

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO**

**RONALDO DOS SANTOS JUNIOR**

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UMA FLORESTA PALUDOSA  
NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL**

**CRICIÚMA**

**2011**

**RONALDO DOS SANTOS JUNIOR**

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UMA FLORESTA PALUDOSA  
NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado para obtenção do grau de bacharel, no curso de Ciências Biológicas, da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com ênfase em manejo de recursos naturais.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Martins

**CRICIÚMA**

**2011**

**RONALDO DOS SANTOS JUNIOR**

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UMA FLORESTA PALUDOSA  
EM TERRA DE AREIA, LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de conclusão de curso aprovado pela banca examinadora para obtenção do grau de bacharel, no curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com ênfase em manejo de recursos naturais

Criciúma, \_\_\_\_de \_\_\_\_\_2011

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Rafael Martins - Doutor - (UNESC) - Orientador

Prof. Robson dos Santos - Doutor - (UNESC)

Prof<sup>a</sup>. Vanilde Citadini-Zanette – Doutora - (UNESC)

*Aos meus pais, Ronaldo e Lucimar,  
meus exemplos de vida,  
com todo amor do mundo,  
DEDICO.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço todos meus amigos, companheiros de tantas jornadas, pelas discussões e questionamentos sobre a biologia, o mundo, a política, a vida e todas essas coisas que nos rodeiam e nos fazem chegar aonde queremos ir.

Agradeço ao meu orientador e amigo, prof. Dr. Rafael Martins, por todas as indagações, comentários e críticas que fez ao longo deste trabalho. Suas colocações, com certeza, foram substanciais para concretização deste estudo.

Da mesma forma, agradeço à prof.<sup>a</sup> Dra. Vanilde Citadini-Zanette e ao prof. Dr. Robson dos Santos, exemplos de conduta profissional, pelo acolhimento, amizade e ensinamentos, que me proporcionaram na minha passagem pelo Herbário Pe. Raulino Reitz.

Agradeço ao Fábio Hammen Llanos e ao João Antônio Bittencourt Vitto, meus amigos e futuros colegas de profissão, por terem sido decisivos no momento em que mais precisei para realizar este estudo.

Agradeço a todos que me ajudaram nas coletas de campo e que puderam ver que botas de borracha às vezes não adiantam em nada. O pessoal de Criciúma: João, Fábio, Vander, Peter, Cleiton, Mariana e Eliziane; e meus amigos de Terra de Areia: Silvio, Luiz Felipe, Rodrigo, meu primo Richer e meu pai Ronaldo.

Agradeço a todos do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz pela amizade. Ao San e Peter pelos vários questionamentos sobre a taxonomia das espécies, que por buscarmos as informações, fomos diluindo nossas dúvidas recorrentes e aprimorando nossos conhecimentos. A Lis pelas discussões enriquecedoras que travamos, contribuindo para construção dos nossos TCCs. A Camila, por ser sempre prestativa comigo no herbário. Ao Alan pela ajuda com gráficos e formatação.

Agradeço ao prof. Dr. Marcos Sobral pela pelo auxílio na identificação botânica.

Agradeço a prof. Dra. Birgit Hater-Marques por me ajudar no entendimento dos índices de dispersão e também por ter sido uma professora muito presente na minha graduação, tendo eu aprendido muito com ela.

Agradeço ao Zé Ronaldo por ter concedido o estudo em suas terras.

Por fim, agradeço aos meus pais por todo o apoio que sempre deram aos meus estudos, sempre me motivando a buscar o conhecimento, através das leituras e da liberdade de escolha.

## DAS UTOPIAS

*Se as coisas são inatingíveis... ora!  
Não é motivo para não querê-las...  
Que tristes os caminhos se não fora  
A mágica presença das estrelas!*

Mario Quintana

## RESUMO

Os estudos científicos sobre as formações vegetais dos ecossistemas associados à Floresta Atlântica, como a restinga, são de extrema importância para a conservação da biodiversidade e para melhor conhecimento dos seus processos ecológicos naturais, pois são ambientes altamente ameaçados de extinção. O objetivo deste estudo foi contribuir para o conhecimento florístico-estrutural da comunidade arbórea de uma floresta paludosa no município de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul (29°37'S e 50°04'W). O levantamento fitossociológico foi realizado em cinco parcelas de 20 x 50 m, distantes 20 m entre si, subdivididas em unidades amostrais contíguas de 10 x 10 m, totalizando 0,5 ha de vegetação amostrada. Todos os indivíduos com DAP  $\geq$  5 cm foram amostrados, identificados e calculados os descritores fitossociológicos, os índices de diversidade e distribuição espacial das espécies. Foram amostrados 1027 indivíduos, distribuídos em 38 espécies, 31 gêneros e 22 famílias. Myrtaceae com oito espécies foi a família mais rica do estudo, corroborando outros estudos. A espécie mais importante foi *Myrcia brasiliensis* (VI=39,33), diferindo dos resultados de outros estudos. As espécies amostradas na floresta paludosa de Terra de Areia podem ocorrer também em outras formações florestais do Bioma Mata Atlântica. A floresta paludosa apresentou baixa riqueza e diversidade de espécies arbóreas e isto pode ser consequência das características edáficas que são encontradas em florestas paludosas, como a saturação hídrica e a falta de oxigênio. Os indivíduos estão distribuídos, em sua maioria, nas primeiras classes de diâmetro e entre alturas entre 4 a 9 metros, formando um dossel descontínuo com altura entorno de 12 metros. Esta floresta apresenta diferenças estruturais quando comparada com formações florestais de solos mais secos. O índice de Morisita revelou que a maioria dos indivíduos possui distribuição agregada, tal distribuição pode estar sendo influenciada pelas variações no solo, luminosidade e quantidade de água no solo.

**Palavras-chave:** Floresta Atlântica. Restinga. Sul do Brasil. Composição florístico-estrutural. Distribuição espacial. Nicho ecológico.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Localização da área do estudo: (A) Mapa político do Brasil; (B) Mapa político do Rio Grande do Sul; (C) Sede do município de Terra de Areia; (D) Área de estudo, em fragmento de floresta paludosa. Retângulos vermelhos representam as unidades amostrais do levantamento fitossociológico. .... 18
- Figura 2 - Unidades litoestratigráficas do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Em detalhe sistema de Laguna- Barreira. .... 19
- Figura 3 - Representação dos modelos de distribuição espacial. .... 22
- Figura 4 - Número de espécies por família presentes na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul. As demais famílias correspondem aquelas com apenas uma espécie..... 25
- Figura 5 - Distribuição do número de indivíduos amostrados por classes de diâmetro de 5 cm (A = 5-9 cm; B = 10 – 14cm; ...; P>75 cm), para as espécies amostradas pelo levantamento fitossociológico na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul.. 33
- Figura 6 – Distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro de 5 cm (A = 5-9 cm; B = 10 – 14cm; ...; P>75 cm) para quatro espécies amostradas pelo levantamento fitossociológico da floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul: A e C, distribuições balanceadas; B e D, distribuições irregulares. .... 34
- Figura 7 – Relação do número de indivíduos por alturas estimadas das espécies amostradas pelo levantamento fitossociológico na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul. .... 35



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Relação das espécies com  $DAP \geq 5$  amostradas no levantamento fitossociológico em 0,5 ha na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul..... 23
- Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies com  $DAP \geq 5$  cm amostradas em 0,5 ha na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul, em ordem decrescente de valor de importância (VI), onde: N = número de indivíduos de cada espécie; DA = densidade absoluta estimada para 1 ha; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta estimada para 1 ha; DoR = dominância relativa; VI= valor de importância. .... 26
- Tabela 3 - Valores encontrados pelos estimadores de riqueza *jackknife* 1 e 2 utilizando o método de reamostragem *Bootstrap* para a comunidade arbórea da floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande Do Sul. .... 30
- Tabela 4 - Dados obtidos de levantamentos realizados na planície costeira do sul do Brasil. Onde: N = número de indivíduos amostrados; DTA = densidade total por área ( $\text{ind.ha}^{-1}$ ); S = número de espécies amostradas;  $H'$  = índice de diversidade ( $\text{nat.ind-1}$ ); J = índice equabilidade..... 31
- Tabela 5 - Distribuição espacial de acordo com o Índice de Morisita ( $I_d$ ) para as 16 espécies com maior número de indivíduos, amostradas na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande: \* =  $p < 0,05$  – padrão agregado; \*\* =  $p > 0,05$  – não significativo (padrão aleatório)..... 37

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO .....	17
3.2 METODOLOGIA.....	21
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
4.1 ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA COMUNIDADE ARBÓREA .....	23
4.2 ESTRUTURA ESPACIAL DAS ESPÉCIES ARBÓREAS .....	37
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>6 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O conceito amplo (*sensu lato*) da Floresta Atlântica, ou seja, o Bioma Mata Atlântica, abrange uma série de tipologias ou unidades fitogeográficas (STEHMANN et al., 2009), com delimitações estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Conforme a lei federal nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006) integram a Mata Atlântica a Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.

O Bioma Mata Atlântica é uma das maiores formações florestais das Américas, sendo a segunda maior área de floresta tropical úmida da América do Sul, correspondendo a 12% da superfície terrestre do Brasil e estendendo-se por 3300 km ao longo da costa leste brasileira entre as latitudes de 6° e 30° S (OLIVEIRA FILHO; FONTES, 2000). Originalmente esta formação já se estendeu quase que continuamente desde o Rio Grande do Norte e Ceará até o Rio Grande do Sul (MITTERMEIER et al., 2004), abrangendo 150 milhões de hectares, sob condições ambientais heterogêneas. Atualmente esta formação encontra-se reduzida a 11%-16% da área original, de forma altamente fragmentada, com remanescentes menores que 100 ha (RIBEIRO et al., 2009). Tal redução é atribuída, principalmente, aos sucessivos ciclos econômicos que caracterizaram a exploração e degradação deste bioma no Brasil colonial e pelas práticas de monocultura e pecuária, juntamente com uma grande expansão demográfica que aconteceu a partir do século XX (DEAN, 1996).

Este bioma complexo de ecossistemas abriga uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil e do mundo (STEHMANN et al., 2009), contem maior diversidade de espécies que a maioria das formações florestais amazônicas, bem como níveis elevados de riqueza e endemismo (MORELLATO; HADDAD, 2000; RIBEIRO et al., 2009 ).

Apesar da importância deste bioma, que serve como fonte direta de recursos para grande parte da população brasileira (CAMPANILI et al., 2010), a Mata Atlântica está entre as florestas tropicais mais ameaçadas do mundo (OLIVEIRA FILHO; FONTES, 2000; MITTERMEIER et al., 2004 ) e os últimos remanescentes de floresta ainda encontram-se sob intensa pressão antrópica e risco iminente de extinção (MORELLATO; HADDAD, 2000), haja vista que 65% da população brasileira, cerca de 120 milhões de pessoas, vivem neste bioma (CAMPANILI et al., 2010). Assim, a quase total degradação de suas florestas

associado aos altos níveis de riqueza e endemismo colocaram a Mata Atlântica entre os cinco primeiros no ranking dos *Hotspot*, sendo uma área prioritária para conservação da biodiversidade no mundo (MITTERMEIER et al., 2004).

Os ecossistemas de restinga, que cobrem as planícies quaternárias da costa brasileira, estão entre os ambientes mais ameaçados do Bioma Mata Atlântica, por estarem localizadas ao longo do litoral onde sofrem, desde a colonização europeia, um intenso processo de degradação de suas características naturais, o que tem levado a uma desestabilização progressiva de seus componentes biológicos e paisagísticos (LACERDA et al., 1984; ESTEVES; LACERDA, 2000).

A manutenção das formações vegetais nos ecossistemas de restinga é extremamente importante, devido sua origem estar relacionada à solos recentes, atuando assim na estabilização do substrato, protegendo da ação do vento e mantendo a drenagem natural nesses ambientes, além de preservar a fauna local e migratória (RAMBO, 1956; FALKENBERG, 1999). No entanto, somente nas últimas décadas as restingas brasileiras têm sido alvo de estudos mais sistematizados (ESTEVES; LACERDA, 2000), ainda existindo grandes lacunas sobre o conhecimento destes ecossistemas (SCHERER, 2005). Por esse motivo, medidas de conservação e gerenciamento devem ser tomadas, baseadas em estudos sobre a origem, estrutura e processos ecológicos que ocorrem nestes ambientes (LACERDA et al., 1984).

A fitossociologia é uma ciência direcionada ao estudo de comunidades vegetais, procurando entender os seus padrões de estruturação, ou seja, as relações quantitativas entre os táxons e a estrutura horizontal e vertical da comunidade, além de fornecer a composição florística da vegetação que se estuda (VUONO, 2002; GIEHL; BUDKE, 2011). É útil, não só para o diagnóstico atual sobre o estado da vegetação em áreas preservadas, mas também para detectar perturbações em áreas submetidas a impactos (VUONO, 2002).

O termo “restinga” pode ser definido sob o conceito geológico, como também botânico ou fitogeográfico (DILLENBURG, 1986). Do ponto de vista geológico, as restingas são áreas de sedimentação quaternária, que apresentam cordões arenosos litorâneos, formados por depósitos de diversas origens (SUGUIO; TESSLER, 1984). Do ponto de vista botânico ou fitogeográfico, o termo restinga está associado à vegetação que se desenvolve sobre a formação geológica de mesmo nome, ora sendo associado com um tipo de vegetação, ora englobando os diversos tipos de vegetação encontrados na restinga (DILLENBURG, 1986).

A restinga sul brasileira se estende entre as latitudes 28°30’S, no estado de Santa Catarina, e 33°45’S, no extremo sul do Rio grande do Sul (SCHERER, 2009). É constituída

quase que inteiramente por planícies arenosas quaternárias, formadas por sedimentação pleistocênica e holocênica, com raros afloramentos de rochas antigas, como o granito pré-cambriano de Itapuã e São Lourenço do Sul, o arenito triássico e o basalto jurássico de Torres e Itapeva, onde se desenvolvem conjuntos de lagunas (Patos, Mirim, Mangueira, etc.), algumas totalmente isoladas e outras conservando ligações com o mar através de canais estreitos e rasos (SUGGIO; TESSLER, 1984; WAECHTER, 1985).

