

ADRIANA MARQUES CANHA



**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBÓREO DE
UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS,
PERIODICAMENTE ALAGADA, NA RESERVA VOLTA VELHA, ITAPOÁ – SC.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Raquel R. B. Negrelle
Co-orientador: Prof. Dr. James Ropper

**CURITIBA
2000**

ADRIANA MARQUES CANHA

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBÓREO DE
UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DE TERRAS BAIXAS,
PERIODICAMENTE ALAGADA, NA RESERVA VOLTA VELHA, ITAPOÁ – SC.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Raquel R. B. Negrelle
Co-orientador: Prof. Dr. James Ropper

**CURITIBA
2000**



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Botânica
Curso de Pós-Graduação em Botânica

“Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de floresta Ombrófila densa de terras baixas, periodicamente alagada, na Reserva Volta Velha, Itapoá – SC”

por

Adriana Marques Canha

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre no Curso de Pós-Graduação em Botânica, pela Comissão formada pelos Professores:


Prof.^a Dr.^a Raquel Rejane Bonato Negrelle (Orientadora)


Prof.^a Dr.^a Maria Conceição de Souza (Titular)


Dr. Sandro Menezes Silva (Titular)

Curitiba, 29 de setembro de 2000

Dedico

à minha “grande família”

AGRADECIMENTOS

Agradeço todas as pessoas “do fundo do meu coração” que cruzaram o meu caminho no decorrer do desenvolvimento desta dissertação, contribuindo de alguma maneira para que esta fosse realizada. Dentre estas em especial:

- à Prof^a. Dr^a. Raquel Negrelle pela amizade, orientação e valiosas sugestões;
- ao Prof^o. Dr. James Ropper pela paciência e auxílio nas aplicações estatísticas dos dados, sobretudo pela amizade;
- ao Prof^o. Dr. Renato Marques do Departamento de Solos da Universidade Federal do Paraná pela classificação e análise do solo;
- ao “grande mateiro” Sr. Jorge Gregório Dias, companheiro até “debaixo d’água”;
- aos colegas do Laboratório de Ecologia: Ramoci, Alexandre, Solange e Roberto pelo auxílio em campo e no laboratório, mas principalmente pelos dias alegres de convivência;
- à Maria Regina Boeger pelo empréstimo de bibliografia;
- à Gisele Lorenzi primeiramente pela nossa amizade, também pela ajuda na correção e críticas das versões preliminares;
- à dupla Sidney e César, técnicos do Laboratório de Cartografia da Universidade Federal do Paraná, que com muito bom humor realizaram o levantamento topográfico da área;
- as pessoas amigas e inesquecíveis como Yasmim, Nilva, Joema, Luís Fernando, Cláudio, Liziane, Alexandre, Cláudio Hampf, Eduardo, Eliane e Stevan que ajudaram-me nas tarefas difíceis e cansativas do trabalho de campo;
- à família Machado, principalmente à Lúcio Machado, que permitiu a realização desta pesquisa na Reserva Volta Velha;

- à Lisian, coordenadora da Vigilância Sanitária do Distrito Regional da Boa Vista, por ter poupado-me da presença no distrito;
- ao Marcos Amend pelas ilustrações e elaboração do mapa de localização da área de estudo;
- à minha amiga Karina, companheira nos momentos de impressão das versões da dissertação;
- ao Prof. Olavo Araújo Guimarães, Prof. Dr. Sandro Menezes Silva, Dr. Gert Hatschbach, Prof. William Antonio Rodrigues e a Marília Borgo pelo auxílio na identificação do material coletado;
- ao Marcos Sobral e a Lúcia Soares pela identificação das mirtáceas e ao Prof. Dr. Renato Goldenberg pela identificação das melastomatáceas;
- aos meus amigos Gisele e Luís, pelo auxílio na correção e estruturação do texto;
- à Thelma, funcionária da Biblioteca do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela revisão das referências bibliográficas;
- ao NIMAD pelo apoio logístico;
- à CAPES pelo apoio financeiro através da Bolsa parcial de Mestrado;
- aos meus amigos de jornada Ronaldo e Cláudio, pelos momentos de paz e alegria no convívio diário;
- ao Leandro, todo meu carinho, pelas dicas de apresentação e correção da tese;
- ao meu pai pelo apoio;
- e, finalmente, agradeço à Deus pelas minhas irmãs Karina e Simone que sempre apoiaram meu trabalho, ajudando-me e estimulando-me para sempre seguir em frente.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	VI
LISTA DE TABELAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
RESUMO	X
ABSTRACT	XII
1 INTRODUÇÃO	1
2 METODOLOGIA.....	11
2.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....	12
2.2 SELEÇÃO DA ÁREA AMOSTRAL	12
2.3 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS.....	13
a) Clima	13
b) Geomorfologia regional / Geologia.....	13
c) Topografia do local estudado.....	13
d) Condições edáficas da área estudada (Solo).....	15
2.4 CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA DA ÁREA ESTUDADA.....	16
2.5 CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICO-ESTRUTURAL DO COMPONENTE ARBÓREO	17
2.6 ANÁLISES COMPARATIVAS	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
3.1 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS.....	23
a) Clima	23
b) Geomorfologia / Geologia.....	23

c) Topografia.....	24
d) Solo	27
3.2 ASPECTOS FITOSIONÔMICOS DA ÁREA ESTUDADA.....	31
3.3 ASPECTOS FLORÍSTICO-ESTRUTURAIS DO COMPONENTE ARBÓREO	35
3.4 ANÁLISES COMPARATIVAS	48
3.4.1 Diversidade.....	48
3.4.2 Similaridade.....	50
4 CONCLUSÃO.....	59
5 ANEXOS	60
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1: Dados de levantamentos fitossociológicos representativos de trechos de Floresta Atlântica, utilizados para comparação florística com Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina. 22
- TABELA 2: Concentração de nutrientes nos horizontes L, F e H da camada superficial orgânica do solo periodicamente alagado em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, na Reserva Volta Velha em Itapoá, Santa Catarina. 28
- TABELA 3: Características químicas e físicas das amostras sub-superficiais do solo periodicamente alagado em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, na Reserva Volta Velha em Itapoá, Santa Catarina. 30
- TABELA 4: Espécies arbóreas ($DAP \geq 5\text{cm}$) amostradas no censo florístico-estrutural de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada, na Reserva Volta Velha – Itapoá / Santa Catarina. 36
- TABELA 5: Compartimento superior (sinúsia arbórea) – $DAP \geq 5\text{cm}$ – espécies amostradas em solo periodicamente alagado na Reserva Volta Velha, Itapoá / Santa Catarina e respectivos valores dos parâmetros estruturais, listada em ordem decrescente de VI, sendo DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; VI = valor de importância..... 42
- TABELA 6: Valores de Diversidade, Riqueza Específica e Similaridade de diferentes trechos de Floresta Atlântica, utilizados para comparação florística com Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina..... 49
- TABELA 7 : Relação das espécies amostradas em um trecho de floresta periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá / Santa Catarina, classificadas de acordo com o grau de fidelidade de BRAUN-BLANQUET (1950), comparativamente à área estudada por NEGRELLE (1995). 56

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Configuração paleográfica da planície costeira de Itapoá durante o máximo da transgressão holocênica (Figura cedida por SOUZA, 1999).	10
FIGURA 2: Localização da área de estudo, Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina (26°05'41''S;48°38'40''WGr, 9 s. n. m.).....	14
FIGURA 3: Croqui da área amostrai indicando a disposição das unidades amostrais do terreno (escala 1:1500).....	25
FIGURA 4: Mapa planialtimétrico da área amostrai: A: Mapa escala 1:1000, equidistância de curvas de nível 0,20 cm; B: Perspectiva da área amostrai;.....	26
FIGURA 5: Detalhe da área estudada - A: Micro-relevo irregular do solo constituído de partes altas emersas e partes mais baixas alagadas; B: Ilha de vegetação sobre parte alta emersa; C: Troncos de espécies arbóreas em área alagada.....	33
FIGURA 6: Detalhe da área estudada - A: Abundância de epífitas e lianas no sub-bosque; B: Aspecto geral do sub-bosque, com predominância de <i>Euterpe edulis</i> , evidenciando dossel descontínuo.....	34
FIGURA 7: Curva de esforço amostrai para espécies com DAP \geq 5cm, em um trecho de Floresta periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina.	35
FIGURA 8: Alturas máxima, média e mínima para as espécies amostradas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagado na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina. Os números referem-se às espécies citadas na Tabela 5.	38
FIGURA 9: Distribuição de frequência de alturas dos indivíduos amostrados em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada, Itapoá, Santa Catarina.....	38
FIGURA 10: Alturas máximas (■) e potenciais (-) para as espécies amostradas na análise fitossociológica em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada, Itapoá, Santa Catarina. Os números referem-se às espécies citadas na Tabela 5.	38
FIGURA 11: Correlação entre altura e diâmetro dos indivíduos arbóreos amostrados em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada, na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina.	40
FIGURA 12: Área basal máxima, média e mínima para as espécies amostradas em uma área periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina. Os números referem-se às espécies citadas na Tabela 02.	44
FIGURA 13: Distribuição de alturas das dez espécies com maiores índices de valor de importância em uma área periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina.....	45

RESUMO

Com intuito de contribuir para um maior entendimento deste ecossistema especial, o presente trabalho buscou analisar uma área representativa de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas periodicamente alagada, referenciado por três questões básicas: 1. Há a possibilidade de se identificar o nível de desenvolvimento vegetacional conforme os padrões sucessionais já determinados na literatura que refletem de maneira bem direta as condições edáficas de saturação hídrica e fertilidade? 2. Estas planícies de idade geológica recente representam um substrato propício para a colonização de espécies, especialmente as provenientes de formações vegetais próximas, de maior idade geológica, conforme sugerido na literatura? 3. Apesar de apresentar aspecto fitofisionômico bastante uniforme, há dissimilaridade florística-estrutural entre as formações em condições edáficas similares, porém com condições climáticas e latitudinais distintas? Neste contexto, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos: selecionar área amostral relativa a um remanescente de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas periodicamente alagada; caracterizar as condições ambientais da área estudada, no que concerne aos aspectos geomorfológicos, edáficos e climáticos; caracterizar os aspectos florístico-estruturais da vegetação arbórea desta área e promover análise comparativa dos aspectos ambientais e florístico-estruturais evidenciados com dados da literatura disponível para outras áreas similares ou de interesse. A área estudada (1ha) correspondeu a um segmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas periodicamente alagada, sem registros históricos ou visuais de haver sido submetida a corte raso ou mesmo seletivo intenso, pertence à Reserva Volta Velha localizada no município de Itapoá, Santa Catarina (26°04'S; 48°38'WGr). Para obtenção dos dados florísticos e estruturais, a área de 1 hectare, previamente selecionada, foi sub-dividida em 50 parcelas contíguas de 10 X 20 m. onde foram amostrados e mensurados (diâmetro e altura) de todos os indivíduos arbóreos com $DAP \geq 5$ cm. Foram coletados ramos estéreis, floridos e/ou frutificados, representantes das diferentes espécies amostradas, de modo a facilitar a identificação. Esta foi feita com base em caracteres morfológicos florais e dendrológicos utilizando-se chaves analíticas, comparações com materiais depositados em diferentes herbários e consultas a especialistas. O material coletado foi devidamente herborizado, identificado e incorporado ao Herbário UPCB da Universidade Federal do Paraná. Os dados coletados foram utilizados para quantificar os seguintes parâmetros estruturais: densidade, frequência, área basal, dominância, de modo a identificar o valor de importância. A análise de diversidade foi efetuada com base nos índices de Shannon (H') e na Riqueza Florística (S). A similaridade específica foi calculada através do Índice de Sørensen. No total 2.160 indivíduos foram amostrados. Destes 101 estavam mortos, porém em pé e 2.059 vivos, distribuídos em 27 famílias, 56 gêneros e 78 espécies de plantas vasculares. O valor de diversidade encontrado foi de 3,35 (var=0,00078). Myrtaceae apresentou maior riqueza florística, com 23 espécies, totalizando 29,5% da diversidade arbórea. *Matayba guianensis*, *Nectandra oppositifolia*, *Euterpe edulis*, *Alchornea triplinervia*, *Myrcia acuminatissima*, *Gomidesia schaueriana*, *Garcinia gardneriana*, *Calophyllum brasiliense*, *Ocotea pulchella* e *Guarea macrophylla* foram as 10 espécies com

maiores valores de importância do componente estudado. Estas correspondem a 60% do valor total de importância obtido para todas as espécies amostradas. Considerando a área basal total (30 m²/ha) estas espécies ocupavam 15 m²/ha ou seja, 50% deste total. A área estudada identificou-se tanto em aspectos fitofisionômicos como florísticos aos estádios mais avançados de sucessão apresentados na literatura. Segundo os resultados obtidos também corroboram a existência de relação direta com os aumentos da fertilidade do solo e da precipitação, quando os fatores biogeográficos maiores, como latitude e altitude, fossem controlados. As áreas situadas no extremo austral latitudinal, diferem significativamente da área estudada em Volta Velha tanto em diversidade quanto estruturalmente, apresentando menores índices de riqueza florística. A vegetação que cobre toda esta planície catarinense apesar de possuir um aspecto fitofisionômico bastante uniforme, apresenta-se estrutural e floristicamente heterogênea. Isto, pode ser devido às variações edáficas associadas a recente colonização nesta região. Conclusivamente, pode-se dizer que a fitocenose estudada englobava espécies peculiares, onde a distinção florística era devida principalmente às espécies exclusivas deste ambiente, entretanto foram as espécies não exclusivas, provenientes de outras formações adjacentes, que determinaram a configuração estrutural básica em termos de densidade e dominância.

ABSTRACT

This research was undertaken to contribute to our understanding of the Lowland, Dense Wet Forest in southeastern Brazil. In this periodically unundated forest, three basic questions were addressed: 1) Is it possible to identify the developmental level of the forest consistent with edafic and fertility conditions as suggested by published literature? 2) Do the geologically recent coastal plains offer a substrate suitable for the colonization by plants of nearby but ancient geological formations, as suggested in the literature? 3) In spite of the apparently uniform phytophysiognomy within formations, are there floristic and structural differences between formations of different geologic ages with similar edaphic and hydrological conditions but in different latitudes or climates? The following objectives were established to answer these questions: to select an area of study in the periodically flooded Lowland Dense Wet Forest; to characterize the environmental conditions of the study area, that is, the geomorphology and the edafic and climatic conditions; to characterize the floristic and structural aspects of the tree species of the study site; to compare this area with that of other similar areas found in the published literature. The one hectare study area is within a seasonally flooded Lowland, Dense Wet Forest in southeastern Brazil, whose history shows no evidence of extensive cutting or prior human activities. This area is contained within the Volta Velha Reserve, in the municipality of Itapoá, Santa Catarina, Brazil (26° 04' S, 48° 38' W). The study area was subdivided into 50 quadrats of 10x20m, in which all trees with a DBH greater than five cm were measured (height, DBH). The necessary material to identify each species was collected (branches, leaves, flowers, etc), and identification keys were used, and comparisons were made with specimens in herbariums to identify the species of interest. The collected material was identified, dried and placed in the herbarium UPCB in the Federal University of Paraná. The following characteristics of the area were estimated: density, frequency, basal area, diversity (Shannon-Wiener H'), dominance, importance, and richness (S). In comparisons with other studies, Sorenen's Index of similarity was used. In total, 2,160 individuals were studied, of which 101 were dead. The remaining 2,059 were distributed among 27 Families, 56 Genera and 78 species of trees (vascular plants), resulting in a diversity index of 3.5 (standard deviation = 0.03). Myrtaceae was the most represented Family, with 26 species and 33% of the tree diversity. *Matayba guianensis*, *Nectandra oppositifolia*, *Euterpe edulis*, *Alchornea triplinervia*, *Myrcia acuminatissima*, *Gomidesia schaueriana*, *Garcinia gardneriana*, *Calophyllum brasiliensis*, *Ocotea pulchella* e *Guarea macrophylla* were the 10 most important species. In sum, these 10 species contributed 60% of the total importance in all the species. Basal area of all species totaled 30 m²/ha, while that of these 10 species was 15 m²/ha, or 49% of the total. The study area presented floristic and phyophysiognomic aspects representative of more advanced stages when compared with the literature. The results showed that there is a direct relationship between floristic and phyophysiognomic aspects and increased soil fertility and rainfall when other biogeographic factors (such as latitude and altitude) were controlled. When compared to similar areas in extreme Southern Brazil, the study area in Volta Velha is more diverse, with higher arboreal species richness, and is very different structurally. The vegetation that covers this coastal plain, in spite of an apparent uniformity, is due to the special edaphic conditions and recent

development in this region, which cause these heterogeneous formations and influences its structure, development, and community composition. In conclusion, this community comprising unusual species, in which the floristic distinction is due to species esclusive to this formation, while the structural configuration is due to non-exclusive species which come from adjacent formations.

1 INTRODUÇÃO

Ao norte do Estado de Santa Catarina, no Município de Itapoá, uma larga faixa de planícies litorâneas arenosas de sedimentação quaternária, estende-se por quilômetros entre a restinga e os contrafortes das ramificações da Serra do Mar (VELOSO & KLEIN, 1957).

De acordo com SOUZA (1999), os terraços marinhos desta região podem ser classificados em terraços pleistocênicos (120.000 anos A.P) e terraços holocênicos (5.100 anos A.P), ambos associados às fases regressivas do nível do mar. Durante o máximo da transgressão holocênica, a subida do mar afogou os baixos cursos de rios transformando-os em estuários, que foram isolados por ilhas-barreiras. Com o recuo do mar afloraram os estuários, atualmente representados pelas planícies paleoestuarinas, que recobrem uma extensa área de norte a sul em Itapoá. Estas planícies, assentadas sobre material com predomínio de areia muito fina, são caracterizadas por possuírem superfícies planas com altitude entre 0,5 e 5 m, decrescendo em direção ao mar (Figura 1- ver pag.10).

A planície paleoestuarina, apesar de possuir relativa uniformidade altitudinal em virtude de variações topográficas locais, congregam ambientes peculiares. Entre estes, destacam-se as pequenas depressões, que com o gradual preenchimento de matéria orgânica morta, associados às condições de saturação hídrica, foram sendo transformadas em depósitos paludais e turfáceos, com textura e espessuras variáveis (VILLWOCK *et al.*, 1980). O solo destas áreas, caracterizado como hidromórfico, varia de acordo com o teor de matéria orgânica, podendo ser categorizados como Solos Orgânicos, Gleissolos e Areias Quartzosas Hidromórficas (LEMOS *et al.*, 1973). Devido às baixas condições de drenagem, o lençol freático

atinge a superfície do solo, em diferentes níveis de alagamento conforme as épocas mais chuvosas e o micro-relevo local (WAECHTER, 1986). A irregularidade no micro-relevo do solo configura-se pela distribuição de várias “elevações” formadas pelo conjunto de raízes de árvores mortas, galhos e folhas. Estes microambientes proporcionam a elevação de parte da vegetação do solo, permitindo estratégias de instalação das plantas de forma que não permaneçam totalmente em contato com a água superficial do solo. Os locais abaixo destes são entremeados por pequenos córregos onde a água escura circula orientada pelo declive do terreno.

De acordo com as características locais de relevo, solo, declividade, fitofisionomia, grau e periodicidade de alagamento ou posição na paisagem, várias denominações foram empregadas por diversos autores para melhor representar estas formações florestais peculiares. As florestas alagadas situadas nos planaltos geralmente são denominadas de Florestas Latifoliadas Higrófilas (LEITÃO FILHO, 1982), ou somente Floresta Higrófila (TONIATO *et al.*, 1998), ou ainda Mata de Brejo (LEITÃO FILHO, 1982; IVANAUSKAS *et al.*, 1997), entre outras. As florestas que se desenvolvem nas planícies costeiras recebem geralmente as seguintes designações: Floresta Paludosa (WAECHTER, 1985), Mata Brejosa (WAECHTER, 1990), Mata Turfosa (WAECHTER, 1990; WAECHTER & JARENKOW, 1998) e Mata de Baixada (LINDEMAN *et al.*, 1975). Tais formações de planície são incluídas na categorização de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (VELOSO *et al.*, 1991).

