.G. Epiphytic ferns in swamp forest remnants of the coastal plain of southern Brazil: latitudinal effects on the plant community. **Acta Botanica Brasilica**, v. 30, p. 644-657, 2016.

MAGRACH, A.; RODRIGUEZ-PÉREZ, J.; CAMPBELL, M.; LAURENCE, W.F. Edge effects shape the spatial distribution of lianas and epiphytic ferns in Australian tropical rain forest fragments. **Applied Vegetation Science**, v. 17, p. 754-764, 2014.

MORAN, R.C. The importance of mountains to pteridophytes, with emphasis on neotropical montane forests. In: Churchill, S.P.; Balslev, H.; Forero, E.; Luteyn, J.L. (eds.). **Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests**. New York: New York Botanical Garden, 1995. p. 359-363.

MORAN, R.C. Diversity, biogeography and floristics. In: Ranker, T.A.; Haufler, C.H. (eds.). **Biology and evolution of ferns and lycophytes**. New York: Cambridge University Press, 2008. p. 367-394.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NÓBREGA, G.A.; EISENLOHR, P.V.; PACIENCIA, M.L.B.; PRADO, J.; AIDAR, M.P.M. A composição florística e a diversidade de pteridófitas diferem entre a floresta de restinga e a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas do núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba/SP? **Biota Neotrópica**, v. 11, p. 133-144, 2011.

OLDEKOP, A.J.; BEBBINGTON, A.J.; TRUELOVE, N.K.; TYSKLIND, N.; VILLAMARÍN, S.; PREZIOSI, R.F. Co-occurrence patterns of common and rare leaf-litter frogs, epiphytic ferns and dung

beetles across a gradient of human disturbance. **Plos One**, v. 7, n. 6, p. e38922, 2012.

PACIENCIA, M.B. **Diversidade de pteridófitas em gradiente de altitude na Mata Atlântica do estado do Paraná, Brasil**. 2008. 230 f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

PACIENCIA, M.B.; PRADO, J. Effects of the forest fragmentation on the pteridophyte communities in an Atlantic Rain Forest. **Plant Ecology**, v. 180, p. 87-104, 2005.

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

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

PRYER, K.M.; SCHUETTPELZ, E.; WOLF, P.G.; SCHNEIDER, H.; SMITH, A.R.; CRANFILL, R. Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. **American Journal of Botany**, v. 91, n. 10, p. 1582–1598, 2004.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, n. 142, p. 1141-1153, 2009.

RUOKOLAINEN, K.; LINNA, A.; TUOMISTO, H. Use of Melastomataceae and pteridophytes for revealing phytogeographical patterns in Amazonian rain forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, p. 243-256, 1997.

SALOVAARA, K.J.; CÁRDENAS, G.G.; TUOMISTO, H. Forest classification in an Amazonian rainforest landscape using pteridophytes as indicator species. **Ecography**, v. 27, p. 689-700, 2004.

SANTOS, A.C.C.; WINDISCH, P.G. Análise da pteridoflora da área de proteção ambiental do morro da Borussia (Osório-RS). **Pesquisas, Botânica**, v. 59, p. 237-252, 2008.

STEFFENS, C.; WINDISCH, P.G. Diversidade e formas de vida de pteridófitas no Morro da Harmonia em Teutônia - RS, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 58, p. 375-382, 2007.

SEHNEM, A. Vitariáceas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1967.

SEHNEM, A. Aspleniáceas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1968a.

SEHNEM, A. Blechnáceas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1968b.

SEHNEM, A. Polipodiáceas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1970.

SEHNEM, A. Himenofiláceas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1971.

SEHNEM, A. Pteridáceas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1972.

SEHNEM, A. Ciateáceas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.

SEHNEM, A. Salviniáceas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1979a.

SEHNEM, A. Aspidiáceas. In: Reitz, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1979b.

SHARPE, J.M.; MEHLTRETER, K.; WALKER, L.R. Ecological importance of ferns. In: Sharpe, J.M.; Mehlreter, K.; Walker, L.R. (eds.). **Fern ecology**. New York: Cambridge University Press, 2010. p. 1-21.

SILVA, V.L.; ROCHA, L.D.; COELHO, O.G.W.; SCHMITT, J.L. Comparação de riqueza e composição florística de duas comunidades de samambaias terrícolas em diferentes fitofisionomias da Floresta Atlântica no Rio Grande do Sul. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, p. 1-10, 2013.

SILVA, I.A.A. **Composição e riqueza de samambaias e licófitas em florestas serranas do Nordeste do Brasil: influência de fatores físicos e conservação**. 2014. 141 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SMITH, A.R. Comparison of fern and flowering plant distributions with some evolutionary interpretations for ferns. **Biotrópica**, v. 4, n. 1, p. 4-9, 1972.

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

TRYON, R. The Biogeography of species, with special reference to ferns. **The Botanical Review**, v. 52, n. 2, p. 118-154, 1986.

TUOMISTO, H. Edaphic niche differentiation among *Polybotrya* ferns in Western Amazonia, implications for coexistence and speciation. **Ecography**, v. 29, p. 273-84, 2006.

TUOMISTO, H.; POULSEN, A.D.; MORAN, R.C. Edaphic distribution of some species of the fern genus *Adiantum* in Western Amazonia. **Biotropica**, v. 30, p. 392-399, 1998.

TUOMISTO, H.; RUOKOLAINEM, K.; POULSEN, A.D.; MORAN, R.C.; QUINTANA, C.; CAÑAS, G.; CELI, J. Distribution and diversity of peridophytes an Melastomataceae along edaphic gradients in Yasuni National Park, Ecuadorian Amazonia. **Biotropica**, v. 34, p. 516-533, 2002.

TUOMISTO, H.; RUOKOLAINEM, K.; AGUILAR, M.; SARMIENTO, A. Floristic patterns along a 43-km long transect in an Amazonian rain forest. **Journal of Ecology**, v. 91, p. 743-756, 2003.

WATKINS, J.E.; CARDELÚS, C.; COLWELL, R.K.; MORAN, R. Species richness and distribution of ferns along an elevational gradient in Costa Rica. **Journal of Botany**, v. 93, p. 73-83, 2006.

YOUNG, K.R.; LEON, B. Pteridophyte species diversity in the central Peruvian amazon: importance of edaphic specialization. **Brittonia**, v. 41, p. 388- 395, 1989.

ZUQUIM, G.; COSTA, F.R.C.; PRADO, J. Fatores que determinam a distribuição de espécies de pteridófitas da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 360-362, 2007.

ZUQUIM, G.; TUOMISTO, H.; JONES, M.M.; PRADO, J.; FIGUEIREDO, F.O.G.; MOULATLET, G.M.; COSTA, F.R.C.; QUESADA, C.A.; EMILIO, T. Predicting environmental gradients with fern species composition in Brazilian Amazonia. **Journal of vegetation science**, v. 25, p.1195-1207, 2014.

CAPÍTULO 1

Composição florística de monilófitas do Parque Municipal da Lagoa do
Peri, SC, Brasil

(O capítulo está no formato para submissão na revista *Check List*)

Carmes et al. | Composição florística de monilófitas do Parque Municipal da Lagoa do Peri

Composição florística de monilófitas do Parque Municipal da Lagoa do Peri, SC, Brasil

Amanda A. Carmes*, **Michele de Sá Dechoum** e **Pedro
Fiaschi**

Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Botânica, CEP 88040-900,
Florianópolis, SC, Brasil.

*Autor para correspondência. E-mail: amandacarmes@hotmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta a lista de monilófitas ocorrentes no Parque Municipal da Lagoa do Peri, um remanescente de Mata Atlântica no sul do Brasil. Foram realizadas coletas entre outubro/2015 e abril/2016 e a revisão de amostras previamente coletadas depositadas em herbário. Foram amostradas 50 espécies, distribuídas em 12 famílias e 28 gêneros. As famílias mais representativas foram Polypodiaceae (14 spp.) e Pteridaceae (9 spp.). Entre as espécies amostradas, 42% são terrestres, 26% rupícolas, 18% holoepífitas, 6% arborescentes e 2% hemiepífitas. Foi observada a presença de *Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching, uma espécie de monilófitas considerada exótica invasora, comumente encontrada em ambientes ruderais. Quatro espécies foram registradas pela primeira vez no Parque e três espécies possuem poucos registros em Santa Catarina. Das espécies coletadas no

Parque para elaboração da Flora Ilustrada Catarinense, 76% foram coletadas neste estudo, indicando a importância do Parque na conservação das espécies do grupo.

Palavras-chave: conservação, Floresta Ombrófila Densa, lista florística, Mata Atlântica; restinga arbórea.

Introdução

Monilófitas são plantas vasculares que não produzem flores e frutos. Apresentam o ciclo vida constituído de duas fases independentes, uma assexuada (esporófito) e outra sexuada (gametófito). As estruturas reprodutivas assexuadas (esporângios) localizam-se na face abaxial, margem ou em partes modificadas da fronde fértil (Sharpe et al. 2010). Pertenciam ao agrupamento artificial Pteridophyta, mas estudos filogenéticos as separaram em Lycophyta e Monilophyta (Pryer et al. 2004; Smith et al. 2006). Atualmente o grupo das monilófitas é representado pela classe Polypodiopsida, na qual são reconhecidas quatro subclasses: Equisetidae, Ophioglossidae, Marattiidae e Polypodiidae (PPG I 2016).

O grupo ocorre nos mais diversos ambientes, incluindo formações tropicais, temperadas, semiáridas e paisagens perturbadas (Sharpe et al. 2010). Tal diversidade de habitats deve-se às especializações ocorridas ao longo de sua evolução,

permitindo seu estabelecimento em diversos hábitats (Sharpe et al. 2010). Destaca-se, entretanto que regiões acentuadamente frias ou secas apresentam baixa riqueza de monilófitas; em contrapartida, regiões de clima tropical úmido, particularmente regiões montanhosas, abrigam elevada riqueza do grupo (Tryon 1986). Segundo Smith (1972), a elevada riqueza observada nos trópicos possivelmente deve-se às condições climáticas estáveis existentes nessas regiões. Isto porque a maioria das monilófitas é restrita a ambientes com baixa amplitude de variação de temperatura, chuva e umidade, pois dessa forma os gametófitos tendem a permanecer viáveis por mais tempo (Smith 1972; Tryon 1986).

No subosque das florestas tropicais, monilófitas são importantes componentes herbáceos (Smith 1972), contribuindo com a diversidade desses ecossistemas (Gentry e Dodson 1987). Estudos indicam que as monilófitas podem representar até 10% das plantas vasculares de florestas tropicais (Grayum e Churchill 1987), apresentando mais espécies do que angiospermas herbáceas (Foster 1990; Hammell 1990). A elevada diversidade de monilófitas nessas florestas possivelmente deve-se às condições de umidade e sombreamento ali existentes, promovendo condições adequadas para germinação dos esporos e sobrevivência dos indivíduos (Smith 1972).

A Mata Atlântica distribui-se ao longo do litoral brasileiro (Fundação SOS Mata Atlântica e INPE 2015) e abriga um conjunto de florestas tropicais e subtropicais, além de campos naturais, restingas e manguezais (MMA 2010). É o Bioma brasileiro que abriga o maior número de espécies de monilófitas, com 802 das 1.111 espécies descritas no país. Além disso, também apresenta 80% do total de espécies endêmicas de samambaias que ocorrem no Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção). Devido à elevada riqueza biológica e ao alto grau de endemismo, somados ao alto grau de ameaça, a Mata Atlântica é considerada um dos *hotspot* globais de diversidade biológica (Myers et al. 2000).

No Brasil, o estudo da flora de monilófitas tem aumentado nos últimos anos, não só na Mata Atlântica, mas nos diversos biomas nos quais estas plantas podem ocorrer. No que se refere à florística de monilófitas, os estados do sul do Brasil apresentam conhecimento considerável comparado a outras regiões do país. Os trabalhos realizados na Mata Atlântica do sul do país abrangem as diversas fitofisionomias deste Bioma: Floresta Ombrófila Densa (FOD) (Dittrich et al. 2005; Santos e Windisch 2008), Florestas Estacionais (Steffens e Windisch 2007; Lehn et al. 2009; Lautert et al. 2015), Floresta Ombrófila Mista (Steffens e Windisch 2007; Blume et

al. 2010; Lautert et al. 2015) e restingas (Athayde-filho e Windisch 2006; Gonzatti et al. 2014).

Santa Catarina é o estado do Brasil com maior conhecimento da flora de monilófitas, devido principalmente às publicações de Sehnem (1967, 1968a, 1968b, 1970, 1971, 1972, 1978, 1979a, 1979b). Destaca-se também Gasper et al. (2012), que apresentou 18 registros novos, e uma relação de 300 samambaias e 24 licófitas ocorrentes no estado. Mais recentemente, Gasper e Salino (2015) atualizaram a listagem de espécies de samambaias e licófitas do estado, apresentando 405 espécies de samambaias e 37 de licófitas, além de indicar a região fitoecológica de ocorrência e as espécies ameaçadas de extinção. Dentre os estudos regionais, destacam-se aqueles realizados na Reserva Volta Velha, em Itapoá (Labiak e Prado 1998); no Parque Nacional da Serra do Itajaí, em Blumenau (Gasper e Sevegnani 2010); e no Planalto e Oeste do estado (Gasper et al. 2011).

O estado de Santa Catarina está totalmente inserido na Mata Atlântica (SOS Mata Atlântica e INPE 2015); no entanto, a expansão imobiliária, a agricultura, a pecuária, a invasão por espécies exóticas e a mineração (Caruso 1990; Bensusan 2006; Ziller e Dechoum 2013) têm causado impactos nas formações abrigadas por este Bioma. O município de Florianópolis tem sofrido principalmente com a crescente e desordenada

urbanização (Schenini et al. 2004), e com o crescimento do turismo. Atualmente, os remanescentes de Mata Atlântica existentes em Florianópolis encontram-se principalmente em unidades de conservação ou em áreas íngremes, onde a ocupação humana é difícil (Bisheimer et al. 2013). Nesse sentido, a existência de unidades de conservação é importante para proteção e recuperação dos remanescentes da Mata Atlântica que estão sob constante ameaça (Schenini et al. 2004).

O Parque Municipal da Lagoa do Peri é a maior unidade de conservação de Florianópolis, e abriga a bacia hidrográfica da Lagoa do Peri, bem como um grande remanescente de Mata Atlântica. Apesar de importância social, ambiental e cultural do Parque no contexto regional (Dechoum e Arellano 2016), são escassas publicações de levantamento florísticos de monilófitas desta unidade de conservação. Destacam-se os trabalhos de Sehnem (1968a, 1970, 1971, 1972, 1978, 1979b), em área de FOD a oeste da Lagoa do Peri e na restinga do Parque; e Sevegnani et al. (2013), que estabeleceram uma unidade amostral de 2 ha, no lado oeste do Parque, onde foram amostradas duas espécies de licófitas e 27 de monilófitas. Listas florísticas são importantes para o conhecimento do ecossistema, pois fornecem informações básicas que podem subsidiar estudos biológicos posteriores (Vibrans et al. 2012),

além de contribuir com informações para o desenvolvimento de modelos de conservação e manejo de remanescentes em unidades de conservação (Chaves et al. 2013). Neste sentido, o presente estudo objetiva apresentar uma lista florística das espécies de monilófitas ocorrentes no Parque Municipal da Lagoa do Peri, com base em coletas realizadas no presente estudo e na revisão de amostras previamente coletadas e depositadas em herbário.