Quanto à cobertura vegetal, as restingas na região sul brasileira apresentam diversas fisionomias e composições, formando o chamado “complexo de restinga” (SCHERER, 2009). Este complexo é, na verdade, um verdadeiro mosaico de comunidades florísticas e estruturalmente diferenciadas, estabelecidas em diferentes formações edáficas, onde podem ser encontradas comunidades herbáceas, arbustivas e arbóreas (WAECHTER, 1990). A variedade de comunidades vegetais encontradas nas restingas deve-se principalmente às variações de topografia e condições ambientais como influências marinhas e continentais (ARAÚJO, 1984).

De modo geral, as restingas apresentam espécies provenientes de outros ecossistemas, que colonizaram estes ambientes em razão da variedade das condições físicas que ali ocorrem (RAMBO, 1954). As formações florestais encontradas na restinga podem ser diferenciadas em florestas arenosas ou florestas paludosas (WAECHTER, 1990). As florestas arenosas desenvolvem-se em elevações, com solos bem drenados, formados por areias quartzosas, apresentando porte baixo, abundância de mirtáceas e presença de plantas xeromórficas. As florestas paludosas desenvolvem-se em baixadas, com solos periódica ou permanentemente inundados, relacionados a depósitos paludais ou turfáceos, com espécies tolerantes a inundações (WAECHTER, 1990).

As florestas paludosas ou ainda matinha palustre, matinha pantanosa, matas brejosas, matas turfosas, matas de baixadas, matas de banhado, floresta ou mata higrófila (RAMBO, 1950; TONIATO et al., 1998; WAECHTER; JARENKOW, 1998), estão certamente entre as formações florestais com distribuição mais restrita e com menor área total no estado do Rio Grande do Sul (KINDEL, 2002).

As condições ecológicas principais que determinam a existência de florestas paludosas são o clima úmido e o relevo plano e baixo, que favorecem a saturação hídrica e o acúmulo de matéria orgânica (turfa) nos horizontes superficiais dos solos (WAECHTER; JARENKOW, 1998). Possuem florística e estrutura muito particular, baixa riqueza e dominância ecológica de poucas espécies, diferenciando-se das demais formações florestais com espécies capazes de germinar e crescer em condições de saturação hídrica do solo

(DORNELES; WAECHTER, 2004). As florestas paludosas do litoral norte do Rio grande do Sul apresentam uma riqueza sensivelmente maior, devido à participação de um expressivo contingente tropical (WAECHTER, 1990). A grande variação nas condições edáficas, refletiu-se na composição dos agrupamentos desta comunidade florestal (VELOSO; KLEIN, 1963).

O padrão descontínuo das florestas paludosas foi acentuado pela completa supressão das áreas destas formações ou pela significativa redução da extensão das manchas remanescentes promovida, principalmente, pelas atividades agropastoris, a tal ponto que, na planície costeira do sul do país, restam pouquíssimos remanescentes, a grande maioria com poucas dezenas de hectares (KINDEL, 2002).

A vegetação que ocorre nas restingas arenosas, das regiões sul e sudeste do Brasil, onde estas feições são mais características, tem vários dos seus aspectos relativamente bem conhecidos, notando-se grande incremento nos trabalhos produzidos nos últimos 20 anos (SILVA, 2011).

No Rio Grande do Sul foram desenvolvidos diversos estudos sobre a vegetação de restinga. Os estudos focaram-se na classificação das diferentes comunidades vegetais presentes na restinga (LINDMAN 1906; RAMBO 1956; LINDEMAN et al. 1975; WAECHTER 1985, 1990), assim como nos aspectos florísticos e estruturais das diferentes sinúsias encontradas nas florestas arenosas e paludosas do litoral rio-grandense (VELOSO; KLEIN, 1963; CITADINI-ZANETTE, 1984; PORTO; DILLENBURG, 1986; WAECHTER, 1986, 1992; CITADINI-ZANETTE; BAPTISTA, 1989; DILLENBURG, 1992; ROSSONI, 1993; WAECHTER, JARENKOW, 1998; KINDEL, 2002; DORNELES, WAECHTER, 2004; SHERER, 2005; ZÁQUIA, 2006; SILVA, 2010). Apesar da gama de estudos na restinga rio-grandense, trabalhos sobre os aspectos florísticos e estruturais das florestas paludosas costeiras são poucos, principalmente quando comparados com estudos com florestas arenosas (DORNELES; WAECHTER, 2004). As florestas paludosas são ambientes menos conhecidos no domínio do Bioma Mata Atlântica (KINDEL, 2002).

O litoral norte do Rio Grande do Sul é uma região rica ambientalmente. Seus ecossistemas, únicos no continente latino-americano, possuem alta complexidade e fragilidade, com ambientes de especial valor paisagístico e produtividade biológica, como o cordão de lagoas, as barreiras de dunas, os banhados e os contrafortes da Serra Geral, proporcionando um cenário diferenciado a esta região (FEPAM, 2000).

Apesar da riqueza e complexidade dos ambientes naturais, essas características não foram sempre valorizadas, nem consideradas durante o processo de ocupação, tendo em vista que o Litoral Norte é uma das menores regiões do estado, onde se concentram os

principais balneários do Rio Grande do Sul e que sofre crescente expansão de ocupações urbanas e adensamento populacional (BRACK, 2006). A urbanização inadequada vem trazendo, ao longo do tempo, prejuízos à população e ao ambiente (FEPAM, 2000).

Por outro lado, no Bioma Mata Atlântica os remanescentes de vegetação nativa ainda guardam altos índices de biodiversidade de fauna e flora e prestam inestimáveis serviços ambientais de proteção de mananciais hídricos, de contenção de encostas e de regulação do clima (CAMPANILI et al., 2010). Assim, a compreensão do funcionamento das comunidades vegetais é um conhecimento fundamental para a definição de ações adequadas de conservação e para a avaliação da necessidade de adoção de práticas de manejo e recuperação, garantindo a condição de sustentabilidade da comunidade florestal em questão (MORELATTO, 1995).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

- Contribuir para o conhecimento da comunidade arbórea de uma floresta paludosa no município de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a composição florístico-estrutural da sinúsia arbórea em uma floresta paludosa no município de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul.
- Avaliar a diversidade específica da sinúsia arbórea.
- Estabelecer o padrão de distribuição espacial das espécies arbóreas.



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

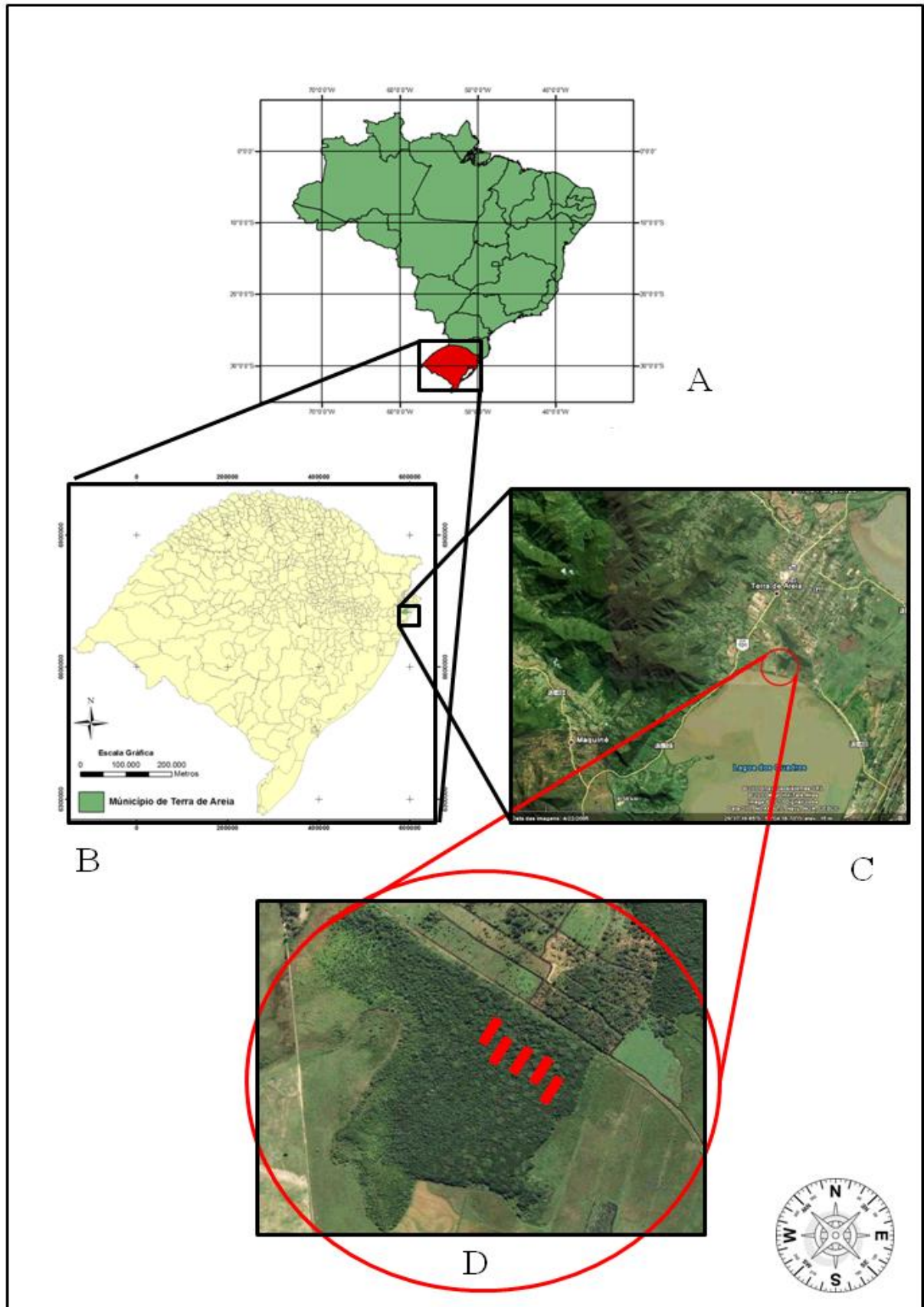
#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A macro-região do estado do Rio Grande do Sul onde se efetivou este estudo é fisiograficamente denominada de Litoral ou região geomorfológica conhecida por Planície Costeira (WAECHTER, 1990). No Rio grande do Sul, a Planície Costeira ocupa 33.000 km<sup>2</sup> de terras baixas, sendo que aproximadamente a metade desta superfície está ocupada por um complexo de lagoas costeiras (HORN FILHO et al., 1984), estendendo-se por toda costa oceânica, ao longo de mais de 600 km, desde a desembocadura do Rio Mampituba no município de Torres, ao norte, até o Arroio Chuí, no extremo sul, tendo nas formações basálticas da Serra Geral e no escudo cristalino sul-riograndense seu limite ocidental (VILLWOCK, 1972).

A Planície Costeira constitui-se, sobre o ponto de vista geológico, na porção emersa da Bacia de Pelotas, apoiada sobre uma plataforma composta pelo complexo cristalino pré-cambriano e pelas sequências sedimentares, paleozóicas e mesozóicas da Bacia do Paraná (WAECHTER, 1990). A Bacia de Pelotas teve sua origem relacionada com os movimentos tectônicos que produziram a abertura do Atlântico Sul, a partir do cretáceo (HORN FILHO et al., 1984), desde então esta bacia passou a receber a carga clástica derivada da dissecação das terras altas adjacentes, com sequente acumulação de sedimentos, fruto de sucessivas transgressões e regressões marítimas que aconteceram no cenozóico (VILLWOCK, 1972).

O fragmento florestal estudado encontra-se no município de Terra de Areia, litoral norte do estado do Rio Grande do Sul. Está situado a 400 m da margem norte da Lagoa dos Quadros e aproximadamente 5 km a leste da encosta da Serra Geral, nas seguintes coordenadas geográficas: 29°37'S e 50°04'O. Este fragmento têm área de aproximadamente 25 ha, em uma faixa altitudinal de 3 m em relação ao nível do mar (Figura1).

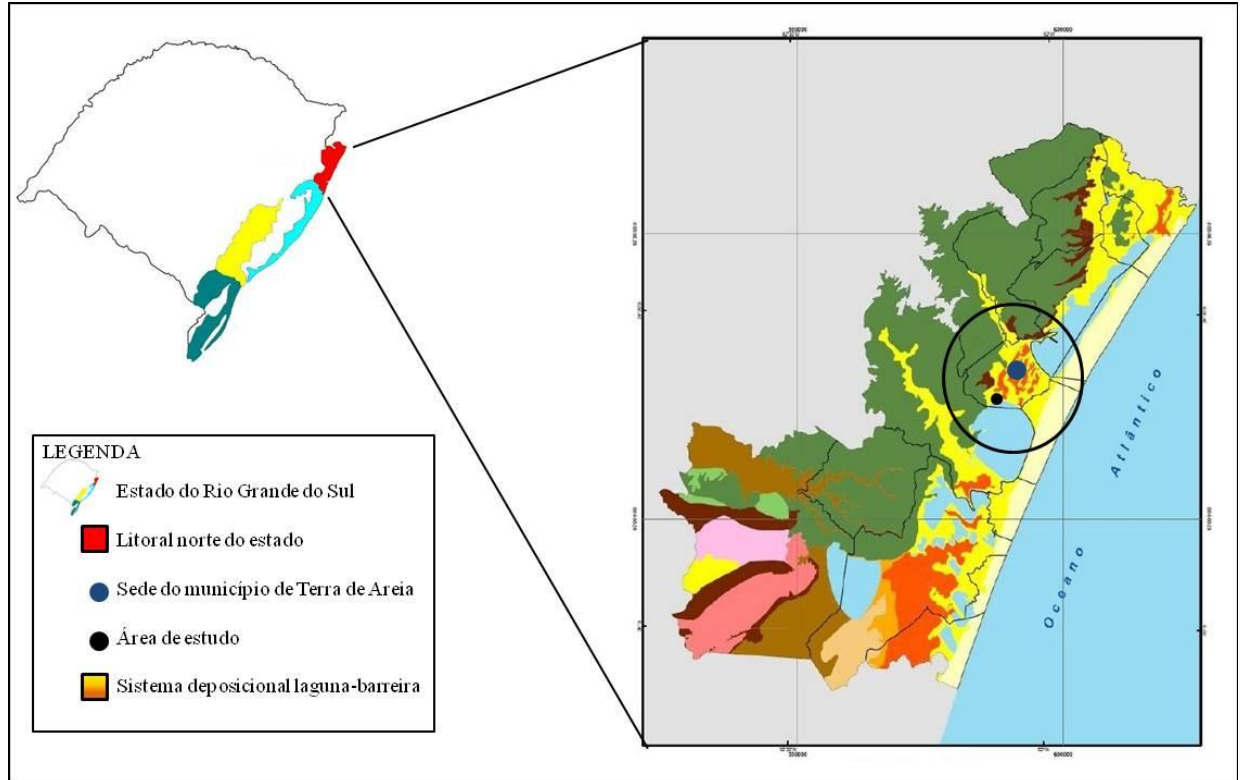
Figura 1- Localização da área do estudo: (A) Mapa político do Brasil; (B) Mapa político do Rio Grande do Sul; (C) Sede do município de Terra de Areia; (D) Área de estudo, em fragmento de floresta paludosa. Retângulos vermelhos representam as unidades amostrais do levantamento fitossociológico.



