

Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil¹

Lúcia Patrícia Pereira Dorneles^{2,4} e Jorge Luiz Waechter³

Recebido em 02/12/2003. Aceito em 05/05/2004

RESUMO – (Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil). A composição florística e a estrutura do componente arbóreo foram analisadas na floresta de restinga turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (31°04' - 31°29'S, 50°46' - 51°09'W), localizado na região central da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. O componente arbóreo foi amostrado pelo método de quadrantes centrados, incluindo indivíduos com DAP mínimo de 5cm. Foram amostrados 60 pontos, distribuídos ao longo de quatro transectos paralelos, aproximadamente com a mesma orientação NE-SW do sistema lagunar. A composição florística resultou em 14 famílias, 18 gêneros e 21 espécies. A densidade arbórea total estimada para um hectare foi de 3.479 indivíduos. A família com maior riqueza específica foi Myrtaceae. As espécies mais importantes foram *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Myrcia multiflora* (Lam.) DC., *Ilex pseudobuxus* Reissek, *Citharexylum myrianthum* Cham. e *Dendropanax cuneatum* Decne. & Planch. A diversidade específica estimada pelo índice de Shannon (H') foi de 2,601 nats.ind.⁻¹ e a equabilidade (J) de 0,854, similar aos resultados obtidos em outros estudos realizados em florestas brejosas ou turfosas do Sul e Sudeste do Brasil.

Palavras-chave: floresta turfosa, componente arbóreo, fitossociologia

ABSTRACT – (Phytosociology of the tree component in a peat forest of the National Park Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brazil). Floristic composition and structure of the tree component were analyzed in a coastal peat forest of the National Park Lagoa do Peixe (31°04' - 31°29'S, 50°46' - 51°09'W), located in the central region of the coastal plain of Rio Grande do Sul, Brazil. The tree component was sampled according to the point-centered quarter method, including individuals with a minimum DBH of 5cm. Sixty sample points were distributed along four parallel transects, approximately with the same NE-SW orientation as the lagoon system. Floristic composition resulted in 14 families, 18 genera and 21 species. The total tree density estimated for one hectare was 3,479 individuals. The family with highest species richness was Myrtaceae. The most important species were *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Myrcia multiflora* (Lam.) DC., *Ilex pseudobuxus* Reissek, *Citharexylum myrianthum* Cham. and *Dendropanax cuneatum* Decne. & Planch. The species diversity estimated by the Shannon index was 2,601 nats.ind.⁻¹ and the evenness (J) was 0,854, which are similar values to others obtained for peat or swamp forests of southern and southeastern Brazil.

Key words: peat forest, tree component, phytosociology

Introdução

As matas turfosas, também conhecidas como florestas ou matas paludosas, matas de baixada, matas brejosas, matas higrófilas, matinha palustre ou matinha pantanosa (Rambo 1950; Lindeman *et al.* 1975; Henriques *et al.* 1986; Waechter 1985, 1990; Pereira 1990; Araujo 1992; Torres *et al.* 1994; Toniato *et al.* 1998; Rodrigues 1999) caracterizam-se por uma florística e estrutura muito particular, diferenciando-se das demais formações florestais por suas espécies capazes de germinar e crescer em condições de

saturação hídrica do solo. Essa característica leva a uma seletividade e conseqüente dominância de determinadas espécies, condicionando a essas formações baixa diversidade arbórea (Mantovani 1992; Metzger *et al.* 1998; Waechter & Jarenkow 1998; Rodrigues 1999).

A ocorrência das florestas turfosas está associada a solos orgânicos, encharcados a maior parte do ano. Em função destes fatores, são comunidades vegetais naturalmente fragmentadas, ocorrendo de forma descontínua, predominantemente nas planícies costeiras das regiões Sudeste e Sul do Brasil, ou nas

¹ Parte da Tese de Doutorado da primeira Autora

² Doutoranda do Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Bolsista CAPES, Rua Ijuí 587, Bairro Cassino, CEP 96205-510, Rio Grande, RS, Brasil (muse@vetorialnet.com.br)

³ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Botânica, Av. Paulo Gama 40, CEP 90046-900, Porto Alegre, RS, Brasil

⁴ Autor para correspondência: muse@vetorialnet.com.br

cabeceiras de nascentes de rios em regiões de planalto no sudeste (Araujo 1992; Waechter & Jarenkow 1998; Rodrigues 1999; Kindel 2002). Na porção central do litoral sul-rio-grandense, essas florestas apresentam-se como formações insulares, em geral contíguas às florestas arenosas, como foi observado na Estação Ecológica do Taim (Porto & Dillenburg 1986), no Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Knak 1999) e no município do Capão do Leão (Neves & Bauermann 2001).

Nas últimas décadas os ecossistemas de restinga têm sido amplamente explorados, pelo corte seletivo de espécies comerciais, exploração imobiliária ou uso das áreas para recreação (Lacerda *et al.* 1993). Na planície costeira do Rio Grande do Sul, a distribuição das florestas turfosas, naturalmente descontínua, foi acentuada pela ocupação destas áreas para atividades agropastoris, restando poucos remanescentes ainda preservados (Kindel 2002).

A maioria das informações sobre as florestas turfosas da costa sul e sudeste brasileira está limitada a trabalhos que objetivam classificar os diferentes tipos de comunidades vegetais presentes nos ecossistemas de restinga (Lindman 1906; Rambo 1956; Lindeman *et al.* 1975; Henriques *et al.* 1986; Waechter 1985, 1990; Mantovani 1992; Lacerda *et al.* 1993; Araujo *et al.* 1998; Pereira & Assis 2000). Estudos levando em consideração aspectos florísticos e estruturais das florestas turfosas costeiras são poucos, principalmente quando comparados com trabalhos realizados em florestas de restinga arenosa. Entre os trabalhos com aspectos quantitativos, destacam-se os levantamentos feitos por Klein (1961), Veloso & Klein (1963), Citadini-Zanette (1984), Waechter (1986), Silva *et al.* (1994), Waechter & Jarenkow (1998), Kindel (2002) e Sztutman & Rodrigues (2002).