A ocorrência e a determinação florística-estrutural destas formações são notadamente influenciadas pelas condições climáticas regionais (VELOSO & KLEIN, 1961); pela localização, devido à forte influência das formações adjacentes na colonização de espécies e pelas condições do solo relacionadas à topografia do

terreno, determinando diferentes níveis e periodicidades de alagamento.

De forma geral, estas florestas sujeitas a alagamento possuem diversidade relativamente baixa (LEITÃO-FILHO, 1982; TORRES *et al.*, 1992; WAECHTER & JARENKOW, 1998; PORTO & DILLENBURG, 1986). Em solos inundados, o excesso de água desloca o ar dos espaços entre as partículas e o fraco arejamento resultante impede que as raízes absorvam água e nutrientes (KRAMER & KOZLOWSKI, 1972). Este fator condicionante contribui na seleção de espécies ocorrentes nesta formação, permitindo a ocorrência de somente algumas com adaptabilidade fisiológica para resistir ao baixo arejamento do solo. As espécies exclusivas e/ou seletivas higrófitas representam este grupo de grande importância na caracterização das florestas alagadas e de extrema relevância na tentativa de recuperação de outras áreas similares, principalmente no manejo regional, possibilitando a preservação de toda fauna nativa integrada a ela (LEITÃO FILHO, 1982; TORRES *et al.*, 1992). Nas associações situadas em solos com muita umidade, a dominância por estas espécies pode variar de acordo com os diferentes graus de umidade aos quais estão submetidas (VELOSO & KLEIN, 1959).

Informações sobre os aspectos fisionômicos e florísticos destas formações vêm sendo publicadas por diversos autores em diferentes estados do Brasil, como por exemplo PORTO & DILLENBURG (1986), RAMBO (1956), LINDEMAN *et al.* (1975) e WAECHTER (1985, 1986 e 1990), no Rio Grande do Sul e LEITÃO FILHO (1982), CARVALHÃES & MANTOVANI (1998) em São Paulo. Estudos florísticos aliados à análise estrutural foram realizados por WAECHTER & JARENKOW (1998), VELOSO & KLEIN (1963), LINDEMAN *et al.* (1975) em Florestas Turfosas no Rio Grande do Sul; SILVA (1990 e 1998) e ZILLER (1992) no Paraná.

Outros estudos foram efetuados para as Florestas Higrófilas, situadas em altitudes mais elevadas no interior do Estado de São Paulo (e.g. TORRES *et al.*, 1992 e 1994; TONIATO *et al.*, 1998; COSTA *et al.*, 1997; IVANAUSKAS *et al.*, 1997).

Aspectos florísticos-estruturais e sucessionais das Florestas Higrófilas do Estado de Santa Catarina são apresentados nos trabalhos clássicos de REITZ (1961) VELOSO; KLEIN (1957, 1959, 1961 e 1963). Segundo REITZ (1961), a sucessão vegetal é decorrente de uma dinâmica constante de associações de espécies. Esta leva ao surgimento de um grupo de plantas que espelham cada vez mais o solo e o clima da região, chegando a constituir o ponto mais alto da sucessão, representado por uma vegetação denominada clímax ou formação. Para as formações higrófilas com influência de água doce, denominou as diferentes etapas de sucessão de “helosseres” com sub-tipos distintos conforme o desenvolvimento vegetacional arbustivo-arbóreo, associado à origem geológica e à condição edáfica do substrato, a saber: Helossere Turfosa, Helossere Paludosa, Helossere Brejosa e etapas de Helosseres Subseqüentes. As Helosseres Turfosas foram especialmente evidenciadas para a região sul do Estado, localizadas no meio de dunas vivas ou fixas em trechos alagadiços com predominância de *Ternstroemia brasiliensis*, *Ilex theezans*, *Byrsonima ligustrifolia*, *Ocotea pulchella* e *Pera glabrata*, caracterizando turfeiras bem desenvolvidas. Nestas formações existe a predominância do musgo *Sphagnum* que ocorrem entremeados por espécies de gramíneas, ciperáceas e pteridófitas. As Helosseres Paludosas desenvolvem-se nas baixadas provenientes de antigas lagoas, cobertas pela vegetação de restinga caracterizada por ser aberta, entremeadada por arbusto, raramente por árvores. As

seres das etapas Brejosas ocorrem nas baixadas litorâneas mais antigas, já com águas menos profundas, porém ainda com vegetação arbustiva pobre em espécies mas com epifitismo bem desenvolvido, principalmente em algumas árvores como *Erythrina crista-galli* (corticeira) ou representadas pelas bromélias terrestres, *Nidularium innocenti* var. *paxianum* e *Nidularium procerum*, formando densos tapetes. Como semi-epífita ocorrem *Philodendron* sp, tanto na forma escandescente, como agrupados em subarbustos. Entre as espécies arbustivas típicas conta com *Ternstroemia brasiliensis*, *Ficus organensis*, *Byrsonima ligustrifolia*, *Ilex theezans*, *Ilex pseudobuxus*, e as palmeiras *Bactris lindmaniana*, *Geonoma schottiana*, *Syagrus romanzoffiana* e o não raro *Euterpe edulis*. As Helosseres Subseqüentes são evidenciadas para os ambientes que conforme foram tornando-se menos úmidos, sua vegetação configurou-se mais robusta sendo esta a transição natural para a Formação Hidrófila da Mata Pluvial. Os elementos destas formações, estão representados por *Tabebuia umbellata*, *Ficus organensis*, *Syagrus romanzoffiana* e *Euterpe edulis*, que aos poucos foram estendendo sua dominância sobre os outros. Espécies como *Rheedea gardneriana* (= *Garcinia gardneriana*), *Calophyllum brasiliense*, *Alchornea tripiinervia*, diversas mirtáceas entremeadas por bromélias foram o que encontraram de mais típico nestas formações.

VELOSO & KLEIN (1961 e 1963) estudaram os agrupamentos estabelecidos na planície quaternária da costa norte e sul de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul, evidenciando sensivelmente diferenças entre as regiões. Para a região norte do Estado, evidenciaram solo geralmente bastante pobre, constituído na sua maior parte de areia trazida pelo mar, com menos matéria fertilizante, contribuindo para o lento estágio sucessional das espécies e do raquítico

desenvolvimento da vegetação. De aspecto fitofisionômico bastante uniforme, esta região caracterizada pela cobertura arbórea mal formada, possui árvores que raramente ultrapassam 15 metros de altura. Na parte sul da costa de Santa Catarina e ao nordeste do Rio Grande do Sul, as planícies predominantes foram formadas, na sua maior parte, pelos aluviões continentais, descidos da Serra Geral, onde domina o "trapp", formando assim um solo mais fértil. O clima também é diferenciado nestas regiões. O sul tem seus maiores valores de precipitação na primavera e outono, porém com índice pluviométrico anual menor, enquanto na parte norte estes ocorrem durante o verão. As médias anuais de temperatura são mais amenas no sul (18 °C) do que para o norte (20 °C). Estas diferenças foram igualmente constatadas por REITZ (1961) concluindo que a costa catarinense revela-se um grande divisor fitogeográfico-climático.

Em virtude deste contraste florístico e sobretudo no desenvolvimento das associações entre as regiões sul e norte catarinense, os autores descreveram cada uma destas zonações separadamente, nos trabalhos sobre a Mata Pluvial costeira do sul do Brasil. VELOSO & KLEIN (1961) apresentaram interessante descrição sucessional da vegetação nas planícies quaternárias situadas entre o rio Itapocú no litoral norte de Santa Catarina e a Baía de Paranaguá, ao leste do estado do Paraná. Para estes locais, citam que o aspecto fitofisionômico é bastante uniforme apesar das sensíveis diferenças em abundância nas espécies características dos diferentes locais e áreas, influenciadas pelas condições edáficas locais. Consequentemente, esta vegetação conta com duas associações bem distintas. A associação que cobre grande parte da região apresenta-se em diferentes fases sucessionais e são formadas por espécies seletivas resultantes da colonização recente das planícies

costeiras. Com a instalação destas espécies iniciou-se uma sere, cuja tendência final é o Clímax regional. Afirmam estes autores que estas espécies seletivas, através de um lento processo sucessional, estão sendo paulatinamente substituídas pelas espécies próprias das associações mais evoluídas, identificadas nas Encostas da Serra e em todas as suas ramificações menores. Entre as espécies próprias de estágios mais próximos ao "clímax", podemos citar *Sloanea guianensis* e *Euterpe edulis*. Porém os agrupamentos mais desenvolvidos nestas planícies, são caracterizados sobretudo pelas seletivas macrofanerófitas *Tapirira guianensis*, *Ocotea pretiosa*, *Ocotea aciphylla*, *Alchornea triplinervia*, *Matayba guianensis* e *Ficus organensis* principalmente pelo seu aspecto fisionômico peculiar. A segunda associação se restringe às depressões do terreno (pequenas baixadas), que geralmente situam-se próximos a pequenos córregos que em épocas chuvosas são transformados em charcos temporários. As espécies componentes, de modo geral, são as mesmas da primeira associação, porém esta caracteriza-se por uma única espécie dominante e exclusiva destas zonações, *Richeria australis*.

VELOSO & KLEIN (1963) analisaram para a região sul de Santa Catarina e nordeste do Rio Grande do Sul, seis áreas florestais distintas, onde o diferencial refletido na comunidade eram as condições edáficas ligadas à origem geológica da formação. As depressões brejosas, entulhadas por areias de épocas recentes, caracterizou-se por indivíduos arbóreos exclusivos, baixos e retorcidos, dando um caráter pioneiro à comunidade. Nas baixadas litorâneas, as árvores tinham porte mais desenvolvido e uniforme, provavelmente devido à elevada umidade superficial do local. Na margem das lagoas, situadas mais para o interior, as espécies arbóreas da formação eram características de estágios mais avançados. Nas várzeas, ao

longo dos rios, a variedade na fertilidade do solo determinou diferenças nas composições florísticas. Finalmente, nos terraços com suaves ondulações, onde a fertilidade do solo variou com a origem geológica, foi encontrada uma vegetação mais estável e evoluída, onde o componente arbóreo apresentou-se mais denso com alturas mais elevadas. Embora tenham identificado uma sensível diferença florística entre as formações, observaram um dinamismo nas associações da planície tanto marítima como continental, de acordo com a umidade do terreno, caracterizando os agrupamentos. As espécies *Ocotea pulchella* e *Syagrus romanzoffiana* foram as dominantes dos agrupamentos encontrados em fases menos evoluídas em áreas mais úmidas. A proporção em que diminuiu o excesso de água no solo, surgiram outras, onde *Tabebuia umbellata* imprimiu a principal característica, seguida por *Euterpe edulis* e *Matayba guianensis* para áreas mais evoluídas, uma vez que estas espécies comporiam a formação clímax da região costeira do sul do Brasil (VELOSO & KLEIN, 1957 e 1959).

Dos trabalhos subsequentes relativos a este tipo de ecossistema, ressalta-se o realizado por ZILLER (1992) para o litoral paranaense. Neste, a autora agrega importante informação sobre uma seqüência de desenvolvimento sucessional através da avaliação e comparação de cinco sítios com solo hidromórfico freqüentemente inundáveis, denominados de caxetais (ambientes de crescimento de *Tabebuia cassinoides*). Baseando-se em parâmetros fisionômico-estruturais e medidas de diversidade, verificou que os caxetais desenvolveram-se em formações características até que a *Tabebuia cassinoides* foi relativamente suprimida por outras espécies, em especial por *Calophyllum brasiliense*, assim como pelas modificações no meio edáfico, quando então assemelhou-se mais à Floresta

Ombrófila Densa Aluvial.

Frente a estes conhecimentos e com intuito de contribuir para um maior entendimento deste ecossistema especial, o presente trabalho buscou analisar uma área representativa de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas periodicamente alagada, referenciado por três questões básicas:

- 1. Há a possibilidade de identificar se o nível de desenvolvimento vegetacional conforme os padrões sucessionais já determinados na literatura que refletem de maneira bem direta as condições edáficas de saturação hídrica e fertilidade?**
- 2. Estas planícies de idade geológica recente representam um substrato propício para a colonização de espécies, especialmente as provenientes de formações vegetais próximas, de maior idade geológica, conforme sugerido na literatura?**
- 3. Apesar de apresentar aspecto fitofisionômico bastante uniforme, há dissimilaridade florística-estrutural entre as formações em condições edáficas similares, porém com condições climáticas e latitudinais distintas?**

Neste contexto, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

- selecionar área amostrai relativa ao remanescente de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas periodicamente alagada;**
- caracterizar as condições ambientais da área estudada, no que concerne aos aspectos geomorfológicos, edáficos e climáticos;**
- caracterizar os aspectos florístico-estruturais da vegetação arbórea desta área e**
- promover análise comparativa dos aspectos ambientais e florístico-estruturais evidenciados com dados da literatura disponível para outras áreas similares ou de interesse.**

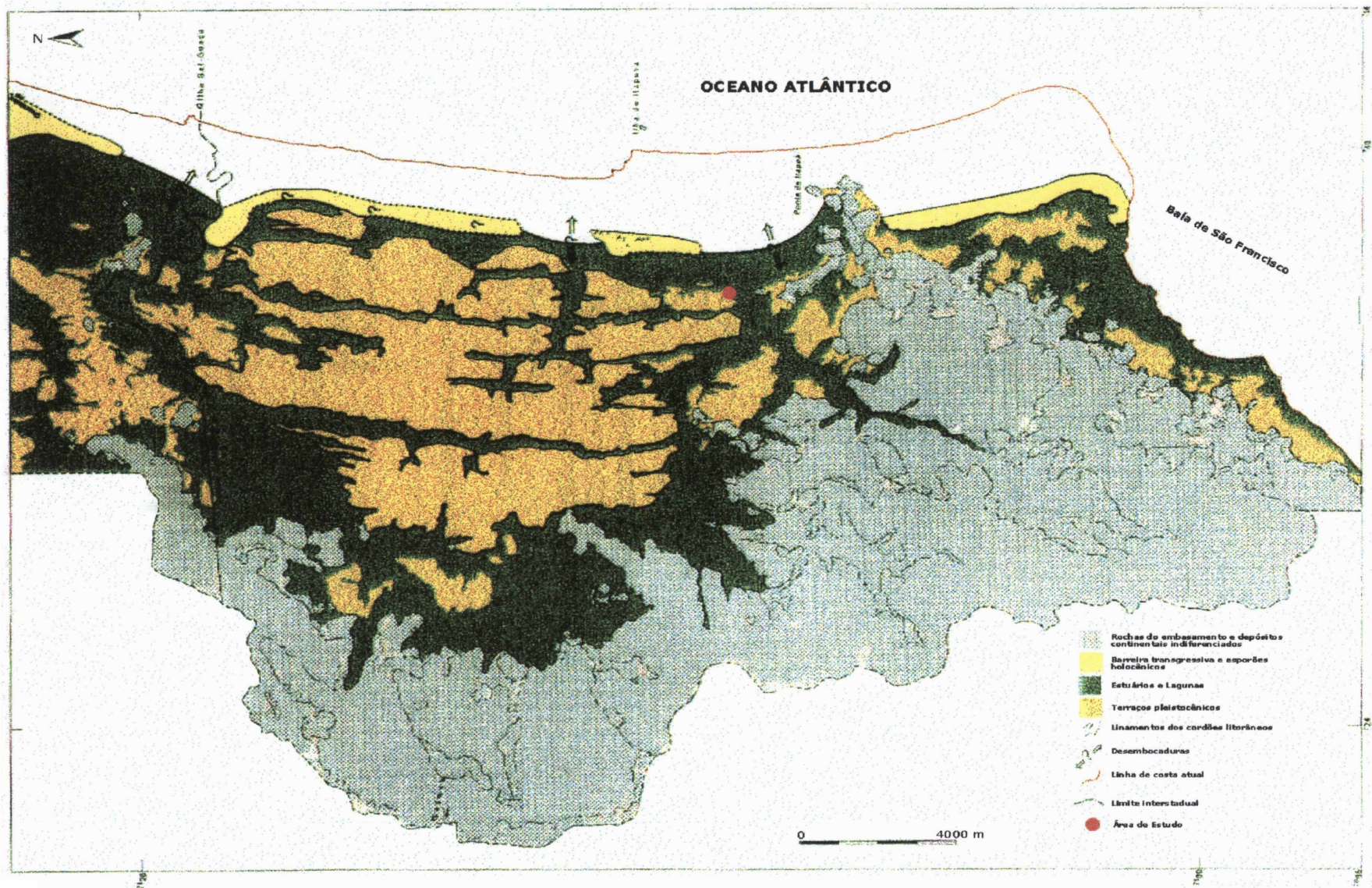
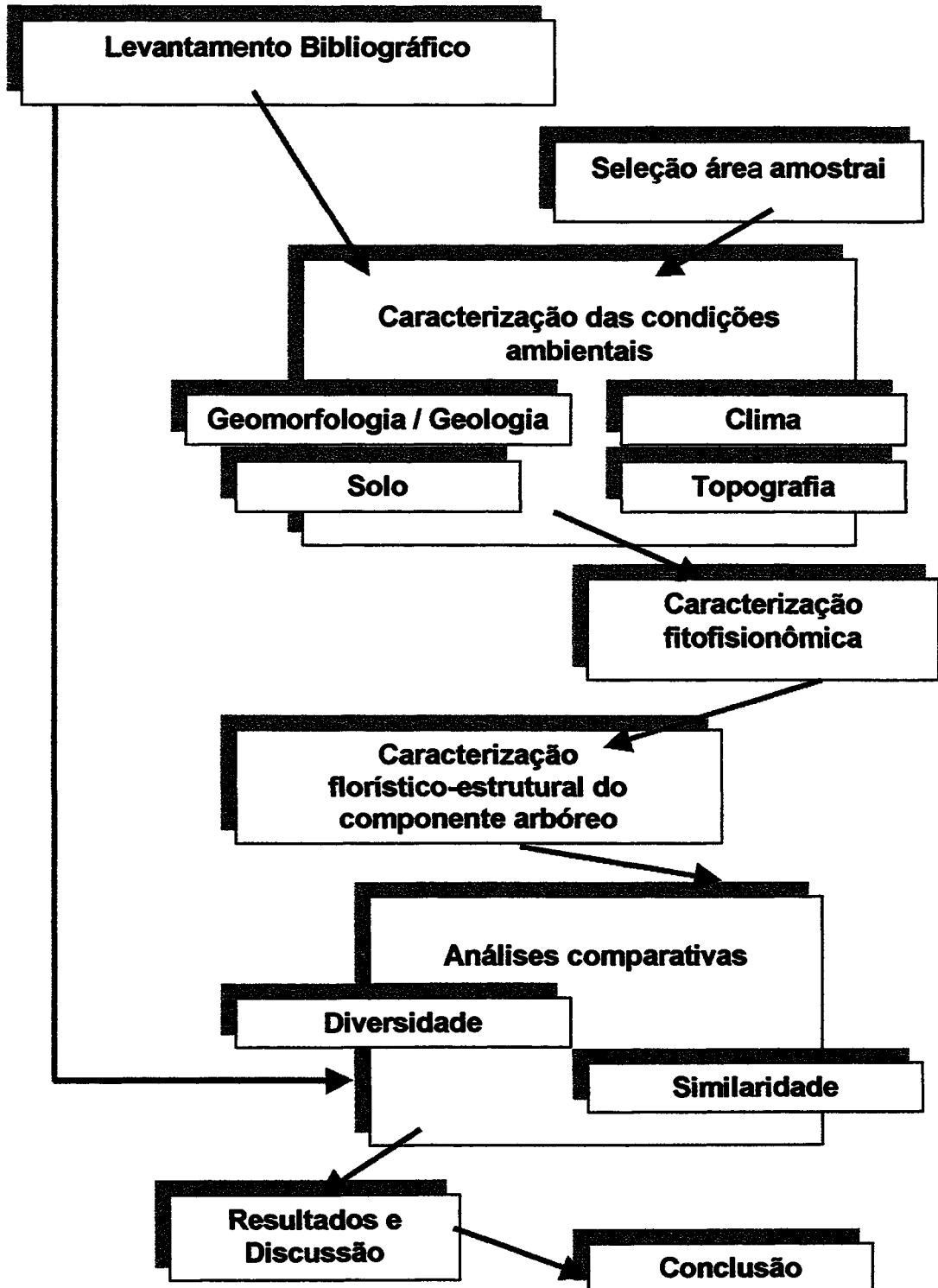


FIGURA 1: Configuração paleográfica da planície costeira de Itapoá durante o máximo da transgressão holocênica (Figura cedida por SOUZA, 1999).