Fonte: GOOGLE EARTH (2011), modificado por SANTOS-JUNIOR (2011).

Grande parte do território de Terra de Areia está entre as margens sul da Lagoa Itapeva e norte/noroeste da Lagoa dos Quadros. Geologicamente, esta região é formada pelo sistema deposicional laguna-barreira (VILLWOCK, 1972) e segundo Neves (1991), apresenta uma série lateral de cristas arenosas de um antigo cordão litorâneo e depressões que foram preenchidas posteriormente por uma sedimentação palustre (Figura 2).

Figura 2 - Unidades litoestratigráficas do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Em detalhe sistema de Laguna-Barreira.



Fonte: FEPAM (2000), modificado por SANTOS-JUNIOR (2011).

Segundo Teixeira et al. (1986) os solos nas porções abaciadas da Lagoa dos Quadros sofrem maior influência de hidromorfismo e estão representados pelos Gleis húmicos e Gleis Pouco Húmicos Eutróficos. São solos que mostram sequências de horizontes do tipo A e Cg e presença de horizonte Glei dentro de 60 centímetros da superfície. Apresentam argila de atividade alta e textura argilosa nos horizontes subsuperficiais. Possuem mediana profundidade, permeabilidade baixa e ocupam áreas planas e mal drenadas desenvolvidas sobre sedimentos do Quaternário.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa (KOTTEK, 2006), ou seja, clima mesotérmico constantemente úmido, sem estação seca, com verão quente. O Estado do Rio Grande do Sul apresenta diferenças climáticas entre regiões, causadas principalmente pela morfologia e pela amplitude da latitude e longitude de seu território

(MALUF, 2001). Em Terra de Areia, a temperatura média anual varia entre 16,6°C a 19,1°C, sendo a mínima de 3,0°C a -0,2°C e a máxima de 38,2°C a 41,3°C, o número médio de geadas são 5,6 -17,7 dias durante o ano, a precipitação pluvial anual é de 1077 a 1409 mm e a umidade relativa do ar é 82% (MALUF, 2001).

A floresta estudada possui relevo plano e baixo localizado em uma depressão, com condições edáficas que indicam uma formação típica de ambientes paludosos, apresentando componente arbóreo com baixa riqueza e dominância ecológica de algumas espécies, características típicas de floresta ou mata paludosa (WAECHTER, 1990; WAECHTER; JARENKOW, 1998; MARTINS, 2010). Segundo Teixeira et al. (1986), esta floresta está localizada na região fitoecológica denominada Área de Formação Pioneira, com Influência Marinha (restinga). As condições de umidade e temperatura, e a estreita faixa entre a serra geral e o mar, presentes na Planície Costeira norte do estado, conferem à região um verdadeiro corredor ecológico para as espécies tropicais provindas da região sudeste do Brasil, que Rambo (1950) denominou “A Porta de Torres”.

Constituem o dossel desta floresta a figueira (*Ficus cestriifolia*), o mata-pau (*Coussapoa microcarpa*), o gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), a canela-do-brejo (*Ocotea pulchella*), o tanheiro (*Alchornea triplinervia*) e *Myrcia brasiliensis*, não ultrapassando 20m de altura. O interior é caracterizado pela presença de *Guarea macrophylla*, *Cyathea atrovirens* e outras pteridófitas, terrícolas e epifíticas. É necessário ressaltar a presença do lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), planta exótica invasora, por todo fragmento. Fica evidente também o grande acúmulo de serrapilheira, a pouca quantidade de bromélias epifíticas, assim como a inexistência de indivíduos desenvolvidos de *Euterpe edulis* (palmiteiro) no interior do fragmento. No entorno encontra-se campos antrópicos com predomínio de vegetação herbácea, grande maioria das espécies pertencentes a Poaceae, Cyperaceae e Onagraceae, e alguns indivíduos lenhosos de *F. cestriifolia* e *S. romanzoffiana* isolados. No passado, estas áreas adjacentes ao remanescente eram florestas, que foram suprimidas e substituídas pela agricultura e logo após abandonadas, sendo que atualmente há criação de gado nestas áreas.

Uma visão geral da área de estudo pode ser vislumbrada no livro “*A Fisonomia do Rio Grande do Sul*”, de Balduino Rambo. Esta caracterização, de certa maneira, vem ao encontro das características da área estudada. Em suas andanças pelo litoral sul catarinense e norte rio-grandense, pesquisando e conhecendo a flora do sul do Brasil, o botânico Pe. Balduino Rambo teve como um dos seus pontos de coleta a orla norte da Lagoa dos Quadros. Ele caracterizou a vegetação na zona das grandes lagoas internas da seguinte maneira:

No setor entre Osório e Torres, as lagoas maiores batem diretamente contra o sopé da serra Geral [...]. Isto tem por consequência uma total diferença entre no lado atlântico e continental: No lado atlântico há os juncais, o campo seco, os parques de jerivás, figueiras, cedros, louros, timbauvas, a mata brejosa; no lado continental há a mata virgem da fralda da serra, completamente diferente em caráter e composição. A vegetação do lado Atlântico, em nenhum lugar, penetra o domínio da serra; a da serra, pelo contrario, desce a planície enquanto a fertilidade do solo lhe permite, chegando a imprimir o seu cunho a certos trechos entre as lagoas, como entre Capão da Canoa e a extremidade norte da Lagoa dos Quadros [...]. (RAMBO, 1956, p. 25).

A ocupação pelo homem desta região deu-se, de maneira mais intensiva, com a chegada dos açorianos vindos de Santa Catarina. A região, que era ocupada originalmente por fazendas de criação de gado, foi transformando-se a partir da década de 40. Nesse período foram implantados pequenos aglomerados de casas junto ao mar para abrigar, nos meses de verão, famílias vindas da capital e outras regiões do estado. Então, o veraneio passou a ser o principal uso da planície costeira do Litoral Norte e a ocupação agrícola, através de pequenas e médias propriedades, o uso predominante das áreas mais interioranas (FEPAM, 2000).

### 3.2 METODOLOGIA

O levantamento fitossociológico foi realizado pelo método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Para tanto, foram instaladas no interior do fragmento cinco parcelas de 20 x 50 m (Figura 1), distantes 20 m entre si, subdivididas em unidades amostrais contíguas de 10 x 10 m. No total, foram amostrados 0,5 ha (5000 m<sup>2</sup>) de vegetação. Dentro das unidades amostrais registraram-se para cada indivíduo arbóreo vivo a identificação taxonômica, o perímetro à altura do peito (1,30 m do solo) e a estimativa de altura total.

Foram amostrados todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP)  $\geq$  5 cm. Para os indivíduos com caules ramificados, foi considerada a presença de pelo menos uma ramificação com o critério mínimo de inclusão. Suas alturas totais foram estimadas visualmente, tendo como base a vara de alumínio, com comprimento conhecido, usada para a coleta.

A identificação taxonômica das espécies se deu através de bibliografia especializada (REITZ, 1965-1989; REIS, 1989-2004) e comparações com exsicatas do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Quando necessário, necessitou-se ajuda de especialista. Para delimitação das famílias botânicas adotou-se a proposta de APG III (APG, 2009) para Magnoliophyta e Smith et al. (2006) para Monilophyta. Os indivíduos coletados que se encontravam férteis, depois de

identificados, receberam o número CRI e foram incorporados no acervo do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz.

Foram calculados para as espécies os parâmetros fitossociológicos de frequência, densidade e dominância, em seus valores absolutos e relativos, assim como o valor de importância (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Com base nos dados de riqueza específica e abundância relativa, avaliou-se a diversidade utilizando o índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e os estimadores de riqueza não paramétricos '*jackknife*' de primeira e segunda ordem (MORENO 2001), calculados pelo programa PAST versão 1.89 (HAMMER et al., 2009).

Foi analisado o padrão de distribuição espacial das espécies que possuíam densidade superior a 10 indivíduos, utilizando as cinco parcelas de 20 x 50 m (0,5 ha) como unidade amostral. Para avaliar este padrão, foi utilizado o Índice de Dispersão de Morisita ( $I_d$ ) (BROWER; ZAR 1984), onde valores de  $I_d = 1$  indicam distribuição aleatória,  $I_d < 1$  uniforme e  $I_d > 1$  agregada (agrupada) (Figura 3). A significância do Índice de Dispersão de Morisita ( $I_d \neq 1$ ) foi testada através do teste F para significância do  $I_d$  ( $gl = n - 1$ ;  $p < 0,05$ ) (POOLE, 1974). O valor calculado de F é comparado com o valor da tabela de F, com  $n - 1$  graus de liberdade para o numerador e infinito ( $\infty$ ) para o denominador, conforme as fórmulas para os cálculos:

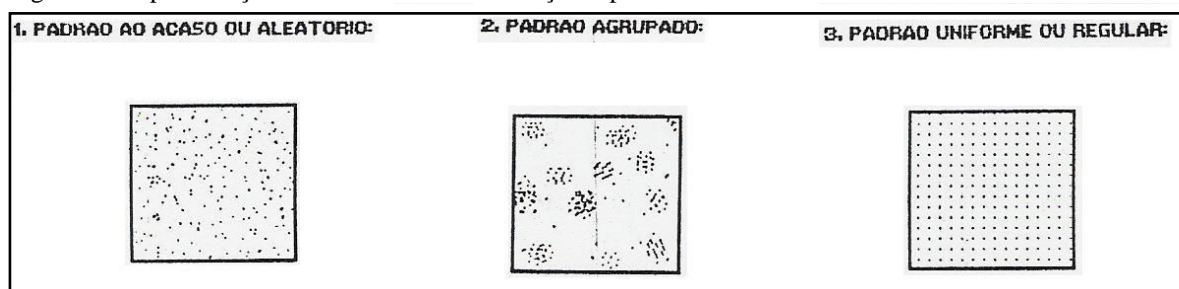
$$\text{Índice de Morisita:} \dots\dots\dots I_d = n * [(\sum x_i^2 - \sum x_i) / ((\sum x_i)^2 - \sum x_i)]$$

$$\text{Teste F:} \dots\dots\dots F = I_d * (N-1) + n - N / n - 1$$

Onde:

$n$  = número de parcelas amostradas;  $x_i$  = número de indivíduos em cada parcela amostrada;  $I_d$  = valor calculado do Índice de Dispersão de Morisita;  $N$  = número total de indivíduos encontrados em todas as  $n$  parcelas.

Figura 3 - Representação dos modelos de distribuição espacial.



Fonte: GOMES (2004)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4. 1 ESTRUTURA E DIVERSIDADE DA COMUNIDADE ARBÓREA

Foram amostrados 1027 indivíduos, distribuídos em 38 espécies, 31 gêneros e 22 famílias. Do total, 37 espécies pertencem a Magnoliophyta e uma a Monilophyta. Uma espécie só foi possível a identificação em nível de gênero (Tabela 1).

Tabela 1 - Relação das espécies com DAP  $\geq 5$  amostradas no levantamento fitossociológico em 0,5 ha na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul. As espécies coletadas férteis são acompanhadas de seu respectivo número de registro no acervo do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI).

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME POPULAR	CRI
<b>AQUIFOLIACEAE</b>		
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	Caúna	
<i>Ilex pseudobuxus</i> Reissek	Caúna	
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	Caúna	8930
<b>ARECACEAE</b>		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Gerivá	
<b>BIGNONIACEAE</b>		
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	Ipê-amarelo	
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Carobinha	
<b>CUNONIACEAE</b>		
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl	Gramimunha	
<b>CYATHEACEAE</b>		
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	-	
<b>ERYTHROXYLACEAE</b>		
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i> Mart.	-	8946
<b>EUPHORBIACEAE</b>		
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Tanheiro	
<b>LAURACEAE</b>		
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Caneleira	
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Canela-do-brejo	8931
<b>MALPIGHIACEAE</b>		
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss.	-	8938
<b>MELASTOMATACEAE</b>		
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Pixirica	8942
<b>MELIACEAE</b>		
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Catiguá-morcego	8934
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Cedrinho	
<b>MONIMIACEAE</b>		
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Pimenteira	8936
<b>MORACEAE</b>		
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott ex Spreng.	Figueira-de-folha-miúda	8940
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figuiera-de-folha-larga	
<b>PRIMULACEAE</b>		
<i>Myrsine lorentziana</i> (Mez) Arechav.	Capororoca	8932
<b>MYRTACEAE</b>		
<i>Eugenia</i> sp.	-	
<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D. Legrand & Kausel) D. Legrand	-	8935
<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	-	

<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Pedra-ume-caá	
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Guamirim-araça	8937
<i>Myrcia pulchra</i> (O. Berg) Kiaersk.	-	
<i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	Guamirim	
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araça	
<b>NYCTAGINACEAE</b>		
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-mole	
<b>PHYLLANTHACEAE</b>		
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Licurana	
<b>RUBIACEAE</b>		
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	Baga-de-macaco	
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	-	8939
<b>SAPINDACEAE</b>		
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatá	
<b>THEACEAE</b>		
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	Pau-de-santa-rita	
<b>THYMELAEACEAE</b>		
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	Embira-branca	8941
<b>URTICACEAE</b>		
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	Embaúba	
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Mata-pau	

No interior do fragmento observou-se espécies que possuíam hábito arbóreo, mas que acabaram não entrando no levantamento fitossociológico. Foi possível identificar um indivíduo adulto de *Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F. Macbr. (Lauraceae), que não estava dentro das parcelas. Também foi encontrado um indivíduo jovem de *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae), de *Inga sessilis* (Vell.) Mart. (Fabaceae) e *Psychotria leiocarpa* Cham. & Schltdl. (Rubiaceae), com dois indivíduos cada, que estavam dentro das parcelas, mas não entraram na amostragem por possuírem DAP inferior ao estabelecido pelo estudo. Estas espécies desenvolviam-se sob as mesmas condições de solo e luminosidade que as espécies amostradas pelo levantamento fitossociológico.