Este trabalho tem como objetivos descrever a composição florística e a estrutura espacial do componente arbóreo da floresta de restinga turfosa localizada no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, e, assim, contribuir para o conhecimento das formações florestais do Parque e acrescentar dados sobre a vegetação da planície costeira do Rio Grande do Sul.

Material e métodos

Área de estudo - O Parque Nacional da Lagoa do Peixe possui área de 34.400ha, abrangendo porções litorâneas dos municípios de Mostardas e Tavares no Rio Grande do Sul, entre 31°04' - 31°29'S, 50°46' - 51°09'W (Fig. 1).

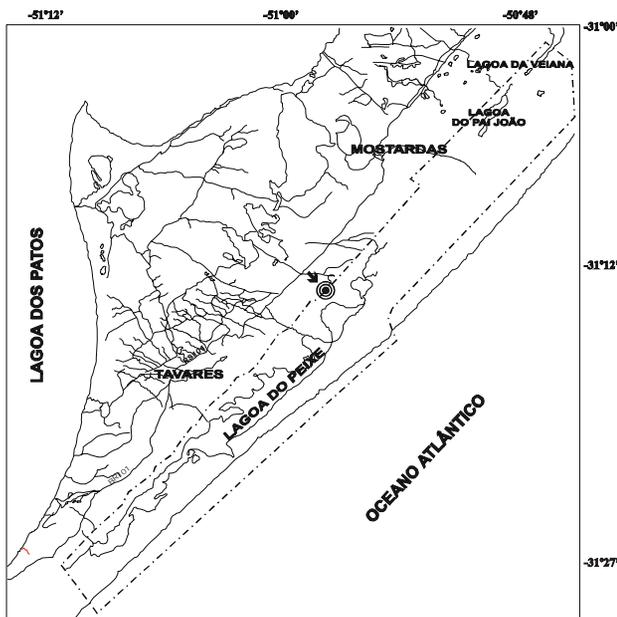


Figura 1. Localização do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. A área tracejada corresponde aos limites do Parque, o círculo apontado pela seta indica a área onde foi realizado o estudo. Mapa IBAMA e FURG modificado (Knak 1999).

Criado pelo Decreto Federal 93.546 de 6/novembro/1986, o Parque Nacional da Lagoa do Peixe é uma unidade de conservação federal administrada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). O objetivo do Parque é a proteção de amostras dos ecossistemas litorâneos da região da Lagoa do Peixe e, particularmente, das aves migratórias que dela dependem para seu ciclo vital, sendo o Parque incluído na Rede Hemisférica de Reservas para Aves Limnícolas. Em 1992 foi incluído na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, em 1993 foi reconhecido como Sítio Ramsar e em 1998 passou a ser considerada área piloto da Reserva da Biosfera no Rio Grande do Sul (Knak 1999).

O clima da área em questão, como toda a planície costeira do Rio Grande do Sul, encontra-se incluído no tipo Cfa (subtropical úmido) da classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 17,5°C, tendo janeiro e fevereiro como os meses mais quentes e junho e julho como os mais frios. A precipitação varia entre 1.150 e 1.450mm. Os ventos são predominantemente de nordeste, seguidos por ventos sudeste, com elevado teor de umidade. As velocidades médias ficam entre 3 a 5m/s (Knak 1999).

As formações florestais localizam-se na parte oeste das Lagoas do Peixe, Pai João e Veiana, com

aproximadamente 50km de extensão, paralelas ao sistema lagunar. A floresta turfosa encontra-se imediatamente abaixo da floresta arenosa, junto ao declive conhecido localmente como “recosta”, onde o solo é inundado. O estudo foi realizado na floresta localizada nas Fazendas Boiadeiro e Nadir Brum, no município de Tavares.

Amostragens - O levantamento fitossociológico foi realizado empregando-se o método de quadrantes centrados (Cottam & Curtis 1956). No total foram amostrados 60 pontos, distribuídos ao longo de quatro transectos paralelos ao sistema lagunar, cada transecto com 15 pontos, cada ponto distando 10m entre si.

A disposição dos quadrantes foi determinada com estacas transversais à linha do transecto. Para cada árvore mais próxima da origem do quadrante, registrou-se a identificação taxonômica, as medidas usuais de distância do ponto, o perímetro à altura do peito (1,30cm) e a estimativa de altura total (Waechter *et al.* 2000). As medidas de altura total dos indivíduos amostrados foram representadas em um gráfico de linhas, em intervalos de 1m.

Foram amostrados os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou inferior a 5cm. Para os fustes ramificados, mediu-se o perímetro de cada ramo, considerando somente os ramos que tivessem o DAP mínimo estabelecido. A área basal destes indivíduos ramificados foi obtida pela soma das áreas basais calculadas para cada ramo. Com base nas medidas de diâmetro, foram elaborados gráficos de linha com a distribuição de todos os indivíduos amostrados, em intervalos de classe de 5cm.

As árvores mortas em pé, que ocorreram próximo da origem dos quadrantes e que tinham o DAP mínimo estabelecido, também foram amostradas. A análise foi feita separadamente substituindo-se na planilha de dados, nos pontos de ocorrência desta categoria, os valores dos indivíduos vivos pelos valores dos indivíduos mortos.

Devido a importância fisionômica de *Geonoma schottiana* no sub-bosque dessas formações, foram também levantados todos os indivíduos desta espécie que estivessem próximos da origem do quadrante e que tivessem estipe mensurável a 1,30m do solo, sem critério mínimo para DAP. Os dados levantados foram os mesmos das árvores vivas com DAP \geq 5cm. A análise dos resultados foi feita de maneira semelhante ao que foi realizado para as árvores mortas em pé. Estes resultados foram utilizados para uma análise das populações de palmeiras na floresta turfosa estudada.