2 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido obedecendo o fluxograma apresentado abaixo:



2.1 Levantamento bibliográfico

O levantamento bibliográfico foi realizado nas Bibliotecas do Setor de Ciências Biológicas, Ciências Exatas, Ciências Agrárias e na EMBRAPA Florestal. As fontes consultadas foram: o Biological Abstract, diferentes revistas científicas (p. ex. Revista Brasileira de Botânica, Sellowia, Flora Ilustrada Catarinense, entre outras), teses e dissertações disponíveis. Para este levantamento foram utilizadas as seguintes palavras chaves: Floresta Tropical, Floresta Atlântica, fitossociologia, fitocenologia, florística, dinâmica de populações e de comunidade, solo orgânico, turfoso, alagado e suas correspondentes em inglês.

2.2 Seleção da área amostral

A área estudada (1ha) correspondeu a um segmento de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas periodicamente alagada, sem registros históricos ou visuais de haver sido submetida a corte raso ou mesmo seletivo intenso.

Esta área selecionada por suas características edáficas e fitofisionômicas, pertence à Reserva Volta Velha localizada no município de Itapoá, Santa Catarina (26°04'S; 48°38'WGr). Esta Reserva encontra-se legalmente incluída na categoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural (Portaria n.º 070/92-N-IBAMA), sendo atualmente considerada como área piloto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (CÔRREA, 1995).

O local destinado à sede da fazenda apresenta uma altitude de aproximadamente 9 m s.n.m., distando cerca de 5 km do Oceano Atlântico e 10 km do sopé da Serra do Mar (Figura 2). Essa região constitui parte da planície

quaternária que se estende desde a desembocadura do Rio Saí-guaçu até o Rio Itapocú, sendo originalmente, coberta por Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Tropical Atlântica e ecossistemas associados (KLEIN, 1978; VELOSO *et al.*, 1991).

2.3 Caracterização das condições ambientais

a) Clima

Os dados referentes à caracterização climática regional foram obtidos a partir de consulta bibliográfica (fontes principais: SANTA CATARINA, 1986; NEGRELLE, 1995).

b) Geomorfologia regional / Geologia

Os dados relativos aos aspectos da dinâmica geológica regional bem como à caracterização geomorfológica da planície de Itapoá foram obtidos em SOUZA (1999).

c) Topografia do local estudado

Para a medição topográfica foi estabelecido como origem do sistema de coordenadas o ponto da parcela A0, onde foi efetuada a determinação da latitude e longitude ($26^{\circ} 05' 35,21''$ S; $48^{\circ} 38' 38,3''$ W *datum* SAD 69), através do método de posicionamento GPS (modelo Garmim). A precisão desta medida é da ordem de mais ou menos 100 m (erro quadrático da média).

O levantamento planialtimétrico das parcelas foi desenvolvido com teodolito marca Wild modelo T2, empregando o método de levantamento taqueométrico para a determinação indireta das distâncias e altitudes, obtendo uma precisão nas medidas lineares de $\pm 3,0$ cm e altitudes de $\pm 5,0$ cm. A origem altimétrica foi arbitrária (100 m), em função da inexistência de uma referência de nível (RN) do IBGE nas proximidades da Reserva.

Finalmente, o modelo tridimensional do terreno foi efetuado pelo processo de crigagem ("kriging"), obtendo-se uma carta com isocurvas de isocotas com equidistância de 20 cm.

d) Condições edáficas da área estudada (Solo)

Na caracterização do solo, inicialmente percorreu-se a área de estudo, a fim de fazer um reconhecimento preliminar pelo método do caminhar livre. Em seguida, apoiando-se no mapa planialtimétrico, traçaram-se 3 transectos na parcela, representando cada qual as áreas baixa (linha B), média (linha D) e alta (linha F) do relevo local. As amostras foram coletadas paralelamente aos transectos, fazendo-se coletas de solo em locais secos e encharcados. Foram realizados, ao todo, 20 pontos de tradagens, sendo 09 pontos de coletas para amostras superficiais e 11 pontos para amostras sub-superficiais.

As amostras superficiais foram coletadas com cilindros metálicos de diâmetro igual a 10 cm e altura igual a 20 cm. O material coletado foi dividido em fragmentos, raízes, folhas e húmus, afim de indicar separadamente a concentração de nutrientes dos tecidos vegetais nos perfis L, F e H, respectivamente.

As amostras sub-superficiais foram coletadas com auxílio de aparelho cilíndrico de sucção de diâmetro igual 3 cm e comprimento igual a 1,5 m. Devido ao estado semilíquido do solo, as amostras sub-superficiais foram compactadas ao inserir o amostrador, sendo que cerca de 25 cm de material foram obtidos a cada amostragem.

Devido à impossibilidade de obter perfil de solo pela abertura de trincheira, a descrição morfológica foi feita a partir das amostras superficiais coletadas com cilindros metálicos ($\phi = 10$ cm e $h = 20$ cm).

As amostras foram encaminhadas aos laboratórios do Departamento de Solos do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná para as análises físico-químicas. A classificação do solo foi feita segundo metodologia proposta pela EMBRAPA (1999).

2.4 Caracterização fitofisionômica da área estudada

A caracterização fitofisionômica foi realizada através de caminhamento livre, não sistemático, pela área de estudo, observando-se algumas características da comunidade vegetal como o grau de adensamento do dossel, a presença e a predominância de diferentes formas de vida e outras peculiaridades do ambiente relacionadas principalmente às condições de entrada de luz, possibilidades de encharcamento/inundação e acúmulo de matéria orgânica no solo. Nesta oportunidade, executou-se levantamento expedito de representantes da comunidade arbórea.

2.5 Caracterização florístico-estrutural do componente arbóreo

Para obtenção dos dados florísticos e estruturais, a área de 1 hectare, previamente selecionada, foi subdividida em 50 parcelas contíguas de 10 X 20 m. Estas sub-parcelas foram marcadas com estacas e numeradas consecutivamente, começando-se da base da grande parcela. Logo em seguida, iniciaram-se o processo de localizar, etiquetar, medir (diâmetro / altura), identificar e marcar todos os indivíduos arbóreos com $DAP \geq 5\text{cm}$. A marcação foi feita com uma plaqueta de alumínio numerada e o mapeamento utilizando-se o sistema de coordenadas. A medição do diâmetro foi feita à altura do peito (DAP) com auxílio de fita diamétrica e a altura, quando possível, com o auxílio de vara telemétrica ou pelo mateiro experiente em trabalho de inventário florestal, cujo grau de precisão foi testado em amostragem ao acaso.

Na tomada de medidas de diâmetro e outras informações das árvores amostradas, seguiram-se algumas das instruções constantes do guia elaborado para os censos de 50 hectares na Ilha de Barro Colorado no Panamá (PERES, 1993), a saber:

- Consideraram-se apenas os indivíduos cujo tronco nascia dentro da área analisada;
- Os espécimes que cresciam nos limites da área foram incluídos apenas quando a metade ou mais da base do tronco estava dentro da área estudada;
- As árvores com sapopemas tiveram seu diâmetro medido acima do início do alargamento, quando este se dava acima de 1,30 m;
- Para os espécimes cujo caule se ramificava, abaixo da altura de 1,30 m (troncos

múltiplos), registraram-se somente aqueles cuja somatória das áreas basais dos seus caules fosse equivalente à área basal de um tronco com $DAP \geq 5$ cm ($AB=0,00196$ m²).

- Quando a conexão entre duas rebrotas ocorreu próxima à superfície, o indivíduo foi considerado único até à distância de 1,30 m. Superior a este valor, sem a evidência de rebrotas ou raízes neste espaçamento, foram considerados indivíduos separados. O mesmo critério foi aplicado às árvores caídas com rebrotas. Todas foram medidas na altura de 1,30 m, considerando o mesmo indivíduo somente quando o espaçamento entre a raiz e a primeira rebrota fosse de 1,30 m ou menor.

Foram coletados ramos estéreis, floridos e/ou frutificados, representantes das diferentes espécies amostradas, de modo a facilitar a identificação. Esta foi feita com base em caracteres morfológicos florais e dendrológicos utilizando-se chaves analíticas e comparações com materiais depositados em diferentes herbários, onde alguns exemplares foram enviados a especialistas para confirmação e/ou identificação. O material coletado foi devidamente herborizado, identificado e incorporado ao Herbário UPCB da Universidade Federal do Paraná.

A suficiência amostral foi estabelecida a partir da curva de esforço amostral, como indicado em NEGRELLE (1995).

Os dados coletados foram utilizados para quantificar os seguintes parâmetros estruturais: densidade, frequência, área basal, dominância, de modo a identificar o valor de importância das espécies amostradas *sensu* MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) - ver Anexo 1.

Na ocorrência de troncos múltiplos, calculou-se a Dominância a partir da somatória das áreas basais calculadas para cada uma das ramificações. Para avaliação da estrutura vertical utilizou-se gráfico de barras de distribuição das alturas mínimas, médias e máximas das espécies representadas na comunidade. Associaram-se a estes valores a altura potencial das espécies analisadas, ou seja, a altura máxima que estas espécies podem alcançar, segundo dados bibliográficos. Avaliou-se também o histograma de frequência das alturas apresentadas pelos indivíduos amostrados. Na determinação das sinúsias ou estratos lenhosos (árvores, arvoretas e arbustos), consideraram-se os critérios utilizados por VELOSO e KLEIN (1957 e 1959), modificados por LOLIS (1996) a saber: árvores maiores que 15 metros de altura são consideradas como macrofanerófitas; árvores medianas ou arvoretas com 4,1 a 14,9 metros de altura como mesofanerófitas e finalmente, arbustos com até 4 metros de altura quando adultos, são nanofanerófitas. Para a análise de distribuição vertical das 10 espécies detectadas como estruturalmente mais importantes (maiores valores de importância) utilizou-se ANOVA.

Para obter-se uma melhor visualização do porte dos indivíduos amostrados, aplicou-se uma análise de correlação entre a área basal e a altura destes indivíduos.

2.6 Análises comparativas

Para esta etapa, foram analisados os dados relativos à composição florística e estrutural, bem como, dados ambientais da área estudada, de maneira comparada as outras áreas com condições de solo similares e não similares reportadas na literatura (Tabela 1). Salienta-se que estes trabalhos apresentaram diferenças principalmente em relação aos “status” sucessional avaliado, como também quanto a

critério de amostragem. Desta forma, muitos dos valores utilizados como parâmetro de comparação tiveram que ser calculados a partir dos dados originais citados nas obras de referências.

Neste contexto, foram aplicadas análises de diversidade e de similaridade florística. A análise de diversidade foi efetuada com base nos índice de Shannon (H') e na Riqueza Florística (S) como explicitados em MAGURRAN (1988). A similaridade foi calculada através do Índice de Sørensen (MAGURRAN, 1988) – ver Anexo 1. Como explicitado em MULLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), consideram-se similares somente aquelas áreas cujos índices foram superiores a 50% e dissimilares aquelas com índices abaixo de 25%.

Para testar a hipótese da colonização de espécies provenientes de formações próximas de maior idade geológica em áreas mais recentes, utilizou-se o trabalho de NEGRELLE (1995), realizado na mesma reserva em solo não hidromórfico. Adicionalmente, comparou-se o levantamento florístico de ambas as áreas, onde classificaram-se as espécies da formação periodicamente alagada em **exclusivas, indiferentes, seletivas de áreas úmidas e seletivas de áreas drenadas** segundo o grau de fidelidade de BRAUN-BLANQUET (1950) - ver Anexo 1. As espécies **exclusivas** corresponderam àquelas cuja ocorrência era restrita à floresta periodicamente alagada, não excluindo, entretanto a possibilidade de algumas destas espécies serem encontradas em outras comunidades ou formações. Para a seleção das outras espécies em **seletivas de áreas úmidas e de áreas drenadas**, aplicou-se regressão, utilizando-se como variável a ordem dos índices de valores de importância de ambas as formações. Analisando o resíduo da regressão,

listaram-se as espécies que variaram desproporcionalmente da média estipulada. Foram classificadas como **indiferentes** as espécies que demonstraram-se proporcionais em ambas as áreas. Para avaliar o grau de importância das espécies exclusivas perante a comunidade estudada aplicou-se o " teste t " .

TABELA 1: Dados de levantamentos fitossociológicos representativos de trechos de Floresta Atlântica, utilizados para comparação florística com Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina.

AUTORES		ESTÁDIO SUCESSIONAL	LOCAL/UF	SOLO	LAT(S)	ALT	PP	ÁREA	M.A.	DAP	N / ha	N
ZILLER, 1992		Inicial	Passa Sete/PR	Orgânico	25° / 26°	± 30	ni	0.26	QUA	10	1610	* 419
		Inicial parcial	Batuva/PR	Orgânico	25° / 26°	± 30	ni	0.18	QUA	10	1951	* 351
		Intermediário a	Cabaraquara/PR	Orgânico	25° / 26°	± 30	ni	0.32	QUA	10	1384	* 443
		Intermediário b	Atami/PR	Podzol Hidromórfico	25° / 26°	± 30	ni	0.22	QUA	10	2050	* 451
		Avançado	Alexandra-Matinhos/PR	Orgânico	25° / 26°	± 30	ni	0.20	QUA	10	1685	* 337
SILVA, 1998	Periodicamente Inundadas	ni	Ilha do Mel/PR	ni	± 25° 29'	ni	1959	0.30	PAR	* 4,8	* 2730	* 819
	Permanentemente inundadas	ni	Ilha do Mel/PR	ni	± 25° 29'	ni	1959	0.40	PAR	* 4,8	* 2765	* 1106
VELOSO & KLEIN, 1961	Planícies	ni	Porto de Canoas/SC	ni	± 26°	ni	1851	0.32	PAR	* 3,2	* 2762	* 883,8
	Depressões	ni	Porto de Canoas/SC	ni	± 26°	ni	1851	0.32	PAR	* 3,2	* 3046	* 974,7
Este estudo			Volta Velha/SC	Gleissolo	26° 04'	9	2170	1.00	PAR	5	2059	2059
NEGRELLE, 1995		Madura	Volta Velha/SC	Podzol não Hidromórfico	26° 04'	9	2170	1.00	PAR	5	1955	1955
KLEIN & VELOSO, 1963	Depressão brejosa	ni	Costão de Torres/RS	ni	* ± 29° / 30°	ni	1200/1500	0.16	PAR	* 3,2	* 4992	* 798,7
	Margem da lagoa	ni	Maquiné/RS	ni	* ± 29° / 30°	ni	1200/1500	0.16	PAR	* 3,2	* 6179	* 988,6
	Área mais úmida da planície	ni	Sanga d'Areia/SC	ni	* ± 29° / 30°	ni	1200/1500	0.16	PAR	* 3,2	* 7187	* 1150
	Área da planície aluvial dos rios	ni	Araranguá/SC	ni	* ± 29° / 30°	ni	1200/1500	0.16	PAR	* 3,2	* 5118	* 818,9
ni		Dois irmãos/SC	ni	* ± 29° / 30°	ni	1200/1500	0.16	PAR	* 3,2	* 5607	* 897	
WAECHTER; JARENKOW, 1998		ni	Est. Ecol. Taim/RS	Turfoso	32° 30'	16	1266	0.15	QUA	10	791	* 120

UF = Unidade de Federação; LAT = latitude; ALT = altitude em metros sobre o nível do mar; PP = precipitação média anual, em mm; ÁREA em hectares; M.A. = método de amostragem, onde QUA = quadrante e PAR = parcela; DAP= referente ao critério mínimo de inclusão amostral, em cm; N = número de indivíduos amostrados; ni = não informado; * valores calculados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização das condições ambientais

a) Clima

O clima da região, onde se encontra a Reserva, está categorizado como AB'3ra', de acordo com a classificação de Thornthwaite (SANTA CATARINA, 1986). Caracteriza-se por apresentar clima superúmido (A), mesotérmico (B'3), com pouco ou nenhum déficit hídrico (r) e evapotranspiração potencial anual que ocorre no verão abaixo de 48 % (a').

Segundo avaliação climática para o Estado (SANTA CATARINA, 1986), a estação meteorológica de Joinville situa-se na mesma zona climática da Reserva Volta Velha. Nesta estação, a temperatura média anual registrada é de 21,4 °C. O mês mais quente é janeiro, com média de temperatura de 27 °C e o mês mais frio é junho com média de temperatura de 16 °C. A média de precipitação anual é de 2170 mm, sem estação seca definida, com precipitação máxima de janeiro a março. Sendo assim, pode ser considerada climaticamente tropical (KLEIN, 1978; NEGRELLE, 1995).

b) Geomorfologia / Geologia

Segundo SOUZA (1999) a região onde se insere a área de estudo pode ser categorizada como uma planície paleoestuarina. De acordo com informações

peçoais de Angulo¹, estas planícies apresentam certas irregularidades no relevo, expostas após o afloramento do estuário depois da última regressão marinha. Em locais com abaciamentos, conectados às áreas de escoamento hídrico, houve o acúmulo de matéria orgânica morta, que ao longo do tempo associado à saturação hídrica, propiciou a formação de depósitos paludais ou turfáceos, como ocorre na área estudada.

c) Topografia

As coordenadas geográficas do ponto zero A da área amostrai (Figura 3) foram definidas como: latitude 26° 05' 35,21" S e longitude 48° 38' 38,3" W Gr.

Topograficamente, esta área apresentava um aclive no sentido nordeste, com um desnível máximo de 5,8 m, sendo que as parcelas anteriores (linha A) situavam-se em níveis mais baixos. Detectaram-se regiões de baixa declividade entre as linhas AB, CD e DE, formando pequenos vales no sentido oeste da área amostral (Figura 3 e 4).

¹ Prof. Dr. Rodolfo J. Angulo, Depto. de Geologia / UFPR.