Foram encontradas quatro espécies que estão ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2003). Estas espécies aparecem listadas como vulnerável (VU). São elas: *Jacaranda puberula*, *Laplacea fruticosa*, *Trichilia lepidota* e *Weinmannia paulliniifolia*.

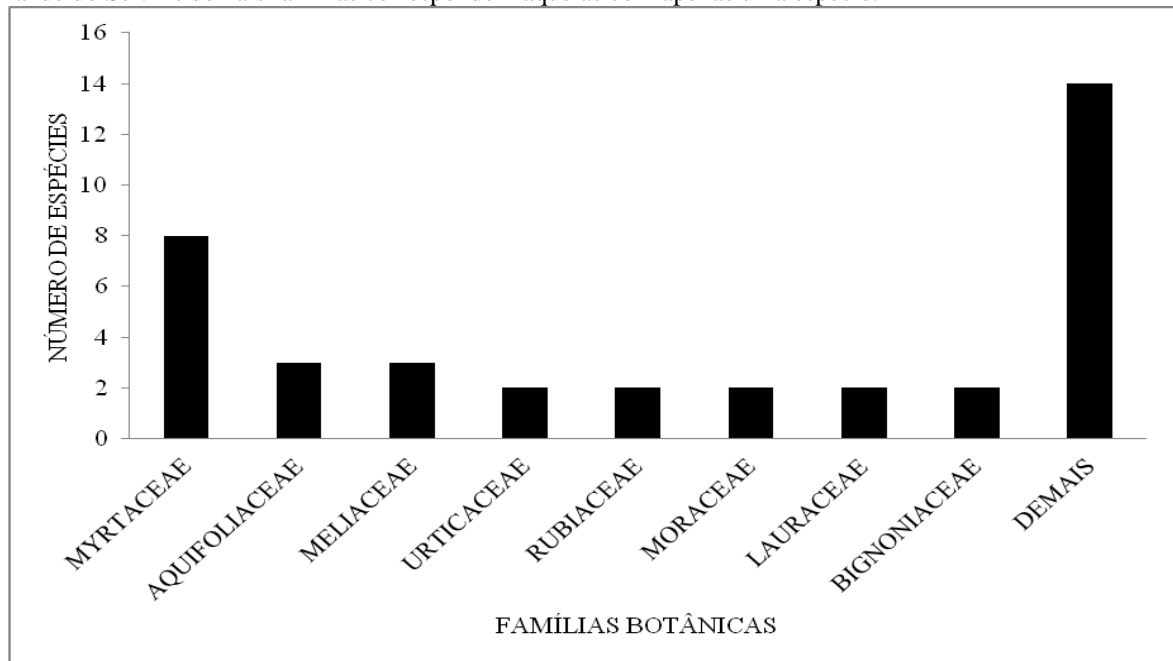
A família com maior riqueza foi Myrtaceae com oito espécies, seguida de Aquifoliaceae e Meliaceae com três (Figura 4). Essas famílias foram responsáveis por 37% do total de espécies. Myrtaceae e Meliaceae representaram quase metade (49%) dos indivíduos amostrados. As demais famílias contribuíram com uma ou duas espécies cada. Os gêneros com maior riqueza foram *Myrcia* com cinco espécies, *Ilex* com três e *Ficus* com duas, sendo responsáveis por 26% das espécies amostradas. Outros gêneros foram representados por uma espécie cada.



Myrtaceae é uma das maiores famílias da flora brasileira (SOUZA; LORENZI 2005) sendo a família com maior riqueza em diversas formações florestais da Mata Atlântica, assim como o gênero *Myrcia* (OLIVEIRA FILHO, 2000). Segundo Mori et al. (1983), Myrtaceae tem grande importância florística em toda costa brasileira devido à sua elevada riqueza. Está frequentemente bem representada nas formações florestais de restinga (ARAUJO; HENRIQUES, 1984; KINDEL, 2002; MARTINS, 2010; SILVA, 2010), como acontece nas florestas paludosas do Rio Grande do Sul (WAECHTER; JARENKOW, 1998; KINDEL, 2002; DORNELES; WAECHTER, 2004). No entanto, se comparada com outras formações florestais (JAREWKOW, 1994; CITADINI-ZANETTE, 1995), as florestas paludosas apresentam riqueza menor de Myrtaceae. A expressiva riqueza encontrada para esta família e, muitas vezes a alta densidade de suas espécies nas florestas paludosas, pode ser explicado pela capacidade das espécies de Myrtaceae se adaptarem bem a condições de alagamento (SILVA et al., 2009).

Os valores de riqueza para as outras famílias variaram nos estudos realizados em florestas paludosas no sul e sudeste do Brasil (SZTUTMAN; RODRIGUES, 2002; MARTINS, 2010). Uma exceção é Meliaceae, que também foi umas das famílias mais ricas e com alta densidade de indivíduos em uma floresta brejosa no interior de São Paulo, corroborando o presente estudo (TONIATO et al., 1998).

Figura 4 - Número de espécies por família presentes na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul. As demais famílias correspondem aquelas com apenas uma espécie.



Arecaceae sempre está bem representada em florestas paludosas (KINDEL, 2002), o que não coincide com os resultados do presente estudo. Isto está ligado ao fato de não terem sido amostradas espécies como *Geonoma schottiana* e *Euterpe edulis*, que geralmente fazem parte destas florestas (KINDEL, 2002; MARTINS, 2010). Essas espécies em geral apresentam grande número de indivíduos e desempenham importante papel na fisionomia do sub-bosque destas formações (VELOSO; KLEIN, 1963; DORNELES; WAECHTER, 2004). Não foi observado nenhum indivíduo destas espécies no interior do fragmento, somente *E. edulis* se regenerando e um indivíduo jovem na borda. A inexistência de indivíduos desenvolvidos de *E. edulis*, está relacionada com a extração desta espécie pelo homem. A única espécie de Arecaceae encontrada no estudo fitossociológico foi *Syagrus romanzoffiana*.

Obteve-se a densidade total de 2054 ind.ha<sup>-1</sup>, onde as 10 primeiras espécies em termos de valor de importância totalizaram 78,38% da amostra (Tabela 2).

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies com DAP  $\geq$  5 cm amostradas em 0,5 ha na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul, em ordem decrescente de valor de importância (VI), onde: N = número de indivíduos amostrados de cada espécie; DA = densidade absoluta estimada para 1 ha; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta estimada para 1 ha; DoR = dominância relativa; VI= valor de importância.

ESPÉCIES	N	DA (ind,ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> ,ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VI
<i>Myrcia brasiliensis</i>	168	336	16,36	94,00	9,20	6,50	13,77	39,33
<i>Ocotea pulchella</i>	100	200	9,74	86,00	8,41	7,50	15,90	34,05
<i>Guarea macrophylla</i>	183	366	17,82	92,00	9,00	1,57	3,32	30,14
<i>Ficus cestrifolia</i>	20	40	1,95	30,00	2,94	10,53	22,32	27,21
<i>Alchornea triplinervia</i>	64	128	6,23	80,00	7,83	4,60	9,74	23,80
<i>Coussapoa microcarpa</i>	35	70	3,41	42,00	4,11	5,75	12,20	19,71
<i>Matayba guianensis</i>	82	164	7,98	80,00	7,83	1,20	2,54	18,35
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	46	92	4,48	60,00	5,87	3,40	7,20	17,55
<i>Myrcia multiflora</i>	44	88	4,28	58,00	5,68	2,43	5,14	15,10
<i>Myrcia pulchra</i>	63	126	6,13	64,00	6,26	0,60	1,27	13,66
<i>Cyathea atrovirens</i>	31	62	3,02	38,00	3,72	1,01	2,14	8,88
<i>Myrcia pubipetala</i>	38	76	3,70	40,00	3,91	0,47	0,99	8,60
<i>Psychotria suterella</i>	36	72	3,51	44,00	4,31	0,20	0,42	8,23
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	21	42	2,04	36,00	3,52	0,20	0,42	5,98
<i>Guapira opposita</i>	18	36	1,75	28,00	2,74	0,25	0,52	5,01
<i>Mollinedia schottiana</i>	12	24	1,17	22,00	2,15	0,09	0,20	3,52
<i>Myrsine lorentziana</i>	8	16	0,78	16,00	1,57	0,06	0,12	2,47
<i>Daphnopsis fasciculada</i>	8	16	0,78	14,00	1,37	0,06	0,12	2,27
<i>Ilex dumosa</i>	7	14	0,68	14,00	1,37	0,08	0,17	2,22
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	5	10	0,49	10,00	0,98	0,04	0,09	1,56
<i>Ilex pseudobuxus</i>	5	10	0,49	8,00	0,78	0,02	0,05	1,32
<i>Miconia pusilliflora</i>	4	8	0,39	8,00	0,78	0,03	0,06	1,23
<i>Laplacea fruticosa</i>	2	4	0,19	4,00	0,39	0,21	0,44	1,03
<i>Psidium cattleianum</i>	3	6	0,29	6,00	0,59	0,04	0,07	0,95
<i>Posoqueria latifolia</i>	3	6	0,29	6,00	0,59	0,03	0,07	0,95

<i>Myrcia tijuensis</i>	3	6	0,29	6,00	0,59	0,02	0,04	0,92
<i>Handroanthus umbellatus</i>	2	4	0,19	4,00	0,39	0,08	0,17	0,76
<i>Marlierea eugeniopsoides</i>	2	4	0,19	4,00	0,39	0,02	0,05	0,64
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i>	2	4	0,19	4,00	0,39	0,02	0,03	0,62
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	2	4	0,19	4,00	0,39	0,01	0,03	0,61
<i>Ilex theezans</i>	2	4	0,19	4,00	0,39	0,01	0,03	0,61
<i>Trichilia lepidota</i>	2	4	0,19	4,00	0,39	0,01	0,02	0,61
<i>Nectandra membranacea</i>	1	2	0,10	2,00	0,20	0,09	0,19	0,48
<i>Eugenia sp.</i>	1	2	0,10	2,00	0,20	0,03	0,07	0,36
<i>Ficus luschnathiana</i>	1	2	0,10	2,00	0,20	0,02	0,04	0,33
<i>Jacaranda puberula</i>	1	2	0,10	2,00	0,20	0,01	0,02	0,31
<i>Cabralea canjerana</i>	1	2	0,10	2,00	0,20	0,01	0,01	0,31
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	2	0,10	2,00	0,20	0,01	0,01	0,30
<b>TOTAL</b>	<b>1027</b>	<b>2054</b>	<b>100</b>	<b>1022</b>	<b>100</b>	<b>47,18</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Segundo Veloso e Klein (1963), *S. romanzoffiana*, *F. cestrifolia*, *E. edulis* e *H. umbellatus*, nas comunidades florestais da planície quaternária do sul de Santa Catarina e do nordeste do Rio Grande do Sul, caracterizam o aspecto fitofisionômico destas comunidades. Isso ocorre em virtude dos seus altos valores de frequência e abundância. Para o local do presente estudo, com exceção de *E. edulis* que não foi amostrada e *H. umbellatus* que teve baixa significância para a estrutura da vegetação, as outras espécies citadas caracterizam bem a fitofisionomia da área de estudo.

*S. romanzoffiana* foi a sexta espécie mais abundante (92 ind./ha), ficando em nona lugar em valor de importância (VI). Em estudo realizado por Martins (2010) na restinga sul catarinense, esta espécie foi a 11ª mais importante, e no estudo realizado por Dorneles e Waechter (2004) na planície costeira central do Rio Grande do Sul, foi a espécie mais importante do estudo, sendo típica do dossel dessa mata. Esta espécie possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo em vários estados brasileiros, sendo citada em diversos estudos nas restingas da costa brasileira (DORNELES; WAECHTER, 2004; MARTINS et al., 2008; MARTINS, 2010), podendo ocorrer também em florestas paludosas interioranas do sudeste do Brasil (TONIATO et al., 1998; SILVA et al., 2009). Para as comunidades vegetais de restinga do Rio Grande do Sul, esta espécie foi somente encontrada nas florestas paludosas, não sendo citada para florestas arenosas (DORNELES; WAECHTER, 2004).

*F. cestrifolia* apresentou a maior área basal (10,53 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) e figurou como a quarta espécie mais importante. Porém, entre as dez espécies com maior VI, foi a que obteve menor número de indivíduos (40 ind.ha<sup>-1</sup>) e a menor frequência, ocorrendo em 30% das unidades amostrais. No extremo sul da planície litorânea riograndense, foi a segunda mais importante (WAECHTER; JARENKOW, 1998). Esta espécie hemiepífita não apresenta restrições iniciais quanto ao tipo de solo e hospedeiro a qual se desenvolverá (WAECHTER;

JARENKOW, 1998), ocorrendo tanto em floresta paludosa como em floresta arenosa (DILLENBURG, 1992).

Segundo Veloso e Klein (1963), nas áreas de planície à margem das lagoas, como na Lagoa dos Quadros, o aspecto fisionômico é dado, quase que exclusivamente, pelas largas copas de *Ficus cestriifolia*. Os mesmos autores constataram uma densidade pequena para esta espécie nestas áreas e relataram que esta espécie só é encontrada em fase adulta em estágios mais desenvolvidos da mata.