A suficiência amostral foi avaliada a partir da curva de espécies por pontos quadrantes, utilizando uma seqüência aleatória de pontos. Foi calculada também uma equação logarítmica de ajustamento dos pontos, do tipo $S = a + b \log x$, onde S é igual ao número de espécies arbóreas e x ao conjunto de pontos, neste caso cada conjunto com cinco pontos (Waechter *et al.* 2000). Os dados obtidos na amostragem foram utilizados para quantificar os seguintes descritores estruturais: frequência, densidade e área basal (dominância), além do valor de importância das espécies e das famílias (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). A ordenação decrescente das espécies seguiu o valor de importância (VI) sugerido por Holdridge *et al.* (1971), que dividem a soma dos parâmetros relativos por três. A distância média geométrica foi empregada para estimar a densidade total por área (ind/ha).

A diversidade específica foi estimada pelo índice de Shannon (H') e a equabilidade foi calculada pelo índice de Pielou (J), conforme Magurran (1988).

As espécies foram determinadas nas famílias reconhecidas pelo APG (2003). O material botânico coletado foi incorporado ao acervo do Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICN).

Resultados

No levantamento fitossociológico foram amostradas 21 espécies, distribuídas em 18 gêneros e 14 famílias (Tab. 1). A família com maior riqueza específica foi Myrtaceae, com quatro espécies, destacando-se também pelo maior número de indivíduos amostrados (63 indivíduos) e maior valor de importância (VI = 19,76). As famílias Aquifoliaceae, Arecaceae, Cecropiaceae e Moraceae foram representadas por duas espécies.

A curva espécie por pontos obtida para o componente arbóreo amostrado indicou uma certa estabilização a partir do 30º ponto, ou seja, metade dos pontos amostrados, quando 18 (85,71%) das 21 espécies já estavam incluídas no levantamento (Fig. 2). A equação que melhor se ajustou aos pontos observados foi $y = 2,626 + 4,516 \log (x)$.

A distância média geométrica entre os indivíduos arbóreos mais próximos e os pontos de amostragem foi de 1,695m, resultando em uma área média de 2,875m² e uma estimativa de densidade total de 3.479 indivíduos arbóreos por hectare.

Tabela 1. Famílias e espécies arbóreas amostradas no levantamento fitossociológico na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS).

Família/Espécie	Nome vulgar
AQUIFOLIACEAE	
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	caúna-da-praia
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	caúna
ARALIACEAE	
<i>Dendropanax cuneatum</i> Decne. & Planch.	pau-de-tamanco
Arecaceae	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	guaricana
EUPHORBIACEAE	
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) L.B. Smith & R.J. Downs	branquilho
ICACINACEAE	
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A. Howard	tamanqueira
LAURACEAE	
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	canela-do-brejo
MORACEAE	
<i>Ficus organensis</i> Miq.	figueira-do-mato
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott	figueira-do-brejo
MYRSINACEAE	
<i>Myrsine lorentziana</i> (Mez) Arechav.	capororoca
MYRTACEAE	
<i>Calyptanthus concinna</i> DC.	guamirim
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	cambuí
<i>Myrcia palustris</i> DC.	pitanga-do-mato
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá
NYCTAGINACEAE	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole
SALICACEAE	
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	canela-de-veado
STYRACACEAE	
<i>Styrax leprosum</i> Hook. & Arn.	carne-de-vaca
URTICACEAE	
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	mata-pau
VERBENACEAE	
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	tucaneira

Na Tab. 2 são apresentados os parâmetros fitossociológicos com as espécies listadas em ordem decrescente do valor de importância (VI). Do total de 21 espécies amostradas, apenas cinco (cerca de 24% do total) são representadas por um indivíduo.

Syagrus romanzoffiana foi a primeira espécie em valor de importância, superando as demais, sobretudo em função de seu alto valor de cobertura. Os valores de cobertura também determinaram a posição de *Citharexylum myrianthum*, *Dendropanax cuneatum*, *Myrsine lorentziana*, *Guapira opposita*,

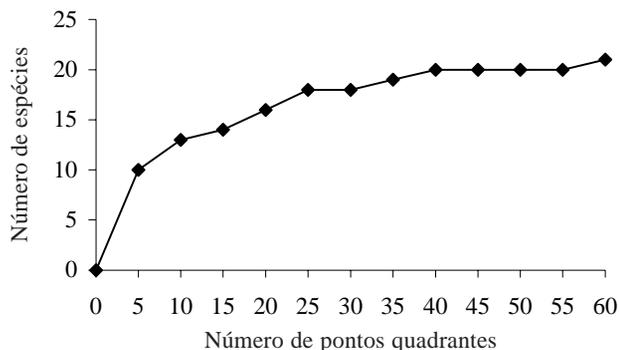


Figura 2. Curva do número cumulativo de espécies por número de pontos quadrantes amostrados na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS), utilizando seqüência aleatória de grupos de pontos.

Ocotea pulchella e *Ficus organensis*. Esta última com três indivíduos foi a terceira espécie em valor de cobertura.

Myrcia multiflora foi a espécie com o maior número de indivíduos amostrados, obtendo assim o segundo lugar em valor de importância. Os valores de densidade e frequência também influenciaram nas posições de *Ilex pseudobuxus*, terceiro lugar, e *Psidium cattleianum* que ocupou a sétima posição.

Tabela 2. Parâmetros estruturais das espécies arbóreas (DAP \geq 5cm) amostradas na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS). Ni - número de indivíduos de cada espécie; DRi - densidade relativa (%); FRi - frequência relativa (%); CRi - cobertura relativa (%); VI - valor de importância.