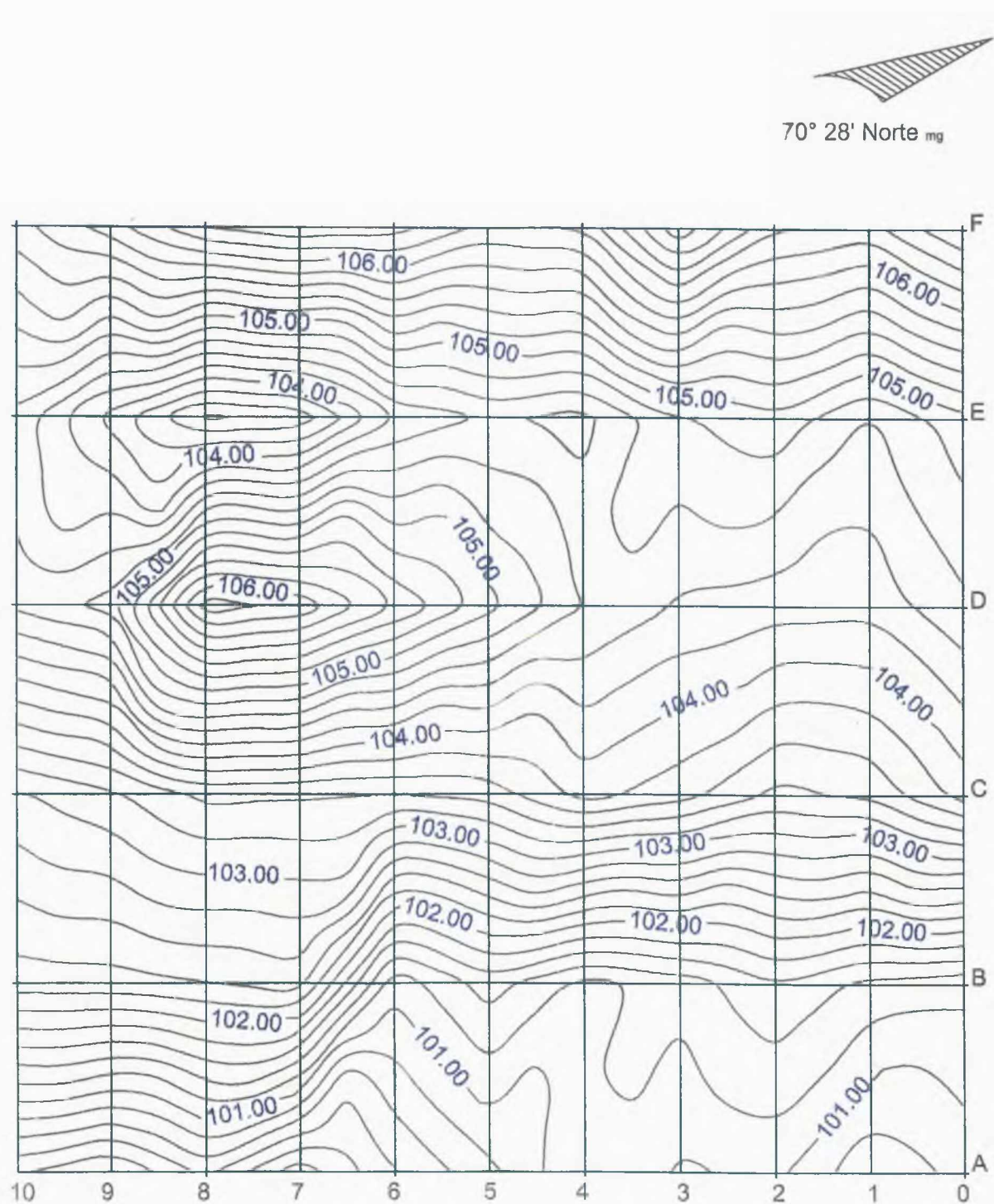


FIGURA 3: Croqui da área amostrai indicando a disposição das unidades amostrais do terreno (escala 1:1500).

Figura A

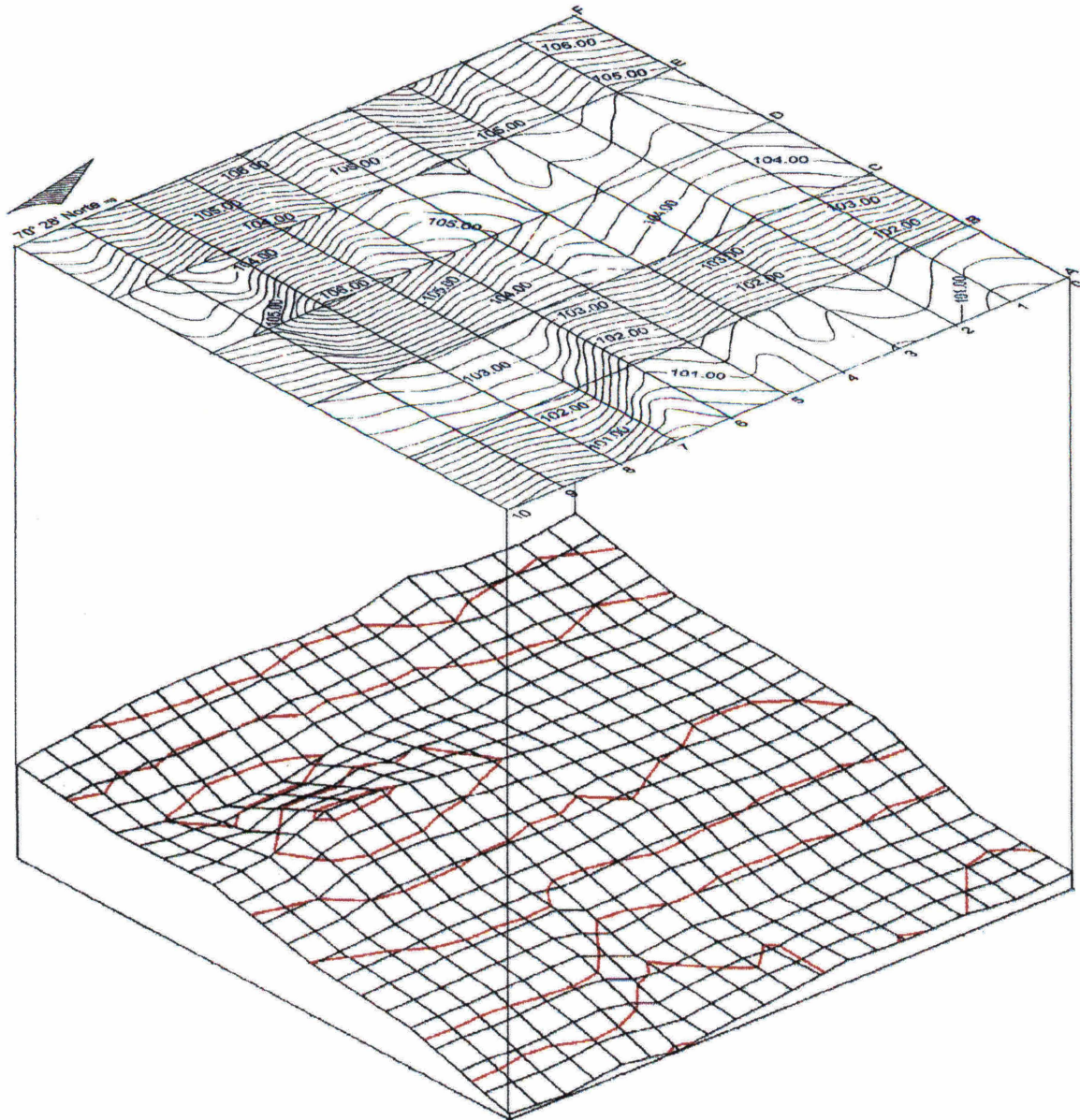


Figura B

FIGURA 4: Mapa planialtimétrico da área amostral: A: Mapa escala 1:1000, equidistância de curvas de nível 0,20 cm. B: Perspectiva da área amostral;

d) Solo

A partir da avaliação visual da área de estudo e dos resultados das análises físico-químicas das amostras aí referenciadas pode-se caracterizar o solo como Gleissolo melânico, segundo o atualmente vigente “Sistema Brasileiro de Classificação de Solos” (EMBRAPA, 1999) e caracteriza-se por apresentar horizonte glei imediatamente abaixo de horizonte H hístico com menos de 40 cm de espessura.

A área de estudo encontra-se em terreno onde o lençol freático é aparente na maior parte do ano. Devido à irregularidade do micro-relevo observou-se na área estudada a presença de zonas encharcadas descontínuas. O horizonte H formou-se somente nas zonas não submetidas ao encharcamento, ou seja, sobre restos de troncos e galhos de árvores caídas, onde a serapilheira acumulou-se e decompôs-se ao longo dos anos. Nestes locais, observa-se a formação de horizonte orgânico com as camadas L (serapilheira recém caída), F (serapilheira fragmentada) e H (serapilheira humificada) bem nítidas, porém bastante heterogêneas. A profundidade do horizonte orgânico foi variável, mas em geral, superior a 20 cm.

Abaixo dos horizontes L, F, H, observa-se uma camada de solo mineral de cor cinza azulado, cuja profundidade foi de difícil determinação devido ao caráter semi-líquido do material.

Os resultados referentes à concentração de nutrientes nos tecidos vegetais que compõe estes horizontes, demonstraram que para a maioria dos elementos avaliados, esta concentração é estratificada (Tabela 2).

A concentração de nitrogênio nestes horizontes apresentou o seguinte padrão: H>L>F. Esta seqüência sugere uma liberação de nitrogênio do material

recém caído (L) pelo processo de decomposição, o que explicaria os baixos teores observados no horizonte F. A concentração elevada no horizonte H, ou seja no material decomposto há mais tempo, indica que este elemento não está saindo totalmente do sistema mas está sendo, em parte, imobilizado no horizonte hístico.

TABELA 2: Concentração de nutrientes nos horizontes L, F e H da camada superficial orgânica do solo periodicamente alagado em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, na Reserva Volta Velha em Itapoá, Santa Catarina.

	AMOSTRAS	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	B	Al
		g/Kg						mg/Kg			
HORIZONTE L	Folha / B1+B2+B3	12,20	0,36	1,07	4,24	1,45	0,50	78	3	/	210
	Folha / D1+D2+D3	15,30	0,42	0,92	4,19	1,95	0,90	137	5	/	319
	Folha / F1+F2+F3	14,53	0,34	0,89	5,20	1,35	0,60	110	4	/	420
HORIZONTE F	Frag / B1+B2+B3	7,47	0,65	0,56	1,98	0,84	2,10	26	4	/	1966
	Frag / D1+D2+D3	9,99	0,57	0,63	2,70	0,90	2,00	44	5	/	2170
	Frag / F1+F2+F3	9,77	0,52	0,70	2,72	0,84	4,60	40	4	/	3050
	Raiz / B1+B2+B3	11,64	0,58	1,07	1,64	0,80	4,40	20	5	/	2482
	Raiz / D1+D2+D3	11,42	0,60	1,02	1,29	0,64	1,60	23	7	/	1843
	Raiz / F1+F2+F3	13,09	0,55	0,98	1,05	0,65	0,90	24	8	/	1456
HORIZONTE H	Húmus / B1	17,79	0,80	0,72	0,64	0,64	7,60	16	3	/	3961
	Húmus / B2	14,16	0,49	0,37	0,50	0,35	9,30	16	2	/	5400
	Húmus / B3	14,49	0,64	0,58	0,30	0,35	7,70	14	2	/	6900
	Húmus / D1	16,80	0,61	0,42	0,60	0,30	3,90	15	2	/	4700
	Húmus / D2	16,91	0,60	0,46	0,69	0,50	9,00	14	2	/	2849
	Húmus / D3	11,20	0,41	0,50	0,25	0,30	4,60	12	2	/	6000
	Húmus / F1	19,85	0,78	0,60	0,60	0,60	3,80	14	3	/	3200
	Húmus / F2	18,45	0,54	0,41	0,50	0,40	8,80	20	2	/	2970
	Húmus / F3	18,23	0,65	0,43	1,15	0,40	6,70	13	5	/	7336

Os resultados da análise de fósforo sugerem uma pequena concentração do elemento com o processo de decomposição o que é indicado pelo aumento da concentração nos horizontes F e H, em relação ao horizonte L.

Padrão inverso é observado para o potássio, ou seja, diminuição da concentração do nutriente nos horizontes mais evoluídos em termos de decomposição. Este comportamento é típico deste elemento que é altamente solúvel e não faz parte da estrutura dos tecidos vegetais (MARSCHNER, 1986).

Cálcio e magnésio apresentaram comportamento semelhante ao potássio, ou seja, foram liberados do material orgânico com o processo de decomposição e

humificação. Em ensaios de decomposição de serapilheira estes elementos têm apresentado comportamento variável, às vezes concentrando-se (WISNIEWSKI *et al.*, 1999) e outras vezes tendo sua concentração reduzida com o processo de decomposição (MARQUES *et al.*, 1999).

Entre os micronutrientes, observou-se para o manganês um comportamento semelhante ao do potássio, sendo as menores concentrações detectadas no horizonte H. Este elemento provavelmente está sendo exportado do sistema pelas águas de drenagem superficial, por ser elemento altamente solúvel.

O ferro, que também é bastante solúvel, não apresentou o mesmo comportamento, sendo concentrado no horizonte H, provavelmente em função da formação de complexos húmico-férricos.

Comportamento semelhante ao ferro foi observado para o alumínio, o que corroboram a formação dos compostos organo-metálicos muito comum nos Espodossolos que também ocorrem nestas planícies litorâneas.

A composição química das raízes finas (R) indica que quantidades significativas de nutrientes estariam sendo alocadas, mesmo que temporariamente, neste órgão da planta. Esta quantificação só seria possível pela quantificação da biomassa de raízes, o que não foi feito neste trabalho. Mas os valores observados, em alguns casos próximos ou mesmo superiores aos da concentração foliar (N, P, K, Fe, Cu), denota a importância destes órgãos na imobilização temporária de nutrientes no sistema, restringindo sua exportação.

No que concerne aos resultados das análises das amostras sub-superficiais, de uma maneira geral, observou-se que para a maior parte das características analisadas estes apresentavam-se bastante variáveis entre estas amostras (Tabela

3) . Este comportamento já era esperado, sendo o ambiente de estudo bastante complexo e heterogêneo em termos de vegetação. Além disso, este ambiente é constantemente inundado o que contribui para esta heterogeneidade, sobretudo em termos químicos.

TABELA 3: Características químicas e físicas das amostras sub-superficiais do solo periodicamente alagado em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, na Reserva Volta Velha em Itapoá, Santa Catarina.

Amostras	pH	Al ⁺³	H+Al	Ca ⁺² +Mg ⁺²	Ca ⁺²	K ⁺	T	P	C	PH	V	Areia	Silte	Argila	
	CaCl ₂	cmol _c / dm ³						mg/dm ³	g/dm ³	SMP	%	%	%	%	
TRANSECTO B	B1	3,50	8,70	22,00	5,80	1,70	0,25	28,05	36,00	45,10	4,00	21,57	16	60	24
	B2	2,90	10,30	38,10	10,80	4,80	0,08	48,98	12,00	58,20	3,70	22,21	48	40	12
	B3	2,80	10,40	29,60	7,50	2,40	0,08	37,18	5,00	33,70	3,60	20,39	62	30	8
	B4	2,80	14,50	33,70	8,30	3,60	0,12	42,12	15,00	48,10	3,40	19,99	52	40	8
TRANSECTO D	D1	2,70	14,80	33,70	8,50	3,20	0,17	42,37	15,00	40,70	3,40	20,46	54	38	8
	D2	3,20	11,00	34,90	7,50	2,40	0,17	42,57	23,00	59,80	3,80	18,02	8	76	16
	D3	2,80	11,90	45,50	8,70	4,20	0,19	54,39	16,00	56,80	3,50	16,34	38	48	14
	D4	2,70	14,90	35,90	5,00	1,60	0,09	40,99	7,00	37,20	3,30	12,42	20	74	6
TRANSECTO F	F1	3,00	10,70	41,60	5,10	1,70	0,11	46,81	16,00	22,80	3,60	11,13	56	34	10
	F2	2,90	17,00	33,70	7,20	3,30	0,13	41,03	8,00	45,60	3,40	17,86	56	34	10
	F3	2,90	10,50	27,50	4,60	3,00	0,10	32,20	4,00	33,70	3,70	14,6	68	24	8

Apesar da heterogeneidade apresentada, foi possível evidenciar que a camada mineral deste solo caracterizava-se por apresentar acidez elevada, com valores de pH_{CaCl2} variando entre 2,7 e 3,5. Os teores de alumínio contribuíram marcadamente para a acidez do solo ocupando em alguns casos mais de 70% da acidez potencial (H + Al). Os cátions trocáveis (K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺), apesar da acidez elevada, apresentaram valores relativamente altos, mas não suficientes para elevar a saturação por bases acima de 20%, pois a CTC do solo estava ocupada principalmente pelo H⁺ e pelo Al³⁺. Comportamento interessante foi observado com relação à distribuição dos resultados de fósforo e V%, os quais tenderam a ser inferiores no transecto F, que situa-se em parte mais seca do terreno. Uma provável explicação para este comportamento seria a “exportação”, em solução, dos nutrientes para as partes mais baixas do terreno. Os valores de carbono são

relativamente altos mas não suficientes para caracterizar o horizonte como hístico.

Com relação à granulometria, observa-se uma predominância da fração areia, como era de esperar-se em ambiente de litorâneo.

3.2 Aspectos fitosionômicos da área estudada

A superfície da área estudada caracterizava-se pela distribuição descontínua de “elevações” de 20 a 80 cm de altura e 0,5 a 3 m de diâmetro, demonstrando um microrelevo irregular constituído de partes mais altas e emersas (Figura 5A e 5B). As porções mais altas eram formadas por pequenas e numerosas “ilhas” de vegetação, e as baixas apresentavam-se permanentemente alagadas devido ao afloramento da água do lençol freático. O nível da água superficial geralmente não atingia a base do caule dos indivíduos arbóreos, com exceção de *Euterpe edulis* e *Callophylum brasiliense* (Figura 5C). No espaço entre as “elevações” formaram-se linhas de drenagem do terreno, que em forma de córrego, pelo acúmulo da água, se direcionaram para a parte mais baixa do relevo.

Visualmente esta área caracterizava-se por apresentar dossel relativamente aberto, podendo em parte resultar da abertura de várias clareiras naturais ou ainda por uma menor densidade de indivíduos arbóreos em determinados trechos, geralmente localizados nas áreas mais alagadas (Figura 6A). Nas zonas de grande penetração de luz, a vegetação herbácea era abundante, diminuindo consideravelmente em locais mais sombreados. O estrato herbáceo apresentou-se bastante diversificado, representado pela ciperáceas *Rynchospora* spp, *Scleria panicoides*, *Cyperus luzulae*, marantáceas como *Maranta* spp, *Calathea* sp, solanáceas por *Solanum rivulare* e *Solanum delicatulum* e poligaláceas como

Polygala cf. grandifolia. O bosque, no seu interior, apresentava-se úmido, com profusão de muitas epífitas e lianas, inclusive lenhosas (Figura 6B). Tanto como epífitas ou como terrícolas, as bromeliáceas eram preponderantes neste ambiente. Em locais onde o solo apresentava-se mais seco e com entrada aparente de luz, ocorria o aparecimento de *Nidularium innocentii* e *Nidularium procerum*, fixados no chão ou em troncos caídos.

Detectou-se a ocorrência de várias lianas, entre estas *Malanea forsteronioides*, *Dolioscarpus schottianus*, *Heteropterys* sp e *Davilla cf. rugosa*. Entre as aráceas, destacou-se *Anthurium longifolium* e como semi-epífita *Philodendron* sp. Este apareceu com frequência em toda área analisada, principalmente na forma escandente em árvores.

No sub-bosque, detectou-se visível predominância de *Euterpe edulis* (Figura 6C), *Bactris lindmaniana* e *Geonoma schottiana*, juntamente com indivíduos jovens de *Myrcia acuminatissima*, *Garcinia gardneriana* e *Guarea macrophylla* entremeados com *Esenbeckia grandiflora*, *Clusia criuva*, *Psychotria nuda*, *Psychotria hastisepala* e *Psychotria barbiflora*.

Em alguns locais no solo, onde a água apresentava-se constantemente acumulada, observou-se densos tapetes de *Sphagnum*, entremeados por algumas gramíneas e ciperáceas.