Para a comunidade arbórea estudada, *Myrcia brasiliensis* foi a espécie mais importante (VI=39,33). Esta espécie obteve densidade de 336 ind.ha<sup>-1</sup> e apresentou a maior frequência, ocorrendo em 94% das unidades amostrais, com ampla distribuição de alturas e diâmetros. Este resultado difere de todos os outros estudos fitossociológicos em florestas paludosas na região sul/sudeste brasileira (VELOSO; KLEIN, 1963; WAECHTER; JARENKOW, 1998; SZTUTMAN; RODRIGUES, 2002; DORNELES; WAECHTER, 2004; TEIXEIRA; ASSIS, 2009; MARTINS, 2010). No entanto, segundo Legrand e Klein (1967), *M. brasiliensis* nas planícies costeiras quaternárias, se torna muito abundante nas florestas paludosas.

Na restinga sul brasileira *M. brasiliensis* foi amostrada nas florestas paludosa e arenosa de Torres (KINDEL, 2002; SILVA, 2010), e com apenas um indivíduo na floresta paludosa de Araranguá (MARTINS, 2010). Nos estudos de Scherer (2009) em diversos fragmentos de floresta arenosa da planície costeira sul brasileira, *M. brasiliensis* aparece como uma das mais importantes nos municípios gaúchos de Arroio do Sal e Osório, sendo estes geograficamente muito próximos ao município de Terra de Areia. Estes resultados evidenciam a indiferença de *M. brasiliensis* para com os diferentes tipos de solo encontrado na restinga.

Somadas às espécies citadas acima, as outras espécies que compõem a comunidade estudada foram semelhantes em estudos com florestas paludosas na região sudeste e sul do Brasil (TONIATO et al., 1998; KINDEL, 2002; SZTUTMAN; RODRIGUES 2002; ROCHA et al., 2005; MARTINS, 2010), como: *Alchornea triplinervia*, *Byrsonima ligustrifolia*, *Cabralea canjerana*, *Cecropia glaziovii*, *Daphnopsis fasciculata*, *Guapira opposita*, *Guarea macrophylla*, *H. umbellatus*, *Hieronyma alchorneoides*, *Ilex dumosa*, *I. pseudobuxus*, *I. theezans*, *Matayba guianensis*, *Myrcia multiflora*, *M. pulchra*, *Ocotea Pulchella*, *Psidium cattleianum* e *W. paulliniifolia*.

Algumas dessas espécies podem ser classificadas como preferenciais de ambientes mal drenados ou bem drenados, ou podem ser generalistas para os dois ambientes. Por

exemplo, *G. macrophylla* é enquadrada como preferencial de solo mal drenado (MARQUES et al., 2003) ou seletiva de área úmida (VELOSO; KLEIN, 1963) e ocorre com frequência em florestas inundáveis do sul e sudeste do Brasil (SILVA et al., 2007). Na floresta paludosa de Terra de Areia, esta espécie obteve a maior densidade (366 ind./ha), com frequência de 92% e, apesar de sua baixa dominância, foi a terceira espécie mais importante deste estudo, tendo valores semelhantes a uma floresta paludosa de planalto, no interior paulista (TEIXEIRA; ASSIS, 2009). Já para florestas paludosas de restinga do Rio Grande do Sul, *G. macrophylla* foi amostrada somente em Torres (KINDEL, 2002), não tendo sido amostrada no centro e sul da restinga gaúcha (DORNELES; WAECHTER, 2004; WAECHTER; JARENKOW, 1998).

Outro exemplo é *O. pulchella* que é caracterizada como espécie generalista ou seletiva de áreas úmidas (MARQUES et al., 2003; VELOSO; KLEIN, 1963) e que neste estudo foi a segunda espécie mais importante (VI = 34,05). *O. pulchella*, obteve densidade de 100 ind./ha e apresentou altos valores de frequência e dominância. No estudo realizado em Araranguá, foi a mais importante e totalizou 500 ind./ha<sup>-1</sup> (MARTINS, 2010), sendo também bem representada no estudo realizado em Tavares (DORNELES; WAECHTER, 2004). Esta espécie está presente também nas florestas arenosas da restinga riograndense (DILLENBURG, 1992), no entanto sua contribuição para estrutura dessas florestas é menor do que nas florestas paludosas, ratificando sua preferência por áreas úmidas ou ainda sua baixa capacidade de estabelecimento quando coexistindo com espécies em solos bem drenados (LORTIE et al. 2004).

Todas as espécies amostradas na floresta paludosa de Terra de Areia podem ocorrer também em outras formações florestais do Bioma Mata Atlântica (JARENKOW, 1994; CITADINI-ZANETTE, 1995; ZIPPARRO et al., 2005; REGINATO; GOLDENBERG, 2007). No entanto, algumas ocorrem com maior ou menor abundância. De fato, essas formações florestais se distinguem das florestas paludosas por possuírem estruturas diferentes, maior riqueza e diversidade, como acontece nas florestas ombrófilas e estacionais do extremo-sul do Brasil (VELOSO; KLEIN, 1968; KINDEL, 2002). As áreas encharcadas possuem reconhecidamente menor número de espécies e menor diversidade que áreas secas (SZTUTMAN; RODRIGUES, 2002).

A riqueza encontrada no presente estudo (38 espécies) ficou bem próxima do esperado pelos estimadores de riqueza *jackknife* 1 e 2, que estimaram 39 e 40 espécies, respectivamente (Tabela 3). No entanto, se forem somadas as espécies arbóreas que estavam presentes no interior do fragmento, mas que não entraram no levantamento fitossociológico, os índices seriam superados. Apesar da riqueza encontrada não ter atingido os valores dos

estimadores de riqueza, concluiu-se que a amostra foi suficiente para caracterizar a diversidade da comunidade analisada, pois os valores para riqueza e diversidade deste tipo de floresta, encontrados em outros levantamentos com floresta paludosa no sul do Brasil (SILVA et al., 2007), são semelhantes ao do presente estudo.

Tabela 3 - Valores encontrados pelos estimadores de riqueza *jackknife* 1 e 2 utilizando o método de reamostragem *Bootstrap* para a comunidade arbórea da floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande Do Sul.

ESTIMADORES DE RIQUEZA		DESVIO PADRÃO
<i>Jackknife 1</i>	39,33	2,74
<i>Jackknife 2</i>	39,96	4,9

A riqueza da floresta paludosa de Terra de Areia (38 espécies) ficou bem abaixo da encontrada nas florestas estacionais e ombrófilas do sul do Brasil (JARENKOW, 1994; NUNES, 2001; NEGRELLE 2006). Quando comparada com outras formações paludosas, sua riqueza foi semelhante à floresta paludosa de Torres (KINDEL, 2002) e foi superior as florestas paludosas da restinga do sul de Santa Catarina e do centro-sul do Rio Grande do Sul (DORNELES; WAECHER, 2004; MARTINS, 2010; WAECHTER; JARENKOW, 1998). Quando comparadas as florestas arenosas sua riqueza foi semelhante as florestas arenosas de Arroio de Sal e Torres (ROSSONI, 1993; SILVA, 2010) e superior as de Osório e Palmares do Sul (DILLENBURG, 1992; MORAES; MONDIN, 2001). Já as florestas paludosas da região sudeste brasileira apresentam riqueza semelhante quando localizadas na restinga (SZTUTMAM; RODRIGUES, 2002) e uma riqueza ligeiramente maior quando encravadas nas matas estacionais (TEIXEIRA; ASSIS, 2009; TONIATO et. al., 1998).

As maiores riquezas das florestas paludosas mais ao norte da planície costeira do Rio Grande do Sul estão relacionadas com o expressivo reforço do contingente tropical e com os maiores níveis de precipitação e temperatura (RAMBO, 1956; WAECHTER, 1990). Também, a posição mais austral das florestas do centro-sul rio-grandense, onde se observa uma escassez de espécies de caráter tropical, contribui para uma riqueza mais baixa. (RAMBO, 1954; WAECHTER; JARENKOW, 1998). As características edáficas que são encontradas em florestas paludosas, como a saturação hídrica e a falta de oxigênio, exercem forte pressão seletiva, promovendo a instalação de poucas espécies adaptadas ao ambiente (ROCHA et al., 2005), tendo efeito negativo sobre a riqueza de espécies arbóreas (KINDEL, 2002). Além disso, nas florestas paludosas o ambiente é mais homogêneo quanto ao encharcamento do terreno, o tipo de solo, topografia, altitude etc, não favorecendo variabilidade microambiental dentro de uma mesma área continua de floresta, como ocorre em outras florestas (TONIATO et al., 1998).

Na tabela 4 estão relacionados os dados de alguns estudos realizados na planície costeira do sul do Brasil, abrangendo desde o extremo sul do Rio Grande do Sul até o sul de Santa Catarina. Apesar dos métodos e critérios de inclusão serem algumas vezes diferentes, os resultados mostraram-se com riqueza e diversidade relativamente baixas quando comparadas às formações ombrófilas e estacionais.

Tabela 4 - Dados obtidos de levantamentos realizados na planície costeira do sul do Brasil. Onde: N = número de indivíduos amostrados; DTA = densidade total por área ( $\text{ind.ha}^{-1}$ ); S = número de espécies amostradas;  $H'$  = índice de diversidade ( $\text{nat.ind-1}$ ); J = índice equabilidade.

Autor/Data	Município	Latitude	Método/DAP	N	DTA	S	$H'$	J
Martins (2010)	Araranguá	29°02' S	Parcelas/ 5cm	2034	2034	26	2,123	0,651
Kindel (2002)	Torres	29°21' S	Parcelas/5cm	348	1740	48	3,025	0,781
Rossoni (1993)	Arroio do Sal	29°28' S	Quadrantes/5cm	400	2137	47	3,076	0,799
Este estudo	Terra de Areia	29°37' S	Parcelas/5cm	1027	2054	38	2,75	0,755
Dillenburg et al. (1992)	Osório	29°58' S	Quadrantes/5cm	180	2219	15	1,975	0,729
Moraes e Mondin (2001)	Palmares do Sul	30°22' S	Quadrantes/5cm	120	1207	18	2,134	0,753
Dorneles e Waechter (2004)	Tavares	31°29' S	Quadrantes/5cm	240	3479	21	2,601	0,854
Waechter e Jarenkow (1998)	Rio Grande	32°30' S	Quadrantes/10cm	120	791	12	1,886	0,758

Em detrimento também das condições de alagamento, são observados na planície costeira agrupamentos correspondentes a diferentes fases evolutivas, apesar de esta apresentar condição geológica similar, sem barreiras altitudinais (VELOSO; KLEIN, 1963). Isto pode ser notado nos diferentes valores de importância encontrados para algumas espécies, que são comuns aos levantamentos fitossociológicos realizados na restinga.

Segundo Veloso e Klein (1963), a planície litorânea é revestida por vegetação caracterizada por espécies que representam uma comunidade edáfica, tendendo paulatinamente para o clímax, não apresentando um desenvolvimento semelhante as demais associações que são constatadas nas encostas e ao longo dos contrafortes das serras geral e do mar. Nas florestas de encostas, estacionais e ombrófilas, um ponto comum é a ausência de espécies em grande destaque na comunidade, como observado no estudo de Jarenkow (1994), enquanto que nas florestas de restingas poucas espécies dominam na comunidade, como aconteceu nos estudos de Dillenburg (1992) e Martins (2010), fato esse que também foi constatado no presente estudo, evidenciado pela grande quantidade de indivíduos em poucas espécies.

No presente estudo os índices de diversidade foram de 2,75 nats.ind.<sup>-1</sup> para Shannon-Wiener ( $H'$ ) e 0,755 para equabilidade de Pielou ( $J'$ ). Estes valores estão abaixo dos encontrados em florestas com solos mais enxutos (CITADINI-ZANETTE, 1995; JARENKOW, 1994; MARTINS, 2010) e corroboram os baixos valores encontrados para as comunidades da restinga sul brasileira (DILLENBURG, 1992; DORNELES; WAECHTER, 2004). Os baixos valores dos índices de diversidade refletem o processo de dominância ecológica de algumas espécies (ROCHA et al., 2005) e mostram resultados inferiores para as florestas de restinga, quando comparados aos de outras florestas. A baixa diversidade para as formações paludosas parecem ser uma tendência, constatada por diversos estudos no sul e sudeste do Brasil (MARTINS, 2010; SZTUTMAN; RODRIGUES, 2002). Segundo Kindel (2002), florestas paludosas neotropicais, independentemente da posição geográfica na qual se encontram, apresentam baixa diversidade de espécies arbóreas.

Como visto por Martins (2010), as condições de alagamento causam diferenças na estrutura entre as formações do Bioma Mata Atlântica, assim como nos parâmetros fitossociológicos das populações vegetais (WALTER; RIBEIRO, 1997).

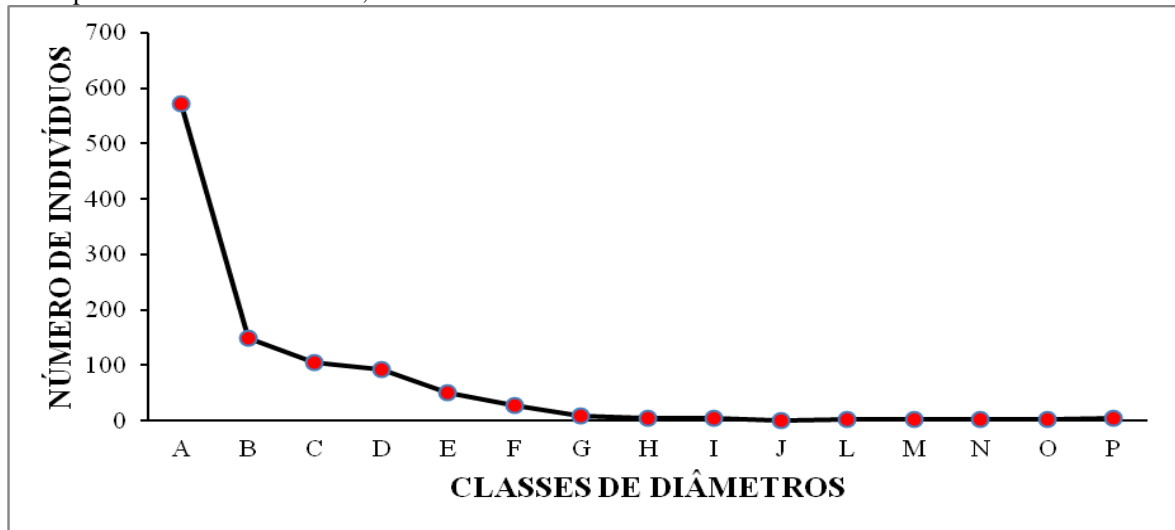
Os valores estimados de densidade total (2054 ind./ha) e a área basal (47,18 m<sup>2</sup>/ha) do presente estudo mostraram-se bastante elevados, sendo que para área basal o valor ficou acima do encontrado em florestas paludosas (SZTUTMAM; RODRIGUES, 2002; ROCHA et al., 2005; MARTINS, 2010) e semelhante com florestas de solos mais enxutos (JARENKOW, 1994; SILVA, 2010). Mais de 50% da área basal devem-se aos indivíduos de *Coussapoa microcarpa*, *F. cestrifolia*, *M. brasiliensis* e *O. pulchella*. As duas primeiras por contribuírem com indivíduos com maiores diâmetros, e as outras duas pela alta densidade. Para a densidade total, o valor ficou em posição intermediária do encontrado em florestas paludosas rio-grandense (DORNELES; WAECHTER, 2004; KINDEL, 2002; WAECHTER; JARENKOW, 1998).