Espécies	Ni	DRi	FRi	CRi	VI
1. <i>Syagrus romanzoffiana</i>	20	8,33	8,62	18,79	11,91
2. <i>Myrcia multiflora</i>	36	15,00	12,93	3,99	10,64
3. <i>Ilex pseudobuxus</i>	32	13,33	13,41	4,98	10,58
4. <i>Citharexylum myrianthum</i>	13	5,42	5,75	17,21	9,46
5. <i>Dendropanax cuneatum</i>	21	8,75	9,58	8,81	9,05
6. <i>Myrsine lorentziana</i>	23	9,58	9,58	4,95	8,04
7. <i>Psidium cattleianum</i>	24	10,00	10,06	2,42	7,49
8. <i>Guapira opposita</i>	15	6,25	6,70	4,65	5,87
9. <i>Ocotea pulchella</i>	15	6,25	6,70	2,67	5,21
10. <i>Ficus organensis</i>	3	1,25	1,44	11,66	4,78
11. <i>Citronella gongonha</i>	9	3,75	3,35	5,24	4,11
12. <i>Coussapoa microcarpa</i>	9	3,75	3,35	4,25	3,78
13. <i>Ficus adhatodifolia</i>	5	2,08	1,44	7,59	3,70
14. <i>Geonoma schottiana</i>	6	2,50	2,87	0,33	1,90
15. <i>Cecropia pachystachya</i>	2	0,83	0,96	0,47	0,75
16. <i>Ilex dumosa</i>	1	0,42	0,48	1,27	0,72
17. <i>Calyptanthus concinna</i>	2	0,83	0,96	0,22	0,67
18. <i>Styrax leprosum</i>	1	0,42	0,48	0,24	0,38
19. <i>Myrcia palustris</i>	1	0,42	0,48	0,16	0,35
20. <i>Casearia decandra</i>	1	0,42	0,48	0,06	0,32
21. <i>Sebastiania commersoniana</i>	1	0,42	0,48	0,06	0,32

Os valores de diâmetro à altura do peito (DAP) variaram de 5 até 62cm. As árvores com o fuste mais desenvolvido foram um indivíduo de *Citharexylum myrianthum*, com 62cm, seguido de dois indivíduos de *Ficus organensis*, com 55 e 53cm. A cobertura total dos indivíduos amostrados foi de 4,108m².

A distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro (Fig. 3), indicou que a maioria das árvores amostradas, aproximadamente 76% do total, concentraram-se nas duas primeiras classes, com valores compreendidos entre 5 e 14cm. Apenas 30 indivíduos (cerca de 12%) apresentaram diâmetro superior a 20cm.

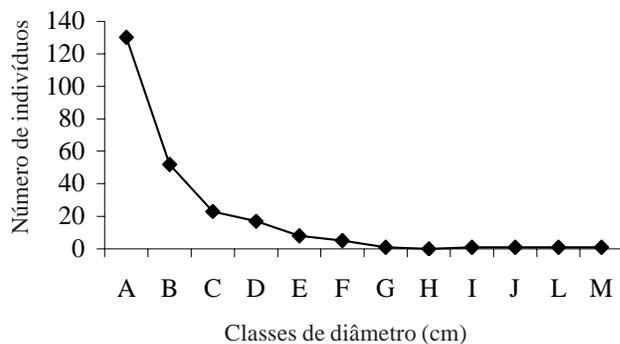


Figura 3. Distribuição do número de indivíduos amostrados por classes de diâmetro de 5cm (A = 5-9cm, B = 10-14cm... M = 60-64cm), na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS).

As alturas estimadas variaram entre 4 e 18m (média = 8,870m). Os maiores valores de altura foram atribuídos a um indivíduo de *Citharexylum myrianthum* e um de *Ficus organensis*, com 18m alt., seguidos de um indivíduo de *Ficus adhatodifolia*, com 17m.

Avaliando-se os dados referentes às diferentes alturas apresentadas pelos indivíduos amostrados, não foi possível distinguir mais de um estrato na floresta estudada, pois os indivíduos distribuíram-se em todos os níveis de altura estimados, com um único pico modal de 8m (Fig. 4). Entretanto, a relação entre altura total e o número de indivíduos, para as duas espécies arbóreas de maior importância no levantamento, indicou uma tendência de desenvolvimento de dois estratos na floresta, sendo *Syagrus romanzoffiana* típica de dossel e *Myrcia multiflora* típica de sub-bosque (Fig. 5).

A relação entre a altura total e o diâmetro do estipe das espécies de palmeiras (Fig. 6) demonstrou que estas populações ocupam nichos bem diferenciados dentro da floresta turfosa estudada. *Geonoma*

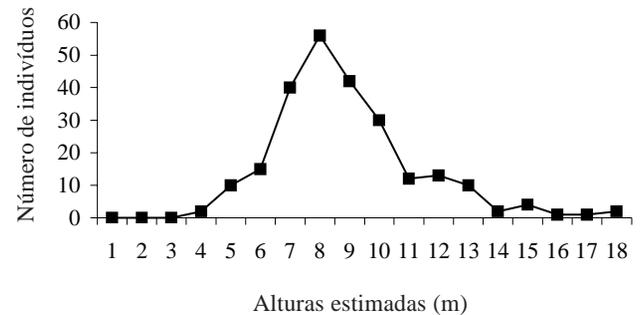


Figura 4. Relação entre as alturas estimadas e o número de indivíduos, amostrados na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS).

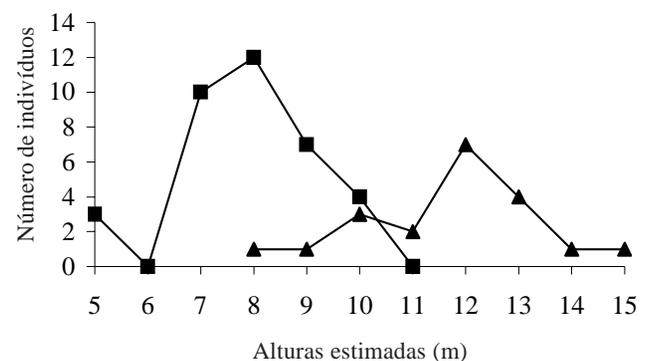


Figura 5. Relação entre as alturas estimadas e o número de indivíduos de *Myrcia multiflora* (quadrados) e *Syagrus romanzoffiana* (triângulos), amostrados na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS).

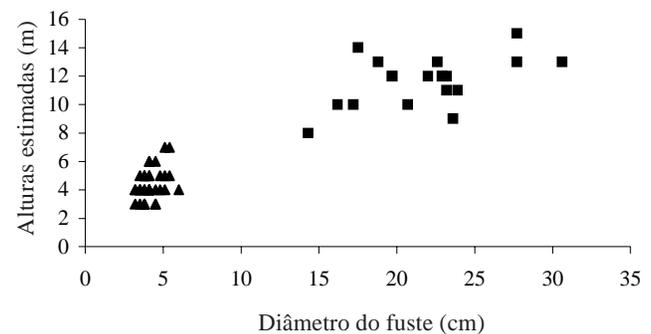


Figura 6. Relação entre as alturas estimadas e o diâmetro dos indivíduos de *Geonoma schottiana* (triângulos) e *Syagrus romanzoffiana* (quadrados), amostrados na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (RS).

schottiana destacou-se como espécie característica do sub-bosque, enquanto *Syagrus romanzoffiana*, espécie típica de dossel, apresentou valores de diâmetro e de altura bem superiores.