A maioria dos indivíduos arbóreos apresentava raízes tabulares ou adventíceas.



FIGURA 5: Detalhe da área estudada - A: Micro-relevo irregular do solo constituído de partes altas emersas e partes mais baixas alagadas; B: Ilha de vegetação sobre parte alta emersa; C: Troncos de espécies arbóreas em área alagada (22/10/1999).



FIGURA 6: Detalhe da área estudada – A: Dossel aberto sobre áreas alagadas; B: Abundância de epífitas e lianas no sub-bosque; C: Aspecto geral do sub-bosque, com predominância de *Euterpe edulis*, evidenciando dossel descontínuo (22/10/1999).

3.3 Aspectos florístico-estruturais do componente arbóreo

Analisando a curva de esforço amostrai, observou-se que a partir de 4.800 m² houve início de estabilização da curva, sem incremento específico expressivo com o aumento da área (Figura 7). Sendo assim, a amostragem relativa a 1 ha foi considerado suficiente para representação da diversidade e estrutura desta comunidade.

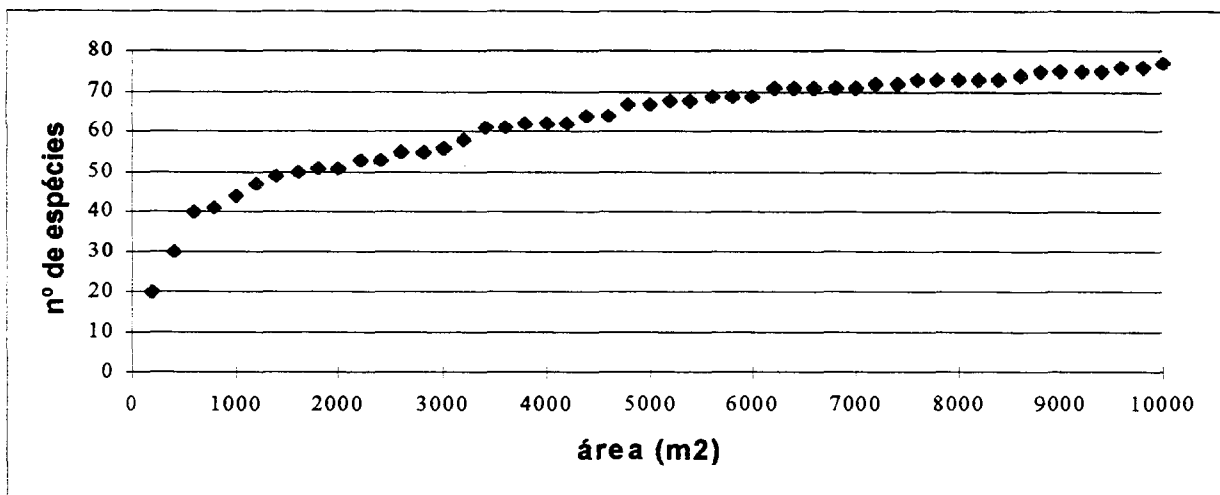


FIGURA 7: Curva de esforço amostrai para espécies com DAP \geq 5cm, em um trecho de Floresta periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina.

No total 2.160 indivíduos foram amostrados. Destes 101 estavam mortos, porém em pé e 2.059 vivos os quais foram identificados e distribuídos em 27 famílias, 56 gêneros e 78 espécies de plantas vasculares (Tabela 4). Para o componente amostrai relativo aos indivíduos vivos detectou-se um valor de diversidade $H' = 3,35$ ($var = 0,00078$).

TABELA 4: Espécies arbóreas (DAP \geq 5cm) amostradas no censo florístico-estrutural de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada, na Reserva Volta Velha – Itapoá / Santa Catarina.

UPCB	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
41792	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tapirira
41472	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex dumosa</i> Reiss.	Caúna pequena
		<i>Ilex cf. paraguariensis</i> St. Hill.	Erva piriquita
	ARECACEAE	<i>Bactris lindmaniana</i> Drude ex Lindm.	Tucum
		<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito
		<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	Jerivá
41762	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith.	Ipê-da-várzea
21234	BORAGINACEAE	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Catuteiro
21794	CELASTRACEAE	<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	Coração-de-negro
41763	CLUSIACEAE	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	Guanandi
41746		<i>Garcinia gardneriana</i> (Tr & Pl.) Zappi.	Bacopari
41766	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schum.	Sapopema
22507		<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Laranja-do-mato
	ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum vacciniifolium</i> Mart.	Fruto-do-pombo
21182	EUPHORBIACEAE	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baill.	Tabocuva
41754		<i>Alchornea triplinervia</i> (Spr.) Muell. Arg.	Tapiá
		<i>Alchornea sidifolia</i> Muell. Arg.	Urucurana
		<i>Hyeronima alchorneoides</i> Fr. Allem.	Licorana
41785	FABACEAE	<i>Andira anthelminthica</i> (Vog.) Benth.	Jacaranda-lombriga
41742	Lauraceae	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez	Canela-sassafrás
41753		<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness	Canela-nhunçara
41788		<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Canela-mirim
41741		<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	Canela-pimenta
41743		<i>Ocotea tristis</i> Mart. ex Nees	Canela-amarela
20899		<i>Endlicheria paniculata</i> (Spr.) Macbr	Canela-do-brejo
41755	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> Juss.	Muxinga
23915	MELASTOMACEAE	<i>Mouriri chamissoniana</i> Cogn.	Guamirim-ripa
21393		<i>Miconia sellowiana</i> Naud.	Pixiriquinha
41797		<i>Miconia cinerascens</i> var. <i>robusta</i> Wurdack	Pixirica
41756		<i>Tibouchina multiceps</i> (Naud.) Cogn.	Jacatirão-do-banhado
41749	MELIACEAE	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	Cafezeiro-do-mato
41789	MIMOSACEAE	<i>Affonsea hirsuta</i> Harms.	Inga-banana1
41794		<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Inga-macaco
41793		<i>Inga striata</i> Benth.	Inga-banana2
41795		<i>Inga edulis</i> Mart.	Inga-cipó
	MONIMIACEAE	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perk.	Pimenteira
	MORACEAE	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizz.	Figueira-mata-pau
		<i>Ficus gomeleira</i> Kunth et Bouche	Figueira-goiaba
		<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	Figueira-branca
	MYRSINACEAE	<i>Rapanea venosa</i> (DC.) Mez	Capororoca
23906	MYRTACEAE	<i>Calycorectes australis</i> Legr.	Mamona
		<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.	Guamirim-fueiro
41917		<i>Calyptanthes rubella</i> (Berg.) Legr.	Guamirim-ferro
41918		<i>Eugenia umbelliflora</i> Berg.	Aperta
21803		<i>Eugenia neotristis</i> Sobral.	Guamirim
41740		<i>Eugenia neoglomerata</i> Sobral	Guamirim
41744		<i>Eugenia stigmata</i> DC.	Murta
21435		<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	Pitanga
		<i>Eugenia handroana</i> Legr.	Guamirim-de-Bresolim
41760		<i>Gomidesia schaueriana</i> Berg.	Guamirim-chorão
41747		<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) Kausel.	Papão-goela

Continua...

... Continuação

UPCB	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	
41784	MYRTACEAE	<i>Marífera tomentosa</i> Camb.	Guapurunga	
41739		<i>Marífera reitzii</i> D. Legr.	Guamirim	
41783		<i>Marífera eugeniopsoides</i> (Legr. et Kausel) Legr.	Guamirim	
41919		<i>Marífera parviflora</i> O. Berg.	Goiabeira-do-mato	
41790		<i>Myrcia cf. obscura</i> (Berg.) N. Silveira	Cambuí	
41759		<i>Myrcia acuminatissima</i> Berg.	Guamirim-ferro	
41798		<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Guamirim	
41748		<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Cambuí	
41799		<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd) O. Berg.	Araça-piranga	
		<i>Neomitranthes glomerata</i> (Legr.) Legr.	Guamirim	
41757		<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	Araça-amarelo	
41920		<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo-amarelo	
41786		NYCTAGINACEAE	<i>Guapira asperula</i> (Standley) Lundell.	Maria-mole
41791		OLACACEAE	<i>Tetrastylidium grandifolium</i> (Baill.) Sleum.	Mandabaú
	OLEACEAE	<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) Green.	Canemoçu	
21186	RUBIACEAE	<i>Amaíoua guianensis</i> Aubl.	Carvoeiro	
41751		<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum.	Guamirim	
41776		<i>Faramea marginata</i> Cham.	Pimenteira	
41779		<i>Rudgea villiflora</i> K. Schum.	Flor-da-trovoada	
41774		<i>Psychotria barbiflora</i> DC.		
41778		<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) R. & S.	Fruto-de-macaco	
41770	SAPINDACEAE	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatá	
41769		<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Miguel-pintado	
41781	SAPOTACEAE	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dub.	Maçaranduba	
41764		<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaz & Raunk) Baehni	Coquinho	
20880	THEACEAE	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Camb.	Vermelhão	
		<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrader) Keng.	Carne-de-vaca	

Em média, detectaram-se 41 indivíduos vivos por parcela (± 9 ; moda = 42, máximo = 62; mínimo = 20). O número médio de espécies por parcela foi de 18 (± 3 ; moda = 20; máximo = 25; mínimo = 12).

A amplitude diamétrica dos troncos dos indivíduos vivos amostrados foi de 1 a 54,8 cm ($\pm 7,26$; média = 8,38; moda = 5). Os valores abaixo de 5 cm representam ramificações dos troncos múltiplos detectados em 20,64% destes indivíduos.

A altura média deste componente amostrado vivo foi de 7,7 m ($\pm 2,9$; máximo = 17 m; mínimo = 1,25 m; moda = 7,0), com somente 3 indivíduos ultrapassando a altura de 15 metros (Figura 8). Constatou-se a predominância de mesofanerófitas para o componente arbóreo analisado, representadas por 75 espécies, com um maior aglomerado de indivíduos entre 4 e 8 metros de altura (Figura 9).

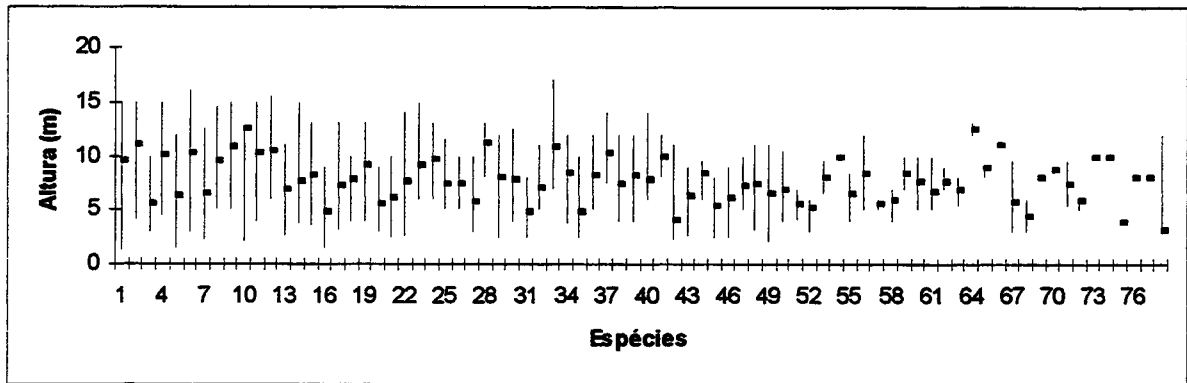


FIGURA 8: Alturas máxima, média e mínima para as espécies amostradas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagado na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina. Os números referem-se às espécies citadas na Tabela 5.

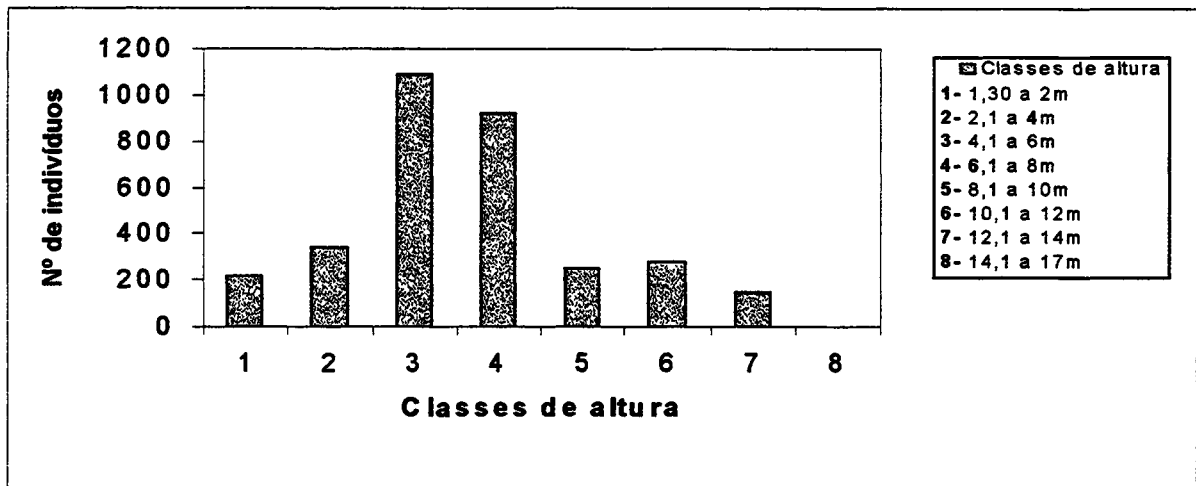


FIGURA 9: Distribuição de frequência de alturas dos indivíduos amostrados em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada, Itapoá, Santa Catarina.

É interessante notar que as alturas máximas observadas no presente trabalho são na sua maioria inferiores às alturas potenciais registradas na literatura, indicando que a mesma composição específica pode levar a uma vegetação ainda mais alta e provavelmente com uma formação de dossel mais denso (Figura 10). Algumas espécies porém destacaram-se, ultrapassando estes limites potenciais, tais

como *Affonsea hirsuta* e *Guapira asperula*. Embora, estas espécies estejam representadas por poucos indivíduos, cada qual apresenta média de alturas superiores ao valor potencial (rever Figura 8). São espécies com aspectos autoecológicos semelhantes e provavelmente beneficiadas pelas condições edáficas. Ambas são higrófitas e heliófitas com distribuição irregular e descontínua nas planícies litorâneas, portanto consideradas raras e encontradas preferencialmente em solos muito úmidos (BURKART, 1979; REITZ, 1987).

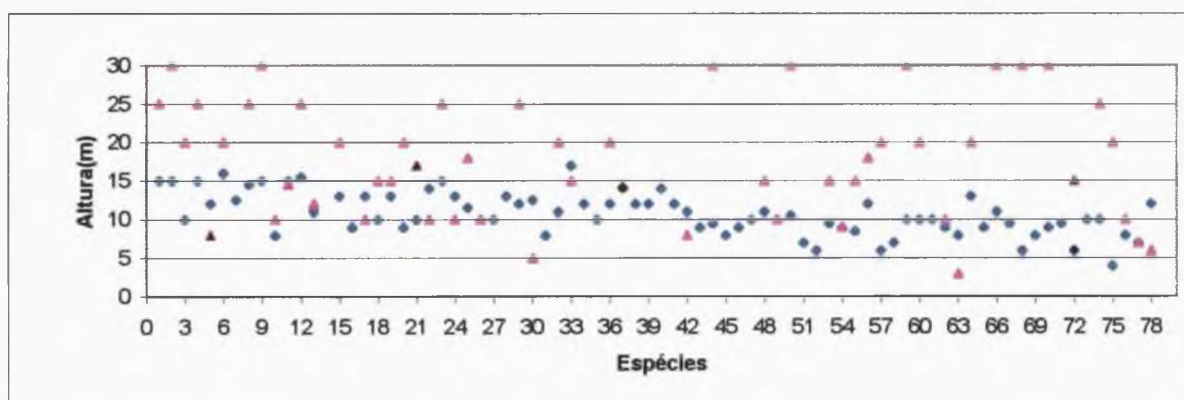


FIGURA 10: Alturas máximas (♦) e potenciais (▲) para as espécies amostradas na análise fitossociológica em Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada, Itapoá, Santa Catarina. Os números referem-se às espécies citadas na Tabela 5.

No geral, os indivíduos amostrados apresentavam porte pouco desenvolvido, tanto em termos de altura quanto de diâmetro, aqui referenciados em termos de área basal (Figura 11). Entretanto, é visível que a relação entre estas duas variáveis não é diretamente proporcional. Aparentemente o crescimento em altura sofre limitação nesta área.

Segundo KRAMER & KOZLOWSKI (1972) o crescimento das árvores em altura e em diâmetro começam e terminam em épocas diferentes. Na maior parte das espécies, especialmente para angiospermas, o crescimento em diâmetro do tronco inicia-se mais tarde e continua durante mais tempo do que o crescimento em

altura. A periodicidade estacionai do crescimento em altura varia com a idade e a localização da árvore, mas é, sobretudo, regulada pelos fatores genéticos internos das espécies. Já, o crescimento em diâmetro processa-se às custas dos produtos decorrentes da fotossíntese, sendo esta sensível às flutuações do meio, especialmente às disponibilidades hídricas.

De acordo com COSTA *et al.* (1997), a baixa estatura alcançada pelas árvores nas matas de brejo pode estar associada a uma estratégia de tolerância, que prevê para as espécies adaptadas a ambientes de alto estresse, uma tendência ao crescimento reduzido, com a produção desviada para a proteção dos tecidos na forma de um aumento da resistência da madeira.

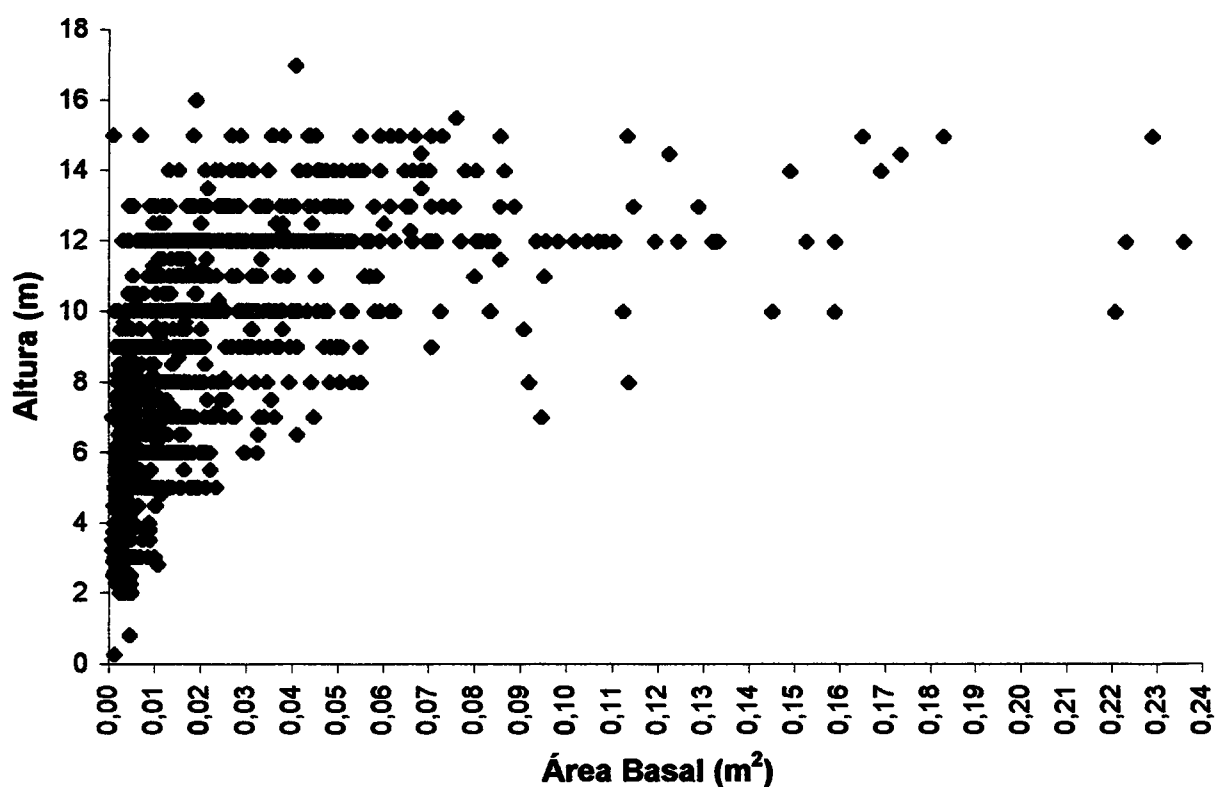


FIGURA 11: Correlação entre altura e diâmetro dos indivíduos arbóreos amostrados em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada, na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina.