Material e Métodos

Área de estudo

O Parque Municipal da Lagoa do Peri localiza-se no município de Florianópolis (Santa Catarina, Brasil) (Fig. 1), entre as coordenadas 27°42'41''- 27°46'29''S e 48°30'06''- 48°33'34''W. Compreende área de cerca de 2.000 ha, dos quais 1.430 ha são ocupados por remanescentes de vegetação nativa (Soriano-Sierra 1999). O clima na região é do tipo mesotérmico úmido (Cfa), segundo a classificação de Köppen-Geiger, com temperatura média anual de 20,3°C (Braga et al. 1986). As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano (Braga et al. 1986), com média anual de 1.519 mm (Lapolli et al. 1990).

A formação vegetacional predominante no Parque é a Floresta Ombrófila Densa (FOD) (37%), havendo pequena

parte que é ocupada pela Formação Pioneira de Influência Marinha (restinga) (2%); o restante (28%) compreende áreas de FOD e restinga em estágios iniciais de regeneração (Soriano-Sierra 1999). A FOD é uma formação florestal que abriga diversos estratos, entre árvores, arvoretas, arbustos e herbáceas, além de grande quantidade de epífitas e lianas (Klein 1980). Ocupa planícies e encostas paralelas ao Oceano Atlântico (Araújo 1987), e devido à variação altitudinal, apresenta diferentes fitofisionomias (IBGE 2012). A amostragem foi realizada em remanescentes de FOD de Terras Baixas, que ocorre entre 5 e 30 m de altitude (IBGE 2012). Esta fitofisionomia abriga árvores de 15 a 20 m de altura, que possuem copas largas, porém não formam densos agrupamentos (Sevegnani 2002). As famílias mais representativas são Myrtaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae (Klein 1980). Na área de estudo, esta formação ocorre sobre o Argissolo, originado do intemperismo físico e químico do granito “ilha”, caracterizado como raso, de textura argilosa e elevada acidez (Cabral 1999).

A restinga abriga um conjunto de ecossistemas costeiros que ocorrem em terrenos arenosos quaternários, apresentando desde fisionomias campestres a florestais (Falkenberg 1999). O presente estudo foi realizado em remanescentes e restinga arbórea. A restinga arbórea se

estabelece em dunas fixas ou semifixas, depressões e planícies arenosas. Caracteriza-se por árvores de 5 a 15 m de altura e um estrato herbáceo e arbustivo bem desenvolvido. Entre as famílias mais representativas destacam-se, Myrtaceae, Fabaceae e Lauraceae (Falkenberg 1999). Ocorre sobre Neossolo Quartzarênico, proveniente de deposição marinha, lagunar e eólica recente (período quaternário) (De Castilhos 1995; Gré et al. 1997), são profundos, predominantemente arenosos e bem drenados (Cabral 1999).

No Parque, as áreas ocupadas por FOD constituem um mosaico de diferentes estágios sucessionais, sendo que a maior parte desta formação caracteriza-se por remanescentes de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração, principalmente ao longo das encostas (Cabral 1999; Penteado 2002). Os remanescentes de restinga existentes no Parque podem variar desde o porte herbáceo até o arbóreo (Cabral 1999), abrigando desde espécies comuns a áreas de dunas e espécies arbóreas como *Guapira opposita* (Vell.) Reitz e *Eugenia catharinae* O.Berg (Caruso 1990; Cabral 1999). Verificam-se também locais em processo de regeneração, com áreas em estágio inicial e médio de regeneração, com predominância de *Dodonaea viscosa* Jacq. (Penteado 2002) e *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, além de locais que ainda abrigam indivíduos isolados de espécies introduzidas de *Pinus*

e *Eucalyptus*, utilizadas em reflorestamento realizado na década de 80 (Cabral 1999).

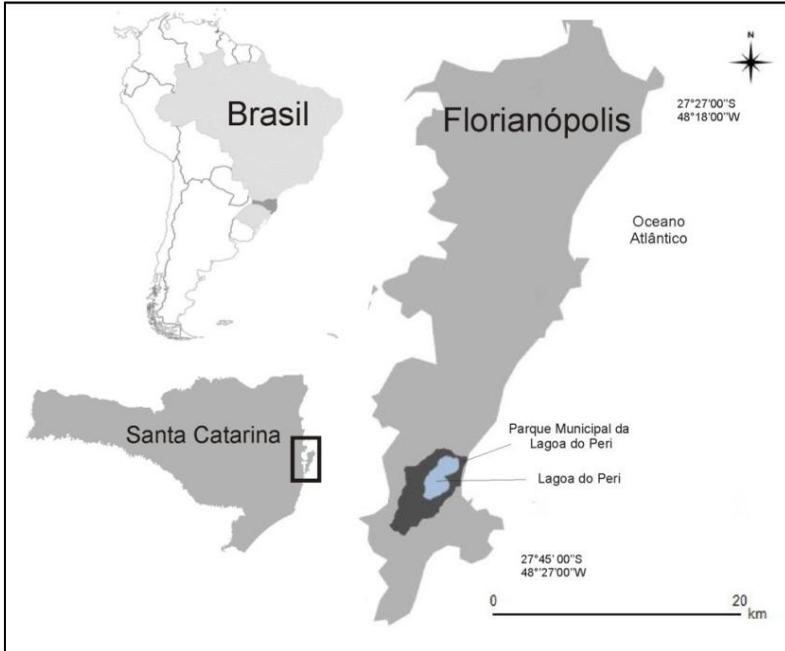


Figura 1. Mapa da localização do Parque Municipal da Lagoa do Peri (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil).

Coleta de dados

As coletas foram realizadas entre os meses de outubro de 2015 e abril de 2016. A amostragem de monilófitas foi realizada mediante estabelecimento de 35 parcelas de 10 x10m (100m²), estabelecidas no interior dos remanescentes de vegetação secundária em estágio médio e avançado de

regeneração de Floresta Ombrófila Densa (20 parcelas) e de restinga arbórea (15 parcelas). Além das coletas no interior das parcelas, foram coletadas amostras avistadas ao longo das trilhas percorridas, totalizando cerca de sete quilômetros lineares de amostragem. Foram coletadas amostras de indivíduos férteis e estéreis, com substrato terrícola, rupícola, hemiepifítico ou holoepifítico presos no forófito, a até 2 metros de altura do solo. Além das coletas, foi realizada uma revisão de amostras previamente coletadas no Parque e depositadas no herbário FLOR (Departamento de Botânica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil).

A identificação do material foi feita com base em estudos taxonômicos (Sehnen 1970, 1978; Prado e Windsch 2000; Sylvestre 2001; Nonato e Windisch 2004; Labiak e Prado 2008; Sundue et al. 2013; Canestrano e Labiak 2015; Gasper et al. 2016; Weigand e Lehnert 2016). Os nomes das famílias seguiram Smith et al. (2006) e Rothfels et al. (2012) e os nomes dos autores das espécies conferidos de acordo com a Flora do Brasil (2020 em construção). As identificações foram comparadas com amostras depositadas no herbário FLOR e, quando necessário, confirmadas por especialistas. O material identificado será depositado no Herbário FLOR.

A descrição dos padrões de distribuição das espécies segue classificação adotada por Labiak e Prado (1998), que

separaram as espécies em pantropicais (ocorrem na região tropical das Américas, África e Ásia), neotropicais (em regiões tropicais e subtropicais das Américas, incluindo sul dos Estados Unidos), endêmicas da América do Sul, endêmicas do Brasil e endêmicas das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Os dados das espécies endêmicas do Brasil foi obtida da Flora do Brasil (2020 em construção), enquanto a das espécies pantropicais, neotropicais e endêmicas da América do Sul foi obtida do GBIF (2017).

Resultados e Discussão

No total foram levantadas 50 espécies, distribuídas em 12 famílias e 28 gêneros (Tabela 1). As famílias mais representativas em número de espécies foram Polypodiaceae (14 espécies) e Pteridaceae (nove espécies). Essas famílias juntas correspondem a 46% do total de espécies listadas no Parque. Polypodiaceae e Pteridaceae são consideradas dominantes em florestas subtropicais do Cone Sul (Ponce et al. 2002), sendo também as famílias mais representativas no estado de Santa Catarina (Gasper e Salino 2015). Destaca-se também Aspleniaceae (oito espécies), representada exclusivamente pelo gênero *Asplenium*, que apresentou o maior número de espécies Na área amostrada (oito espécies), sendo

seguido pelos gêneros *Campyloneurum* e *Microgramma* (quatro espécies cada), ambos pertencentes a Polypodiaceae.

Tabela 1. Lista das espécies de monilófitas coletadas no Parque Municipal da Lagoa do Peri (Florianópolis, SC, Brasil). Fitofisionomia na qual foi observada; Substrato observado; Padrão de distribuição - Padrão de distribuição biogeográfica; e Voucher - amostra depositada no herbário FLOR. Fitofisionomia: FOD – Floresta Ombrófila Densa; R – Restinga arbórea; Substrato: Hl- holoepífita; Hm- hemiepífita; Rp- rupícola; Tr- terrícola. Padrão de distribuição: AS - Endêmica da América do Sul; BR - Endêmica do Brasil; N – Neotropical; SS - Endêmica do sudeste e do sul do Brasil; P - Pantropical. *Espécie exótica.

Família/Espécie	Fitofisionomia	Substrato	Padrão de distribuição	Voucher
ANEMIAEAE				
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	FOD	Tr, Rp	N	A.A. Carmes et al. 40
<i>Anemia raddiana</i> Link	FOD	Tr	BR	A.A. Carmes et al. 49
ATHYRIACEAE				
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	FOD	Tr	N	A.A. Carmes et al. 63
ASPLENIACEAE				
<i>Asplenium bradei</i> Rosenst.	FOD	Tr	SS	N.P. Smith 518
<i>Asplenium claussenii</i> Hieron.	FOD	Tr	N	A. Bresolin 1417
<i>Asplenium feei</i> Kunze ex Fée	FOD	Hl	N	A. Bresolin et al. 1424
<i>Asplenium inaequilaterale</i> Wild.	FOD	Rp	P	N.P. Smith 516
<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	FOD	Rp	BR	T.J. Cadorin et al. 1476
<i>Asplenium mucronatum</i> C. Presl	FOD	Hl	AS	A. Bresolin et al. 1423
<i>Asplenium oligophyllum</i> Kaulf.	FOD	Hl	AS	A. Bresolin 1401
<i>Asplenium serratum</i> L.	FOD	Rp	N	A.A.Carmes et al. 26
BLECHNACEAE				
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	FOD, R	Tr	N	A.A. Carmes et al. 32
<i>Blechnum occidentale</i> L.	FOD	Tr	N	A.A. Carmes et al 28

<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	FOD	Tr	N	A.A. Carmes et al. 45
<i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey	R	Tr	N	A.A. Carmes et al. 21
CYATHEACEAE				
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	FOD	Tr	AS	A.A. Carmes et al. 55
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	FOD	Tr	BR	A.A. Carmes et al. 57
DENNSTAEDTIACEAE				
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon	R	Tr	N	A.A. Carmes et al. 36
DRYOPTERIDACEAE				
<i>Ctenitis falciculata</i> (Raddi) Ching	FOD	Tr	AS	A. Bresolin 1419
<i>Ctenitis paranensis</i> (C. Chr.) Lellinger	FOD	Tr	BR	N.P. Smith 511
<i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale	FOD	Tr	N	A.A. Carmes et al. 50
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	R	Tr	P	A.A. Carmes et al. 24
HYMENOPHYLACEAE				
<i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel.	FOD	Hl	P	A. Bresolin 1402
LOMARIOPSISACEAE				
<i>Lomariopsis marginata</i> (Schrad.) Kuhn	FOD	Hm	BR	A. Bresolin et al. 1384
POLYPODIACEAE				
<i>Campyloneurum decurrens</i> (Raddi) C. Presl	FOD	Rp	BR	A.A. Carmes et al. 64
<i>Campyloneurum minus</i> Fée	FOD	Rp	SS	A.S. Santos et al. 1970
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl	FOD	Hl	AS	T.J. Cadorin et al. 2838
<i>Campyloneurum rigidum</i> Sm.	FOD	Rp	AS	N.P. Smith 513
<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	FOD	Rp, Hl	N	J.A. Rohr 1096
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	FOD, R	Hl	AS	A.A. Carmes et al. 33

<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	FOD	Rp	N	A.A. Carmes et al. 52
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	FOD, R	Hl	N	A.A. Carmes et al. 34
<i>Pecluma chnoophora</i> (Kunze) Salino & Costa Assis	FOD	Tr	AS	A. Bresolin et al. 1418
<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G.Price	FOD	Rp	AS	A.A. Carmes et al. 59
<i>Pecluma robusta</i> (Fée) M.Kessler & A.R.Sm.	FOD	Rp	AS	A.A. Carmes et al. 38
<i>Pleopeltis lepidopteris</i> (Langsd. & Fisch.) de la Sota	R	Tr	BR	A.A. Carmes et al. 23
<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	FOD, R	Tr	BR	A.A. Carmes et al. 39
<i>Serpocaulon menisciifolium</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	FOD	Rp	BR	T.J. Cadorn 1541
PTERIDACEAE				
<i>Adiantum pentadactylon</i> Langsd. & Fisch.	FOD	Tr	SS	A.A. Carmes et al. 42
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	FOD	Rp	N	A.A. Carmes et al. 46
<i>Doryopteris pentagona</i> Pic.Serm.	FOD	Tr, Rp	AS	A.A. Carmes et al. 41
<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi	FOD	Rp	AS	A.A. Carmes et al. 44
<i>Polytaenium cajenense</i> (Desv.) Benedict	FOD	Hl	N	A. Bresolin 1420
<i>Pteris brasiliensis</i> Raddi	FOD	Tr	AS	D.B. Falkenberg 5827
<i>Pteris denticulata</i> Sw.	FOD	Tr	BR	N.P. Smith 464
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	FOD	Hl	N	A.A. Carmes et al. 43
TECTARIACEAE				
<i>Tectaria incisa</i> Cav.	FOD	Rp	N	A.A. Carmes et al. 61
THELYPTERIDACEAE				
<i>Amauropelta raddii</i> (Rosenst.) Salino &	FOD	Tr	BR	A. Bresolin 1421

T.E.Almeida

Macrothelypteris torresiana (Gaudich.) Ching*

FOD

Tr

P

A.A. Carmes et al. 47

Thelypteris cf. *hispidula* (Decne.) C.F.Reed

FOD

Tr

P

A.A. Carmes et al. 48

O substrato mais comum foi o terrícola (24 espécies, 48%), seguido do rupícola (13 espécies, 26%), holoepífito (nove espécies, 18%) e hemiepífito (uma espécie, 2%). Três espécies (6%) ocupam mais de um substrato (Tabela 1). O número de espécies de monilófitas holoepífitas é baixo quando comparados a outros estudos realizados na Mata Atlântica do sul e sudeste do Brasil, que indicam considerável riqueza desse grupo (Labiak e Prado 1998; Dittrich et al. 2005).