Foram amostrados 36 indivíduos da espécie *Geonoma schottiana*, perfazendo 15% do total de

indivíduos amostrados na floresta estudada. Os valores de altura variaram de 3 a 7m, com média igual a 4,361m (moda = 4m), enquanto os valores de diâmetro à altura do peito variaram de 3 a 6cm (média = 4,166cm; moda = 4cm). Na análise dos parâmetros estruturais, esta população ficou em terceiro lugar com um valor de importância igual a 9,78 apresentando os maiores valores de densidade (DR = 15,0%) e destacando-se também em função da frequência (FR = 12,98%). *Geonoma schottiana* apresentou baixos valores de área basal ocupando a 15ª posição em valor de cobertura (CR = 1,38%).

Foram amostrados 26 indivíduos ramificados, isto é, indivíduos que apresentaram mais de um tronco com DAP ≥ 5cm, distribuídos em 11 espécies. Entre as dez espécies de maior importância, com exceção de *Syagrus romanzoffiana*, *Psidium cattleianum* e *Ficus organensis*, as demais apresentaram no mínimo um indivíduo ramificado. *Myrcia multiflora* foi a

espécie com maior número de indivíduos ramificados (seis) aproximadamente 17% dos indivíduos amostrados.

A diversidade arbórea estimada pelo índice de Shannon (H') foi igual a 2,600 nats.ind.⁻¹, índice de equidade de Pielou (J) igual a 0,854 (Tab. 3).

Na categoria árvores mortas em pé, foram amostrados 10 indivíduos perfazendo 4,17% do total amostrado. Os valores de diâmetro a altura do peito variaram de 5cm, o mínimo incluído, até 25cm, com média igual a 12,485cm (moda = 6). Esta categoria ocupou o 11º lugar em valor de importância (VI = 4,36), destacando-se em função da densidade (DR = 4,17%) e frequência (FR = 4,74%). Considerando somente os valores de cobertura, esta categoria ficou entre os 10 maiores valores obtidos na amostragem (CR = 4,16%), superando espécies importantes, como *Myrcia multiflora*, *Psidium cattleianum* e *Ocotea pulchella*.

Tabela 3. Dados obtidos em alguns levantamentos realizados na planície costeira do Rio Grande do Sul: Npq - número de pontos quadrantes; Ni - número de indivíduos amostrados; DTA - densidade total por área (ind.ha⁻¹); S - número de espécies amostradas; H' - índice de diversidade (nat.ind⁻¹); J - índice equabilidade.

Autor/Data	Município	Latitude	Método/DAP	Ni	DTA	S	H'	J
Kindel (2002)	Torres	29°21'S	Parcelas/5cm	348	1.740	48	3,025	0,781
Rossoni (1993)	Arroio do Sal	29°28'S	Quadrantes/5cm	400	2.137	47	3,076	0,799
Dillenburg <i>et al.</i> (1992)	Osório	29°58'S	Quadrantes/5cm	180	2.219	15	1,975	0,729
Waechter <i>et al.</i> (2000)	Viamão	30°05'S	Quadrantes/10cm	240	834	24	2,409	0,758
Moraes & Mondin (2001)	Palmares do Sul	30°22'S	Quadrantes/5cm	120	1.207	18	2,134	0,753
Presente estudo	Tavares	31°29'S	Quadrantes/5cm	240	3.479	21	2,601	0,854
Waechter & Jarenkow (1998)	Rio Grande	32°30'S	Quadrantes/10cm	120	791	12	1,886	0,758

Discussão

A importância de Myrtaceae para as formações florestais de restinga é apontada por muitos autores (Araujo & Henriques 1984; Mantovani 1992; Pereira *et al.* 1998; Pereira & Assis 2000), aparecendo frequentemente com a maior riqueza de espécies e às vezes com o maior número de indivíduos amostrados em trabalhos de florística e fitossociologia na costa brasileira (Sugiyama 1998; Silva *et al.* 1994; Waechter *et al.* 2000; Sztutman & Rodrigues 2002).

Quando se verifica a ocorrência das dez espécies mais importantes na floresta turfosa estudada, em outros levantamentos realizados na Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Veloso & Klein 1963; Rossoni 1993; Dillenburg *et al.* 1992; Waechter & Jarenkow 1998; Waechter *et al.* 2000; Moraes & Mondin 2001; Kindel

2002), observa-se que *Syagrus romanzoffiana*, *Myrcia multiflora*, *Ilex pseudobuxus* e *Myrsine lorentziana*, foram citadas somente nos levantamentos realizados nas florestas turfosas (Veloso & Klein 1963; Waechter & Jarenkow 1998; Kindel 2002). Já as espécies *Psidium cattleianum*, *Guapira opposita*, *Ocotea pulchella* e *Ficus organensis* foram citadas tanto nos levantamentos realizados nas florestas turfosas quanto nas florestas arenosas. A espécie mais amplamente distribuída foi *Ficus organensis*, presente em seis dos sete levantamentos considerados, seguida de *Guapira opposita*, citada em cinco trabalhos.

A presença dos gêneros *Coussapoa*, *Dendropanax*, *Ficus*, *Geonoma*, *Myrcia* e *Syagrus* conferem a floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe caráter de tropicalidade, sobretudo quando comparada com as florestas turfosas do Taim,

onde estes gêneros são raros ou ausentes (Waechter & Jarenkow 1998).