Para o componente vivo, Myrtaceae foi a família que apresentou maior riqueza florística, com 23 espécies, totalizando $\pm 29,5\%$ da riqueza arbórea. Também os gêneros incluídos nesta família apresentaram maior diversidade (*Eugenia* - 6 spp, *Marlierea* e *Myrcia* – 4 spp). Esta família tem sido freqüentemente reportada como floristicamente importante nos diferentes sub-tipos que compõem a Floresta Atlântica (vide MORI *et al.*, 1983).

Matayba guianensis, *Nectandra oppositifolia*, *Euterpe edulis*, *Alchornea triplinervia*, *Myrcia acuminatissima*, *Gomidesia schaueriana*, *Garcinia gardneriana*, *Calophyllum brasiliense*, *Ocotea pulchella* e *Guarea macrophylla* configuram-se nas 10 espécies com maiores valores de importância do componente estudado. Estas correspondem a 60,1% do valor total de importância obtido para todas as espécies amostradas (Tabela 5).

Destas espécies com maior VI, 4 possuíam alta representatividade na estrutura da comunidade, devido aos altos seus valores de área basal (Dominância), a saber: *Nectandra oppositifolia* (5,414 m²/ha), *Matayba guianensis* (4,165 m²/ha), *Gomidesia schaueriana* (2,663 m²/ha) e *Alchornea triplinervia* (2,653 m²/ha). Considerando a área basal total (30,29 m²/ha) estas espécies ocupavam 14,895 m²/ha ou seja cerca de 49,2% deste total. RICHARDS (1976) evidenciou que em florestas pantanosas tropicais existe a tendência à dominância por poucas espécies ou uma única espécie, sempre num contexto de menor diversidade que florestas situadas em áreas com melhor drenagem.

TABELA 5: Compartimento superior (sinúsia arbórea) – DAP \geq 5cm – espécies amostradas em solo periodicamente alagado na Reserva Volta Velha, Itapoá / Santa Catarina e respectivos valores dos parâmetros estruturais, listada em ordem decrescente de VI, sendo DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; VI = valor de importância.

N.º	FAMÍLIA	ESPÉCIE	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
			Ind / ha	%	%	%	m ² / ha	%	
1	SAPINDACEAE	<i>Matayba guianensis</i>	187	9,08	90	4,97	4,165	13,75	27,80
2	LAURACEAE	<i>Nectandra oppositifolia</i>	101	4,91	84	4,64	5,414	17,87	27,41
3	ARECACEAE	<i>Euterpe edulis</i>	328	15,93	96	5,30	1,307	4,31	25,54
4	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i>	113	5,49	86	4,75	2,653	8,76	18,99
5	MYRTACEAE	<i>Myrcia acuminatissima</i>	186	9,03	90	4,97	1,400	4,62	18,62
6	MYRTACEAE	<i>Gomidesia schaueriana</i>	99	4,81	82	4,53	2,663	8,79	18,12
7	CLUSIACEAE	<i>Garcinia gardneriana</i>	166	8,06	96	5,30	0,940	3,10	16,46
8	CLUSIACEAE	<i>Calophyllum brasiliense</i>	65	3,16	58	3,20	1,076	3,55	9,91
9	LAURACEAE	<i>Ocotea pulchella</i>	45	2,19	48	2,65	1,181	3,90	8,73
10	MELIACEAE	<i>Guarea macrophylla</i>	80	3,89	66	3,64	0,349	1,15	8,68
11	ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	28	1,36	38	2,10	0,846	2,79	6,25
12	SAPOTACEAE	<i>Manilkara subsericea</i>	20	0,97	32	1,77	0,856	2,83	5,56
13	CELASTRACEAE	<i>Maytenus robusta</i>	37	1,80	48	2,65	0,244	0,81	5,25
14	MYRTACEAE	<i>Myrcia cf. obscura</i>	37	1,80	42	2,32	0,338	1,12	5,23
15	LAURACEAE	<i>Aniba firmula</i>	30	1,46	38	2,10	0,496	1,64	5,19
16	MONIMIACEAE	<i>Mollinedia schottiana</i>	35	1,70	48	2,65	0,120	0,40	4,74
17	MYRTACEAE	<i>Gomidesia palustris</i>	28	1,36	34	1,88	0,193	0,64	3,87
18	MYRTACEAE	<i>Calyptranthes lucida</i>	26	1,26	30	1,66	0,281	0,93	3,85
19	MIMOSACEAE	<i>Inga striata</i>	16	0,78	28	1,55	0,454	1,50	3,82
20	MYRTACEAE	<i>Martiereia reitzii</i>	28	1,36	32	1,77	0,157	0,52	3,65
21	MYRTACEAE	<i>Martiereia tomentosa</i>	28	1,36	26	1,44	0,241	0,80	3,59
22	MYRTACEAE	<i>Myrcia multiflora</i>	19	0,92	32	1,77	0,268	0,88	3,57
23	MIMOSACEAE	<i>inga sessilis</i>	17	0,83	22	1,21	0,426	1,41	3,45
24	MYRTACEAE	<i>Psidium cattleianum</i>	12	0,58	20	1,10	0,401	1,32	3,01
25	FABACEAE	<i>Andira anthelminthica</i>	17	0,83	26	1,44	0,193	0,64	2,90
26	MYRTACEAE	<i>Eugenia umbelliflora</i>	18	0,87	30	1,66	0,087	0,29	2,82
27	RUBIACEAE	<i>Faramea marginata</i>	20	0,97	28	1,55	0,079	0,26	2,78
28	LAURACEAE	<i>Ocotea tristis</i>	6	,29	1	0,55	0,575	1,90	2,74
29	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea guianensis</i>	12	0,58	2	1,10	0,283	0,93	2,62
30	MIMOSACEAE	<i>Affonsea hirsuta</i>	12	0,58	2	1,21	0,181	0,60	2,40
31	RUBIACEAE	<i>Alibertia concolor</i>	15	0,73	2	1,44	0,053	0,18	2,34
32	MELASTOMATACEAE	<i>Mouriri chamissoniana</i>	14	0,68	22	1,21	0,104	0,34	2,24
33	EUPHORBIACEAE	<i>Pera glabrata</i>	11	0,53	18	0,99	0,203	0,67	2,20
34	SAPOTACEAE	<i>Pouteria beaurepairei</i>	14	0,68	16	0,88	0,128	0,42	1,98
35	RUBIACEAE	<i>Rudgea villiflora</i>	13	0,63	20	1,10	0,040	0,13	1,87
36	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia umbellata</i>	7	0,34	14	0,77	0,177	0,58	1,70
37	MYRSINACEAE	<i>Rapanea venosa</i>	8	0,39	12	0,66	0,188	0,62	1,67
38	MORACEAE	<i>Coussapoa microcarpa</i>	8	0,39	16	0,88	0,041	0,14	1,41
39	OLACACEAE	<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	9	0,44	14	0,77	0,059	0,19	1,40
40	RUBIACEAE	<i>Posoqueria latifolia</i>	7	0,34	14	0,77	0,067	0,22	1,33

Continua...

... Continuação

N.º	FAMÍLIA	ESPÉCIE	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
			Ind / ha	%	%	%	m ² / ha	%	
41	ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i>	5	0,24	8	0,44	0,195	0,65	1,33
42	MYRTACEAE	<i>Eugenia neotristis</i>	8	0,39	14	0,77	0,045	0,15	1,31
43	LAURACEAE	<i>Ocotea laxa</i>	7	0,34	12	0,66	0,054	0,18	1,18
44	MALPIGUIACEAE	<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	6	0,29	10	0,55	0,096	0,32	1,16
45	RUBIACEAE	<i>Psychotria barbiflora</i>	7	0,34	12	0,66	0,025	0,08	1,09
46	ERYTHOXYLACEAE	<i>Erythroxylum vacciniifolium</i>	6	0,29	12	0,66	0,038	0,13	1,08
47	MYRTACEAE	<i>Myrciaria floribunda</i>	6	0,29	12	0,66	0,036	0,12	1,07
48	MYRTACEAE	<i>Neomitranthes glomerata</i>	7	0,34	10	0,55	0,053	0,17	1,07
49	BORAGINACEAE	<i>Cordia sellowiana</i>	6	0,29	10	0,55	0,042	0,14	0,98
50	ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea lasiocoma</i>	6	0,29	10	0,55	0,035	0,12	0,96
51	MYRTACEAE	<i>Marierea eugeniopsoides</i>	6	0,29	10	0,55	0,020	0,07	0,91
52	MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina multiceps</i>	5	0,24	8	0,44	0,034	0,11	0,80
53	MYRTACEAE	<i>Calyptranthes rubella</i>	4	0,19	8	0,44	0,026	0,09	0,72
54	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex dumosa</i>	3	0,15	6	0,33	0,067	0,22	0,70
55	MYRTACEAE	<i>Eugenia handroana</i>	4	0,19	8	0,44	0,017	0,06	0,69
56	MYRTACEAE	<i>Calycorectes australis</i>	4	0,19	6	0,33	0,045	0,15	0,67
57	RUBIACEAE	<i>Amaioua guianensis</i>	5	0,24	6	0,33	0,026	0,09	0,66
58	OLEACEAE	<i>Chionanthus filiformis</i>	3	0,15	6	0,33	0,043	0,14	0,62
59	MORACEAE	<i>Ficus organensis</i>	3	0,15	6	0,33	0,029	0,09	0,57
60	MYRTACEAE	<i>Myrcia pubipetala</i>	3	0,15	6	0,33	0,026	0,09	0,56
61	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia cinerascens var. robusta</i>	4	0,19	4	0,22	0,034	0,11	0,53
62	MYRTACEAE	<i>Syzygium jambos</i>	3	0,15	6	0,33	0,015	0,05	0,53
63	NYCTAGINACEAE	<i>Guapira asperula</i>	3	0,15	6	0,33	0,006	0,02	0,50
64	SAPINDACEAE	<i>Cupania oblongifolia</i>	2	0,10	2	0,11	0,086	0,29	0,49
65	MYRTACEAE	<i>Eugenia sulcata</i>	2	0,10	4	0,22	0,042	0,14	0,46
66	MORACEAE	<i>Ficus gomeleira</i>	1	0,05	2	0,11	0,080	0,26	0,42
67	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sellowiana</i>	3	0,15	4	0,22	0,011	0,04	0,40
68	EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea sidifolia</i>	2	0,10	4	0,22	0,026	0,09	0,40
69	MYRTACEAE	<i>Eugenia neoglomerata</i>	2	0,10	4	0,22	0,011	0,04	0,35
70	EUPHORBIACEAE	<i>Hyeronima aichorneoides</i>	2	0,10	4	0,22	0,010	0,03	0,35
71	MYRTACEAE	<i>Eugenia stigmata</i>	2	0,10	4	0,22	0,010	0,03	0,35
72	AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex cf. paraguariensis</i>	1	0,05	2	0,11	0,030	0,10	0,26
73	THEACEAE	<i>Gordonia fruticosa</i>	1	0,05	2	0,11	0,024	0,08	0,24
74	MIMOSACEAE	<i>inga edulis</i>	1	0,05	2	0,11	0,014	0,05	0,20
75	MYRTACEAE	<i>Marierea parviflora</i>	1	0,05	2	0,11	0,009	0,03	0,19
76	LAURACEAE	<i>Endlicheria paniculata</i>	1	0,05	2	0,11	0,006	0,02	0,18
77	THEACEAE	<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	1	0,05	2	0,11	0,004	0,02	0,17
78	ARECACEAE	<i>Bactris lindmaniana</i>	1	0,05	2	0,11	0,003	0,01	0,17
TOTAL			2059	100,00	1812	100,00	30,295	100,01	-
MORTAS			101	4,68	88	4,86	2,595	8,57	18,10

Considerando ainda as 10 espécies com maiores VI, ressalta-se que as maiores amplitudes de área basal foram obtidas para *Matayba guianensis*, *Nectandra oppositifolia*, *Alchornea triplinervia*, *Gomidesia schaueriana*, *Calophyllum brasiliense* e *Ocotea pulchella* (Figura 12). Por outro lado, as espécies com menores amplitudes estão representadas por espécies esciófilas, de pequeno porte arbóreo,

a saber: *Euterpe edulis*, *Myrcia acuminatissima*, *Garcinia gardneriana* e *Guarea macrophylla*.

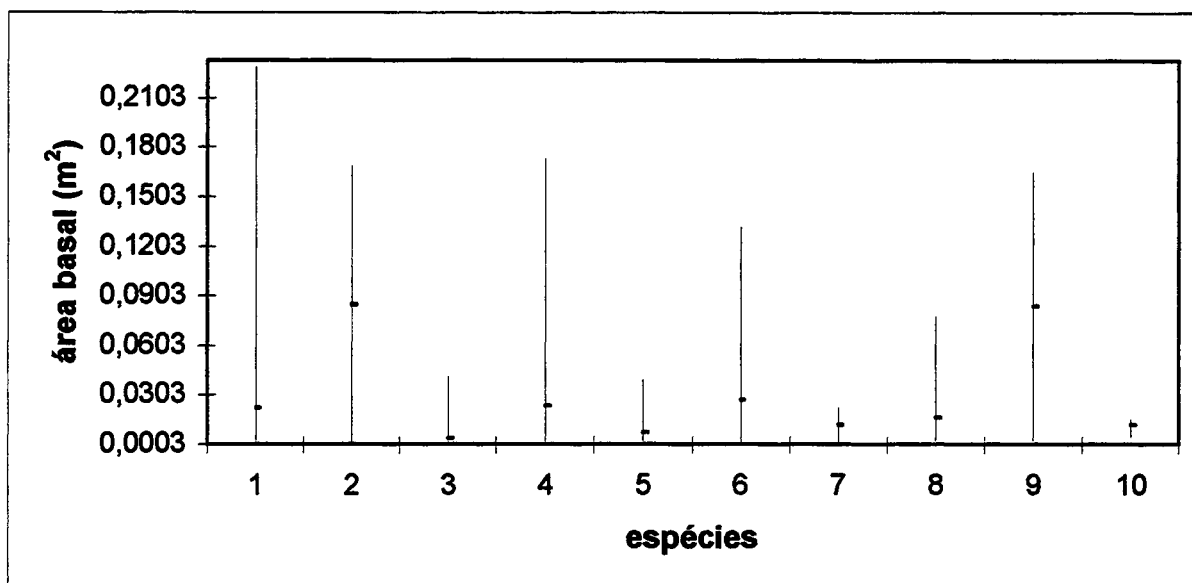
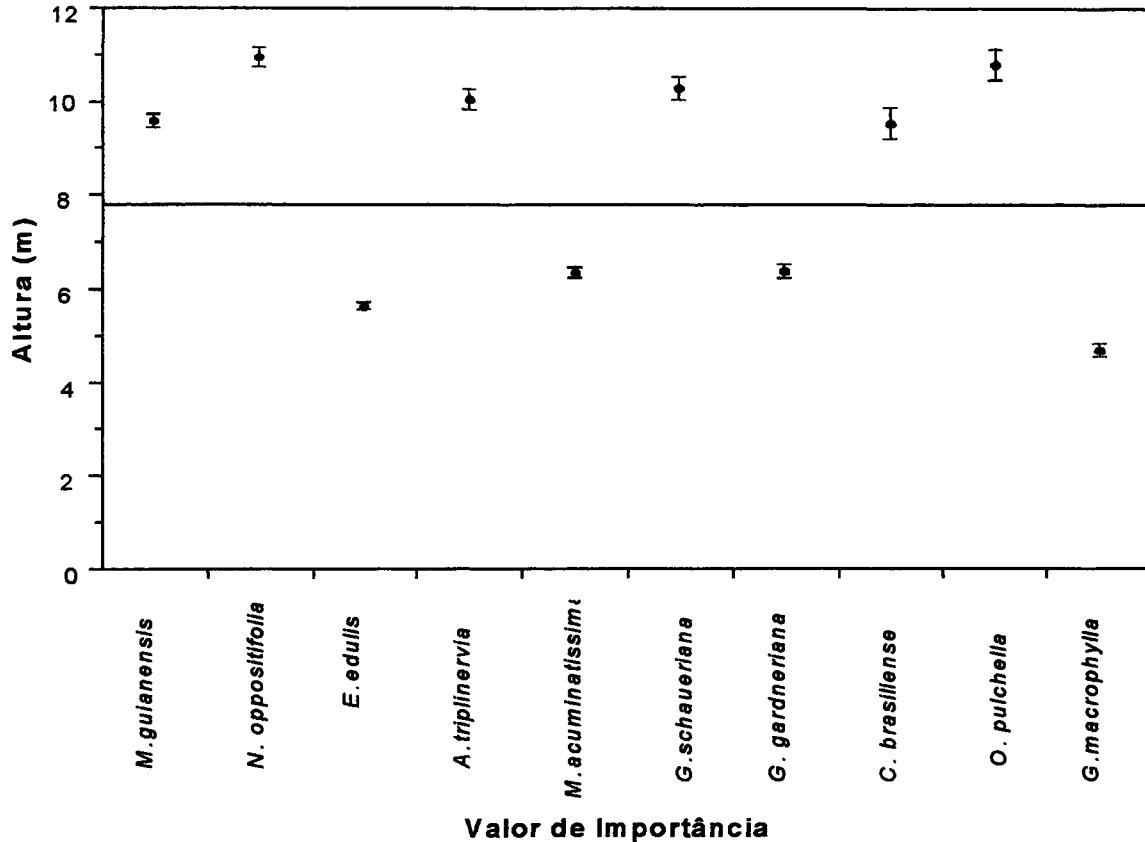


FIGURA 12: Área basal máxima, média e mínima para as espécies de maior VI em uma área periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina. Os números referem-se às espécies citadas na Tabela 5.

Analisando-se a distribuição de alturas destas mesmas espécies, pode ser evidenciado que estas ocupavam dois estratos razoavelmente distintos dentro da comunidade (Figura 13). No estrato superior constituído por árvores que variaram entre 9,0 a 11,0 metros de altura, detectou-se: *Matayba guianensis*, *Nectandra oppositifolia*, *Alchornea triplinervia*, *Gomidesia schaueriana*, *Calophyllum brasiliense* e *Ocotea pulchella*. Este apresentava-se difuso e aberto, possibilitando a passagem de grande quantidade de luz e, muito provavelmente, permitindo um dinâmico potencial de crescimento das espécies do sub-bosque. No estrato inferior, com intervalo de 3 metros de altura abaixo do estrato superior, onde os indivíduos arbóreos variaram entre 4,7 a 6,5 metros de altura, detectaram-se *Euterpe edulis*, *Myrcia acuminatissima*, *Garcinia gardneriana* e *Guarea macrophylla*. Segundo

KLEIN (1990), a presença de *Garcinia gardneriana* entre as dominantes deste estrato (por ele classificado como intermediário) indica estágios sucessionais mais evoluídos.