A predominância de espécies terrícolas pode estar relacionada à interferência antrópica, uma vez que foram observados, em alguns pontos de coleta, vestígios recentes de corte ilegal de espécies arbóreas (*Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae)). Possivelmente a abertura de clareiras promoveu aumento da luminosidade e da temperatura, permitindo o estabelecimento espécies resistentes e generalistas, como *Microgramma vacciniifolia* (Terceiro et al. 2012), espécie que possui capacidade de aclimatar-se a diferentes intensidades luminosas (Meffe e Carrol 1994). A amostragem de monilófitas em mais de uma fitofisionomia da Mata Atlântica (FOD e restinga) possivelmente também influenciou o baixo número de epífitas coletadas. Segundo Salino e Almeida (2008), a porcentagem de epífitas parece ser maior quando a formação FOD é predominante; em contrapartida, em áreas onde tal

formação encontra-se inserida em um mosaico de formações vegetais, o número de espécies epífitas diminui.

No que se refere ao padrão de distribuição biogeográfica das espécies amostradas, a maioria é Neotropical (36%), corroborando o descrito em outros estudos (Labiak e Prado 1998; Dittrich et al. 2005), ou são restritas à América do Sul (26%). No que se refere às espécies brasileiras, 6% são restritas às regiões sul e sudeste e 22% ocorrem em outras regiões além do sul e sudeste do Brasil. Além disso, 10% das espécies são pantropicais.

A riqueza observada na área de estudo é menor quando comparada a outras áreas amostradas no sul Brasil (Tabela 2 - Dittrich et al. 2005; Paciencia 2008). O elevado número de espécies observado por Dittrich et al. (2005) em um hectare possivelmente deve-se ao fato das coletas terem sido realizadas em altitudes intermediárias (630 m), o que possibilita maior umidade e conseqüentemente condições mais favoráveis à ocorrência de monilófitas (Kromer et al. 2005). Além disso, a presença de um córrego no interior da parcela também contribuiu para a manutenção da umidade no local (Kromer et al. 2005). Já Paciencia (2008) possivelmente obteve maior riqueza, pois amostrou em um gradiente altitudinal que variou entre 0 a 1.400 m, abrangendo uma maior diversidade de fitofisionomias, o que possibilitou o levantamento de um maior

número de monilófitas. Destaca-se, entretanto, que a riqueza de espécies amostradas neste estudo foi maior do que em outras áreas amostradas no sul e no sudeste do Brasil (Athayde-Filho e Windisch 2006; Nóbrega et al. 2011).

Tabela 2. Riqueza de espécies de monilófitas amostradas em estudos realizados no sul e sudeste do Brasil. Form. veget. = Formação vegetacional: FOD – Floresta Ombrófila Densa, R – Restinga arbórea. * Foram consultados estudos que realizaram amostragem pelo método de caminhamento (Distância = distância percorrida) e de parcelas (Área = área amostrada).

Local/ Referência	Form. veget.	Distância (km)/ Área (ha)*	Nº espécies
Parque Estadual Pico do Marumbi, Morretes, PR (Dittrich et al. 2005)	FOD	1ha	81
Fazenda Pontal, Xangri-la, RS (Athayde Filho e Windisch 2006)	R	1ha	26
Complexo costeiro da Serra do Mar, PR (Paciencia 2008)	FOD, R	0,60ha	166
Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP (Nóbrega et al. 2011)	FOD, R	0,56ha	40
Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC (presente estudo)	FOD, R	0,35ha, 7km	50

Foram coletadas amostras de *Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching, uma espécie exótica invasora nativa da Ásia tropical, usualmente encontrada em ambientes ruderais (Gasper et al. 2012), sendo comum na Floresta Ombrófila Densa no sul e no sudeste do Brasil, e em fitofisionomias campestres no Cerrado (Zeni e Ziller 2011; Gasper e Salino 2015; I3N - Invasives Information Network Brasil 2017). Há registros de invasão pela espécie nos Estados Unidos (Havaí) e em países caribenhos, especialmente ocorrendo em substratos úmidos, em áreas próximas à água e em frestas de rochas em florestas ciliares. (I3N - Invasives Information Network Brasil 2017). Possivelmente a proximidade de áreas degradadas (margens de estradas, terrenos baldios, quintais de residências) e a presença de áreas em estágio inicial de regeneração, favoreceram sua ocorrência na área amostrada.

A presença de espécies exóticas é uma ameaça aos ecossistemas abrigados pelo Parque, tendo em vista que, ao invadirem ecossistemas naturais, estas espécies podem competir por recursos com espécies nativas, reduzindo sua abundância e riqueza (Olden e Poff 2003; Sax e Gaines 2008; Winter et al. 2009; Vilà et al. 2011), e podendo levar à sua extinção em escala local (Mason e French 2008). Em consequência, podem também provocar modificações na

composição de espécies em comunidades vegetais, alterar as propriedades do solo pelo aumento da atividade microbiológica, da disponibilidade de nutrientes (carbono, fósforo e nitrogênio), da diminuição do pH e da decomposição de serapilheira (Vilà et al. 2011). Os efeitos da invasão por espécies exóticas causam impactos não somente na biota local, mas também à sociedade humana (Binimellis et al. 2007), à medida que invasões biológicas podem comprometer serviços providos pelos ecossistemas, que são essenciais ao bem estar humano (Binimellis et al. 2007; Villà et al. 2015).

Entre as espécies amostradas, quatro foram coletadas pela primeira vez no Parque (*Alsophila setosa*, *Blechnum occidentale*, *Hemionitis tomentosa* e *Pecluma robusta*). Além disso, algumas espécies coletadas, como *Campyloneurum decurrens*, *Hemionitis tomentosa* e *Polytaenium cajenense* possuem um baixo número de registros para o estado (16, oito e 15, respectivamente) (CRIA 2017). Vale ressaltar que além de poucos registros, a coleta mais recente de *C. decurrens* no município foi em 1967, no Parque Municipal da Lagoa do Peri (CRIA 2017). *Campyloneurum decurrens* e *P. cajenense* ocorrem em áreas sombreadas e úmidas, no interior de mata, em Floresta Ombrófila Densa (Tryon e Tryon 1982; Nonato e Windisch 2004; Moran e Labiak 2016). Destaca-se também que, das espécies de monilófitas coletadas no Parque para a

elaboração da Flora Ilustrada Catarinense (Senhem 1968a, 1970, 1972), 76% foram coletadas no presente estudo, mostrando a importância desta Unidade de Conservação para a conservação das espécies do grupo.

Nesse sentido, os resultados apresentados ressaltam a importância do Parque Municipal da Lagoa do Peri, revelando uma vegetação que abriga considerável riqueza de monilófitas. Espera-se que esses resultados contribuam para o conhecimento da flora de monilófitas do Parque, bem como para a preservação dos habitats que abrigam essas espécies. Assim, os dados obtidos podem contribuir para embasar estudos posteriores que venham a ser realizados no Parque, bem como para a elaboração de programas de conservação e manejo das espécies aí presentes.

Agradecimentos

Aos colegas do Laboratório de Sistemática Vegetal e ao colega Nathan Smith pela ajuda nas saídas de campo; ao Dr. Fernando Matos pelo auxílio na confirmação da espécie *Asplenium inaequilaterale* Wild; à FLORAM, pela autorização de coleta; aos funcionários do Parque, pela colaboração; a CAPES pela bolsa de estudo concedida ao primeiro autor.

Referências

Araújo, D.S.D. 1987. Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa sul-sudeste brasileira. *Aciesp* 1: 333-347.

Athayde-Filho, F.P. e P.G. Windisch. 2006. Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma floresta de restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 61(1-2): 63-71.

<https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/183/190>

Bensusan, N. 2006. Conservação da biodiversidade: em áreas protegidas. Rio de Janeiro: FGV. 176pp.

Bisheimer, M.V., C. Santos e V.E. Carlson. 2013. A Mata Atlântica da ilha de Santa Catarina, 2ª edição. Florianópolis: Lagoa Editora. 272 pp.

Binimellis, R., W. Born, I. Monterroso e B. Rodríguez-Labajos. 2007. Socio-economic impacts and assessment of biological invasions; pp. 331-347, in: N. Nentwig (ed.). *Biological invasions*. Berlin: Springer.

Blume, M., R. Fleck e J.L. Schmitt. 2010. Riqueza e composição de filicíneas e licófitas em um hectare de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 8(4): 336-341.

<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1460>

Braga, H.J., L.M. Silva e N. Kickel. 1986. Normais de temperaturas máximas, médias e mínimas estimadas em função das latitudes e altitudes para os 199 municípios catarinenses. Florianópolis: EMPASC. 123pp.

Cabral, L.O. 1999. Bacia da Lagoa do Peri: sobre as dimensões da paisagem e seu valor. [M.Sc. dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 246pp.

Canestraro, B.K. e P.H. Labiak. 2015. The fern genus *Polybotrya* (Dryopteridaceae) in the Atlantic Forest of Brazil, with the description of a new species. *Brittonia* 67: 191-215. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s12228-015-9369-1>

Caruso, M.M.L. 1990. O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1.500 aos dias atuais. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 158 pp.

Chaves, A.D.C.G., R.M.S. Santos, J.O. Santos, A.A. Fernandes e P.B. Maracajá. 2013. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. *Agropecuária científica no semiárido* 9(2): 42-48. doi: <http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA>

CRIA – Centro de Referência em Informação Ambiental. [2017]. Specieslink. Acessado em <http://splink.cria.org.br>, 5 fevereiro 2017.

De Castilhos, J.A. 1995. Estudo evolutivo-sedimentológico e morfodinâmico da Praia da Armação, Ilha de Santa Catarina, SC [MSc. dissertação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 152pp.

Dechoum, M.S. e L. Arellano. 2016. Desafios para a manutenção de serviços ecossistêmicos em Parque Municipal no sul do Brasil. *Neotropical Biology and Conservation* 11(3): 153-164. doi: 10.4013/nbc.2016.113.05

Dittrich, V.A.O. 2005. Estudos taxonômicos no gênero *Blechnum* L. (Pteridophyta: Blechnaceae) para as regiões sudeste e sul do Brasil [PhD. tese]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 223pp.

Dittrich, V.A.O., J.L. Waechter e A. Salino. 2005. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of Southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 19(3): 519-525. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062005000300013>

Falkenberg, D.B. 1999. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula* 28: 1-30.
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/insula/article/view/21771/19743>

Flora do Brasil 2020 em construção. [2017]. Samambaias e Licófitas. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Acessado em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128483>, 10 fevereiro 2017.

Fundação SOS Mata Atlântica e INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2015. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, período de 2013-2014. Acessado em http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas_2013_2014_relatorio_tecnico_2015.pdf, 9 fevereiro 2017.

Gasper, A.L. e L. Sevegnani. 2010. Lycophyta e samambaias do Parque Nacional da Serra do Itajaí, Vale do Itajaí, SC,

Brasil. *Hoehnea* 37(4): 755-767.

<https://www.researchgate.net/publication/262778220>

Gasper, A.L. e A. Salino. 2015. Samambaias e licófitas de Santa Catarina: composição, riqueza e espécies ameaçadas. *Iheringia, Série botânica* 70(2): 321-342.

<https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/394>

Gasper, A.L., L. Sevegnani, A.C. Vibrans, A. Uhlmann, M.V. Lingner, S. Dreveck, A. Stival-Santos, E. Brogni, R. Schmitt e G. Klemz. 2011. Inventário de *Dicksonia sellowiana* Hook. em Santa Catarina. *Acta Botanica Brasilica* 25(4): 776-784.

Gasper, A.L., A. Salino, A.C. Vibrans, L. Sevegnani, M. Verdi, A. Korte, A.S. Santos, S. Dreveck, T.J. Cadorin, J.L. Schmitt e E. Caglioni. 2012. Pteridófitas de Santa Catarina: um olhar sobre os dados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 26(2): 421-434.

Gasper AL, Dittrich VAO, Smith AR, Salino A (2016) A classification for Blechnaceae (Polypodiales: Polypodiopsida): New genera, resurrected names, and combinations. *Phytotaxa* 275: 191-227. doi:<http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.275.3.1>

GBIF - Global Biodiversity Information Facility. [2017].
Information species. Acessado em
<http://www.gbif.org/species/2650256>, 20 fevereiro 2017.

Gentry, A.H. e C.H. Dodson. 1987. Diversity and
biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Annals of the
Missouri Botanical Garden* 74: 205-
233. <http://www.jstor.org/stable/2399395>

Gonzatti, F., E. Valduga, R.A. Wasum e L. Scur. 2014.
Florística e aspectos ecológicos de licófitas e samambaias do
litoral médio do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira
de Biociências* 12(4): 215-225.
<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3108>

Grayum, M.H. e H.W. Churchill. 1987. An Introduction to the
Pteridophyte Flora of Finca La Selva, Costa Rica. *American
Fern Journal* 77(3): 73-89. doi:
<http://dx.doi.org/10.2307/1547496>

Gré, J.C.R., J.A. Castilhos e N.O. Horn Filho. 1997.
Quaternary deposits of the Pântano do Sul beach, Santa
Catarina island, Brazil; pp. 211-218, in: B. Sierra de Ledo, A.

Klingebiel, E.J. Soriano-Sierra (eds.). Atas do Colóquio Franco-Brasileiro Manejo Costeiro da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. Acessado em ftp://geofpt.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf, 14 novembro 2016.

I3N - Invasives Information Network Brasil. [2017]. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Acessado em <http://i3n.institutohorus.org.br/www>, 10 fevereiro 2017.

Klein, R.M. 1980. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* 32: 1- 389.

Kromer, T., M. Kessler, R. Gradstein e A. Acebey. 2005. Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes. *Journal of Biogeography* 32: 1799-1809. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2699.2005.01318.x>

Labiak, P.H. e J. Prado. 1998. Pteridófitas epífitas da Reserva Volta Velha, Itapoá - Santa Catarina, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica 11: 1-79.

Labiak, P.H. e J. Prado. 2008. New combinations in *Serpocaulon* and a provisional key for the Atlantic Rain Forest species. American Fern Journal 98: 139-159. doi: [http://dx.doi.org/10.1640/00028444\(2008\)98\[139:NCISAA\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1640/00028444(2008)98[139:NCISAA]2.0.CO;2)

Lapolli, E.M., J.C. Moreira, S.M. Zardo. 1990. Carta dos elementos do meio ambiente: Parque da Lagoa do Peri. Florianópolis: LARS-SC. 24pp.

Lautert, M., L.G. Temponi, R.S. Viveros, A. Salino. 2015. Lycophytes and ferns composition of Atlantic Forest conservation units in western Paraná with comparisons to other areas in southern Brazil. Acta Botanica Brasilica 29(4): 499-508. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-33062015abb0057>.