A abundância de palmeiras é característica comum nas florestas higrófilas neotropicais (Sanchez *et al.* 1999), sendo consideradas importantes componentes da estrutura destas florestas (Kindel 2002). Em um estudo realizado em floresta na Amazônia equatoriana, tanto em área alagada quanto em área drenada, aproximadamente 50% dos indivíduos amostrados pertenciam à família Arecaceae, confirmando a importância desta família em diferentes ecossistemas florestais (Balslev *et al.* 1987). Kahn *et al.* (1988) em estudo sobre riqueza e densidade de palmeiras realizado em três áreas da floresta Amazônica, observaram que os gêneros *Syagrus* e *Geonoma*, eram os mais amplamente distribuídos, e o gênero *Geonoma* apresentava a segunda maior riqueza em espécies.

Syagrus romanzoffiana é muito comum em florestas sobre solos úmidos, brejosos e inundáveis, podendo ocorrer também em outros tipos de vegetação (Reitz 1974; Ivanauskas *et al.* 1997). *Syagrus romanzoffiana* apresenta ampla distribuição no Brasil, sendo citada com grande frequência para o Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná ocorrendo também na Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além do Paraguai, Argentina e Uruguai (Henderson *et al.* 1995).

Geonoma schottiana, espécie característica da mata atlântica, ocorre também nas florestas de restinga, sendo frequentemente citada nos levantamentos realizados em florestas sobre solos úmidos, desempenhando importante papel na fisionomia do sub-bosque destas formações, ocorrendo desde Pernambuco até o Rio Grande do Sul (Veloso & Klein 1963; Lindeman *et al.* 1975; Lacerda *et al.* 1993; Silva *et al.* 1994; Araujo *et al.* 1998; Pereira & Araujo 2000; Kindel 2002). Esta espécie também é comum em florestas de galeria de Goiás, Tocantins e Minas Gerais (Henderson *et al.* 1995).

As espécies *Citharexylum myrianthum*, *Dendropanax cuneatum*, *Citronella gongonha* e *Cecropia pachystachya* são freqüentes nas florestas brejosas, mas não exclusivas, podendo ocorrer em outras formações florestais (Torres *et al.* 1994; Ivanauskas *et al.* 1997; Toniato *et al.* 1998; Paschoal & Cavassan 1999; Rodrigues 1999). Outras espécies encontradas neste estudo são citadas como seletivas higrófitas ou preferenciais de habitats com solos mais úmidos (florestas brejosas, florestas turfosas): *Myrcia multiflora*, *Ilex pseudobuxus*, *Psidium cattleianum*,

Guapira opposita e *Ocotea pulchella* (Veloso & Klein 1963; Lindeman *et al.* 1975; Ivanauskas *et al.* 1997; Silva *et al.* 1994; Toniato *et al.* 1998; Sztutman & Rodrigues 2002).

Ficus organensis, *Coussapoa microcarpa*, *Ilex dumosa*, *Casearia decandra* e *Sebastiania commersoniana* são consideradas por vários autores como espécies que não apresentam preferência quanto a umidade do solo, podendo desenvolver-se tanto em áreas alagadas quanto em áreas drenadas (Reitz *et al.* 1988; Silva *et al.* 1994; Ivanauskas *et al.* 1997; Sztutman & Rodrigues 2002). *Ficus organensis* e *Coussapoa microcarpa* são provavelmente indiferentes às condições edáficas por serem espécies hemiepifíticas (Waechter 1985).

A densidade total obtida para a floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe é bastante superior à encontrada em outras florestas da planície costeira do Rio Grande do Sul. Alguns autores relacionaram a alta densidade de árvores finas com fatores edáficos, neste caso o alagamento do solo que resulta em respostas fenológicas, morfológicas e fisiológicas diferentes, como a baixa produtividade líquida e conseqüente restrição ao desenvolvimento das árvores (Botrel *et al.* 2002; Schöngart *et al.* 2002). Metzger *et al.* (1998) observaram que os levantamentos com o método de quadrantes fornecem, em geral, densidades elevadas. Estes autores também confirmaram a relação entre os altos valores de densidade com a inclusão de indivíduos com menores diâmetros na amostragem.

A distribuição das alturas na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe demonstra a presença de apenas um estrato, com árvores de porte relativamente baixo, com poucos indivíduos emergentes atingindo no máximo 18m. O excesso de água no solo parece também limitar o desenvolvimento dos indivíduos em termos de altura. Além disso, o porte das árvores está ligado à instabilidade do substrato e à superficialidade do lençol freático, que ampliam a possibilidade do tombamento dos indivíduos mais altos em razão da pouca profundidade das raízes (Bianchini *et al.* 2003).

A presença de indivíduos ramificados nas florestas de restinga, em geral está relacionada com perturbação ocasionadas pelo corte seletivo de árvores (Sá 2002). Por outro lado, em estudo realizado numa floresta sobre turfeira profunda, os autores detectaram grande número de indivíduos ramificados, indicando que esta também é uma característica de florestas que se desenvolvem sob condições edáficas muito estressantes (Sztutman & Rodrigues 2002).

A categoria árvores mortas em pé destaca-se na maioria dos levantamentos em que são incluídas, ocupando posições semelhantes às populações mais importantes (Cavassan *et al.* 1984; Tabanez *et al.* 1997; Bencke & Soares 1998; Toniato *et al.* 1998). Apesar do elevado valor de cobertura verificado para esta categoria, no presente estudo, as árvores mortas em pé são pouco abundantes, não se destacando em valor de importância. Este resultado pode ser em função da maior mobilidade do solo em áreas encharcadas ou a menor rigidez do caule, que impedem que os indivíduos mortos permaneçam muito tempo em pé na floresta (Metzger *et al.* 1998).

O alto valor de equabilidade obtido neste estudo indica distribuição mais homogênea da abundância entre as espécies. Este resultado é bastante incomum para formações sobre solos hidromórficos, visto que são poucas espécies adaptadas às severas condições edáficas resultantes do alagamento e da baixa aeração do solo, e com isso há uma concentração maior de indivíduos por espécie (Rodrigues 1999; Torres *et al.* 1994; Waechter & Jarenkow 1998; Imbert *et al.* 2000). Na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, a maioria das espécies amostradas são descritas como tolerantes ou preferenciais de habitats com solos úmidos ou encharcados, isto provavelmente garante o sucesso destas populações na área de estudo.