Analisando a estrutura horizontal da comunidade, obteve-se um diâmetro médio de 13,21 cm (MODA= 5,09 cm; DV= 10,86 cm). O maior DAP e a maior área basal foram de *F. cestrifolia* (DAP= 101,8 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>; área basal= 10,53 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>). Alguns indivíduos de *G. macrophylla*, *G. opposita*, *I. pseudobuxus*, *M. guianensis* e *P. suterella* apresentaram o menor DAP (5,03 cm) e as espécies *C. canjerana* e *C. glaziovii* obtiveram os menores valores para área basal (0,003 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>).

Na figura 5 está representada a distribuição diamétrica por classes de diâmetro de todos os indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico.



Figura 5 - Distribuição do número de indivíduos amostrados por classes de diâmetro de 5 cm, fechado a esquerda (A = 5-9 cm; B = 10-14 cm; ...; P > 75 cm), para as espécies amostradas pelo levantamento fitossociológico na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul.



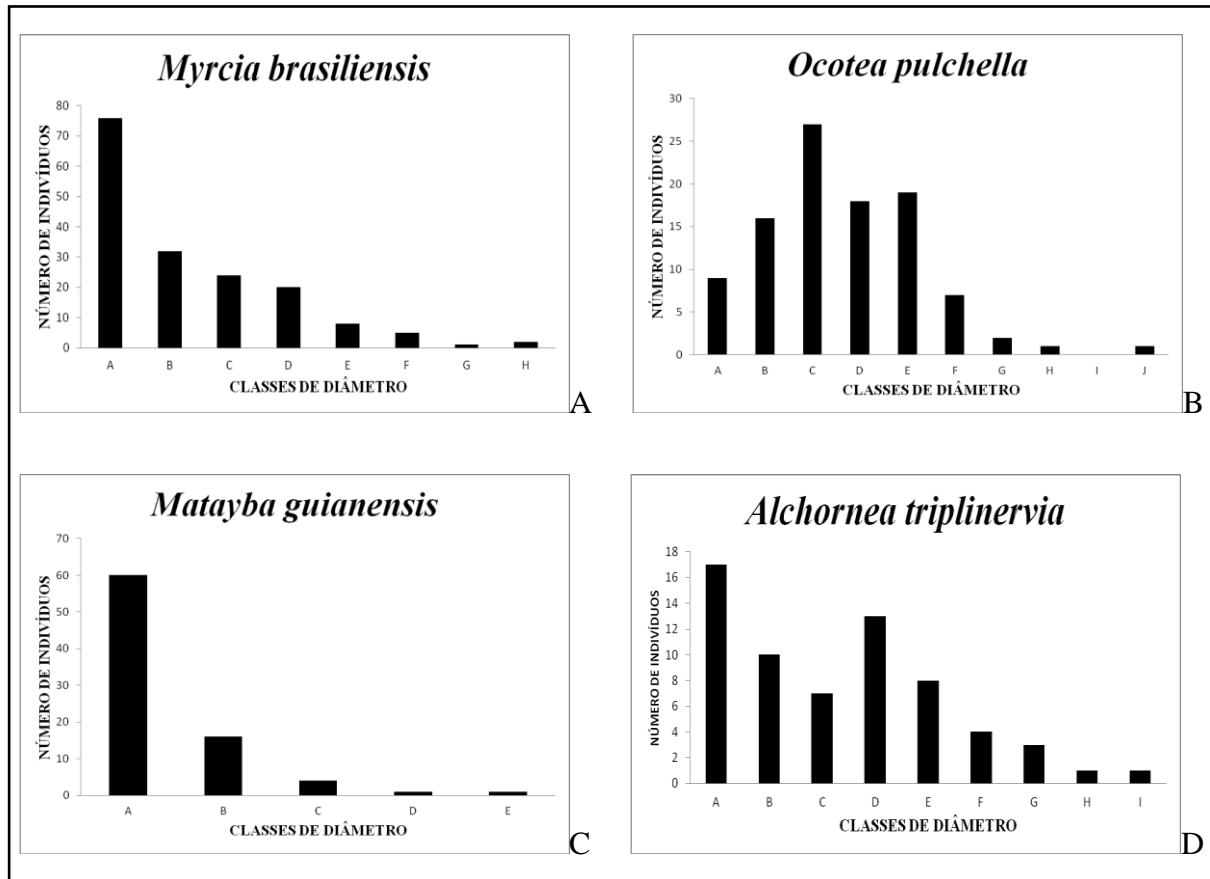
Grande parte dos indivíduos estão concentrados nas duas primeiras classes de diâmetro (70% dos indivíduos, com DAP até 14,9 cm). Cerca de 73% destes indivíduos são de espécies de pequeno porte que constituem o interior da floresta e o restante são de indivíduos jovens das espécies que constituem o dossel. Nas duas primeiras classes estão representadas a maioria das espécies (36), sendo que o número de espécies se rarefaz em direção as classes de maior diâmetro até certo ponto onde, a partir de diâmetros maiores que 40 cm, só são observadas *A. triplinervia*, *C. microcarpa*, *F. cestriifolia*, *M. brasiliensis* e *O. pulchella*.

O padrão obtido para distribuição diamétrica da comunidade, se enquadra na distribuição de Poisson, usualmente chamada de “J invertido”, via de regra encontrado em florestas tropicais (HEINSDIJK, 1965). Este padrão indica que existe decréscimo acentuado no número de indivíduos, no sentido das menores para as maiores classes diamétricas. Este tipo de distribuição indica que há um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, característico de populações auto-regenerativas, uma vez que tal padrão só ocorre quando os indivíduos menores substituem, sucessivamente, os indivíduos adultos na população (SILVA JÚNIOR, 2004). As florestas que possuem grande quantidade de indivíduos nas primeiras classes de diâmetros estão se auto-sustentando (LOPES et al., 2002).

Algumas espécies importantes para esta comunidade, constituintes do dossel, apresentaram-se em diferentes classes de diâmetro e com distribuição balanceada dos seus indivíduos. Ou seja, o fator de redução do número de indivíduos de uma classe para a seguinte se mostrou constante (KURTZ; ARAÚJO, 2000), como é o caso de *M. brasiliensis*, *M.*

*pubipelata* e *M. guianensis*. Outras espécies também importantes para esta comunidade mostraram distribuições mais irregulares como *A. triplinervia*, *C. microcarpa*, *F. cestrifolia*, *M. multiflora*, *O. Pulchella* e *S. romanzoffiana* (Figura 6).

Figura 6 – Distribuição do número de indivíduos por classes de diâmetro de 5 cm, fechado a esquerda (A = 5-9 cm; B = 10 – 14cm; ...; P>75 cm) para quatro espécies amostradas pelo levantamento fitossociológico da floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul: A e C, distribuições balanceçadas; B e D, distribuições irregulares.



Populações em equilíbrio apresentam a distribuição de seus indivíduos nas classes de diâmetro aproximadamente balanceçada, e apesar de algumas espécies terem suas distribuições irregulares, elas apresentaram maior número de indivíduos nas primeiras classes de tamanho, tendendo a apresentar a forma de um J invertido, típico de espécies com regeneração abundante e estrutura populacional estável (KURTZ; ARAÚJO, 2000).

Os indivíduos de *G. macrophylla*, *P. suterella*, *M. schottiana* e *C. atrovirens*, estão presentes somente nas primeiras classes de diâmetro. Essas espécies são típicas do sub-bosque e não apresentam maiores diâmetros que os encontrados. No entanto, estas populações podem estar em equilíbrio, pois muitos indivíduos destas espécies por possuírem DAP inferior a 5 cm não entraram na amostragem fitossociológica, e se entrassem aumentariam a frequência nas classes de diâmetro.

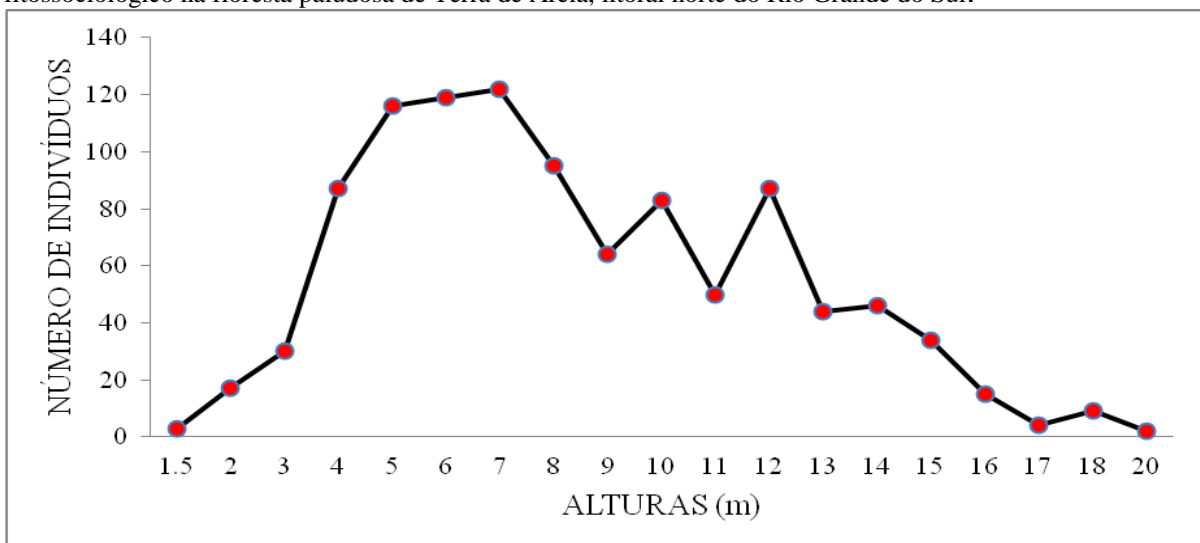
*Nectandra membranacea* e *Laplacea fruticosa* apresentaram indivíduos com DAP elevado. *N. membranacea* foi amostrada com apenas um indivíduo e *L. fruticosa* com dois indivíduos, um jovem e outro adulto. Espécies com poucos indivíduos jovens podem indicar que a população está em declínio, pois não há regeneração natural suficiente, o que pode ser característica da espécie ou influência da intervenção antrópica (CONDIT et al., 1998).

Para a distribuição vertical, constatou-se altura média de 8,39 m (MODA= 7 m; DV= 3.62 m). As menores alturas foram de três indivíduos de *C. atrovirens* (1,5 m). Um exemplar de *C. microcarpa* e outro de *F. cestrifolia*, foram os maiores indivíduos, com 20 m de altura cada.

Os valores mínimo, médio e máximo encontrados para a distribuição das alturas dos indivíduos desta comunidade condizem com os encontrados em florestas paludosas (SZTUTMAM; RODRIGUES, 2002; DORNELES; WAECHTER, 2004). Os maiores portes dos indivíduos de *F. cestrifolia* podem estar relacionados com o tipo de raízes tabulares que a espécie possui. Estas proporcionam maior sustentação, e aparentemente reduzem a probabilidade de queda (KINDEL, 2002).

Como aconteceu na distribuição diamétrica, teve-se também para os indivíduos um decréscimo das menores para as maiores alturas, porém com uma distribuição mais irregular como visto para os diâmetros (Figura 7). O interior é igualmente caracterizado na sua maioria por espécies típicas do sub-bosque e por jovens do dossel.

Figura 7 – Relação do número de indivíduos por alturas estimadas das espécies amostradas pelo levantamento fitossociológico na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande do Sul.



Não foi possível constatar estratos bem definidos na floresta estudada, pois os indivíduos se distribuíram em quase todos os níveis de altura, como igualmente constatado

por Negrelle (2006). Mesmo analisando a estratificação por espécie, não se tem estratos definidos. O que se pode notar é que a maioria das árvores se encontravam entre 4 e 9 m, representadas predominantemente por *G. macrophylla*, *M. guianensis* e *M. pulchra*. Estas espécies compunham o interior da mata, sob um dossel descontínuo, acima de 12 m, formado por indivíduos de *A. triplinervia*, *O. pulchella* e *S. romanzoffiana*. *C. microcarpa* e *F. cestrifolia* configuraram-se como espécies emergentes, com a maioria de seus indivíduos acima de 15 m. As mirtáceas *M. multiflora* e *M. pubipetala* concentraram a maioria de seus indivíduos em posições intermediárias entre representantes do dossel e do interior.

*M. brasiliensis* teve um espectro amplo (4 a 17 m), podendo ser observada com abundância em quase todas as classes de tamanho, ora como jovem no interior da mata, ora como componente do dossel. Segundo Legrand e Klein (1967), esta espécie pode tornar-se parte das espécies dominantes do estrato superior nas florestas paludosas da planície quaternária do sul do Brasil.

A definição de Klein (1984) ratifica em parte a distribuição vertical das espécies encontrada no presente trabalho. Segundo este autor, nas planícies quaternárias, *G. macrophylla* é uma das espécies subdominantes do interior das florestas do “pseudo-clímax” dominadas pelo dossel composto por *F. cestrifolia*, *H. umbellatus* e *S. romanzoffiana*.