Lehn, C.R., C. Leuchtenberger e M.A.F. Hansen. 2009. Pteridófitas ocorrentes em dois remanescentes de Floresta Estacional Decidual no Vale do Taquari, estado do Rio Grande

do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 64(1): 23-31.

<https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/131/138>

Mason, T.J. e K. French. 2008. Impacts of a woody invader vary in different vegetation communities. Diversity and Distributions 14: 829-838. doi:

<http://dx.doi.org/10.1111/j.1472-4642.2008.00493.x>

Meffe, G.K. e C.R. Carroll. 1994. Principles of conservation biology. Massachusetts: Sunderland. 600 pp.

MMA – Ministério do Meio ambiente. 2010. Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros. Brasília: Secretaria de biodiversidade e florestas e Núcleo Mata Atlântica e Pampa. 408pp.

Moran, R.C. e P.H. Labiak. 2016. The 1-pinnate species of *Campyloneurum* (Polypodiaceae). Brittonia: 1-11. doi: 10.1007/s12228-016-9458-9

Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Fonseca e J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/35002501>

Nóbrega, G.A., P.V. Eisenlohr, M.L.B. Paciencia, J. Prado e M.P.M. Aidar. 2011. A composição florística e a diversidade de pteridófitas diferem entre a floresta de restinga e a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas do núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba/SP? *Biota Neotrópica* 11: 133-144. <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?article+bn02911022011>

Nonato, F.R. e P.G. Windisch. 2004. Vittariaceae (Pteridophyta) do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 149- 161. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042004000100016>

Olden, J.D. e N.L. Poff. 2003. Toward a mechanistic understanding and prediction of biotic homogenization. *American Naturalist* 162: 442–460.

Paciencia, M.B. 2008. Diversidade de pteridófitas em gradiente de altitude na Mata Atlântica do estado do Paraná, Brasil [PhD. tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo. 230pp.

Penteado, N.A. 2002. Subsídios para o plano de manejo do Parque Municipal da Lagoa do Peri - Ilha de Santa Catarina,

Florianópolis, SC [M.Sc. dissertação]. Florianópolis:
Universidade Federal de Santa Catarina. 113pp.

Ponce, M., K. Mehltreter e E. De La Sota. 2002.
Biogeographical analysis of the pteridophyte diversity of
continental Argentina and Chile. *Revista Chilena de História
Natural* 75: 703-717.

PPG I – Pteridophyte Phylogeny Group. 2016. A community
derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal
of Systematics and Evolution* 54(6): 563-603. doi:
<http://dx.doi.org/10.1111/jse.12229>

Prado, J. e P.G. Windisch. 2000. The genus *Pteris* L.
(Pteridaceae) in Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 13:
103-199. <http://kdb.kew.org/kdb/detailedresult.do?id=339457>

Pryer, K.M., E. Schuettpelz, P.G. Wolf, H. Schneider, A.R.
Smith e R. Cranfill. 2004. Phylogeny and evolution of ferns
(Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate
divergences. *American Journal of Botany* 91(10): 1582–1598.
doi: <http://dx.doi.org/10.3732/ajb.91.10.1582>

Rothfels, C.J., M.A. Sundue, L.Y. Kuo, A. Larsson, M. Kato, E. Schuettpelz e K.M. Pryer. 2012. A revised family – level classification for eupolypod II ferns (Polypodiidae: Polypodiales). *Taxon* 61(3): 515-533.
<http://www.jstor.org/stable/41679269>

Salino, A. e T.E. Almeida. 2008. Pteridófitas do Parque Estadual do Jacupiranga, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 22: 983-991. <http://www.scielo.br/pdf/abb/v22n4/a09v22n4>

Santos, A.C.C. e P.G. Windisch. 2008. Análise da pteridoflora da área de proteção ambiental do morro da Borussia (Osório-RS). *Pesquisas, Botânica* 59: 237-252.

Sax, D.F. e S.D. Gaines. 2008. Species invasions and extinction: the future of native biodiversity on islands. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.* 105: 11409–11497.
http://www.pnas.org/content/105/Supplement_1/11490.full

Schenini, P.C., A.M. Costa e V.W. Casarin. 2004. Unidades de conservação: aspectos históricos e sua evolução. Florianópolis. In: *Anais do Congresso brasileiro de cadastro técnico multifinalitário*, Universidade Federal de Santa Catarina. 7pp.

Sehnm, A. 1967. Vitariáceas; pp. 1-11, in: P.R. Reitz (ed.).
Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues.

Sehnm, A. 1968a. Aspleniáceas; pp. 1-48, in: P.R. Reitz (ed.).
Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues.

Sehnm, A. 1968b. Blecnáceas; pp. 1-45, in: P.R. Reitz (ed.).
Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues.

Sehnm, A. 1970. Polipodiáceas; pp. 1-85, in: P.R. Reitz (ed.).
Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues.

Sehnm, A. 1971. Himenofiláceas; pp. 1-50, in: P.R. Reitz
(ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues.

Sehnm, A. 1972. Pteridáceas; pp. 1-122, in: P.R. Reitz (ed.).
Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues.

Sehnm, A. 1978. Ciataceas; pp. 1-57, in: P.R. Reitz (ed.).
Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues.

Sehnm, A. 1979a. Salviniáceas; pp. 1-7, in: P.R. Reitz (ed.).
Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues.

Sehnm, A. 1979b. Aspídiáceas; pp. 1-181, in: P.R. Reitz (ed.).
Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa
Rodrigues.

Sevegnani, L. 2002. Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa
Catarina; pp. 85-103, in: W.B. Schaffer e M. Prochnow (eds.).
A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se
beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira. Brasília:
APREMAVI.

Sevegnani, L., A.L. Gasper, A. Bonnet, M.G. Sobral, A.C.
Vibrans, M. Verdi, A.S. Santos, S. Dreveck, A. Korte, J.
Schmitt, T.J. Cadorin, C.P. Lopes, E. Caglioni, J.F. Torres e L.
Meyer. 2013. Flora vascular da Floresta Ombrófila Densa em
Santa Catarina; pp. 127-139, in: A.C. Vibrans, L. Sevegnani,

A.L. Gasper e D.V. Lingner (eds.). IFFSC- Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina. Blumenau: Edfurb.

Sharpe, J.M., K. Mehltreter e L.R. Walker. 2010. Ecological importance of ferns; pp.1-21, in: J.M. Sharpe, K. Mehltreter e L.R. Walker (eds.). Fern ecology. New York: Cambridge University Press.

Smith, A.R. 1972. Comparison of fern and flowering plant distributions with some evolutionary interpretations for ferns. *Biotrópica* 4(1): 4-9. <http://www.jstor.org/stable/2989639>

Smith, A.R., K.M. Pryer, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schneider e P.G. Wolf. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705-731. <http://www.jstor.org/stable/25065646>

Soriano-Sierra, E.J. 1999. Vegetação e uso atual do solo da bacia da Lagoa do Peri. Florianópolis: Arquivo Núcleo de Estudos do Mar, Universidade Federal de Santa Catarina. 97pp.

Steffens, C. e P.G. Windisch. 2007. Diversidade e formas de vida de pteridófitas no Morro da Harmonia em Teutônia - RS, Brasil. *Pesquisa, Botânica* 58: 375-382.

<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica58/artigo14.pdf>

Sundue, M., R.Y. Hirai e J. Prado. 2013. *Rumohra glandulosissima* (Dryopteridaceae) a new species from the Atlantic Rainforest, and revision of the species occurring in Brazil. *Systematic Botany* 38: 915-924. doi:
<http://dx.doi.org/10.1600/036364413X674869>

Sylvestre, L.S. 2001. Revisão Taxonômica das espécies da família Aspleniaceae A.B. Frank ocorrentes no Brasil [PhD. tese]. São Paulo: Instituto de biociências, Universidade de São Paulo. 493pp.

Terceiro, R.G.D., G.M. Peixoto, V.S. Gomes, J.R. Fabricante e M.B. Albuquerque. 2012. Estrutura populacional de *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel em um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta no Nordeste Brasileiro. *Revista Brasileira de Biociências* 10(1): 5-12.
<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1997>

Tryon, R.M. e A.F. Tryon. 1982. *Ferns and Allied plants with special reference to Tropical America*. New York: Springer. 859pp.

Tryon, R. 1986. The biogeography of species, with special reference to ferns. *The botanical review* 52 (2): 118- 154. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02860999>

Vibrans, A.C., A.L. Gasper, J.J.V. Muller. 2012. Para que inventariar florestas? Reflexões sobre a finalidade do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina. *Revista de estudos ambientais* 14: 6-13.

Vilà, M., J.L. Espinar, M. Hejda, E.H. Philip, V. Jarosik, J.L. Maron, J. Pergl, U. Schffner, S. Yan e P. Pysek. 2011. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters* 14: 702-708. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01628.x>

Vilà, M., R.P. Rohr, J.L. Espinar, P.E. Hulme, J. Pergl, J. Le Roux, U. Schaffner e P. Pysek. 2015. Explaining the variation in impacts of non-native plants on local-scale species richness: the role of phylogenetic relatedness. *Global Ecology and Biogeography* 24: 139-146. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/geb.12249>

Weigand, A. e M. Lehnert. 2016. The scaly tree ferns (Cyatheaceae- Polypodiopsida) of Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 30: 336-350. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-33062016abb0065>

Winter, M., O. Schweiger e S. Klotz. 2009. Plant extinctions and introductions lead to phylogenetic and taxonomic homogenization of the European flora. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A.* 106: 21721–21725. doi: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0907088106>

Zeni, R.D. e S.R. Ziller. 2011. An overview of invasive plants in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 34(3): 431-446. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042011000300016>

Ziller, S.R. e M.S. Dechoum. 2013. Plantas e vertebrados invasores em unidades de conservação no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 3(2): 4-31. <http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/view/328/360>

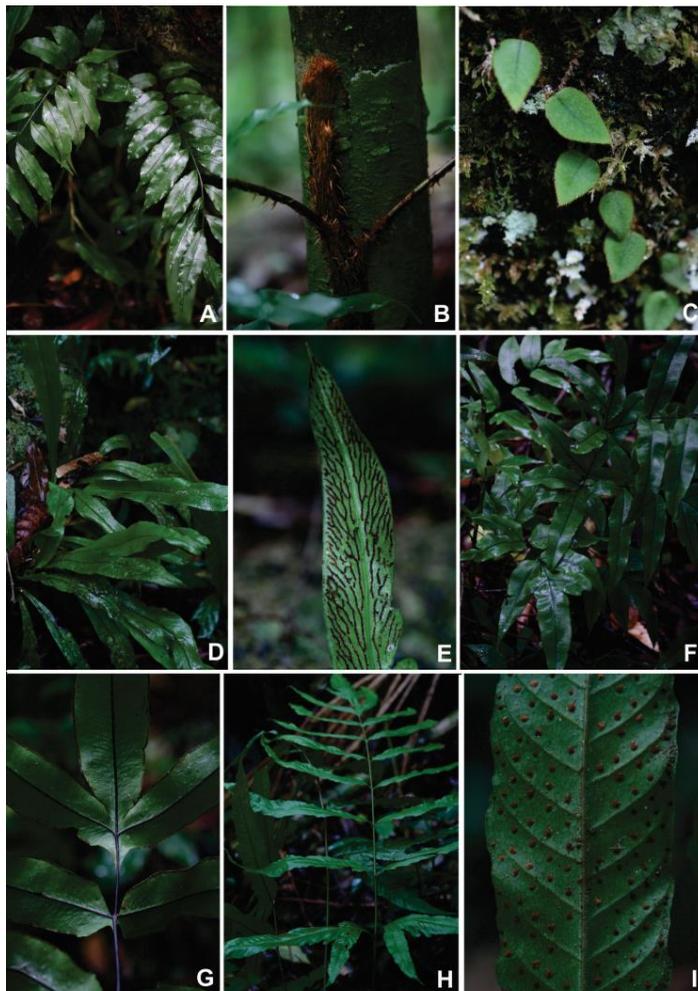
Anexo I

Monilófitas coletadas no Parque Municipal da Lagoa do Peri. A-B: *Asplenium claussenii* Hieron. A. Hábito. B. Face abaxial da fronde fértil. C-D: *Asplenium serratum* L. C. Hábito. D. Face abaxial da fronde fértil. E. *Adiantum pentadactylon* Langsd. & Fisch. F-G: *Campyloneurum decurrens* (Raddi) C. Presl. F. Hábito. G. Face abaxial da fronde fértil. H-I. *Campyloneurum rigidum* Sm. H. Hábito. I. Face abaxial da fronde fértil. J-K: *Diplazium cristatum* (Desr.) Alston. J. Hábito. K. Face abaxial da fronde fértil.



Anexo II

Monilófitas coletadas no Parque Municipal da Lagoa do Peri. A-B: *Lomariopsis marginata* (Schrad.) Kuhn. A. Hábito. B. Rizoma reptante coberto de escamas castanho-avermelhada. C. *Microgramma tecta* (Kaulf.) Alston. D-E: *Polytaenium cajenense* (Desv.) Benedict. D. Hábito. E. Face abaxial da fronde fértil. F-G. *Pteris denticulata* Sw. F. Hábito. G. Face abaxial da fronde fértil. H-I: *Tectaria incisa* Cav. H. Hábito. I. Face abaxial da fronde fértil.



CAPÍTULO 2

Efeito da estrutura da vegetação e de fatores abióticos sobre comunidades de monilófitas em formações florestais subtropicais

(O capítulo está no formato para submissão na revista *Plant and Soil*)

Efeito da estrutura da vegetação e de fatores abióticos sobre comunidades de monilófitas em formações florestais subtropicais

Amanda Angélica Carmes¹ ², Michele de Sá Dechoum¹, Pedro Fiaschi ¹

¹Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Botânica, Programa de Pós Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, 88040-900, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

²amandacarmes@hotmail.com

Palavras chave: abertura do dossel, composição de espécies, diversidade, dominância, riqueza, solo.

Resumo

Aims O objetivo do presente estudo foi comparar a relação entre fatores abióticos e a comunidade de monilófitas em Floresta Ombrófila Densa (FOD) e restinga arbórea, duas formações florestais da Mata Atlântica. Foram testadas as seguintes hipóteses: (1) a composição de espécies de monilófitas da FOD é distinta da restinga arbórea, em virtude das diferenças nas condições edáficas e de estrutura da vegetação; (2) a riqueza e diversidade de espécies de monilófitas são maiores na FOD do que na restinga arbórea, em virtude das condições limitantes previstas para esta última.

Methods Foram estabelecidas 40 parcelas, sendo 20 em remanescentes de FOD e 20 em remanescentes de restinga arbórea. Para cada parcela, foram coletadas e identificadas as monilófitas terrícolas e hemiepífitas, dados de estrutura da vegetação arbórea e dados químicos e físicos do solo. As formações florestais foram comparadas com relação às variáveis de estrutura da vegetação e às variáveis químicas e físicas do solo, e aos dados de abundância de indivíduos e riqueza, diversidade e dominância de espécies por meio de Modelos Lineares Generalizados. A similaridade entre as formações florestais quanto às variáveis de solo e de estrutura da vegetação foi obtida por meio de análise de agrupamento, enquanto que a influência das variáveis abióticas na abundância das espécies foi verificada por meio de uma Análise de Correspondência Canônica (CCA).