Fonte de variação	GL	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F	r ²	Nível de significância
Tratamento	9	6405,5	711,8	174,9	0,54	p < 0,05
Erro	1357	5521,8	4,1			
Total (corrigido)	1366	11927,6	8,7			

VI	DA	Média	Erro padrão
1	186	9,64	0,148
2	101	11,02	0,201
3	327	5,70	0,111
4	113	10,12	0,190
5	185	6,42	0,148
6	99	10,35	0,203
7	166	6,47	0,156
8	65	9,62	0,250
9	45	10,86	0,301
10	80	4,76	0,225

FIGURA 13: Distribuição de alturas das dez espécies com maiores índices de valor de importância em uma área periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina.

Duas das espécies que se destacaram em termos de VI (*Matayba guianensis* e *Nectandra oppositifolia*) são seletivas higrófitas (REITZ, 1980; REITZ, *et al.*, 1988; PEDRALLI, 1987). *Matayba guianensis* apresenta vasta dispersão nas planícies quaternárias, desde o extremo norte até o sul catarinense, estando presente principalmente nas florestas primárias das planícies aluviais, início das encostas, bem como nas planícies quaternárias com solo úmido, ausente em solos com rápida drenagem e em fases iniciais de sucessão (REITZ, 1980; REITZ, *et al.*, 1988). Por sua vez, *Nectandra oppositifolia*, espécie dominante em área basal (5,414 m²/ha) é citada como espécie heliófita, que desenvolve-se preferencialmente nas florestas primárias menos densas (PEDRALLI, 1987).

Já, *Alchornea triplinervia* e *Gomidesia schaueriana*, por sua vez são referenciadas como seletivas xerófitas, embora possam tornar-se abundantes em matas higrófilas, devido à pouca exigência à fertilidade do solo (SMITH *et al.*, 1988; LEGRAND & KLEIN, 1967; REITZ, *et al.*, 1988). *Alchornea triplinervia* é citada como espécie heliófita, pioneira das matas situadas ao longo das encostas, bem como das planícies aluviais, encontrada nas associações das planícies costeiras do sul do país (VELOSO & KLEIN, 1963; KLEIN, 1990). *Gomidesia schaueriana* é referenciada como invasora em potencial da sucessão secundária (LEGRAND & KLEIN, 1967).

Euterpe edulis foi constatada como uma das espécies estruturalmente mais importantes, principalmente pelo elevado número de indivíduos amplamente distribuídos na área estudada. É reportado como espécie arbórea mediana esciófita, mesófito ou levemente higrófito, comumente encontrada na Encosta da Floresta Pluvial Atlântica. Neste ambiente sua distribuição é bastante regular embora seus valores em abundância e frequência sejam bastante variáveis e dependentes das

condições edáficas e climáticas. Como espécie pioneira, penetra nas florestas situadas nas planícies onde constitui uma das primeiras espécies mesófilas a se instalar (REITZ *et al.*, 1988).

Outras espécies que merecem ressaltar por sua ampla distribuição na área estudada são *Garcinia gardneriana* e *Myrcia acuminatissima*. Salienta-se, adicionalmente, que mais de 50% dos indivíduos de *Myrcia acuminatissima* foram detectados como unidades de troncos múltiplos. Esta espécie é citada como preferencial das planícies quaternárias no norte do Estado de Santa Catarina, embora esta árvore seja uma espécie característica da encosta atlântica do sul do Brasil (LEGRAND & KLEIN, 1969).

Vale a pena mencionar a ocorrência, entre as 10 espécies de maiores VI, de *Calophyllum brasiliense*. Esta é considerada como espécie perenifólia, heliófita ou de luz difusa, de ampla distribuição, e comum em florestas com solo hidromórfico (TORRES *et al.*, 1992) ou em Florestas Higrófilas (MARQUES, 1994). Apresenta amplo espectro de colonização, podendo ser encontrada tanto em seres iniciais de sucessão secundária como em florestas maduras. Em virtude da dispersão de suas sementes se dar por diferentes vetores (hidrocoria, quiropterocoria ou autocoria), gera a oportunidade do alcance de uma grande variedade de microambientes para a germinação destas sementes e estabelecimento das plântulas (MARQUES, 1994).

Fato interessante observado foi a presença de *Syzigium jambos*, espécie exótica originária do sudeste da Ásia, a qual foi introduzida em muitos países do mundo devido suas utilidades como ornamental, produtora de mel, lenha, carvão, medicinal, cercas vivas entre outras. Embora tenha baixa representatividade, alguns fatores podem estar favorecendo sua presença na área estudada, como por

exemplo, o fato de ser espécie muito sensível à seca, adequando-se ao ambiente higrofilo e ter, como condição básica de sua sobrevivência, necessidade de precipitações maiores de 1700 mm. Como sugerido por Di STEFANO *et al.* (1998), *S. jambos* produz grande quantidade de frutos apreciados pela fauna silvestre que dissemina suas sementes a longa distância.

Embora não significativamente importantes no contexto estrutural da comunidade estudada, cita-se *Miconia cinerascens* e *Ilex cf. paraguariensis* por serem plantas típicas do planalto e que por serem plantas ávidas de luz e umidade, são de ocorrência comum em turfeiras, segundo VELOSO & KLEIN (1963).

Registrou-se um total de 101 indivíduos mortos em pé, perfazendo 4,68% do total de indivíduos amostrados. Com ampla distribuição na área estudada (FA=88%), detectou-se em média de 2,3 indivíduos por parcela (máximo=7, mínimo=1). Estes indivíduos apresentam diâmetro médio de 15 cm (máximo=74 cm, mínimo=5,0 cm, sd=12,41; moda=5,6), ocupando quinta posição com dominância absoluta de 2,595 m²/ha e relativa de 8,57% se comparado às espécies amostradas vivas.

3.4 Análises comparativas

3.4.1 Diversidade

O valor da diversidade obtido para a área representativa de floresta periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, pode ser considerado como um dos mais altos já referenciados para este tipo de formação. Este valor ($H' = 3,35$) não apresenta diferença significativa dos valores referenciados por SILVA (1998), mas

difere significativamente dos demais valores reportados pelos outros trabalhos analisados (Tabela 6).

TABELA 6: Valores de Diversidade, Riqueza Específica e Similaridade de diferentes trechos de Floresta Atlântica, utilizados para comparação florística com Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá, Santa Catarina.

AUTORES		N/ha	S	Iss	H'	var				
Este estudo		2059	78		3,35	0,00078				
ZILLER, 1992	Inicial	1610	13	17,6%	* 0,71	* 0,00115 #				
	Inicial parcial	1951	13	8,8%	* 1,19	* 0,00092 #				
	Intermediário a	1384	27	24,8%	* 1,70	* 0,00000 #				
	Intermediário b	2050	29	22,4%	* 2,01	* 0,00121 #				
	Avançado	1685	36	30,0%	* 2,29	* 0,00159 #				
WAECHTER; JARENKOW, 1998		791	12	10,3%	1,89	0,00607				
SILVA, 1998	Periodicamente inundável	Estrato intermediário	2106,7	* 3773,4	37	40%	53,6%	2,50	* 3,17	* 0,00189
		Estrato superior	1666,7		54	51,5%		3,21		
	Permanentemente inundável	Estrato intermediário	2495,0	* 4012,5	60	39%	49%	3,01	* 3,35	* 0,00166
		Estrato superior	1517,5		60	50%		3,20		
VELOSO & KLEIN, 1963	Depressão brejosa recente	* 4964		* 24	23,5%		* 2,84	* 0,00552	#	
	Margens da lagoa	* 6179		* 28	24,5%		* 1,82	* 0,03411	#	
	Área mais úmida da planície	* 7187		* 30	26%		* 2,73	* 0,01603	#	
	Área da planície aluvial dos rios (Araranguá)	* 5118		* 24	27,5%		* 2,18	* 0,03389	#	
	Área da planície aluvial dos rios (Dois irmãos)	* 5607		* 35	24,8%		* 3,24	* 0,02456	#	
VELOSO & KLEIN, 1961	Planície	* 2762		* 27	19%		* 3,03	* 0,00330	#	
	Depressão	* 3046		* 29	22%		* 2,95	* 0,00713	#	
NEGRELLE, 1995		1955		128	43,7%		3,85	0,00125		

* valores calculados a partir de informações do trabalho original; N/ha= número de indivíduos amostrados por hectare; S= número de espécies amostradas; Iss= índice de similaridade de Sørensen; H'= índice de Shannon; var= variância; # diferença significativa entre H'.

Os valores mais próximos ao obtido para esta área em Volta Velha (e.g. ZILLER, 1992; VELOSO & KLEIN, 1963), geralmente relacionaram-se às áreas representativas de estádios sucessionais avançados. Os valores de diversidade mais baixos são referenciados para áreas representativas de estádios sucessionais

iniciais (e.g. ZILLER, 1992; VELOSO & KLEIN, 1963) ou para o extremo latitudinal austral (WAECHTER & JARENKOW, 1998).

3.4.2 Similaridade

A área periodicamente alagada de Volta Velha apresenta considerável similaridade à reportada por SILVA (1998), representativa de estrato superior de floresta periodicamente inundável. Este valor é aumentado na medida em que se incorporam as espécies relativas ao estrato intermediário, numa análise global desta formação. Também pode-se assumir que este nível de similaridade se repete para a área representativa de solo permanentemente inundável reportado pelo mesmo autor (Tabela 6).

Os valores mais baixos obtidos pelo Índice de Sorensen relacionam-se às áreas representativas de estádios sucessionais iniciais (e.g. ZILLER, 1992; VELOSO & KLEIN, 1963) ou à do extremo latitudinal austral (WAECHTER & JARENKOW, 1998), consideradas portanto dissimilares à área estudada.

▪ **Nível de desenvolvimento vegetacional conforme os padrões sucessionais determinados na literatura**

A área estudada identificou-se tanto em aspectos fitofisionômicos como florístico aos estádios mais avançados de sucessão apresentados por REITZ (1961) e VELOSO & KLEIN (1963). Compara-se às Helosseres Subsequentes de REITZ (1961), dado que apresenta porte arbóreo mais desenvolvido e também dominância de *Calophyllum brasiliense*, *Alchornea triplinervia*, *Syagrus romanzoffiana*, *Rhedia gadneriana* (= *Garcinia gardneriana*), *Euterpe edulis* e a presença de diversas

mirtáceas entremeadas por bromélias. A diminuição no grau de dominância ou a inexpressiva presença de *Tabebuia umbellata* também são indicativos deste estágio sucessional.

Comparando-se estes resultados com aqueles obtidos por ZILLER (1992) nos "caxetais", também detectou-se vários pontos de concordância que levam a classificar a área de estudo como uma fitocenose madura. Ressalta-se entretanto, que embora a área de Volta Velha apresente-se com menor área basal total e altura média à área classificada como avançada entre os "caxetais", os níveis de diversidade e riqueza específica apresentaram-se superiores. Além disto, ZILLER (1992) cita *Tabebuia cassinoides* como espécie dominante com indícios de substituição por *Calophyllum brasiliense*, enquanto que na área estudada detectou-se expressiva dominância de *Matayba guianensis* e *Calophyllum brasiliense* que são espécies indicativas de estádios mais avançados. Consequentemente, pode-se inferir que a área reportada por ZILLER (1992) corresponde a estágio sucessivo menos desenvolvido em relação à área de Volta Velha.

O conceito de sucessão utilizados por REITZ (1961) e ZILLER (1992) possuem uma ordenação teórica clementsiana, onde as comunidades biológicas apresentam desenvolvimento através de uma série de processos de sucessão (as séries ou seres sucessionais) até um único ponto possível para uma determinada área – o clímax climático. Este desenvolvimento seria gradual e progressivo, desde as comunidades pioneiras mais simples até as comunidades de estágio climático. Esta sucessão se deve basicamente às fortes interações biológicas que se estabelecem entre as diversas séries ou estádios sucessionais, onde a substituição de espécies é facilitada pelos estádios anteriores. Desta forma, a retrogressão não

seria possível a menos que ocorresse uma nova perturbação. A substituição das espécies seria um fenômeno regular e previsível, conferindo ao processo como um todo um caráter fortemente direcional.

Uma visão radicalmente distinta foi apresentada por GLEASON (1926) e EGLER (1954). A sucessão seria um processo heterogêneo, com o desenvolvimento em um determinado lugar dependendo de quem chegasse primeiro. A substituição de espécies não precisaria necessariamente ser um processo regular e gradual, porque as espécies tenderiam, ao contrário, a excluir ou impedir a chegada de novos colonizadores.

CONNEL & SLATYER (1977) deslocaram o eixo desta discussão, sugerindo a existência de três modelos de processos sucessionais: modelo de inibição, modelo de tolerância e modelo de facilitação. A característica básica do modelo de inibição é a de que adultos teriam um efeito deletério sobre o recrutamento e sobrevivência de plântulas, inibindo a fixação de recrutas de sua própria ou de outras espécies.

O modelo de tolerância prevê que os recrutas distintos estádios sucessionais não são nem facilitados nem inibidos pelas espécies que os antecederam, que as espécies de estádios sucessionais tardios são capazes de auto-reposição, além de serem competidores mais hábeis ou mais tolerantes ao estresse ambiental.

Finalmente, no modelo de facilitação as espécies das primeiras séries sucessionais modificam o ambiente, de modo a torná-lo mais apropriado para a invasão e desenvolvimento de espécies de séries posteriores.

Ambas as concepções concordam no fato de que as espécies pioneiras são as primeiras a chegarem por terem desenvolvido uma série de estratégias adaptativas, como o crescimento rápido, grande poder de dispersão e abundante

produção de descendentes. Estas características correspondem à estratégia r, que privilegia a produção acima da eficiência. Espécies vegetais pioneiras não estão bem adaptadas para sobreviver em sítios já ocupados, nos quais a competição por luz e espaço se torna severa. Ambos os modelos sugerem que os primeiros colonizadores são, portanto, espécies transientes que tendem a serem substituídas, por serem más competidoras, por produzirem um ambiente menos adequado para si mesmas ou até mesmo por apresentarem elevada taxa de mortalidade. Por outro lado, as espécies da fase final ou climácica adotam, em sua maioria, uma estratégia do tipo k. Apresentam maior tamanho, maior longevidade e crescimento mais lento; as regulações populacionais tendem a depender da densidade, que sofre poucas oscilações. A alocação de recursos é destinada principalmente ao aumento da biomassa dos indivíduos e portanto, a produção do sistema é baixa.

Dado que a maioria das espécies amostradas na área de estudo podem ser classificadas como secundárias iniciais, tardias ou climácicas, portanto estrategistas k (COLINVAUX, 1993), é de se esperar que tenham permanência mais prolongada nesta área.

▪ **Dissimilaridade florística entre as formações em condições edáficas semelhantes**

Segundo GENTRY (1988), a riqueza de espécies e maiores similaridades entre as comunidade vegetais neotropicais somente teria uma relação direta com os aumentos da fertilidade do solo e da precipitação, quando os fatores biogeográficos maiores, como latitude e altitude permanecessem iguais.

Desta forma, esperava-se que entre as áreas ocorrentes em solos

encharcados, localizadas em latitudes próximas ou mesmo iguais, apresentassem maior homogeneidade em termos de diversidade, florística e estrutura, levando a altos índices de similaridade e áreas com mesmo tipo de solo em latitudes distintas apresentassem padrão contrário.

Os resultados obtidos corroboram esta visão conceitual. Ou seja, as áreas situadas no extremo austral latitudinal (WAECHTER & JARENKOW, 1998), diferem significativamente da área estudada em Volta Velha tanto em diversidade quanto estruturalmente, apresentando menores índices de riqueza florística. Por outro lado, aquelas áreas situadas mais próximas latitudinalmente, apresentam-se com níveis de similaridade mais elevados. Porém, provavelmente devido às diferenças microambientais e à fragmentação natural deste tipo de formação (IVANAUSKAS *et al.*, 1995), esta similaridade não pode ser considerada como altamente expressiva.

A ocorrência de variações estruturais e florísticas entre as formações da planície costeira é provavelmente refletida pelas diferenças nas características ambientais em pequena escala, em especial o grau de umidade do substrato e o tempo de inundação; pela localização destas formações na planície costeira (proximidade com a encosta atlântica) e pelo histórico de intervenção antrópica sofrida no local (CARVALHÃES & MANTOVANI;1998).

Entretanto, embora a similaridade florística tenha sido baixa, todas estas áreas apresentam um padrão de estrutura ecológica semelhante, definido por um grupo de poucas espécies adaptadas ao encharcamento que se destacam entre estas comunidades e um número maior de espécies complementares, que são distintas entre uma área e outra, segundo a influência das formações mais antigas adjacentes.

Considerando o mosaico de ambientes demonstrado na planície costeira, se cada espécie compete em somente alguns habitats deste ambiente heterogêneo, conforme sua preferência ambiental, provavelmente é de se esperar que globalmente haja coexistência de espécies. Assim, poder-se-ia se dizer que os resultados obtidos com esta pesquisa confirmam as suposições básicas da teoria clássica de equilíbrio em consideração a ambientes heterogêneos, ou seja que a manutenção de espécies é produto de interações bióticas que regulam as populações e que determinam um número previsível e estável de espécies que ocupam nichos exclusivos (TILMAN, 1982).

▪ **Colonização da área de estudo por formações adjacentes**

Comparativamente à área analisada em NEGRELLE (1995), representativa de solo podzol não hidromórfico, constaram-se níveis de diversidade H' que não diferem significativamente entre si, indicando pouca expressividade do fator edáfico como determinante destes níveis. Salienta-se entretanto a expressiva diferença nos valores de S entre estas duas áreas comparadas (Tabela 6).

O Índice de Similaridade detectado entre as duas áreas analisadas foi considerável (aprox. 44%). Das 78 espécies registradas neste estudo, 33 foram consideradas exclusivas e 45 foram comuns em relação à área estudada por NEGRELLE (1995). Desta última categoria, 27 foram classificadas como indiferentes em ambas as áreas, 13 espécies como seletivas de áreas úmidas e somente 5 como seletivas de áreas secas (Tabela 7).

TABELA 7 : Relação das espécies amostradas em um trecho de floresta periodicamente alagada na Reserva Volta Velha, Itapoá / Santa Catarina, classificadas de acordo com o grau de fidelidade de BRAUN-BLANQUET (1950), comparativamente à área estudada por NEGRELLE (1995).