As florestas paludosas não apresentam árvores elevadas e estratos bem definidos, como citado por Veloso e Klein (1957) para a floresta atlântica do sul do Brasil. O desenvolvimento da altura dos indivíduos parece limitar-se com o excesso de água no solo e com a instabilidade do substrato, que por sua vez conduz o estabelecimento das raízes em uma baixa profundidade, possibilitando o tombamento dos indivíduos mais altos (BIANCHINI et al., 2003; DORNELES; WAECHTER, 2004). Já a falta de estratos está ligada ao fato das florestas paludosas apresentarem baixa compartimentalização, possivelmente devido à sua homogeneidade ambiental (MARTINS, 2010). Além do mais, não há um censo comum para definição da estratificação vertical em florestas tropicais, podendo ser a estratificação classificada tomando como base diferentes abordagens e variando dentro e entre florestas (NEGRELLE, 2006).

Observou-se também na mata paludosa de Terra de Areia algumas espécies que quando encontradas na encosta da floresta atlântica exibem portes maiores, como é o caso de *M. guianensis* e *C. canjerana*, que comumente chegam a 25 m de altura com DAP acima de 30 cm (REITZ, 1980; KLEIN, 1984). Segundo estes autores estas espécies ocorrem na planície quaternária, a primeira em solos úmidos já bem estabelecidos e a segunda em solos úmidos profundos, sendo que nos solos arenosos se desenvolve pouco. Estas espécies também

são enquadradas como secundárias tardias (FERRETI et al., 1995), fazendo parte dos estágios mais desenvolvidos da mata. Tendo em vista que tais espécies, apesar de não apresentarem indivíduos com esses portes, possuem alguns indivíduos com alturas elevadas, porém com DAP pequenos, como é o caso de *M. guianensis*, sugerindo-se que estas espécies estejam se dirigindo ao seu máximo ecológico e provavelmente fazem parte do clímax desta comunidade.

#### 4.2 ESTRUTURA ESPACIAL DAS ESPÉCIES ARBÓREAS

Os indivíduos em uma população podem apresentar três padrões básicos de distribuição espacial: aleatório, quando distribuídos ao acaso; agregado, no caso da formação de “manchas” e uniforme (regular), quando em intervalos regulares (MATTEUCCI; COLMA, 1982).

Na análise da distribuição espacial populacional das 16 espécies com maior densidade, obtida pelo índice de dispersão de Morisita (Id), constatou-se 10 espécies com distribuição espacial classificada como agregada. Os valores obtidos para as restantes não diferiram significativamente segundo o teste F (Tabela 5).

Tabela 5 - Distribuição espacial de acordo com o Índice de Morisita (Id) para as 16 espécies com maior número de indivíduos, amostradas na floresta paludosa de Terra de Areia, litoral norte do Rio Grande: \* =  $p < 0,05$  – padrão agregado; \*\* =  $p > 0,05$  – não significativo (padrão aleatório).

ESPÉCIE	Id (Teste F)	Distribuição
<i>Alchornea triplinervia</i>	1,02 (1,30)**	Aleatório
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	0,98 (0,88)**	Aleatório
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1,24 (3,07)*	Agregado
<i>Cyathea atrovirens</i>	1,23 (2,69)*	Agregado
<i>Ficus cestrifolia</i>	0,84 (0,25)**	Aleatório
<i>Guapira opposita</i>	1,14 (1,61)**	Aleatório
<i>Guarea macrophylla</i>	1,08 (4,79)*	Agregado
<i>Matayba guianensis</i>	1,07 (2,46)*	Agregado
<i>Mollinedia schottiana</i>	1,52 (2,42)*	Agregado
<i>Myrcia brasiliensis</i>	1,02 (2,03)**	Aleatório
<i>Myrcia multiflora</i>	1,17 (2,81)*	Agregado
<i>Myrcia pubipetala</i>	1,76 (8,07)*	Agregado
<i>Myrcia pulchra</i>	1,11 (2,76)*	Agregado
<i>Ocotea pulchella</i>	1,10 (3,58)*	Agregado
<i>Psychotria suterella</i>	1,20 (2,74)*	Agregado
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1,00 (0,95)**	Aleatório

Segundo Kageyama (1987) a incidência de espécies com padrão agregado em florestas tropicais parece ser mais comum que outros tipos de distribuição. É observado também distribuição não-aleatória das espécies em relação a gradientes ambientais em várias comunidades de plantas em todo o mundo (COMITA et al., 2007).

Em um estudo realizado na Floresta Ombrófila Mista no planalto catarinense, Klauberg et al. (2010) encontraram padrão agregado para a maioria das espécies analisadas. Também, estudos com apenas uma população foram realizados e resultaram em padrões agregados para as espécies analisadas (SCHERER; CASTELLANI, 2004; ANTONINI; NUNES-FREITAS, 2004). Todos estes estudos utilizaram o índice de dispersão de Morisita ( $I_d$ ) para calcular o padrão de distribuição das espécies. Contrapondo a tendência de agrupamento, num estudo feito em floresta arenosa de Osório, RS, Dillenburg (1992) encontrou padrão aleatório para as espécies mais abundantes do seu estudo, tendo utilizado índice diferente para sua análise.

O arranjo agregado pode ser resultado de uma distribuição agregada de recursos (RICKLEFS, 2003). Os recursos do habitat, como luz, nutrientes, água e tipos de solo, raramente estão dispostos de maneira regular em uma floresta, por isso, as plantas tendem a seguir seus padrões de agregação. Perturbações no ambiente, como clareiras, também têm grande importância nesta questão (MELLO, 2011). Segundo Matteucci e Colma (1982), as causas da agregação das espécies podem ser diversas, tais como: a variação das condições do habitat, método de dispersão das espécies, modificações do habitat por indivíduos da mesma ou outras espécies.

*G. macrophylla*, *M. schottiana*, *M. multiflora*, *M. pupibetala*, *M. pulchra* e *P. suterella*, reconhecidamente espécies esciófitas e de luz difusa (KLEIN, 1980; CITADINI-ZANETTE, 2009) que faziam parte do interior da floresta, mostraram-se agregadas. Em estudo com duas populações de plantas, Antonini e Nunes-Freitas (2004) constataram que a medida que a luz diminuía, o grau de agregação das plantas aumentava. A luz pode estar atuando na criação de sítios para estas espécies, visto que são espécies tolerantes a sombra e estão no interior da floresta, onde a luz chega difusa e de forma irregular ao solo, devido a um dossel descontínuo que a floresta estudada possui.

*C. atrovirens* apresentou distribuição agregada, corroborando com estudo realizado no Rio Grande do Sul com Cyatheaceae (SCHIMITT, 2005). Segundo o autor, a heterogeneidade do ambiente favorece o adensamento dos espécimes de *C. atrovirens*, que formam manchas no sub-bosque da floresta, resultando em distribuição agregada, que pode

estar relacionada com as diferenças no dossel e aos estágios de sucessão das formações florestais, incidência da luz e competição.

Quando os fatores abióticos de mortalidade são importantes, pode haver aumento do padrão de agregação na fase adulta, pois plantas que germinam nas áreas com condições abióticas desfavoráveis tendem a ser eliminadas, mantendo maior agregação de plantas nos trechos favoráveis. Por isso, fatores como alagamento, tendem a atuar de forma diferenciada em plantas germinadas em diferentes trechos, aumentando, ao longo do tempo, o padrão de agregação dos adultos sobreviventes (SCHERER; CASTELLANI, 2004).

Porém, a agregação não ocorreu para todas as espécies analisadas, o que pode evidenciar que algumas espécies são mais intolerantes à saturação hídrica e ao tipo de solo, se refugiando em lugares mais secos no interior da mata ou onde o solo é mais propício, tendendo a agregação, enquanto outras não apresentam restrições alguma, se distribuindo aleatoriamente na área.

Apesar dos valores de dispersão encontrados para *A. triplinervia*, *F. cestriifolia*, *M. brasiliensis* e *S. romanzoffiana* não terem sido significativos, estes valores ficaram muito próximos, abaixo ou acima de 1. Numa análise subjetiva do índice, pode-se sugerir que estas espécies apresentaram distribuição regular ou aleatória.

Plantas emergentes tendem a ter distribuição regular, quando analisados somente os indivíduos destas populações que exibem grande porte, excluindo-se os indivíduos menores. Indivíduos muito grandes competem apenas com outros indivíduos de mesmo porte, muitas vezes por água, enquanto que plantas jovens com elevada densidade se apresentam agregadas (MATTEUCCI; COLMA, 1982; CRAWLEY, 1986 apud MELLO, 2011).

Esta constatação pode ser observada nos valores encontrados para *C. microcarpa* e *O. pulchella*, que apesar de serem integrante do dossel e apresentarem indivíduos com porte elevados, tiveram seus indivíduos agregados, talvez devido a quantidade expressiva de indivíduos jovens em desenvolvimento no interior da floresta.

O tipo de padrão pode ser usado para detectar a homogeneidade do ambiente (MATTEUCCI; COLMA, 1982). Dillenburg (1992) encontrou padrões aleatórios para as espécies analisadas no seu estudo, sugerindo que tal padrão estivesse relacionado com a homogeneidade do ambiente ou, se fosse heterogênea a área, a aleatoriedade devia-se à amplitude ecológica reconhecida daquelas espécies.

O padrão agregado encontrado para grande maioria das espécies analisadas no presente estudo pode ser determinante de uma possível heterogeneidade da área estudada, visto que os diferentes níveis de inundações, o dossel descontínuo e as variadas concentrações

de elementos químicos no solo, que possivelmente podem existir, podem estar causando esta heterogeneidade.

De todos os fatores geradores dos padrões encontrados na natureza, a heterogeneidade do ambiente parecer ser o que mais influencia a maneira como as plantas espalham-se em uma determinada área (MELLO, 2011). É difícil imaginar um ambiente totalmente homogêneo, e se assim fosse, no mínimo teríamos as interações entre as espécies criando padrões de distribuição (MATTEUCCI; COLMA, 1982).

Contudo, outros fatores como a topografia podem resultar em distribuição agregada das populações (SCHERER; CASTELLANI, 2004). Já a dispersão das sementes por animais (dispersão zoocórica) pode resultar diferentes distribuições, pois, levando-se em conta os tipos de dispersão primária e secundária, há espécies de animais que espalham as sementes pelo acaso na floresta e animais que defecam ou depositam as sementes em locais específicos (MELLO, 2011). No entanto, não há desnível topográfico na área de estudo e levando-se em consideração que todas as espécies têm dispersão zoocórica, fica difícil delimitar quais tipos de distribuição se relacionam com determinado animal ou não, assim como que o agente dispersor não garante o estabelecimento e desenvolvimento da espécie vegetal.

É bom salientar que o tipo de padrão de distribuição espacial vai depender do tamanho das áreas amostrais, pois as unidades podem ser maiores ou menores, abrangendo ou não a distribuição real de uma espécie, sendo que unidades maiores refletirão um padrão agregado (MATTEUCCI; COLMA, 1982).



## 5 CONCLUSÃO

A floresta paludosa de Terra de Areia exibiu padrões de riqueza e diversidade semelhantes a outras formações paludosas no sul e sudeste do Brasil, possuindo espécies de ocorrência ampla, frequentemente observadas em ambientes encharcados, sendo algumas dessas ecologicamente dominantes na comunidade.

Apesar da semelhança na composição florística e da baixa riqueza, as florestas paludosas situadas na restinga sul brasileira possuem diferenças estruturais entre si, e estudos posteriores são necessários para saber quais são as variáveis atuantes causadoras de tais diferenças.

A floresta estudada parece estar em direção ao clímax, apresentando sucessão avançada, isto por que espécies jovens do dossel que estão no interior da mata já possuem indivíduos bem desenvolvidos na floresta, e as outras espécies que estão no interior, reconhecidamente, não passaram desta etapa de desenvolvimento. O clímax da floresta paludosa parece ser diferente do observado nas florestas ombrófilas e estacionais devido principalmente ao acúmulo de água no solo, fator diferencial na riqueza e estrutura dessas florestas.

A distribuição agregada encontrada para algumas espécies parece estar sendo condicionada por diferentes fatores ambientais, variando a condicionante conforme a população. No entanto estes resultados não são conclusivos, pois o padrão espacial de uma planta pode mudar ao longo de seu desenvolvimento. Assim, seria importante avaliar os padrões em todos os estágios de desenvolvimento, a fim de se ter uma compreensão mais ampla dos processos que influenciam uma determinada espécie de planta (MATTEUCCI; COLMA, 1982).

Por fim, é importante ressaltar que a presença de lírio do brejo (*H. coronarium*), está causando mudanças na dinâmica sucessional desta floresta, restringindo o estabelecimento de plântulas de espécies arbóreas, lianas e herbáceas terrícolas, assim como competindo pelos mesmos nichos com essas plantas. E, tendo em vista: que a floresta estudada é um fragmento relativamente pequeno e isolado; a presença do primata *Cebus nigritus*, de aves como *Attila rufus* (capitão de saíra), *Myrmotherula unicolor* (choquinha cinzenta), *Myrmeciza squamosa* (papa formiga de grota) na área do fragmento; a inexistência de indivíduos desenvolvidos de *E. edulis* na floresta, que produz grande quantidade de frutos e pode ser considerada como uma espécie-chave pois seus frutos são essenciais para aves e mamíferos em épocas de escassez geral de alimentos (SEOANE, 2005), sugere-se que a

floresta analisada deva ser preservada e monitorada, e a presença do homem fiscalizada, para que as populações de animais frugívoros, assim como espécies de planta continuem a existir.