Em relação ao índice de diversidade, a floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe está entre as florestas mais diversas do litoral sul-riograndense, superada apenas pelas duas florestas localizadas no norte do Estado. No estudo realizado na floresta arenosa de Arroio do Sal (Rossoni 1993) foi levantado um maior número de pontos, além disso a menor diversidade em florestas turfosas quando comparadas com florestas que ocorrem em solos mais enxutos é esperada, visto que as áreas encharcadas possuem reconhecidamente baixo número de espécies (Sztutman & Rodrigues 2002; Kindel 2002). No caso da floresta turfosa estudada por Kindel (2002), além dos diferentes métodos de amostragem, diferenças no grau de inundação entre as duas áreas, podem ter influenciado nos resultados obtidos.

Em contexto mais amplo, considerando as florestas turfosas (brejosas ou hidrófilas) estudadas na região Sul e Sudeste do Brasil, observa-se que a diversidade da floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe encontra-se dentro do que é observado para as formações florestais sobre solos encharcados. O valor de diversidade encontrado no presente estudo foi igual

ao valor de diversidade obtido para uma floresta de brejo do Ribeirão do Pelintra, Agudos - São Paulo (Paschoal & Cavassan 1999) e superior aos valores obtidos para uma floresta brejosa em Campinas - São Paulo (Torres *et al.* 1994), cujos valores de H' foram 2,20 e 2,45 nats.ind.^{-1} , respectivamente. Os levantamentos realizados na planície litorânea da Ilha do Mel - Paraná ($H' = 3,22$ e $3,21$ - Silva *et al.* 1994) e sobre a restinga de Pariquera-Açu - São Paulo ($H' = 2,98$ nats.ind.^{-1} - Sztutman & Rodrigues, 2002), além dos levantamentos realizados nas florestas brejosas em São Paulo, uma em Campinas (Toniato *et al.* 1998) e outra em Itatinga (Ivanauskas *et al.* 1997) cujos valores de H' foram 2,80 e 2,75 nats.ind.^{-1} respectivamente, superaram o resultado obtido no presente estudo. No que se refere à riqueza, a floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe apresenta o menor número de espécies. Estes resultados são influenciados principalmente pelos diferentes métodos de amostragens, além da localização mais austral da floresta estudada (Waechter 1990; Waechter & Jarenkow 1998).

Agradecimentos

Ao programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS, pela oportunidade de realização deste trabalho; à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa de doutorado concedida à primeira Autora; ao IBAMA do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Mostardas, RS, pela disponibilidade de realização da pesquisa naquela unidade de conservação; à Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, pelo financiamento deste trabalho.

Referências bibliográficas

- Angiosperm Phylogeny Group (APG). 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APGII. **Botanical Journal of the Linnean Society** **141**: 399-436.
- Araujo, D.S.D. 1992. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. Pp. 337-347. In: U. Seeliger. (ed.). **Coastal plant communities of Latin America**. Academic, New York.
- Araujo, D.S.D. & Henriques, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. Pp. 159-193. In: L.D. Lacerda, D.S.D. Araujo, R. Cerqueira & B. Turcq (orgs.). Anais do Simpósio sobre Restingas Brasileiras, **Restingas: origem, estrutura, processos**. CEUFF, Niterói.

- Araujo, D.S.D.; Scarano, F.R.; Sá, C.F.C.; Kurtz, B.C.; Zaluar, H.L.T.; Montezuma, R.C.M. & Oliveira, R.C. 1998. Comunidades vegetais do Parque Nacional da restinga de Jurubatiba. Pp. 39-62. In: F.A. Esteves (ed.). **Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Balslev, H.; Luteyn, J.; Øllgaard, B. & Holm-Nielsen, L.B. 1987. Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain forest in Amazonian Ecuador. **Opera Botanica** 92: 37-57.
- Bencke, C.S.C. & Soares, J. 1998. Estudo fitossociológico da vegetação arbórea de uma área de floresta estacional em Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. **Caderno de Pesquisa, Série Botânica** 10(1-2): 37-57.
- Bianchini, E.; Popolo, R.S.; Dias, M.C.; Pimenta, J.A. 2003. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 17(3): 405-419.
- Botrel, R.T.; Oliveira Filho, A.T.; Rodrigues, L.A. & Curi, N. 2002. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo- arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 25(2): 195-213.
- Cavassan, O.; Cesar, O. & Martin, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 7(2): 91-106.
- Citadini-Zanette, V. 1984. Composição florística e fitossociologia da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** 32: 23-62.
- Cottam, G. & Curtis, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology** 37(3): 451-460.
- Dillenburg, L.R.; Waechter, J.L. & Porto, M.L. 1992. Species composition and structure of a sandy coastal plain Forest in northern Rio Grande do Sul, Brazil. Pp. 349-366. In: U. Seeliger (ed.). **Coastal plant communities of Latin America**. New York, Academic Press.
- Henderson, A.; Galeano, G.; Bernal, R. 1995. **Field guide to the palms of the Americas**. Princeton, Princeton University Press.
- Henriques, R.P.B.; Araujo, D.S.B. & Hay, J.D. 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica** 9(1): 173-189.
- Holdridge, L.R.; Grenke, W.C.; Hatheway, W.H.; Liang, T. & Tosi Jr., J.A. 1971. **Forest environment in tropical life zones: a pilot study**. Oxford, Pergamon.
- Imbert, D.; Bonhême, I.; Saur, E. & Bouchon, C. 2000. Floristic and structure of the *Pterocarpus officinalis* swamp forest in Guadalupe, Lesser Antilles. **Journal of Tropical Ecology** 16(1): 55-68.
- Ivanauskas, N.M.; Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 1997. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica** 20(2): 139-153.
- Kahn, F.; Mejia, K. & Castro, A. 1988. Species richness and density of palms in terra firme forest of Amazonia. **Biotropica** 20(4): 266-269.
- Kindel, A. 2002. **Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do Faxinal, Torres, RS**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Klein, R.M. 1961. Aspectos fitofisionômicos da mata pluvial da costa Atlântica do sul do Brasil. **Boletim de la Sociedad Argentina de Botánica** 9(1): 121-139.
- Knak, R.B. (org.). 1999. **Plano de manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Fase 2**. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.
- Lacerda L.D.; Araujo, D.S.D. & Maciel, N.C. 1993. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian. Pp. 477-493. In: E. Van der Maarel (ed.). **Dry coastal ecosystems: Africa, America, Asia and Oceania**. Amsterdam, Elsevier.
- Lindeman, J.C.; Baptista, L.R.M.; Irgang, B.E.; Porto, M.L.; Girardi-Deiro, A.M. & Lorscheitter-Baptista, M.L. 1975. Estudos botânicos no Parque Estadual de Torres, Rio Grande do Sul - Brasil. II Levantamento florístico da planície do Curtume, da área de Itapeva e da área colonizada. **Iheringia, Série Botânica** 21: 15-52.
- Lindman, C.A.M. 1906. **A vegetação no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Livraria Universal.
- Magurran, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey, Princeton University.
- Mantovani, W. 1992. A vegetação sobre a restinga em Caraguatatuba, SP. Pp. 139-144. In: **Anais do II Congresso Nacional sobre Essências Nativas**. v. IV. São Paulo, SP.
- Metzger, J.P.; Goldenberg, R. & Bernacci, L.C. 1998; Diversidade e estrutura de mata de várzea e de mata mesófila semidecídua submontana do rio Jacaré-Pepira (SP). **Revista Brasileira de Botânica** 21(3).
- Moraes, D. & Mondin, C.A. 2001. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo em mata arenosa no balneário do Quintão, Palmares do Sul, Rio Grande do Sul. **Pesquisas, Botânica** 51: 87-100.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974 **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley & Sons.
- Neves, P.C.P. & Bauermann, S.G. 2001. Feições de uma mata de restinga em Capão do Leão, Planície Costeira Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica** 51: 73-86.
- Paschoal, M.E.S. & Cavassan, O. 1999. A flora arbórea da mata de brejo do Ribeirão do Pelintra, Agudos - SP. **Naturalia** 24(1): 171-191.
- Pereira, O.J. 1990 Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba - Guarapari - Espírito Santo. Pp. 207-219. In: **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**. v.3, Águas de Lindóia, SP.
- Pereira, O.J. & Araujo, D.S.D. 2000. Análise florística das restingas dos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. Pp. 25-63. In: F.A. Esteves & L.D. Lacerda (eds.). **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. Macaé, NUPEM/UF RJ.
- Pereira, O.J. & Assis, A.M. 2000. Florística da restinga de Camburi, Vitória, ES. **Acta Botanica Brasílica** 14(1): 99-111.

- Pereira, O.J.; Assis, A.M & Souza, R.D.L. 1998. Vegetação da restinga de Pontal do Ipiranga, município de Linhares (ES). Pp. 117-127. In: **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**. v.3. Águas de Lindóia, SP.
- Porto, M.L. & Dillenburg, L.R. 1986. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estação Ecológica do Taim, Brasil. **Ciência e Cultura** 38(7): 1228-1236.
- Rambo, B. 1950. A Porta de Torres. **Annais Botânico do Herbário Barbosa Rodrigues** 2(2): 125-136.
- Rambo, B. 1956. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. 3 ed. São Leopoldo, Unisinos.
- Reitz, R. 1974. Palmeiras. In: P.R. Reitz (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**.
- Reitz, R.; Klein, R.M. & Reis, A. 1988. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul**. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí.
- Rodrigues, R.R. 1999. A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno. **Circular Técnica, IPEF** n. 189. ESALQ/USP, 17p.
- Rossoni, M.G. 1993. **Estudo fitossociológico da mata de restinga no balneário de Rondinha Velha, Arroio do Sal, RS**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Sá, C.F.C. 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na reserva ecológica estadual de Jacarepiá, Saquarema, estado do Rio de Janeiro: II - Estrato arbustivo. **Rodriguésia** 53(82): 5-23
- Sanchez, M.; Pedroni, F. & Leitão-Filho, H.F. & Cesar, O. 1999. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 22(1): 31-42.
- Schöngart, J.; Piedade, M.T. F.; Ludwigshausen, S.; Hornas, V. & Worbes, M. 2002. Phenology and stem-growth periodicity of tree species in Amazonian floodplain forests. **Journal of Tropical Ecology** 18(1): 581-597.
- Silva, S.M.; Britez, R.M.; Souza, W.S. & Joly, C.A. 1994. Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. Pp. 33-57. In: **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira**. v.3. Serra Negra, SP.
- Sztutman, M. & Rodrigues, R.R. 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera - Açú, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 25(2): 61-176.
- Sugiyama, M. 1998. Composição e estrutura de três estratos de trecho de floresta de restinga, Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. Pp. 140-157. In: **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**. v.3. Águas de Lindóia, SP.
- Tabanez, A.A.J.; Viana, V.M. & Dias, A.S. 1997. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 57(1): 47-60.
- Toniato, M.T.Z.; Leitão-Filho, H.F. & Rodrigues, R.R. 1998. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 21(2): 197-210.
- Torres, R.B.; Matthes, L.A.F.L. & Rodrigues, R.R. 1994. Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 17(2): 189-194.
- Veloso, H.P. & Klein, R.M. 1963. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil IV. As associações situadas entre o Rio Tubarão e a Lagoa dos Barros. **Sellowia** 15(15): 57-114.
- Waechter, J.L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicação do Museu de Ciências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Série Botânica** 33: 49-68.
- Waechter, J.L. 1986. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** 34: 39-49.
- Waechter, J.L. & Jarenkow, J.A. 1998. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul. **Biotemas** 11(1): 45-69.
- Waechter, J.L. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. Pp. 228-248. In: **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**. v.3, Águas de Lindóia, SP.
- Waechter, J.L.; Müller, S.C.; Breier, T.B. & Venturi, S. 2000. Estrutura do componente arbóreo em uma floresta subtropical de Planície Costeira interna. Pp. 92-112. In: **Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação**. v.3, Vitória, ES.