Results No que diz respeito aos parâmetros edáficos, a FOD apresentou maior disponibilidade de nutrientes, representado pela soma de bases, K, Ca e Mg. Quanto à estrutura da vegetação, a FOD apresentou menor média de diâmetro à altura do solo e maior cobertura de dossel. Não foram observadas diferenças na riqueza, diversidade e dominância de espécies entre as duas formações, mas a abundância de indivíduos foi maior na restinga. As variáveis mais correlacionadas com o primeiro eixo da CCA foram estrutura da vegetação e pH do solo, sendo seguidas, em ordem

decrecente, pela cobertura do dossel, acidez efetiva (H+Al) e diâmetro à altura do solo.

Conclusions As comunidades de monilófitas respondem às variações nas condições edáficas e de luminosidade nas formações florestais comparadas, e o solo parece ter papel predominante nesta resposta.

Introdução

Em escala global, a diversidade de monilófitas está positivamente correlacionado com o aumento da temperatura e da umidade em direção aos trópicos (Tryon 1986). Locais úmidos e com elevada temperatura são habitats preferenciais de monilófitas (Kessler 2010) uma vez que estas dependem de umidade e temperaturas adequadas para desenvolvimento do gametófito (Page 2002). Nas escalas regional e local, o solo (Karst et al. 2005; Silva et al. 2013; Jones et al. 2013), a topografia (Moran 1995; Svenning 1999; Pitman et al. 2001; Condit et al. 2002; Tuomisto et al. 2003; Karst et al., 2005; Watkins et al. 2006; Paciencia 2008; Catapang et al. 2012), a abertura do dossel (Zuquim et al. 2007; Karst et al. 2005; Li et al. 2015), a drenagem do solo (Young e Leon 1989) e o nível de fragmentação de habitats (Paciencia e Prado 2005; Hylander et al. 2013; Magrach et al. 2014; Silva 2014) são os principais fatores que afetam as comunidades de monilófitas.

No que diz respeito às condições edáficas, solos com maior teor de argila, umidade, matéria orgânica e soma de bases abrigam um maior número de espécies (Nóbrega et al. 2011; Silva et al. 2013). Em contrapartida, em locais onde ocorrem condições edáficas limitantes, como elevada concentração de alumínio (Nóbrega et al. 2011) e saturação hídrica (Young e Leon 1989), a ocorrência de espécies de monilófitas é limitado, permitindo o estabelecimento de um número restrito de espécies mais adaptadas a essas condições (Assis et al. 2011). No que se refere à abundância de monilófitas, parece haver uma correlação positiva entre esta e as condições de drenagem do solo e a espessura da serrapilheira (Tuomisto e Ruokolainen 1993; Tuomisto et al. 2002) e uma correlação negativa com a concentração de alumínio (Nóbrega et al. 2011).

Além disso, a textura do solo exerce papel importante na composição de espécies em comunidades de monilófitas (Young e Leon 1989; Tuomisto e Ruokolainen 1993; Tuomisto e Poulsen 1996; Tuomisto et al. 2003; Zuquim et al. 2007). Isto ocorre, pois a granulometria interfere em outras características do solo que influenciam a composição de espécies, como a disponibilidade de cátions (Tuomisto et al. 1998; Poulsen et al. 2006; Jones et al. 2013; Zuquim et al. 2014) e a umidade do solo (Tuomisto e Ruokolainen 1993).

Modificações na abertura e composição do dossel florestal também influenciam a vegetação do subosque. Para a maioria das monilófitas, o aumento da luminosidade exerce efeito negativo, com efeito positivo em poucas espécies (Jones et al. 2006). Monilófitas possuem alta capacidade fotossintética em locais de baixa incidência solar e resistência às fitopatologias comuns em ambientes úmidos (Page 2002), o que favorece sua sobrevivência em áreas com menor luminosidade. Mudanças na abertura do dossel promovem maior entrada de luz, diminuindo a umidade local, limitando o estabelecimento de muitas espécies (Paciencia e Prado 2005), principalmente àquelas sensíveis ao ressecamento (Tryon 1986; Page 2002). Sendo assim, a abertura do dossel influencia a composição de espécies, e diminui a riqueza e a abundância em locais com maior quantidade de luz (Jones et al. 2006; Zuquim 2006; Li et al. 2015).

Segundo Richard et al. (2000), a atual distribuição da maioria das espécies de monilófitas relaciona-se com as condições ambientais, tornando as monilófitas boas indicadoras da influência do meio na vegetação herbácea (Karst et al. 2005). Como consequência desta relação, o número de estudos em ecologia de monilófitas tem aumentado nas florestas tropicais do mundo (Tuomisto et al. 2002; Paciencia e Prado 2005; Athayde-Filho e Windisch 2006; Watkins et al. 2006; Gonzatti et al. 2014; Zuquim et al. 2014; Eycott et al. 2016; Machado et al. 2016).

A Mata Atlântica é atualmente reconhecida como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, em virtude de sua significativa riqueza biológica, do seu alto grau de endemismo e elevado nível de ameaça (Myers 2000). A Floresta Ombrófila Densa (FOD) e as Formações Pioneiras de Influência Marinha, também chamadas de restingas, são formações vegetacionais que ocorrem neste domínio (IBGE 2012). A restinga abriga solo de textura predominantemente arenosa, com baixa capacidade de retenção de água e cátions, enquanto a FOD ocorre sobre solos com maior teor de argila (Oliveira et al. 1992) e disponibilidade de nutrientes. Estudos que comparam restinga arbórea e FOD mostram que os solos da FOD apresentam maiores teores de argila, matéria orgânica, CTC, soma de bases, carbono e umidade (Martins et al. 2007; Assis et al. 2011; Nóbrega et al. 2011), além de maior cobertura de dossel (Santos et al. 2011). Em contrapartida, as restingas, abrigam condições limitantes como elevada saturação por alumínio, escassez de nutrientes e saturação hídrica (Martins et al. 2007; Assis et al. 2011; Nóbrega et al. 2011).

Tendo em vista as distintas condições abióticas existentes nestas formações, o presente estudo tem como objetivo geral compreender como esses diferentes fatores abióticos afetam a abundância, a riqueza e a composição de espécies em comunidades de monilófitas em remanescentes de FOD e restinga arbórea na Mata Atlântica no sul do Brasil. Para tanto, testamos as seguintes hipóteses: (1) a composição de espécies de

monilófitas da FOD é distinta da restinga arbórea, em virtude das diferenças nas condições abióticas; (2) a riqueza e diversidade de espécies de monilófitas são maiores na FOD do que na restinga arbórea, em virtude das condições limitantes (baixa disponibilidade hídrica e de nutrientes, elevada saturação por alumínio) existente nesta última.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no Parque Municipal da Lagoa do Peri (27°42'41'' - 27°46'29'' S e 48°30'06'' - 48°33'34'' W), no Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição (27°36'24'' - 27°38'39'' S e 48°26'49'' - 48°28'05'' W) e na área tombada da Lagoa Pequena (S 27° 39' 24" - 27° 39' 35" S e 48° 28' 34" - 48° 28' 20" W) (Florianópolis, sul do Brasil). O clima na região é do tipo mesotérmico úmido (Cfa), com temperatura média anual de 20,3°C, as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano (Braga et al. 1986), com média anual de 1.519 mm (Lapolli et al. 1990). O Parque Municipal da Lagoa do Peri abriga remanescentes de vegetação de restinga e de FOD (Soriano-Sierra 1999; Begnini et al. 2013). Já nas duas outras áreas, a vegetação é composta por remanescentes de restinga que variam de fisionomia herbácea à arbórea.

A FOD ocupa as planícies e as encostas paralelas ao Oceano Atlântico (Araújo 1987), abriga estratos constituídos por árvores, arvoretas, arbustos e herbáceas, além de epífitas e lianas (Klein 1978). Apesar de Santa Catarina localizar-se em região subtropical, as condições climáticas permitem o desenvolvimento de uma floresta exuberante e com elevada diversidade, como nas regiões tropicais (Klein 1978). Veloso et al. (1991) subdividiram a FOD, uma vez que esta apresenta diferentes fitofisionomias conforme variação de altitude. No presente estudo, as parcelas foram estabelecidas na FOD de Terras Baixas.

A FOD de Terras Baixas localiza-se entre 5 e 30 m de altitude, nas planícies costeiras pouco acima do nível do mar (IBGE 2012). Esta floresta é considerada um ecótono com a restinga arbórea, e por esse motivo abriga espécies das duas formações (Sevegnani 2002). Caracteriza-se por árvores de 15 a 20m de altura, copas largas, porém não formando agrupamentos muito densos (Sevegnani 2002). As espécies arbóreas mais características desta formação pertencem principalmente às famílias Myrtaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae (Klein 1980). No Brasil, a FOD ocorre principalmente em Argissolo e Latossolo (IBGE 2015). Na área de estudo, o solo predominante é Argissolo, originado do intemperismo físico e químico do granito “ilha”, caracterizado como raso, de textura argilosa e elevada acidez (Cabral 1999).

A Formação Pioneira de Influência Marinha, também chamada restinga, é caracterizada como um conjunto de ecossistemas costeiros que abrigam comunidades distintas quanto à florística e fisionomia. Ocorrem em terrenos arenosos, de origem marinha, fluvial, lagunar ou eólica, de idade quaternária, como praias, dunas, depressões e planícies (Falkenberg 1999). Abriga três fitofisionomias, entre formações herbáceo-subarbusativa, arbustiva e arbórea, sendo esta última chamada de restinga arbórea ou mata de restinga. No presente estudo, as parcelas foram estabelecidas em remanescentes de restinga arbórea.

A restinga arbórea apresenta estratos herbáceo e arbustivo bem desenvolvidos, e árvores com altura que variam entre 5 a 15 m, dependendo das características do substrato e da influência da salinidade (Guedes-Silva et al., 2006). Além de abrigar grande quantidade de epífitas e lianas (Bresolin 1979), a formação tem como representantes arbóreos mais característicos espécies da família Myrtaceae, Fabaceae e Lauraceae (Falkenberg 1999). As restingas ocorrem sobre Neossolos, solos comuns da região litorânea do Brasil (IBGE 2015). Na área de estudo o solo predominante é o Neossolo Quartzarênico (Florianópolis 1991), que origina-se de deposição marinha, lagunar e eólica recentes (período quaternário) (Abreu de Castilhos 1995; Gré et al. 1997). Esses solos são profundos, predominantemente arenosos e bem drenados (Cabral 1999; Santos et al. 1989).

Delineamento amostral e coleta de dados

Foram estabelecidas 40 parcelas de 10 m x 10 m ao longo de trilhas existentes, sendo 20 em remanescentes de FOD e 20 em remanescentes de restinga arbórea. A distância mínima entre as parcelas foi de 20m. No interior de cada parcela foram coletadas amostras dos indivíduos férteis e estéreis, com hábito terrestre ou hemiepifítico, isto é, daqueles que possuem contato direto com o solo. Para a estimativa do número de indivíduos de cada espécie amostrada foi utilizado o método de Paciencia e Prado (2005), segundo o qual, em média, sete indivíduos de cada espécie devem ser coletados fora das parcelas, para estimativa do número médio de frondes por indivíduo. Os valores médios obtidos para cada espécie são usados como denominadores da fração do número de frondes avistadas dentro de cada parcela, de modo a estimar o número de indivíduos de cada espécie dentro de cada parcela.

As amostras coletadas foram identificadas com base em bibliografia especializada para cada família (Sehnm 1978; Prado e Windisch 2000; Sylvestre 2001; Yesilyrt 2003; Labiak 2008; Prado e Hiray 2013; Sundue et al. 2013; Canestraro e Labiak 2015; Gasper et al. 2016; Weigand e Lehnert 2016). A classificação seguiu Smith et al. (2006) e

Rothfels et al. (2012). Após a identificação, as amostras foram comparadas com material previamente depositado no herbário FLOR, onde também foi depositado o material coletado (Anexo 1).

Em cada parcela, foram registradas as seguintes características relacionadas à estrutura da vegetação: diâmetro à altura do solo (DAS) dos indivíduos arbóreos com circunferência a partir de cinco centímetros, além da presença de lianas ou epífitas. Além disso, a porcentagem de cobertura do dossel foi obtida mediante fotografias digitais, com utilização de câmera fotográfica digital Sony *Cyber-shot*. A câmera foi disposta no centro da parcela, no nível do solo, com a lente direcionada para o dossel. As fotografias foram analisadas no programa *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe), versão 4.1 (Kohler e Gill 2006), obtendo-se a porcentagem de cobertura do dossel de cada parcela.

Foram coletadas amostras compostas de solo em cada parcela (500g), a partir da mistura de cinco subamostras (uma por quadrante e uma central), entre 0-20 cm de profundidade, após remoção da camada de serapilheira. Posteriormente, as amostras foram secas em temperatura ambiente, por sete dias ou até completa dessecação (Donagema et al. 2011). Após secagem e fragmentação dos torrões, cada amostra foi peneirada com malha de dois mm e enviada para análise.

A análise física foi realizada no Laboratório de Análise de Água, Solo e Tecidos Vegetais do Departamento de Engenharia Rural do CCA/UFSC. A análise física determinou os teores de argila, areia e silte, pelo método da pipeta descrito em Donagema et al. (2011). As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Análises Químicas do Solo da EPAGRI. A partir destas análises foram determinados acidez efetiva (pH), acidez potencial (H+Al), índice SMP, matéria orgânica (MO), teores disponíveis de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), capacidade de troca de cátions (CTC) em pH 7, saturação de alumínio (m), saturação por bases (V) e soma de bases (SB), conforme metodologia descrita em Tedesco et al. (2004). Os valores de carbono orgânico total (COT) foram obtidos com a equação descrita em Donagema et al. (2011), com base nos valores de matéria orgânica.

Análises dos dados

Modelos lineares generalizados (GLM) foram utilizados para comparar as duas formações vegetais com relação às variáveis físicas e químicas do solo, e às variáveis relacionadas à estrutura da vegetação (cobertura do dossel e DAS médio dos indivíduos arbóreos). Também por meio de GLM, as duas formações vegetais foram comparadas quanto à abundância de indivíduos e à riqueza, diversidade [Shannon-Wiener (H') e de Simpson (D)] e dominância [índice de Simpson (1-D)] de espécies. A

distribuição de *Poisson* foi assumida para as variáveis riqueza e abundância, e a distribuição *Gamma* para as variáveis diversidade e dominância de espécies, e para as variáveis edáficas e de estrutura da vegetação (cobertura do dossel e DAP).

Para verificar a similaridade entre as formações vegetais com relação às variáveis abióticas e de estrutura da vegetação, foi realizada uma análise de agrupamento, com base no coeficiente de distância euclidiana. Inicialmente, as variáveis foram estandardizadas, com o intuito de padronizá-las e de remover a influência da unidade de medida (Legendre e Legendre 1998). O método de aglomeração utilizado foi o UPMGA (Sneath e Sokal 1973), pois foi o que apresentou o maior coeficiente de correlação (0,809) entre as distâncias originais e as distâncias cofenéticas, indicando menor distorção da realidade.

A correlação entre as variáveis abióticas e a distribuição das abundâncias dos indivíduos foi verificada mediante análise de correspondência canônica (CCA) (Ter Braak 1986). Para isso foram utilizadas as matrizes de abundância de espécies e de variáveis ambientais, que foram correlacionadas, produzindo uma ordenação dos dados, por meio de análise de correspondência e múltiplas regressões (Felfili et al. 2011). A matriz de variáveis ambientais continha inicialmente 16 variáveis; no entanto oito foram retiradas devido à alta redundância (fator de inflação de variância > 20). O teste de permutação de Monte Carlo (Ter Braak 1986) foi utilizado para verificar a significância das variáveis ambientais na determinação das abundâncias das espécies amostradas.

Para realização das análises estatísticas foi utilizada a interface R (R Core Team 2014), com uso dos pacotes *ade4* (Dray e Dufour 2007), *cluster* (Maechler et al. 2012), *FD* (Laliberté et al. 2014), *gclus* (Hurley 2012), *proxy* (Meyer e Buchta 2015) e *vegan* (Oksanen et al. 2013).

Resultados

Foram amostrados 805 indivíduos, sendo 520 na restinga arbórea e 285 na FOD. Os indivíduos amostrados pertencem a sete famílias, 13 gêneros e 14 espécies (Anexo 1). Do total de espécies, sete foram coletadas exclusivamente na restinga arbórea, cinco na FOD, e duas nas duas formações (Anexo 1). Todas as espécies amostradas pertencem à classe Polypodiopsida, uma linhagem do grupo das monilófitas (Smith et al. 2006).

Na restinga, as famílias com maior riqueza foram Blechnaceae, Polypodiaceae e Pteridaceae, todas com duas espécies. Blechnaceae foi também a mais abundante (192 indivíduos), devido a *Telmatoblechnum serrulatum*, que apresentou alta densidade nas parcelas onde estava presente, principalmente em parcelas sujeitas a alagamento. Na FOD, a

família mais representativa em número de espécies e indivíduos foi Pteridaceae (três espécies, 151 indivíduos). Duas das três espécies mais abundantes na FOD (*Adiantum pentadactylon*, *Anemia phyllitidis* e *Doryopteris pentagona*) pertencem a esta família (Anexo 1).

A comparação das duas formações vegetais em relação aos parâmetros edáficos mostrou que a FOD tem maior disponibilidade de nutrientes, representada pela soma de bases, K, Ca e Mg (Tabela 1). O solo da restinga arbórea tem maior disponibilidade de P e maior saturação por alumínio (m) (Tabela 1), podendo ser classificado como álico, mais pobre que o solo distrófico da FOD. Atributos que refletem a acidez do solo, como a acidez ativa (pH) e potencial (H+Al) não diferiram significativamente entre as duas formações (Tabela 1). Quanto à estrutura da vegetação, a FOD apresentou menor média de diâmetro à altura do solo (DAS) e maior cobertura do dossel (Tabela 1).

Tabela 1 Valores médios (\pm DP) de variáveis físicas e químicas do solo e de estrutura da vegetação em parcelas amostradas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil). Os valores de t e p são referentes a Modelos Lineares Generalizados realizados para cada variável para comparação das duas formações florestais. Valores significativos de p estão em negrito.

Parâmetros	Restinga	FOD	t	p
	Média (\pm DP)	Média (\pm DP)		
Areia(%)	81,53 (\pm 20,99)	49,7 (\pm 8,96)	6,704	< 0,001
Argila (%)	5,37(\pm 3,82)	11,40 (\pm 4,81)	3,656	< 0,001
pH	4,39(\pm 0,60)	4,60 (\pm 0,33)	1,347	0,19
Índice SMP	5,88(\pm 0,78)	5,58 (\pm 0,37)	1,597	0,12
P(mg/dm ³)	7,38 (\pm 7,64)	4,02 (\pm 1,07)	2,367	0,02
K (mg/dm ³)	23,80 (\pm 16,13)	63,50 (\pm 21,09)	4,900	0,001
Al(cmol/dm ³)	2,06 (\pm 1,04)	1,97 (\pm 1,06)	0,289	0,77
COT(%)	1,53 (\pm 1,24)	2,63 (\pm 0,40)	2,764	0,008
Ca (cmol/dm ³)	0,50 (\pm 0,69)	2,43 (\pm 1,37)	3,300	0,002
Mg (cmol/dm ³)	0,21(\pm 0,25)	1,31 (\pm 0,62)	4,090	< 0,001
H+Al(cmol/dm ³)	7,26 (\pm 6,83)	7,64 (\pm 2,91)	0,222	0,83
CTC (cmol/dm ³)	8,05 (\pm 7,0)	11,54 (\pm 2,09)	1,765	0,08
V(%)	14,26 (\pm 18,83)	35,05(\pm 17,73)	2,457	0,02
SB	0,77 (\pm 0,85)	3,90 (\pm 1,83)	4,150	< 0,001
m (%)	71,84 (\pm 28,11)	35,78(\pm 20,57)	4,086	< 0,001
Dossel (%)	81,7 (\pm 5,75)	87,45 (\pm 6,47)	2,972	0,005
DAS médio	10,98 (\pm 3,77)	8,88 (\pm 1,66)	2,406	0,02

Não houve diferença significativa entre as duas formações quanto à riqueza, diversidade [índices de Simpson (D) e de Shannon-Wiener (H')] e dominância [índice de Simpson (1-D)] de espécies. No entanto, a abundância de indivíduos foi maior na restinga do que na FOD (Tabela 2).

Tabela 2 Valores médios (\pm DP) de abundância, riqueza, diversidade [Shannon-Wiener (H') e Simpson (D)] e dominância [Simpson (1-D)] de espécies em parcelas amostradas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil). Os valores de p são referentes a Modelos Lineares Generalizados realizados para cada variável para comparação das duas formações vegetais. Valores significativos de p estão em **negrito**.

	Restinga	FOD	p
	Média (\pm DP)	Média (\pm DP)	
Abundância	26 (\pm 16,31)	14,25 (\pm 18,04)	< 0,001
Riqueza	2,30 (\pm 1,03)	2,05 (\pm 0,82)	0,59
Shannon-Wiener (H')	0,477(\pm 0,35)	0,480(\pm 0,36)	0,98
Simpson (D)	0,289(\pm 0,22)	0,307(\pm 0,23)	0,81
Simpson (1-D)	0,710(\pm 0,22)	0,693(\pm 0,24)	0,81

A análise de agrupamento resultou na formação de dois grandes grupos, que apresentaram dissimilaridade de 5,8 na escala de distância euclidiana. O coeficiente de correlação cofenética foi de 0,81, indicando pouca alteração nos valores da matriz original de distâncias. Um dos grupos é composto por parcelas da formação vegetal 'restinga arbórea' e outro pelas parcelas da formação vegetal FOD (Fig. 1). Quatro unidades amostrais diferem dos grupos principais, formando dois agrupamentos distintos (Fig. 1). As parcelas R11 e R20 apresentaram regiões de alagamento, elevados valores de acidez potencial (H+Al), P, CTC e COT, o que possivelmente as diferenciou das demais parcelas. As parcelas R18 e R19, possivelmente diferenciaram-se, pois apresentaram elevado teor de K e saturação de bases (V), também foram as parcelas que apresentaram a menor saturação por alumínio (m).

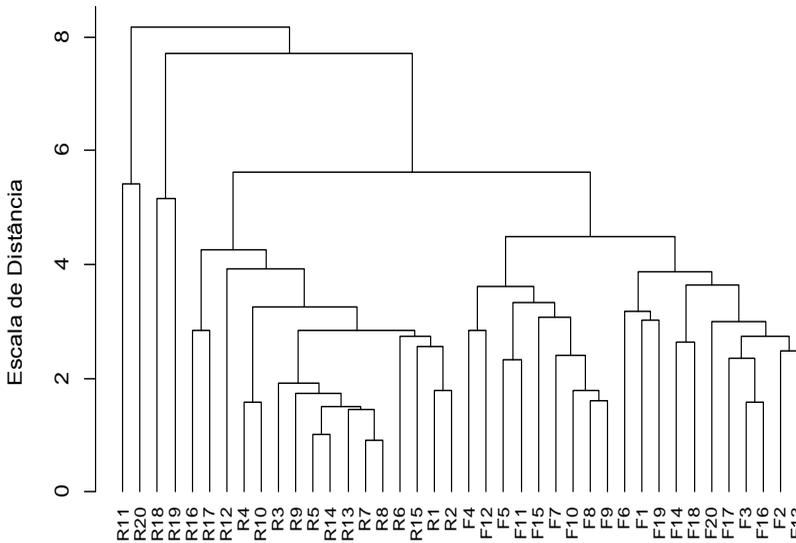


Fig. 1 Dendrograma obtido pelo método UPMGA e distância cofenética, agrupando parcelas estabelecidas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil). O agrupamento foi feito com base em variáveis físicas e químicas do solo e variáveis relacionadas à estrutura da vegetação (cobertura do dossel e DAS médio dos indivíduos arbóreos). R: parcelas da restinga arbórea; F: parcelas da Floresta Ombrófila Densa.

A análise de correspondência canônica mostrou que 52% da variação da matriz de espécies é explicada pelas variáveis ambientais utilizadas na análise, no qual os dois primeiros eixos representam 57,68% da variação explicada (CCA1: 29,25% e CCA 2: 28,44%, Fig. 2). Além disso, o teste de permutação de Monte Carlo mostrou correlações significativas entre a distribuição de abundância para a maioria das variáveis ambientais utilizadas ($p < 0,05$) (Tabela 3).

As variáveis mais correlacionadas com o primeiro eixo foram o DAS médio e o pH do solo (H+A1), sendo seguidas, em ordem decrescente, por saturação de alumínio (m) e pela soma de bases (Tabela 3). As variáveis mais correlacionadas com o segundo eixo da CCA foram, em ordem decrescente, a soma de bases, a porcentagem de areia, a saturação de alumínio (m) e a porcentagem de argila (Tabela 3).

Tabela 3 Variáveis ambientais utilizadas na Análise de Correspondência Canônica (CCA), suas correlações com os eixos de ordenação e a significância na abundância das espécies amostradas (teste de Monte Carlo) em parcelas instaladas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil). Valores significativos de *p* estão em negrito.

Parâmetros	Correlações						<i>p</i>
	CCA1	CCA2	CCA3	CCA4	CCA5	CCA6	
Areia(%)	-0,166	0,632	0,285	-0,502	0,005	0,216	0,001
Argila(%)	0,382	-0,571	0,254	-0,203	-0,173	-0,350	0,002
P(mg/dm ³)	0,310	0,361	0,339	-0,233	-0,015	0,236	0,06
H+Al(cmol/dm ³)	0,633	0,381	0,393	0,114	0,023	-0,037	0,009
m(%)	-0,512	0,629	-0,121	0,088	-0,144	-0,149	0,001
Soma de bases	0,456	-0,815	-0,139	-0,084	-0,357	0,275	0,001
Dossel(%)	0,436	-0,360	-0,028	-0,126	0,671	0,100	0,01
DAS médio	0,805	0,394	-0,124	-0,336	-0,223	-0,110	0,001

No que se refere à ordenação de espécies com relação às variáveis edáficas e de estrutura da vegetação (Fig. 3), *Telmatoblechnum serrulatum*, *Pleopeltis lepidopteris* e *Rumohra adiantiformis* ocorrem em parcelas de solos arenosos, com menor disponibilidade de bases (Ca, K, Mg) e maior saturação por alumínio. Já *Adiantum pentadactylon*, *Anemia phylitidis*, *Doryopteris pentagona*, *Lastreopsis effusa* e *Pteris denticulata* ocorrem em solos mais argilosos, com maior disponibilidade de bases e áreas mais sombreadas. *Blechnum brasiliense* e *Serpocaulon latipes* ocorreram nas duas formações, no entanto a primeira é mais abundante em solos mais argilosos, enquanto *S. latipes* mostrou-se mais abundante em solos mais arenosos. *Asplenium serra*, *Cyathea phalerata* e *Polybotrya cillindrica* estiveram mais associadas a locais com maior acidez (H+Al), maior teor de fósforo e elevados valores de DAS.

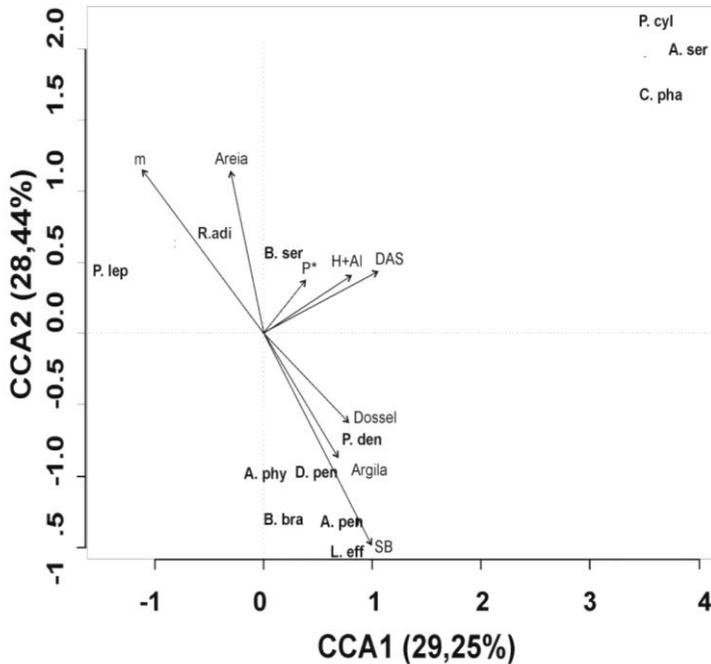


Fig. 2 Ordenação das espécies amostradas em parcelas instaladas em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (n=20) e restinga arbórea (n=20) (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil) e sua correlação com oito variáveis abióticas (areia, argila, fósforo (P), acidez potencial (H+Al), soma de bases (SB), saturação por alumínio (m), cobertura de dossel e diâmetro a altura do solo (DAS)). O símbolo (*) indica a variável ambiental que não apresentou correlação significativa com a variância dos dados ($p > 0,05$), conforme o teste de permutação de Monte Carlo. A. phy: *Anemia phyllitidis*; A. ser: *Asplenium serra*; B. ser: *Telmatoblechnum serrulatum*; B. bra: *Neoblechnum brasiliense*; C. pha: *Cyathea phalerata*; L. eff: *Lastreopsis effusa*; P. cyl: *Polybotrya cylindrica*; R. adi: *Rumohra adiantiformis*; P. lep: *Pleopeltis lepidopteris*; S. lat: *Serpocaulon latipes*; A. pen: *Adiantum pentadactylon*; D. pen: *Doryopteris pentagona*; P. ara: *Pteridium arachnoideum*; P. den: *Pteris denticulata* var. *denticulata*.

Discussão

De maneira geral, as diferenças nas condições edáficas e na estrutura da vegetação resultaram em diferenças na abundância de indivíduos e na composição de espécies entre as duas formações vegetais estudadas. A FOD apresentou solos com maior disponibilidade de cátions, enquanto a restinga arbórea apresentou menor disponibilidade de cátions e maior saturação de alumínio corroborando o observado em outros estudos (Sugiyama 1993; Guedes-Silva 2003; Bonilha 2011).

Destaca-se que diferentes condições edáficas possibilitam sítios para o estabelecimento de algumas espécies em detrimento de outras. No caso da restinga, locais com solos bem drenados abrigam *P. lepidopteris*, *R. adiantiformis* e *S. latipes*, conforme já mostrado por Korte et al. (2013). Em contrapartida, nas áreas alagadas, predominaram *T. serrulatum*, *C. phalerata*, *P. cylindrica* e *A. serra*, comuns em matas paludosas (Santos et al. 2004; Coomes et al. 2005; Magnano et al. 2010; Gonzatti et al. 2014). Condições de alagamento promovem o aumento da disponibilidade de fósforo, como consequência da hidrólise de fosfatos de ferro e alumínio (Souza et al. 2012). Assim, as condições de alagamento em alguns pontos da restinga proporcionaram o estabelecimento de espécies que ocupam habitats mais específicos, como *P. cylindrica* e *C. phalerata*. A primeira ocorre preferencialmente na FOD, sendo considerada indicadora desta formação (Nóbrega et al. 2011), a segunda ocupa preferencialmente em solos com altos níveis de fósforo (Coomes et al. 2005), condições encontradas em florestas inundadas.

A presença de habitats alagados e não alagados na restinga arbórea possivelmente propiciou uma maior variedade de habitats, o que possibilitou a coexistência de espécies com diferentes exigências (Gonzatti et al. 2014). Como consequência, apesar das condições edáficas serem mais restritivas na restinga (solos mais pobres em nutrientes e com maior saturação de alumínio), não foram observadas diferenças em riqueza e em diversidade de espécies entre esta formação e a FOD. Resultados semelhantes haviam sido obtidos em outros estudos nos quais foi comparada a riqueza de monilófitas entre locais com solos com diferentes texturas (Young e Leon 1989; Tuomisto e Ruokolainen 1993) e disponibilidade de cátions (Tuomisto et al. 2002).

Apesar da riqueza e da diversidade de espécies não terem sido distintas entre as duas formações, a abundância de indivíduos foi maior na restinga arbórea. Este resultado pode ser explicado por uma grande abundância das espécies *T. serrulatum* e *R. adiantiformis* em alguns pontos de amostragem. A primeira espécie presente foi muito abundante em solos periodicamente alagáveis, conforme já descrito em estudos anteriores (Dittrich 2005; Magnano et al. 2007; Barros 2009; Magnano et al. 2010;

Korte et al. 2013; Santiago et al. 2014). Já *R. adiantiformis* ocorreu preferencialmente em solos bem drenados. Tais espécies apresentam características morfofisiológicas que possibilitam que sobrevivam nas condições restritivas da restinga. Diminuição da área foliar, espessamento do mesófilo e inclinação da fronde possibilitam a *R. adiantiformis* sobreviver em áreas com maior luminosidade e baixa disponibilidade hídrica (Boeger et al. 2007). O menor tamanho dos estômatos e o aumento da frequência estomática em *T. serrulatum* pode propiciar sua sobrevivência em locais alagados (Rolleri et al. 2010).

A cobertura do dossel e o DAS determinaram secundariamente as diferenças observadas na composição de espécies das duas formações estudadas. *Rumohra adiantiformis* foi mais abundante em locais com menor cobertura de dossel, enquanto *A. pentadactylon*, *A. phylitidis*, *D. pentagona* e *L. effusa* foram mais abundantes nas áreas mais sombreadas. Esses resultados corroboram o que há descrito em literatura para *R. adiantiformis*, que apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde restingas herbáceas até áreas de Floresta Ombrófila Mista (Korte et al. 2013; Gasper e Salino 2015), sendo mais abundante em bordas ou clareiras em formações florestais (Silva et al. 2013; Korte et al. 2013). Corroboram também o que está descrito para *L. effusa*, que ocorre preferencialmente em locais sombreados no interior de florestas (Sakagami 2006). Entretanto, *A. pentadactylon*, *A. phylitidis* e *D. pentagona* têm margens de trilhas e rios, barrancos ou locais expostos à incidência solar como os habitats onde são mais frequentemente encontradas (Mynssen e Windsch, 2004; Boldrin e Prado 2007; Winter et al. 2011). A discrepância entre os resultados observados neste trabalho e aqueles encontrados na bibliografia consultada pode ocorrer em consequência do efeito isolado e/ou associado de condições edáficas, que sobrepujariam o efeito isolado de cobertura do dossel.

Elevados valores de DAS associados a uma maior cobertura de dossel propiciaram o estabelecimento de espécies mais exigentes na restinga arbórea, como *P. cylindrica*. A presença de uma vegetação mais conservada promoveu maior sombreamento, favoreceu o estabelecimento desta espécie em um ambiente restritivo como a restinga. Segundo Moran (1987), o gênero *Polybotrya* ocorre preferencialmente em áreas sombreadas de florestas maduras, raramente ocupando locais antropizados. No Brasil, *P. cylindrica* é encontrada no interior de FOD madura (Paciencia e Prado 2005; Canestraro e Labiak 2015), sendo menos comum em margens de trilhas de FOD (Hirai e Prado 2014) e restinga arbórea (Nóbrega et al. 2011; Gonzatti et al. 2014).

A comunidade de monilófitas parece responder às variações nas condições edáficas e na estrutura da vegetação das formações florestais comparadas, sendo que o solo parece ter papel predominante. As diferentes

condições de textura, fertilidade e drenagem do solo influenciam a composição de espécies das comunidades estudadas. A concentração de alumínio no solo também parece ser importante ao estabelecimento de algumas espécies terrestres ou hemiepífitas de monilófitas. Uma maior variedade de habitats no que diz respeito à drenagem de solos em restingas parece ter promovido a coexistência de espécies com diferentes tolerâncias ecológicas e especializadas a condições limitantes, resultando no acréscimo da diversidade local, contrapondo-se às demais condições limitantes (baixa disponibilidade de cátions e saturação por alumínio) desta formação.

Agradecimentos

Aos colegas do Laboratório de Sistemática Vegetal, pela ajuda nas saídas de campo; à FLORAM, pela autorização de coleta; aos funcionários do Parque Municipal da Lagoa do Peri, pela colaboração; ao Laboratório de Análise de solo, água e tecidos vegetais, pela realização da análise física do solo; a CAPES pela bolsa de estudo concedida ao primeiro autor.

Referências

Abreu de Castilhos J (1995) Estudo evolutivo-sedimentológico e morfodinâmico da Praia da Armação, Ilha de Santa Catarina, SC. Dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina.

Araújo DSD (1987) Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa sul-sudeste brasileira. *Aciesp* 1: 333-347.

Assis MA, Prata EMB, Pedroni F, Sanchez M, Eisenlohr PV, Martins FR, Santos FAM, Tamashiro JY, Alves LF, Vieira SA, Piccolo MC, Martins SC, Camargo PB, Carmo JB, Simões E, Martinelli LA, Joly CA (2011) Florestas de restinga e de terras baixas na planície costeira do sudeste do Brasil: vegetação e heterogeneidade ambiental. *Biota Neotrópica* 11: 103-121.

Athayde Filho FP, Windisch PG (2006) Florística e aspectos ecológicos das pteridófitas em uma floresta de restinga no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 61: 63-71.

Barros AAM (2009) Vegetação vascular litorânea da Lagoa de Jacarépia, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 60: 97-110.

- Begnini RM, Silva FR, Castellani TT (2013) Fenologia reprodutiva de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) em Floresta Atlântica no sul do Brasil. *Biotemas* 26: 53-60.
- Boeger MRT, Cavichiolo LE, Pil MW, Labiak PH (2007) Variabilidade fenotípica de *Rumohra adiantiformis* (G. Forst) Ching (Dryopteridaceae). *Hoehnea* 34: 553-561.
- Boldrin AHL, Prado J (2007) Pteridófitas terrestres e rupícolas do Forte dos Andrada, Guarujá, São Paulo, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 25: 1-69.
- Bonilha RM (2011) Caracterização da fertilidade do solo, distribuição do sistema radicular e índice de qualidade do solo no ecossistema restinga do litoral paulista. Dissertação, Universidade Federal de São Carlos.
- Braga HJ, Silva LM, Kickel N (1986) Normais de temperaturas máximas, médias e mínimas estimadas em função das latitudes e altitudes para os 199 municípios catarinenses. EMPASC, Florianópolis.
- Bresolin A (1979) Flora da Restinga da Ilha de Santa Catarina. Trabalho submetido à Universidade Federal de Santa Catarina para provimento do cargo de professor titular.
- Cabral LO (1999) Bacia da Lagoa do Peri: sobre as dimensões da paisagem e seu valor. Dissertação, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Canestraro BK, Labiak PH (2015) The fern genus *Polybotrya* (Dryopteridaceae) in the Atlantic Forest of Brazil, with the description of a new species. *Brittonia* 67: 191-215.
- Catapang, MVL, Reyes PJD, Medecilo MP (2012) Factors influencing species diversity of ferns in Mt. Makulot, Cuenca, Southern Luzon, Philippines. In: II Internacional Conference on environmental and Industrial Innovation, Singapore.
- Condit R, Pitman N, Leigh EG, Chave J, Terborgh J, Foster RB, Nunez PV, Aguilar S, Valencia R, Villa G, Muller-Landau H, Losos E, Hubbell SP (2002) Betadiversity in tropical forest trees. *Science* 295: 666-669.
- Coomes DA, Allen RB, Canham CD (2005) The hare, the tortoise, and the crocodile: the ecology of angiosperm dominance, conifer persistence, and fern filtering. *Journal of Ecology* 93: 918-935.

Dray S, Dufour AB (2007) The ade4 package: implementing the duality diagram for ecologists. *Journal of Statistical Software* 22: 1-20.

Dittrich VAO (2005) Estudos taxonômicos no gênero *Blechnum* L. (Pteridophyta: Blechnaceae) para as regiões sudeste e sul do Brasil. Tese, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Donagema GK, Campos DVB, Calderano SB, Teixeira WG, Viana JHM (2011) Manual de métodos de análise de solos, 2ª ed. Embrapa solos, Rio de Janeiro.

Eycott AE, Esaete J, Reiniõ J, Telford RJ, Vandvik V (2016) Plant functional group in an African tropical forest recovering from disturbance. *Plant Ecology and Diversity* 9: 69-80.

Falkenberg DB (1999) Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula* 28: 1-30.

Felfili JM, Carvalho FA, Lfano AM, Venturoli F, Pereira BAS, Machado ELM (2011) Análise multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. In: Felfili, JM, Eisenlohr PV, Melo MMR, Andrade LA, Neto JAAM (eds.) *Fitosociologia do Brasil: Métodos e estudos de caso*, 1ª ed. UFV, Viçosa, pp 122- 155.

Florianópolis (1991) Mapeamento Temático do Município de Florianópolis: mapas e memoriais descritivos (geologia, geomorfologia, solos e vegetação). IPUF - Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis: Florianópolis.

Gasper AL, Salino A (2015) Samambaias e licófitas de Santa Catarina: composição, riqueza e espécies ameaçadas. *Iheringia, Série Botânica* 70: 321-341.

Gasper AL, Dittrich VAO, Smith AR, Salino A (2016) A classification for Blechnaceae (Polypodiales: Polypodiopsida): New genera, resurrected names, and combinations. *Phytotaxa* 275: 191-227.

Gonzatti F, Valduga E, Wasum RA, Scur L (2014) Florística e aspectos ecológicos de licófitas e samambaias do litoral médio do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 12: 215-225.

Gré JCR, Abreu de Castilhos J, Horn Filho NO (1997) Quaternary deposits of the Pântano do Sul beach, Santa Catarina Island, Brazil. In: Sierra de

Ledo B, Klingebiel A, Soriano-Sierra EJ (eds.) *Atas do Colóquio Franco-Brasileiro Manejo Costeiro da Ilha de Santa Catarina*, 1ª ed. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, pp 211-218.

Guedes-Silva DC (2003) *Florística, estrutura e informação sobre a regeneração natural de fragmentos de florestas de restinga no município de Bertioxa-SP*. Tese, Universidade Estadual Paulista.

Hirai RY, Prado J (2012) *Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil*. Pteridophyta: 7. Dryopteridaceae e 11. Lomariopsidaceae. *Hoehnea* 39: 555-564.

Hurley C (2012). *Gclus: Clustering Graphics*. R package version 1.3.1. <http://CRAN.R-project.org/package=gclus>. Acessado 16 setembro 2016.

Hylander K, Nemomissa S, Enkosa W (2013) Edge effects on understory epiphytic ferns and epiphyllous bryophytes in moist afro-montane forests of Ethiopia. *Polish Botanical Journal* 58: 555-563.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) *Manual técnico da vegetação brasileira*. ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/m anual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf. Acessado 20 novembro 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015) *Manual técnico de pedologia*. <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95017.pdf>. Acessado 20 fevereiro 2017.

Jones MM, Tuomisto H, Clark DB, Olivas P (2006) Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. *Journal of Ecology* 94: 181-195.

Jones MM, Ferrier S, Condit R, Manion G, Aguilar S, Perez R (2013) Strong congruence in tree fern community turnover in response to soils and climate in central Panamá. *Journal of Ecology* 101: 506-516.

Karst J, Gilbert B, Lechowicz MJ (2005) Fern community assembly: the roles of chance and the environment at local and intermediate scales. *Ecology* 86: 2473-2486.

Kessler M (2010) Biogeography of ferns. In: Mehlreter K, Walker LR, Sharpe JM (eds.) *Fern Ecology*, 1ª ed. Cambridge University Press, New York, pp 22-60.

- Klein RM (1978) Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. In: Reitz R (ed.) Flora Ilustrada Catarinense, 1ª ed. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, pp 1-24.
- Klein RM (1980) Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* 32: 1-389.
- Kohler KE, Gill SM (2006) Coral Point Count with excel extensions (CPCe): A visual basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. *Computers & Geosciences* 32: 1259-1269.
- Korte A, Gasper AL, Kruger A, Sevegnani L (2013) Composição florística e estrutura de restingas em Santa Catarina. In: Vibrans AC, Sevegnani L, gasper AL, Lingner DV (eds.) Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Floresta Ombrófila Densa, vol 4, 1ª ed. Edfurb, Blumenau, pp 285-309.
- Labiak PH (2008) New combinations in *Serpocaulon* and a provisional key for the Atlantic Rain Forest species. *American Fern Journal* 98: 139-159.
- Laliberté E, Legendre P, Shipley B (2014) R Package FD: measuring functional diversity from multiple traits, and other tools for functional ecology. Apackage version 1.0-12.
- Lapolli EM, Moreira JC, Zardo SM (1990) Carta dos elementos do meio ambiente: Parque da Lagoa do Peri. SECTME/FEESC/LARS-SC, Florianópolis.
- Legendre P, Legendre R (1998) Numerical ecology. Elsevier, Amsterdam.
- Li Z, Wang X, Liu J, Zhan X (2015) The relationship between biodiversity and canopy openness of tropical ground ferns under three different forest types. *China Forestry Science and Technology* 2: 23-28.
- Machado LS, Gonzatti F, Windisch PG (2016) Epiphytic ferns in swamp forest remnants of the coastal plain of southern Brazil: latitudinal effects on the plant community. *Acta Botanica Brasilica* 30: 644-657.
- Maechler M, Rousseeuw P, Struyf A, Hubert M, Hornik K (2012) Cluster: cluster analysis basics and extensions. R package version 1: 56.

- Magnano LFS, Pereira OJ, Matos FAR, Souza PF (2007) Caracterização fitofisionômica da restinga na Morada do Sol, Vila Velha/ES. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 456-458.
- Magnano LFS, Martins SV, Schaefer CEGR, Neri AV (2010) Gradiente fitofisionômico-edáfico em formações florestais de restinga no sudeste do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24: 734-746.
- Magrath A, Rodriguez-Pérez J, Campbel M, Laurence WF (2014) Edge effects shape the spatial distribution of lianas and epiphytic ferns in Australian tropical rain forest fragments. *Applied Vegetation Science* 17: 754-764.
- Martins SC, Piccolo MC, Camargo PB, Martinelli LA, Almeida DQA, Rosada CA (2007) Caracterização físico-química e isotópica do solo sob Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e restinga em Ubatuba, SP. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu, MG.
- Meyer D, Buchta C (2015) Proxy: Distance and Similarity Measures. R package version 0.4-15. <http://CRAN.R-project.org/package=proxy>. Acessado 16 setembro 2016.
- Moran RC (1987) Monograph of the neotropical fern genus *Polybotrya* (Dryopteridaceae). *Bulletin of the Illinois Natural History Survey* 34: 1-138.
- Moran RC (1995) The importance of mountains to pteridophytes, with emphasis on neotropical montane forests. In: Churchill SP, Balslev H, Forero E, Luteyn JL (ed.) *Biodiversity and conservation of Neotropical montane forests*, 1ª ed. New York Botanical Garden, New York, pp 359-363.
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB, Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Mynssen CM, Windisch PG (2004) Pteridófitas da Reserva Rio das Pedras, Mangaratiba, RJ, Brasil. *Rodriguésia* 55: 125-156.
- Nóbrega GA, Eisenlohr PV, Paciencia MLB, Prado J, Aidar MPM (2011) A composição florística e a diversidade de pteridófitas diferem entre a floresta de restinga e a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas do núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba/SP? *Biota Neotrópica* 11: 133-144.

Oksanen F, Guillaume B, Roeland K, Legendre P, Minchin PR, O'hara RB, Simpson GKL, Solymos P, Henry MH, Wagner S, Wagner H (2013) Vegan: community ecology package - R package version 2.0-10.2013. R Project for Statistical Computing. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acessado julho 2016.

Oliveira JB, Jacomine PKT, Camargo MN (1992) Classes gerais de solos do Brasil. FUNEP, Jaboticabal.

Paciencia MB (2008) Diversidade de pteridófitas em gradiente de altitude na Mata Atlântica do estado do Paraná, Brasil. Tese, Universidade de São Paulo.

Paciencia MB, Prado J (2005) Effects of the forest fragmentation on the pteridophyte communities in an Atlantic Rain Forest. *Plant Ecology* 180: 87-104.

Page CN (2002) Ecological strategies in fern evolution: a neopteridological overview. *Review on Paleobotany and Palynology* 119: 1-33.

Pitman NCA, Terborgh JW, Miles R, Silman PNV, Neill DA, Cerón CE, Palacios WA, Aulestia M (2001) Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian terra firme forests. *Ecology* 82: 2101-2117.

Poulsen AD, Tuomisto H, Balslev H (2006) Edaphic and floristic variation within a 1-ha Plot of Lowland Amazonian Rain Forest. *Biotrópica* 38: 468-478.

Prado J, Windsch PG (2000) The genus *Pteris* L. (Pteridaceae) in Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica* 13: 103-199.

Prado J, Hiray RY (2013) *Adiantum lindsaeoides* (Pteridaceae), a new fern species from the Atlantic Rain Forest, Brazil. *Systematic Botany* 38: 28–31.

R Development Core Team (2014) R: A language and environment for statistical computing - R Foundation for Statistical Computing. R Project for Statistical Computing. <http://www.R-project.org>. Acessado setembro 2016.

Richard M, Bernard T, Bell G (2000) Environmental heterogeneity and the spatial structure of fern species diversity in one hectare of old growth forest. *Ecography* 23: 231-245.

- Rolleri CH, Prada C, Gabriel y Galán JM, Passarelli LM (2010) Morphology of the sporophyte and gametophyte of the swamp fern *Blechnum serrulatum* (Blechnaceae, Pteridophyta). *Australian Journal of Botany* 58: 508-518.
- Rothfels CJ, Sundue MA, Kuo LY, Larsson A, Kato M, Schuettpeiz E, Pryer KM (2012) A revised family – level classification for eupolypod II ferns (Polypodiidae: Polypodiales). *Taxon* 61: 515-533.
- Sakagami CR (2006) Pteridófitas do Parque ecológico da Klabin, Telêmaco Borba, Paraná, Brasil. Dissertação, Universidade Federal do Paraná.
- Santiago ACP, Barros ICL, Dittrich VAO (2014) Samambaias e licófitas do estado de Pernambuco, Brasil: Blechnaceae. *Rodriguésia* 65: 861-869.
- Santos GF, Silva JTN, Mendonça M, Veado RW (1989) Análise ambiental da Lagoa do Peri. *Geosul* 4: 101-123.
- Santos MG, Sylvestre LS, Araújo DSD (2004) Análise florística das pteridófitas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18: 271-280.
- Santos ND, Costa DP, Kinoshita LS, Shepherd GJ (2011) Aspectos brioflorísticos e fitogeográficos de duas formações costeiras de Floresta Atlântica da Serra do Mar, Ubatuba/SP, Brasil. *Biota Neotrópica* 11: 425-438.
- Sehnen A (1978) Ciateáceas. In: Reitz, R (ed.) *Flora Ilustrada Catarinense*, 1ª ed. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, pp 1-115.
- Sevegnani L (2002) Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina. In: Schaffer WB, Prochnow M (org.) *A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mai ameaçada floresta brasileira*, 1ª ed. APREMAVI, Brasília, pp 85-103.
- Silva VL, Rocha LD, Coelho OGW, Schmitt JL (2013) Comparação de riqueza e composição florística de duas comunidades de samambaias terrícolas em diferentes fitofisionomias da floresta atlântica no Rio Grande do Sul. *Revista Conhecimento Online* 2: 1-10.
- Silva IAA (2014) Composição e riqueza de samambaias e licófitas em florestas serranas do nordeste do Brasil: influência de fatores físicos e conservação. Tese, Universidade Federal de Pernambuco.

- Souza RO, Camargo FAO, Vahl LC (2012) Solos alagados. In: Meurer EJ (ed.) Fundamentos de química do solo, 5ª ed. Evangraf, Porto Alegre, pp177-200.
- Sylvestre LS (2001) Revisão taxonômica das espécies da família Aspleniaceae A. B. Frank ocorrentes no Brasil. Tese, Universidade de São Paulo.
- Smith AR, Pryer KM, Schuettpelz E, Korall P, Schneider H, Wolf PG (2006) A classification for extant ferns. *Taxon* 55: 705-731.
- Sneath PHA, Sokal RR (1973) Numerical taxonomy: the principles and practice of numerical classification. *Systematic Zoology* 24: 263-268.
- Soriano-Sierra EJ (1999) Vegetação e uso atual do solo da bacia da Lagoa do Peri. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Sugiyama M (1993) Estudo de florestas na restinga da Ilha do Cardoso, Cananeia, SP. Dissertação, Universidade de São Paulo.
- Sundue M, Hirai RY, Prado J (2013) *Rumohra glandulosissima* (Dryopteridaceae) a new species from the Atlantic Rainforest, and revision of the species occurring in Brazil. *Systematic Botany* 38: 915-924.
- Svenning JC (1999) Microhabitat specialization in a species rich palm community in Amazonian Ecuador. *Journal of Ecology* 87: 55-65.
- Tedesco MJ, Gianello C, Anghinoni I, Bissani CA, Camargo, Wietholter S (2004) Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. CQFS- Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC, Porto Alegre.
- Ter Braak CJF (1986) Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67: 1167-1179.
- Tryon R (1986) The biogeography of species, with special reference to ferns. *The Botanical Review* 52: 117-156.
- Tuomisto H, Ruokolainen K (1993) Distribution of pteridophyta and melastomataceae along an edaphic gradient in an Amazonian rain forest. *Journal of Vegetation Science* 4: 25-34.

- Tuomisto H, Poulsen A (1996) Influence of edaphic specialization on pteridophyte distribution in neotropical rain forests. *Journal of Biogeography* 23: 283-293.
- Tuomisto H, Poulsen AD, Moran RC (1998) Edaphic distribution of some species of the fern genus *Adiantum* in Western Amazonia. *Biotropica* 30: 392-399.
- Tuomisto H, Ruokolainen K, Poulsen AD, Moran RC, Quintana C, Cañas G, Celi J (2002) Distribution and diversity of pteridophytes and melastomataceae along edaphic gradients in Yasuni National Park, Ecuadorian Amazonia. *Biotropica* 34: 516-533.
- Tuomisto H, Ruokolainen K, Aguilar M, Sarmiento A (2003) Floristic patterns along a 43-km long transect in an Amazonian rain forest. *Journal of Ecology* 91: 743-756.
- Veloso HP, Rangel Filho ALR, Lima JCA (1991) Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um Sistema Universal. Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro.
- Zuquim G (2006) Diversidade Beta da comunidade de pteridófitas de floresta de terra firme na Amazônia Central. Dissertação, Instituto Nacional de pesquisas da Amazônia.
- Zuquim G, Costa FRC, Prado J (2007) Fatores que determinam a distribuição de espécies de pteridófitas da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 360-362.
- Zuquim G, Tuomisto H, Jones MM, Prado J, Figueiredo FOG, Moulatlet GM, Costa FRC, Quesada CA, Emilio T (2014) Predicting environmental gradients with fern species composition in Brazilian Amazonia. *Journal of Vegetation Science* 25: 1195-1207.
- Watkins JE, Cardelús C, Colwell RK, Moran R (2006) Species richness and distribution of ferns along an elevational gradient in Costa Rica. *Journal of Botany* 93: 73-83.
- Weigand A, Lehnert M (2016) The scaly tree ferns (Cyatheaceae-Polypodiopsida) of Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 30: 336-350.

Winter SLS, Sylvestre LS, Prado J (2011) O gênero *Adiantum* (Pteridaceae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 62: 663-681.

Yesilyrt JC (2003) Systematic revision of the genus *Doryopteris* J. Sm. (Pteridaceae- Cheilantheroideae). Tese, University of Reading.

Young KR, Leon B (1989) Pteridophyte species diversity in the central Peruvian Amazon: importance of edaphic specialization. *Brittonia* 41: 388-395.

Anexo I

Lista de espécies terrícolas e hemiepífitas amostradas no interior de 40 parcelas de Floresta Ombrófila Densa e restinga arbórea, a fitofisionomia, o hábitat e a unidade de conservação na qual as espécies foram coletadas. Fitofisionomia: FOD- Floresta Ombrófila Densa; Restinga- restinga arbórea. Hábitat: Alagado: Solos periodicamente alagados; Bem drenados: solos sem alagamento, secos. Unidade de conservação: LP- Lagoa Pequena; PMDLC- Parque Municipal Dunas da Lagoa da Conceição; PMLP- Parque Municipal da Lagoa do Peri.

Família/Espécie	Fitofisionomia		Hábitat		Unidade de conservação
	FOD	Restinga	Alagado	Bem drenado	
ANEMIACEAE					
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	X			X	PMLP
ASPLENIACEAE					
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.		X	X		PMLP
BLECHNACEAE					
<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv) Gasper & V.A.O. Dittrich	X	X	X	X	PMLP, PMDLC, LP
<i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen & Brownsey		X	X		PMLP
CYATHEACEAE					
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.		X	X		PMDLC
DENNSTAEDTIACEAE					
<i>Pteridium arachnoideum</i> (Kaulf.) Maxon		X		X	PMLP
DRYOPTERIDACEAE					
<i>Lastreopsis effusa</i> (Sw)Tindale	X			X	PMLP

<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.		X	X		PMDLC
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching		X		X	PMLP, PMDLC, LP
POLYPODIACEAE					
<i>Pleopeltis lepidopteris</i> (Langsd. & Fisch.) de la Sota		X		X	PMLP
<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.		X		X	PMLP
PTERIDACEAE					
<i>Adiantum pentadactylon</i> Langsd. & Fisch.		X		X	PMLP
<i>Doryopteris pentagona</i> Pic. Serm.		X		X	PMLP
<i>Pteris denticulata</i> Sw. var. <i>denticulata</i>		X		X	PMLP

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento florístico realizado no Parque Municipal da Lagoa do Peri revelou 50 espécies de monilófitas. Foram registrados quatro novas ocorrências no Parque (*Alsophila setosa*, *Blechnum occidentale*, *Hemionitis tomentosa* e *Pecluma robusta*), além de amostradas três espécies que possuem poucos registros para o estado (*Campyloneurum decurrens*, *Hemionitis tomentosa* e *Polytaenium cajenense*). Dentre as espécies coletadas no Parque nos anos 1960 a 1967, para elaboração da Flora Ilustrada Catarinense, 76% foram também re-coletadas no presente estudo, indicando a importância do Parque para a conservação de monilófitas.

Muitos ambientes não puderam ser amostrados, devido ao difícil acesso. Nesse sentido, acredita-se que muitas espécies não foram coletadas, principalmente aquelas localizadas nas porções mais altas das encostas do Parque. Sugere-se uma ampliação na amostragem, com destaque para as áreas ainda não percorridas. Por outro lado, a espécie exótica invasora *Macrothelypteris torresiana* (Gaudich.) Ching foi amostrada, esta espécie é comumente relatada em ambientes degradados, possivelmente a proximidade de áreas antropizadas e a presença de locais em estágio inicial de regeneração propiciaram sua amostragem.

As comunidades de monilófitas estudadas respondem às variações nas condições abióticas e na estrutura da vegetação, sendo que o solo parece ter papel predominante. As diferentes condições de textura, disponibilidade de nutrientes e condições de drenagem do solo influenciaram a composição de espécies. A presença de áreas alagadas e não alagadas na restinga proporcionou maior variedade de habitats, possibilitando a coexistência de espécies com diferentes tolerâncias ecológicas. Assim, apesar de a restinga abrigar condições abióticas mais restritivas, em termos de solo com menor disponibilidade de nutrientes e elevada saturação de alumínio, não foram observadas diferenças em riqueza e em diversidade comparado a FOD. No entanto, a abundância de indivíduos foi maior na restinga arbórea, devido principalmente a duas espécies muito abundantes, *Telmatoblechnum serrulatum* e *Rumohra adiantiformis*.