## 6 REFERÊNCIAS

- ANTONINI, R. D.; NUNES-FREITAS, A. F. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D.C. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p.671-676, 2004
- APG III (The Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, [S. I.]: v.162, n. 2, p.105-121, 2009.
- ARAÚJO, D. S. D. Comunidades vegetais. In: LACERDA, L. D. DE (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos** (*Anais do Simpósio Sobre Restingas Brasileiras*). Niterói: UFF/CEUFF, 1984. p. 157.
- ARAÚJO, D. S. D.; HENRIQUES, R. P. B. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L. D. et al. (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos** (*Anais do Simpósio Sobre Restingas Brasileiras*). Niterói: UFF/CEUFF, 1984.p. 159-193.
- BIANCHINI, E. et al.; Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica.**, v. 17, n. 3, p. 405-419, 2003.
- BRACK, P. Vegetação e Paisagem do Litoral Norte do Rio Grande do Sul: patrimônio desconhecido e ameaçado. In: **Livro de Resumos do II Encontro Socioambiental do Litoral Norte do RS: ecossistemas e sustentabilidade**. Imbé:CECLIMAR – UFRGS, 2006. p. 46-71.
- BRASIL. Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm)>. Acesso em: 5 out. 2010.
- BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2º ed. Iowa: Wm.C. Brown Publishers, 1984.
- CAMPANILI, M. et al. (Org.). **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**. Brasília: MMA, 2010.
- CITADINI-ZANETTE, V. et al. Vegetação arbustivo-arbórea em fragmentos florestais do sul de Santa Catarina, Brasil. In: MILIOLI, G. et al. (Org.) **Mineração de Carvão, Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável no Sul de Santa Catarina**. Curitiba: Juruá, 2009. p. 107-142.
- CITADINI-ZANETTE, V. Composição florística e fitossociologia da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v.32, p. 23-62, 1984.
- CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de mata atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, SC**. 1995. 49f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

- CITADINI-ZANETTE, V.; BAPTISTA, L. R. M. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto Biociências**, v. 45, p. 1-87, 1989.
- COMITA, L.S.; CONDIT, R.; HUBBELL, S.P. Developmental changes in habitat associations of tropical trees. **Journal of Ecology**, v. 95, p. 482–492, 2007.
- CONDIT, R. et al. Predicting population trends from size distributions: a direct test in a tropical tree community. **The American Naturalist**, v. 152, p. 495-509, 1998.
- DEAN, W. **A Ferro e Fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- DILLENBURG, L. R. **Estudo fitossociológico do estrato arbóreo da mata arenosa de restinga de Emboaba, Osório, RS**. 1986. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 1986.
- DORNELES, L. P. P; WAECHTER, J. L. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, n.18, v.4, p. 815-824. 2004.
- ESTEVES, F. A; LACERDA, L. **Restingas brasileiras: ecologia de restingas e lagoas costeiras**. Rio de Janeiro: Nupem/UFRJ, 2000.
- FALKENBERG, D. B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. **Insula**, Florianópolis, n. 28, p. 1-30, 1999.
- FEPAM. **Diretrizes ambientais para os municípios do Litoral Norte** (Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental, n. 1). Porto Alegre: FEPAM, 2000.
- FERRETTI, A. R. et al. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no Estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 73-77, 1995.
- GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C. Aplicação do Método Científico em Estudos Fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma. In: FELFILI, J. M. et al. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Viçosa, MG: UFV, 2011. p. 23-43.
- HAMMER, O. et al. **PAST: Paleontological Statistics**, versão 1.89, 2009. Disponível em: < <http://folk.uio.no/ohammer/past> >. Acesso em: 10 out. 2009.
- HEINSDIJK, D. A. Distribuição dos diâmetros nas florestas brasileiras. **Boletim do Setor de Inventários Florestais do Ministério da Agricultura**, n. 11. p. 1-56, 1965.
- HORN FILHO, N. O. et al. Mapa Geológico: folhas Maquiné e Terra de Areia. In: Atlas Geológico da Província Costeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (CECO). – Divisão de Geologia Costeira. UFRGS, 1984.

KAGEYAMA, P. Y. Conservação 'in situ' de recursos genéticos de plantas. **IPEF**, Piracicaba, n. 35, p. 7-37, 1987.

KINDEL, A. **Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do Faxinal, Torres, RS**. 2002. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2002.

KLAUBERG, C. et al. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense. **Biotemas**, Florianópolis, v. 1, n. 23, p.35-47, 2010.

KLEIN, R. M. Meliáceas. In: REITZ, R. (Ed.). **Flora Ilustrada Catarinense (I Parte)**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1984. 138 p.

KOTTEK, M; World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, Viena, v.15, n.3, p.259-263, 2006.

KURTZ, B. C.; ARAÚJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v. 1, n. 51, p.69-112, 2000.

JARENKOW, J. A. **Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul**. 1994.122 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1994.

LACERDA, L. D. DE et al. (Org.). **Restingas: origem, estrutura, processos (Anais do Simpósio Sobre Restingas Brasileiras)**. Niterói: UFF/CEUFF, 1984.

LINDEMAN, J. C. et al. 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, v. 21, p. 15-52, 1975.

LINDMAN, C. A. M. **A vegetação no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Livraria Universal, 1906.

LEGRAND, C.D.; KLEIN, R.M. Mirtáceas: *Gomidesia*. In: REITZ, R (Ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1967. p. 1-44.

LOPES, W. P. et al. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no parque estadual do rio doce- Minas Gerais Brasil. **Acta. bot. bras.**, v. 16, n. 4, p 443-456, 2002.

LORTIE, C.J. et al. Rethinking plant community theory. **Oikos**, v. 107, n. 2, p. 433-438, 2004.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988. 179p.

MALUF, J. R. T.; CAIAFFO, M. R. R. Regiões ecoclimáticas do Estado do Rio Grande do Sul. In: **Congresso brasileiro de agrometeorologia e 12º reunião latino-americana de agrometeorologia**. Fortaleza: Água e agrometeorologia no novo milênio, 2001. p.151-152.

- MARTINS, R. **Composição e estrutura vegetacional em diferentes formações na Floresta Atlântida, sul de Santa Catarina, Brasil.** 2010. 148 f. Tese (Doutor) - UFRGS, Porto Alegre.
- MARQUES, M. C. M. et al. Florística e estrutura do componente arbustivo arbóreo de uma floresta higrófila da bacia do rio Jacaré-Pepira, SP, Brasil. **Acta Botanica Bras.**, v 17, p. 495-506, 2003.
- MARTINS, S. E. et al. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertoga, SP, Brasil. **Acta Botânica Bras.**, São Paulo, v. 1, n. 22, p.249-274, 2008.
- MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetación.** Washington: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos: Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1982. 168 p.
- MELLO, M. A. R. **Distribuição espacial de plantas.** Disponível em: <<http://www2.ib.unicamp.br/profs/fsantos/nt238/2002/marco.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2011.
- MITTERMEIER, et al. **Hotspots revisited.** CEMEX: México City, 2004. 392p.
- MORAES, D.; MONDIN, C. A. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo em mata arenosa no balneário do Quintão, Palmares do Sul, Rio Grande do Sul. **Pesquisas, Botânica**, n. 51, p. 87-100, 2001.
- MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, Zurich, v. 2, n. 4b, p. 786-792, 2000.
- MORELATO, P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Ecologia e Preservação de uma Floresta Tropical Urbana:** Reserva Santa Genebra. Campinas: UNICAMP, 1995.
- MORENO, C.E. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: Gorfi, 2001. 84 p.
- MORI, S. A. et al. Ecological importance of myrtaceae in an eastern brazilian wet forest. **Biotropica**, n. 15, p. 68-70, 1983.
- MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: Wiley, 1974.
- NEGRELLE, R. R. B. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. **Hoehnea**, v. 33, n. 3, p. 261-289, 2006.
- NEVES, P. C. P. **Palinologia de sedimentos de uma mata tropical paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, Rio Grande do Sul, Brasil.** 1991. 194 f. Dissertação (mestre) – UFRGS, Porto Alegre.
- NUNES, C. C. **Estudo fitossociológico e análise foliar de um remanescente de Mata Atlântica em Dom Pedro de Alcântara, RS.** 2001. Dissertação (mestre) – UFRGS, Porto Alegre.

- OLIVEIRA-FILHO, A.T., FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among atlantics forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, Zurich, v. 32, n. 4, p. 793-810, 2000.
- PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: Wiley, 1975. 165 p.
- POOLE, R.W. **An Introduction to Quantitative Ecology**. New York: McGraw-Hill, Inc., 1974.
- PORTO, M.L.; DILLENBURG, L.R. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estação Ecológica do Taim, Brasil. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 7, p. 1228-1236, 1986.
- RAMBO, B. A Porta de Torres. **Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues**, v. 2, n. 2, p. 125-136, 1950.
- RAMBO, B. História da Flora do litoral riograndense. **Sellowia**, Itajaí, v. 6, p.113-172, 1954.
- RAMBO, B. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. 3º ed. São Leopoldo: Unisinos, 1956.
- REGINATO, M.; GOLDENBERG, R. Análise florística, estrutural e fitogeográfica da vegetação em região de transição entre as Florestas Ombrófila Mista e Densa Montana, Piraquara, Paraná, Brasil. **Hoehnea**, v. 34, p. 349-364, 2007.
- REIS, A. (Ed.) **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1989-2004. (Distribuição irregular).
- REITZ, R. Flora Ilustrada Catarinense: Sapindaceae. In: REITZ, R. (Ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1980. 156 p.
- REITZ, R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1965-1989. (Distribuição irregular).
- RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1144-1156, 2009.
- RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 42099 de 31 de dezembro de 2002 – Lista de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. **Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul**, p. 1- 6. 2003.
- ROCHA, C. T. V. et al. Comunidade arbórea de um *continuum* entre floresta paludosa e de encosta. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 2, p.203-218, 2005.
- ROSSONI, M.G. **Estudo fitossociológico da mata de restinga no balneário de Rondinha Velha, Arroio do Sal, RS**. 1993. Dissertação (Mestre). UFRGS, Porto Alegre.

- SCHERER, A. **O componente arbóreo de Matas de Restinga Arenosa no Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul**: Fitossociologia, Regeneração e Padrões de Interações Mutualísticas com a Avifauna. 2005. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2005.
- SCHERER, A. **Estrutura e Aspectos Fitogeográficos de Remanescentes Florestais na Restinga Sulbrasileira**. 2009. 130 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2009.
- SCHERER, K. Z.; CASTELLANI, T. T. Ecologia populacional de *Paepalanthus polyanthus* (Bong.) Kunth: variação temporal da distribuição espacial. **Biotemas**, Florianópolis, v. 2, n. 17, p.27-45, 2004.
- SCHMITT, J. L. **Estudos Florísticos, ecológicos e do desenvolvimento em Cyatheaceae (Pteridophyta) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2005. 167 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2005.
- SILVA, A. C. et al. Comparação florística de florestas inundáveis das regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 2, p.263-275, 2007.
- SILVA, A. C. et al. Florística e estrutura da comunidade arbórea em fragmentos de floresta aluvial em São Sebastião da Bela Vista, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 2, p.283-297, 2009.
- SILVA, J. A. et al. Caracterização florística, fitossociológica e regeneração natural do sub-bosque da Reserva Genética Florestal Tamanduá, DF. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 1, p. 121-132, 2004.
- SILVA JÚNIOR, M.C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na reserva ecológica do IBGE, DF. **Revista Árvore**, v. 28, p 419-428, 2004.
- SILVA, R. C. **Florística, estrutura e aspectos da dinâmica da restinga arbórea no Parque Estadual de Itapeva, Torres, Rio Grande do Sul**. 2010. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, 2010.
- SILVA, S. M. **Diagnóstico das Restingas no Brasil**. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round7/round7/guias\\_r7/PERFURACAO\\_R7/refere/Restingas.pdf](http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round7/round7/guias_r7/PERFURACAO_R7/refere/Restingas.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2011.
- SMITH, A. R. et al. A classification for extant ferns. **Taxon**, v. 55, n. 3, p. 705-731, 2006.
- SEOANE, C. E. S. et al. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 1, n. 17, p.25-43, 2005.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado pra identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, São Paulo, 2005.
- STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. P.;



KAMINO, L. H. Y. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2009.

SUGUIO, K.; TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: Lacerda, L. D. DE et al. (org.). **Restingas: origem, estrutura e processos** (*Anais do Simpósio Sobre Restingas Brasileiras*. Niterói: UFF/CEUFF, 1984. p. 15-25.

SZTUTMAN, M; RODRIGUES, R. R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera - Açu, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n. 2, p. 61-176, 2002.

TEIXEIRA, A. P.; ASSIS, M. A. Relação entre heterogeneidade ambiental e distribuição de espécies em uma floresta paludosa no Município de Cristais Paulista, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 3, p.843-853, 2009.

TEIXEIRA, M.B. et al. Vegetação. In: **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. p. 541- 632.

TONIATO, M. T. Z. et al. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 21, n.2, p. 197-210, 1998.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. I. As comunidades do Município de Brusque, SC. **Sellowia**, v. 9, p. 81-235, 1957.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. 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** v.15, p. 57-114, 1963.

VELOSO, H.P.; KLEIN, R.M. As comunidades vegetais e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. 6 agrupamentos arbóreos dos contra-fortes da serra geral situados ao sul da costa catarinense e ao norte da costa sul-riograndense. **Sellowia**, v.20, p. 127-180, 1968.

VILLWOCK, J. A. **Contribuição a geologia do holoceno da província costeira do Rio Grande do Sul - Brasil**. 1972. 133 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 1972.

VUONO, Y. S.DE. Inventário fitossociológico. In: SYLVESTRE, L. S.; ROSA, M. M. T. DA. **Manual metodológico para estudos botânicos na Mata Atlântica**. Seropédica, RJ: Edur, 2002. p. 51-71.

WAECHTER, J. L. 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**, Porto Alegre, n. 33, p. 49-68, 1985.

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

WAECHTER, J. L. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: **Anais do Simpósio de Ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo.** São Paulo: ACIESP, v.3, 1990. p. 228-248.

WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul.** 1992. 163 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Paulo, 1992.

WAECHTER, J. L.; JARENKOW, J. A. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande Do Sul. **Biotemas**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p.45-69, 1998.

WALTER, B.M.T.; RIBEIRO, J.F. Spatial floristic patterns in gallery forests in the Cerrado Region, Brazil. In.: **Proceedings of the international symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with special reference to gallery forests.** Brasília: University of Brasília, 1997. p.339-349.

ZÁQUIA, R. A. **Diferenciação de Componentes herbáceos e arbustivos em florestas do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Tavares/RS.** 2006. 168f. Tese (Doutorado em Botânica)- Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2006.

ZIPARRO, V. B. et al. Levantamento florístico de floresta atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. **Biota Neotropica**, v.5, n. 1, p. 147-170, 2005.