Espécies exclusivas	Seletivas de área úmida	Seletivas de área seca	Indiferentes
<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Euterpe edulis</i>	<i>Tapirira guianensis</i>	<i>Manilkara subsericea</i>
<i>Myrcia cf. obscura</i>	<i>Matayba guianensis</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Aniba firmula</i>
<i>Mollinedia schottiana</i>	<i>Myrcia acuminatissima</i>	<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	<i>Calyptantes lucida</i>
<i>Marierea tomentosa</i>	<i>Garcinia gardneriana</i>	<i>Amaioua guianensis</i>	<i>Marierea reitzii</i>
<i>Gomidesia palustris</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Cupania oblongifolia</i>	<i>Psidium cattleianum</i>
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Nectandra oppositifolia</i>		<i>Andira anthelminthica</i>
<i>Inga striata</i>	<i>Gomidesia schaueriana</i>		<i>Eugenia umbelliflora</i>
<i>Rudgea villiflora</i>	<i>Guarea macrophylla</i>		<i>Slonea guianensis</i>
<i>Eugenia neotristis</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>		<i>Affonsea hirsuta</i>
<i>Coussapoa microcarpa</i>	<i>Maytenus robusta</i>		<i>Alibertia concolor</i>
<i>Ocotea laxa</i>	<i>Faramea marginata</i>		<i>Mouriri chamissoniana</i>
<i>Psychotria barbiflora</i>	<i>Myrcia multiflora</i>		<i>Pouteria beaureparei</i>
<i>Tabebuia umbellata</i>	<i>Inga sessilis</i>		<i>Rapanea venosa</i>
<i>Slonea lasiocoma</i>			<i>Posoqueria latifolia</i>
<i>Myrciaria floribunda</i>			<i>Byrsonima ligustrifolia</i>
<i>Ocotea tristis</i>			<i>Erythroxylum vacciniifolium</i>
<i>Tibouchina multiceps</i>			<i>Neomitranthes glomerata</i>
<i>Calycorectes australis</i>			<i>Cordia sellowiana</i>
<i>Eugenia handroana</i>			<i>Marierea eugeniopsoides</i>
<i>Miconia cinerascens</i>			<i>Ilex dumosa</i>
<i>Calyptantes rubella</i>			<i>Chionanthus filiformis</i>
<i>Guapira asperula</i>			<i>Myrcia pubipetala</i>
<i>Ficus organensis</i>			<i>Eugenia sulcata</i>
<i>Syzygium jambos</i>			<i>Miconia sellowiana</i>
<i>Alchornea sidifolia</i>			<i>Hieronyma alchorneoides</i>
<i>Eugenia cf. neoglomerata</i>			<i>Endlicheria paniculata</i>
<i>Eugenia stigmatosa</i>			<i>Ternstroemia brasiliensis</i>
<i>Bactris lindmaniana</i>			
<i>Ficus gomeleira</i>			
<i>Gordonia fruticosa</i>			
<i>Ilex paraguariensis</i>			
<i>Inga edulis</i>			
<i>Marierea parviflora</i>			
33 espécies	13 espécies	05 espécies	27 espécies
78 espécies			

No caso das florestas alagadas, o excesso hídrico no solo é sem dúvida, o fator determinante da maior parte das características tão particulares desta formação (IVANAUSKAS *et al.*, 1997). Entretanto, parece bastante provável que sua influência não seja limitante a ponto de excluir a ocorrência de espécies menos adaptadas, embora estas apareçam com baixos valores quantitativos (COSTA *et al.*, 1997).

No caso da área estudada, as espécies seletivas de área seca aparecem invadindo as “elevações” formadas por raízes tabulares dos elementos mais velhos, que elevam sensivelmente o terreno, levando a crer, que estas variações microambientais facilitam a chegada de espécies não adaptadas ao alagamento, aumentando a diversidade local conforme o ambiente vai se transformando, conforme também evidenciado por VELOSO & KLEIN (1961).

O conjunto de espécies exclusivas pode ser considerado como de menor importância estrutural na fitocenose avaliada quando comparado com o grupo de espécies com ocorrência em ambos os locais (teste $t=3,2$; $GL=76$; $p<0,05$). Analisando-se os valores dos parâmetros estruturais do conjunto de espécies consideradas comuns às duas áreas, pode-se evidenciar que as classificadas como seletivas de áreas alagadas são em sua maioria aquelas com maiores valores de importância estrutural na comunidade em questão (rever Tabela 7).

As espécies designadas como exclusivas, em sua maioria estavam representadas por pequeno número de indivíduos e freqüentemente reportadas como de ocorrência comum em áreas de encosta. De acordo com CARVALHÃES & MANTOVANI (1998), as florestas da encosta atlântica são determinantes na composição florística das comunidades florestais da planície litorânea, por apresentarem uma elevada riqueza florística e, desta forma, serem fontes de propágulos de diversas espécies. Sua proximidade com a planície pode possibilitar a chegada de espécies, que podem se estabelecer dependendo de suas tolerâncias e exigências quanto às condições ambientais.

Entre as espécies aqui listadas como dominantes e seletivas de área úmida, destaca-se *Nectandra oppositifolia*, *Alchornea triplinervia* e *Matayba guianensis* uma

vez que também ocorrem na área estudada por NEGRELLE (1995), embora com inexpressiva densidade. Estas mesmas espécies também são reportadas como estruturais e florísticamente importantes tanto nas áreas de depressões da planície como nos tabuleiros, entretanto sempre com maior densidade nas áreas mais secas, segundo VELOSO & KLEIN (1961).

Observou-se, também, que existe uma certa similaridade florística de espécies seletivas entre as formações higrófilas, variando de acordo principalmente com as características ambientais e edáficas ligadas à colonização de espécies provenientes das formações adjacentes. Geralmente as espécies seletivas se mantêm nas comunidades, ocorrendo desde o período inicial da colonização, porém apresentando mudanças no índice de valor de importância à medida que o ambiente vai se alterando, com a diminuição do excesso de água retida no solo.

Conclusivamente, pode-se dizer que a fitocenose estudada era formada por espécies peculiares, onde a distinção florística era devida principalmente às espécies exclusivas deste ambiente, entretanto foram as espécies não exclusivas (espécies seletivas de áreas úmidas, seletivas de áreas secas e indiferentes), provenientes de outras formações adjacentes, que determinaram a configuração estrutural básica em termo de densidade e dominância.

4 CONCLUSÃO

- **Nível de desenvolvimento vegetacional**

A área de estudo comparada às áreas similares citadas na literatura, quanto ao nível de desenvolvimento vegetacional, correspondeu aos estádios mais avançados de sucessão.

- **Colonização da área de estudo**

O excesso hídrico no solo, fator determinante das características peculiares desta formação, não limitou a instalação de espécies menos adaptadas, mesmo em baixos valores quantitativos.

O conjunto de espécies exclusivas, representadas em sua maioria por pequeno número de indivíduos e freqüentemente reportadas como de ocorrência comum em áreas de encosta, determinaram a distinção florística local. Entretanto a configuração estrutural foi caracterizada pelo grupo das não exclusivas, provenientes de formações adjacentes.

- **Dissimilaridade florística-estrutural entre as áreas similares**

Áreas situadas com latitudes distintas apresentam dissimilares quanto a diversidade e florística-estrutural. Porém o padrão de estrutura ecológica é semelhante mesmo com baixa similitude florística entre as áreas comparadas.

Embora áreas próximas latitudinalmente possuam maior similaridade, esta não foi considerada altamente expressiva, provavelmente devido às diferenças microambientais (grau de umidade do substrato e tempo de inundação) e a fragmentação deste tipo de formação.

5 ANEXOS

ANEXO 1

- **Fórmulas dos descritores estruturais utilizados:**

Densidade Absoluta (DA)

Indica o número de indivíduos de uma espécie por unidade de área (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974)

$$DA = n/a$$

onde: **DA** = Densidade Absoluta
n = número de indivíduos
a = área (expressa em ha)

Densidade Relativa (DR)

É a proporção entre o número de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao número total de indivíduos amostrados de todas as espécies presentes na amostragem geral. A Densidade Relativa é representada em porcentagem e também independe da área. Este conceito, referido por CURTIS e McINTHOSH (1950), é definido como:

$$DR = n/N.100$$

onde: **DR** = Densidade relativa (%)
n = número de indivíduos da espécie em questão
N = número total de indivíduos amostrados / unidade de área

Frequência Absoluta (FA)

É a proporção entre o número de unidades amostrais onde a espécie ocorre e o número total de unidades amostrais expressa em porcentagem (MULLER-DOMBOIS e ELLENBERG 1974):

$$FA = Pi/P.100$$

onde: **FA** = Frequência Absoluta
Pi = número de unidades amostrais onde a espécie i ocorre
P = número total de unidades amostrais

Frequência Relativa (FR)

É a proporção, expressa em porcentagem, entre a frequência de cada espécie e a frequência total por hectare (MULLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974):

$$FR = FAi/\Sigma FA.100$$

onde: **FR** = Frequência relativa
FAi = Frequência absoluta da espécie i
 Σ FA = Frequência absoluta de todas as espécies

Dominância Absoluta (DoA)

Dominância Absoluta de uma espécie consiste na soma da área basal de todos os indivíduos desta espécie presentes na amostragem (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974):

$$DoAi = \Sigma Abi.U/A$$

onde: **DoAi** = Dominância Absoluta
Abi = área basal individual da espécie i
U = unidade amostral um hectare (1 ha)
A = área total amostrada (m²)

Dominância Relativa (DoR)

É a relação entre a área basal total de uma determinada espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas. A dominância relativa é expressa em porcentagem (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974):

$$DoR_i = \frac{\sum Ab_i}{ABT} \cdot 100$$

onde: DoR = Dominância Relativa (%)
 $\sum Ab_i$ = área basal da espécie i
 ABT = área basal total

Valor de Importância

Consiste no somatório dos valores relativos da Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR) e Dominância Relativa (DoR). Parâmetro proposto por CURTIS e McINTOSH (1950) *apud* MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG (1974):

$$VI = DR + FR + DoR$$

- **Índices de diversidade e similaridade:**

Diversidade

O índice proposto por Shannon expressa a heterogeneidade florística de uma área. Considera que a partir de uma população efetivamente infinita os indivíduos são amostrados ao acaso, assumindo também que todas as espécies presentes estejam representadas na amostra (MAGURRAN, 1988).

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

onde: H' = Índice de Diversidade de Shannon
 p_i = proporção de indivíduos da i-ésima espécie
 P_i = proporção de indivíduos encontrados da espécie i

Similaridade

O índice proposto por Sørensen (MAGURRAN, 1988) expressa a relação entre as espécies comuns que ocorrem em duas diferentes áreas. Considerado por MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG (1974) como sendo satisfatório estatisticamente, por incluir uma estimativa de probabilidade:

$$IS_s = \frac{2j}{(a+b)} \cdot 100$$

onde: ISs = Índice de Similaridade de Sørensen
 a = número total de espécies da primeira comunidade
 b = número total de espécies da Segunda comunidade
 j = número de espécies comuns às duas comunidades

- **Grau de fidelidade (BRAUN-BLANQUET, 1950)**

Espécies indiferentes: são espécies sem nenhuma afinidade pronunciada por qualquer comunidade. Entendemos por espécies indiferentes, as que ocorreram em ambas formações, sem valores pronunciados de importância.

Espécies exclusivas: são espécies com ocorrência restrita a uma comunidade. Neste caso as espécies exclusivas foram as que ocorreram somente na área de estudo. Não excluindo, entretanto a possibilidade de algumas destas espécies serem encontradas em outras comunidades ou formações.

Espécies seletivas: são espécies com maior frequência em uma determinada comunidade, podendo ser encontradas raramente em outras. As espécies seletivas ocorreram em ambas comunidades, onde foram divididas quanto à umidade do solo, em:

Seletivas de áreas úmidas: são as espécies que ocorrem preferencialmente em áreas encharcadas.

Seletivas de áreas drenadas: são as espécies mais abundantes em locais com melhor drenagem.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAUN-BLANQUET, J. **Sociologia Vegetal**. Estudio de las comunidades vegetales. Buenos Aires: Acme Agency. 1950. 444p.
- BURKART, A. Leguminosas. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, p.85-86, 1979.
- CARVALHÃES, M.A.; MANTOVANI, W. Florística de mata sobre restinga na Juréia, Iguape, SP. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS (4: 1998: Águas de Lindóia). **Anais ...** São Paulo: ACIESP, 1998. v. 2, p. 37-48.
- COLINVAUX, P. **Ecology 2**. New York: J. Wiley, 1993. 688p.
- CONNELL, J.H.; SLATYER, R.O. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **Am. Nat.**, v.3, p. 1119-1144, 1977.
- CÔRREA, S.A. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: roteiro para entendimento dos seus objetivos e seus sistemas de gestão. **Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**, São Paulo, v.2, p.1-27, 1995.
- COSTA, F.R.C.; SCHLITTLER, F.H.M.; CESAR, O.; MONTEIRO, R. Aspectos florísticos e fitossociológicos de um remanescente de mata de brejo no município de Brotas, SP. **Arq. Biol. Tecnol.**, v. 40, n. 2, p. 263-270, 1997.
- DiSTÉFANO, J.F. ; FOURNIER, J. C. ; CARRANZA, J.; MARÍN, W. & MORA, A. Potencial invasor de *Syzygium jambos* (Myrtaceae) en fragmentos boscosos: El caso de Ciudad Colón, Costa Rica. **Rev. Biol. Trop.**, v.46, n. 3, p.567-573, 1998.
- EGLER, F.E. Vegetation science concepts. **Vegetatio**, Dordrecht, v. 4, n. 1, p.412-417, 1954.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.
- GENTRY, A.H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 75, p. 1-34, 1988.
- GLEASON, H. A. The individualistic concept of the plant association. **Bull. Torrey Bot. Club**, Lawrence, v.53,p.7-26, 1926.
- IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.;NAVE, A.G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Rev. Bras. Bot.**, v.20, n.2, p.139-153, 1997.

- KLEIN, R.M. **Contribuição ao conhecimento da flora e vegetação do vaie do Itajaí – Santa Catarina.** São Paulo, 1978. Tese (Doutorado), USP.
- KLEIN, R.M. Estrutura, composição florística, dinamismo e manejo da “Mata Atlântica” (Floresta Ombrófila Densa) do sul do Brasil. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA (2: 1990: Águas de Lindóia). **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1990, n. 71.
- KRAMER, P.J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745 p.
- LEGRAND; C.D.; KLEIN, R.M. Mirtáceas. **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí, p.33-37, 1967.
- LEGRAND; C.D.; KLEIN, R.M. Mirtáceas. **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí, p.244-247, 1969.
- LEITÃO FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo**, v.16 A, n.1, p.197- 206, 1982.
- LEMONS, R.C.; AZOLIM, M.A.D.; ABRÃO, P.U.R; SANTOS, M.C.L. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul.** Recife: Ministério da Agricultura, 1973. 431p. Boletim Técnico n.º 30.
- LINDEMAN, J.C.; BAPTISTA, .R.M.; IRGANG, B.E.; PORTO, M.L.; GIRARDI-DEIRO, A.M.; LORSCHETTER-BAPTISTA, M.L. 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**, Sér. Bot., n. 21, p.15-52, 1975.
- LOLIS, S. **Análise fitossociológica de um estágio seral de Floresta Ombrófila das Terras Baixas, Reserva Volta Velha – Itapoá – SC.** Curitiba, 1996. Dissertação (Mestrado em Botânica), Universidade Federal do Paraná.
- MAGURRAN, A. E. **Diversidad ecológica y su medicion.** Barcelona: Ediciones Vedre, 1988. 200p.
- MARQUES, R., BRITZ, R.M., PIRES, L., BASSFELD, J. C., BONNET, B. R. P., LOPEZ, M. R. . Decomposição de serapilheira e liberação de nutrientes em florestas da planície litorânea da Ilha do Mel, PR, Brasil. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO. **Anais ...** Pucon: Congreso Latinoamericano de La Ciencia Del Suelo, 1999.
- MARQUES, M. C. M. **Estudos auto-ecológicos do guanandi (*Calophyllum brasiliense* Camb. CLUSIACEAE) em uma mata ciliar do município de Brotas, SP.** Campinas, 1994. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas.

- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1986. 674p.
- MORI, S. A. ; BOOM, B. M. ; CARVALINO, A. M. DE; SANTOS, T. S. Ecological importance of Myrtaceae en a eastern brazilian wet forest. **Biotropica**, vol.15, n.1, p. 69-69, 1983.
- MUELLER-DOMBOIS, D; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974, 547 p.
- NEGRELLE, R. R. B. **Composição florística, estrutura fitossociológica e dinâmica de regeneração da Floresta Atlântica na Reserva Volta Velha, Mun. Itapoá, SC**. 222 f. São Carlos, 1995. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal de São Carlos.
- PEDRALLI, G. Lauráceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, p.79-85, 1987.
- PERES, R.A. **Instrucciones para los censos de la parcela de 50 hectáres en la Isla de Barro Colorado**. Panama: Smithsonian Institute / Centro de Ciencias Forestales del Trópico, 1993.
- PORTO, M.L.; DILLENBURG, L.R. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estação Ecológica do Taim, RS. **Cienc. Cult.**, v.38, n.7, p. 1228-236, 1986.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2ª ed. Porto Alegre: Selbach, 1956. 471p.
- REITZ, R. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. **Sellowia**, v.13, p.17-115, 1961.
- REITZ, R. Sapindáceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, p.133-139, 1980.
- REITZ, R. Nictagináceas. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, p.29-31, 1987.
- REITZ, R; KLEIN, R.M.; REIS,A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Editora CORAG. 1988. 525 p.
- RICHARDS, P.W. **Tropical Rain Forest: an ecological study**. University Printing House: Cambridge, 1976.
- SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Sub-chefia de Estatística, Geografia e Informática. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro, 1986.
- SILVA, S.M. **Composição florística e fitossociologia de um trecho de floresta de restinga na Ilha do Mel, Município de Paranaguá, PR**. 146 f. Campinas, 1990. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Estadual de Campinas.

- SILVA, S.M. **As formações vegetais da planície litorânea da ilha do Mel, Paraná, Brasil: composição florística e principais características estruturais.** 262 f. Campinas, 1998. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual de Campinas.
- SMITH, L.B.; DOWNS, R.J.; KLEIN, R.M. Euforbiáceas. **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí, p. 177-182, 1988.
- SOUZA, M.C. **Mapeamento da planície costeira e morfologia e dinâmica das praias do município de Itapoá, Estado de Santa Catarina: subsídios à ocupação.** Curitiba, 1999. Dissertação (mestrado em Geologia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.
- TILMAN, D. **Resource competition and community structure.** Princeton: Princeton University, 1982.
- TONIATO, M.T.Z.; LEITÃO FILHO, H.F.; RODRIGUES, R.R. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Rev. Bras. Bot.**, v.21, n.2, 1998.
- TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F.; RODRIGUES, R.R. Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. **Rev. Bras. Bot.**, v.17, n. 2, p. 182-194, 1994.
- TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F.; RODRIGUES, R.R.; LEITÃO Fº, H.F. Espécies florestais nativas para o plantio em áreas de brejo. **O Agrônomo**, v. 44, p.13-15, 1992.
- VELOSO, H.P.; KLEIN, R.M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. III - As comunidades do município de Brusque, SC. **Sellowia**, vol.8, n.8, p. 81-235, 1957.
- VELOSO, H.P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. II. Dinamismo e qualidade das espécies em associações do Mun. de Brusque, Santa Catarina. **Sellowia**, v. 13, p. 205 –260, 1959.
- VELOSO, H.P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. III. As associações das planícies costeiras do quaternário, situadas entre o Rio Itapocu (Estado de Santa Catarina) e a Baía de Paranaguá (Estado do Paraná). **Sellowia**, v. 13, p. 205 –260, 1961.
- 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 (SC) e a lagoa dos Barros (RGS). **Sellowia**, v. 15, p. 57 –114, 1963.
- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A. L .R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

- VILLWOCK, J.A.; DEHNHARDT, E.A.; LOSS, E.L.; HOFMEISTER, T. Turfas da Província Costeira do Rio grande do Sul – Geologia do depósito de Águas Claras. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA (31: 1990: Camboriú). **Anais...** Camboriú, 1980. v.1, p. 500-512.
- WAECHTER, J.L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, Sér. Bot.**, n. 33, p. 49-68, 1985.
- WAECHTER, J.L. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinaí, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, n. 34, p. 39-49, 1986.
- WAECHTER, J.L. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRO (2: 1990: Águas de Lindóia). **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1990. v. 3, p. 228-248.
- WAECHTER, J.L.; JARENKOW, J.A. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul. **Biotemas**, v.11, n.1, p. 45-69, 1998.
- WISNIEWSKI, C., MARQUES, R., DICKOW, K. M. C. Decomposição de serapilheira e liberação de nutrientes em fases sucessionais de Floresta Ombrófila Densa, na planície pleistocênica paranaense. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO (27: 1999: Brasília) **Anais ...** Brasília: SBCS/EMBRAPA-CPAC, 1999.
- ZILLER, S.R. **Análise fitossociológica de caxetais**. 101 f. Curitiba, 1992. Dissertação (mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná.