

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA: FLORÍSTICA,  
ESTRUTURA E EFEITOS DO SOLO E DA TOPOGRAFIA, BARRAGEM  
DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS, SC**

**Sinara Colonetti**

**Criciúma, SC  
2008**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

C719f Colonetti, Sinara.

Floresta ombrófila densa submontana: florística, estrutura e efeitos do solo e da topografia, barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC/ Sinara Colonetti ; orientadora : Vanilde Citadini-Zanette. - Criciúma : Ed. do Autor, 2008. 84 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, 2008.

1. Floresta ombrófila densa. 2. Levantamentos florestais. 3. Levantamentos do solo. 4. Topografia. I. Título.

CDD. 21<sup>a</sup> ed. 581

Bibliotecária: Flávia Cardoso – CRB 14/840  
Biblioteca Central Prof. Eurico Back – UNESC

Sinara Colonetti

**FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA: FLORÍSTICA,  
ESTRUTURA E EFEITOS DO SOLO E DA TOPOGRAFIA, BARRAGEM  
DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS, SC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense para obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Ecologia e Gestão de Ambientes Naturais e Construídos

Orientadora:  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanilde Citadini-Zanette

Co-orientador  
Prof. Dr Álvaro José Back

Criciúma, SC  
2008

**DEDICO...**

*Àqueles que, apesar de tantas previsões negativas com relação ao futuro da humanidade, ainda acreditam na força da Educação, na boa vontade dos Homens e no amor incondicional de Deus!*

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por nos permitir sonhar e principalmente, por nos fazer sentir fortes e capazes de realizar nossos sonhos!

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Vanilde Citadini-Zanette, por toda sua dedicação profissional, por ser alguém tão comprometida com a verdade e com a ética. Por nos fazer sempre buscar o melhor, seja ele o caminho mais difícil ou não. Por toda orientação e pelos ensinamentos guardados a cada dia de convivência.

Ao Prof. Dr. Álvaro José Back, meu co-orientador, por sua sempre disponibilidade e pelo intenso carinho e dedicação com que trabalha.

Ao Prof. Dr. Robson dos Santos pelas valiosas sugestões no presente estudo, pela atenção, responsabilidade e precisão nas horas de dúvida.

Ao Prof. M.Sc. e amigo Rafael Martins, em quem pude contar em todas as etapas deste trabalho, por todo apoio e informações fornecidas, por ser sempre disposto a ensinar e a aprender.

À Bióloga, Clair Maria Martinello Baillargeon e ao Biólogo Jader Lima Pereira, pelo auxílio nos cálculos fitossociológicos.

Aos Botânicos, Marcos Sobral, João André Jarenkow, Rosana Moreno Senna, pelas identificações e/ou confirmações de diversas entidades taxonômicas.

Ao Biólogo Alecsandro Schardosim Klein pela confecção do mapa de localização da área de estudo.

Aos Engs. de Agrimensura Alexandre Rodrigo da Costa, Juliano Martins Burda e Hugo Schwalm, pelo levantamento topográfico e confecção dos mapas.

Aos colegas do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), especialmente pela ajuda nos trabalhos a campo, a todos que a cada dia de trabalho, sempre com muito bom humor e boa vontade, faziam-me sentir feliz por ter completado mais uma etapa. Agradeço de coração à Edlane Rocha, Marcelo Pasetto, Marcel Bonfim Fernandes, Fernando Carvalho e Aline Costa Brum Figueiró-Leandro, por terem me auxiliado com seus conhecimentos, disposição, comprometimento e acima de tudo, amizade.

Ao Biólogo, Eduardo Luiz Hettwer Giehl, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pela ajuda na interpretação da análise de correspondência canônica.

À Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), por ter permitido a realização deste trabalho na área da Barragem do rio São Bento e pelo auxílio, indispensável, no transporte de barco pelo reservatório.

À UNESC, pela oportunidade da realização deste curso, através da bolsa de estudo.

À minha gestora, Sítia Michels Steiner, pela amizade e por compreender a importância deste trabalho para mim, por ser exemplo de profissionalismo e caráter, por ser alguém que se preocupa com o futuro comum e que vive cada dia em função disto.

À minha família, por entenderem que nossos anseios sempre vêm precedidos de muita luta, angústia e cansaço, mas principalmente, por compreenderem que tudo isso nos faz ainda mais humanos e felizes. Por tolerarem minhas ausências e meus descontroles.

A todos aqueles que, por amor ou por amizade, estiveram sempre torcendo por mim, incentivando-me com palavras, gestos ou apenas com doces olhares.

A todos, muito obrigada!

*“O laço essencial que nos une é que...  
Todos habitamos o mesmo planeta;  
Todos respiramos o mesmo ar;  
Todos nos preocupamos com o futuro de nossos filhos;  
E que... todos somos mortais.”*

*John Kennedy*

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 1 : FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA NA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS, SANTA CATARINA.....</b>	<b>10</b>
Resumo.....	10
Abstract .....	10
<b>1.1 Introdução .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Material e Métodos .....</b>	<b>12</b>
1.2.1 Área de estudo.....	12
1.2.2 Metodologia.....	16
<b>1.3 Resultados e Discussão.....</b>	<b>18</b>
1.3.1 Suficiência amostral .....	18
1.3.2 Composição Florística.....	19
1.3.3 Similaridade Florística .....	24
1.3.4 Estrutura horizontal.....	26
1.3.5 Estrutura vertical.....	37
<b>1.4 Conclusão .....</b>	<b>39</b>
<b>1.5 Referências .....</b>	<b>40</b>
<b>CAPÍTULO 2 : INFLUÊNCIA DO SOLO E TOPOGRAFIA NA DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA NA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS, SANTA CATARINA .....</b>	<b>47</b>
Resumo.....	47
Abstract .....	47
<b>2.1 Introdução .....</b>	<b>48</b>
<b>2.2 Material e Métodos .....</b>	<b>50</b>
2.2.1 Área de estudo.....	50
2.2.2 Metodologia.....	52
<b>2.3 Resultados e Discussão.....</b>	<b>56</b>
2.3.1 Composição florística e estrutura da comunidade .....	56
2.3.2 Variáveis topográficas e edáficas.....	62
2.3.3 Relação das espécies com variáveis ambientais .....	64
<b>2.4 Conclusão .....</b>	<b>70</b>
<b>2.5 Referências .....</b>	<b>72</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>82</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>83</b>

## APRESENTAÇÃO

O Brasil é o principal país entre aqueles detentores de megadiversidade, possuindo de 15 a 20% do número total de espécies da Terra (MITTERMEIER et al., 2004).

Em contrapartida, desde a época de seu descobrimento, a destruição dos ecossistemas brasileiros e a conseqüente perda da diversidade têm sido constante e avançado de forma contínua e irreversível, principalmente no Domínio Mata Atlântica (DEAN, 1996).

Mata Atlântica é um termo popular sem um significado de comum acordo. O termo foi assim definido no mapa de biomas do Brasil por ocupar toda a faixa continental atlântica leste brasileira, além de se estender para o interior no Sudeste e Sul do País, caracterizado por uma vegetação florestal predominante e relevo diversificado (IBGE, 1992; CÂMARA, 2005).

Para efeitos do Decreto Federal nº 750 de 10 de fevereiro de 1993:

Considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados inseridos no Domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa da Vegetação do Brasil: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, os Manguezais, as Restingas, os Campos de altitude e os Brejos interioranos e Encraves florestais do nordeste (BRASIL, 1993).

Distribuída ao longo de mais de 27 graus de latitude no Brasil, incluindo partes da Argentina e do Paraguai, o Domínio Mata Atlântica apresenta grandes variações no relevo, nos regimes pluviométricos e nos mosaicos de unidades fitogeográficas, as quais contribuem para sua grande biodiversidade (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

Em virtude de sua riqueza biológica e níveis de ameaça o Domínio Mata Atlântica, ao lado de outras trinta e três regiões localizadas em diferentes partes do planeta, foi apontado como um dos *hotspots* mundiais, ou seja, uma das prioridades para conservação da biodiversidade em todo o mundo (MYERS et al., 2000).

Do total de 95.066 hectares de desflorestamento detectados no Domínio Mata Atlântica no período de 2000 a 2005 no Brasil, 73.561 hectares ou 77% do total de remanescentes suprimidos estão concentrados nos estados do Paraná e Santa Catarina (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2006).

O estado de Santa Catarina, que está totalmente inserido no Domínio Mata Atlântica, até o início do século passado, menos de 5% da floresta havia sido destruído, porém, atualmente restam apenas 22,9% onde predominam florestas secundárias em estágio médio ou

avanzado de regeneração com poucos remanescentes de floresta primária (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2006).

Na região sul do Brasil, as formações submontanas e montanas, que se encontram entre aproximadamente 30 m e 1000 m de altitude são as mais expressivas na Floresta Ombrófila Densa apresentando grande variedade de formas biológicas. Em toda região, a estrutura, composição e diversidade variam conforme a latitude e a altitude (LEITE; KLEIN, 1990).

Segundo os autores *op.cit.*, embora a flora arbórea da Floresta Ombrófila Densa apresente diversidade e índices de biomassa incomparável no sul do país, a resiliência se mostra comprometida com a atual fragmentação florestal, que traz como consequência o desaparecimento de muitas espécies vetores de dispersão.

Em vários municípios do sul do estado de Santa Catarina, segundo UNESC (1998), as atividades minerárias e agrícolas, levaram ao agravante de uma série de desmatamentos florestais, inclusive nas margens de rios e nascentes, para uso do solo e subsolo. Remanescentes naturais pouco alterados, nesta região, ainda são encontrados em áreas de difícil acesso, na porção inferior das encostas da Serra Geral.

A transformação de áreas contínuas em pequenos pedaços remanescentes, isolados uns dos outros e mergulhados em paisagens, em mosaicos alterados pelo homem, conhecido como fragmentação de habitats, é considerado, atualmente, uma das maiores ameaças à biodiversidade global (PIRES et al., 2006). A diminuição da biodiversidade pode incluir a perda de ecossistemas, populações, variabilidades genéticas e de processos ecológicos e evolutivos que mantêm esta diversidade ao longo dos anos (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

Os fragmentos remanescentes no Domínio Mata Atlântica continuam a se depauperar devido à retirada de lenha, ao corte ilegal de madeira, à captura de plantas e animais sem um controle legal e a introdução de espécies exóticas. Adicionalmente, a construção de represas, principalmente para a produção de energia hidrelétrica, contribuiu substancialmente para a perda de habitats; no entanto, a devastação ecológica e social provocada pela construção de represas não impede que vários projetos hidrelétricos continuem sendo aprovados em todo mundo (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

Especificamente no extremo sul catarinense o comprometimento qualitativo dos recursos hídricos culminou com a construção da Barragem do rio São Bento, um reservatório artificial construído para o abastecimento de água à população, à agricultura e às indústrias.

No entanto, a desapropriação de terras na área de influência do empreendimento trouxe alguns impactos sócio-ambientais à região, como a desapropriação de moradores, relocação de cemitério e capela comunitária, encharcamento do solo, processos erosivos de encosta e instabilidade de taludes, decomposição da matéria orgânica submersa no lago, supressão da vegetação com perdas significativas de habitats para espécies animais, além de outros causados pelo alagamento de uma área de aproximadamente 450 hectares (CASAN; MAGNA, 1995).

Os impactos ambientais gerados a partir da implantação de uma barragem em um local vêm sendo estudados desde o século passado. Impactos sobre a flora e a fauna merecem especial atenção, uma vez que a área a ser inundada pode conter muitas espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, que devido a grande biodiversidade brasileira, podem ainda não terem sido catalogadas (SILVEIRA; CRUZ, 2005). Margalef (2002 apud NOGUEIRA et al., 2006) ressalta que:

As represas constituem uma parte “humanizada” da paisagem, caracterizando um retículo contínuo que separa espaços relativamente isolados de natureza mais primitiva. A recuperação de reservatórios, suas bacias hidrográficas e seu entorno podem representar novas tentativas de recuperar a “topologia do espaço humanizado” e estimular antigos mecanismos evolutivos em áreas meândricas ou alagadas inutilizados pela ação do homem, recuperando a organização da geosfera e biosfera, até certo ponto e restabelecendo a dinâmica natural.

Particularmente, para construção de reservatórios artificiais, o que precisa ser discutido na atualidade é a compatibilização entre o processo de exploração dos recursos naturais e a necessidade de conservação ambiental da área atingida e do seu entorno, sendo necessários assim, novos estudos que busquem avançar nos conhecimentos, garantindo uma equacionalização dos benefícios sócio-econômicos e dos custos ambientais decorrentes destas grandes obras (TUNDISI, 2006).

Estas ações de conservação das áreas circunscritas aos reservatórios foram previstas e, de certa forma garantidas, na definição como Áreas de Preservação Permanente (APP) pela Resolução CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de APPs de reservatórios artificiais, o regime de uso e a largura mínima para preservação (100m em áreas rurais), no entorno dos reservatórios artificiais (BRASIL, 2002).

Tendo as APPs, neste caso, a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e

assegurar o bem estar das populações humanas (BRASIL, 2002), estratégias de recuperação e conservação das mesmas mostram-se necessárias.

Apesar da perda expressiva de habitats, o Domínio Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, com altíssimos níveis de endemismo. As estimativas indicam aproximadamente 20.000 espécies de plantas vasculares sendo que destas 8.000 são endêmicas, o que representa 40% do total de espécies deste grupo no Domínio (MITTERMEIER et al., 2004).

A redução da cobertura florestal ocorrida e a constatação de que poucas espécies tenham sido realmente extintas no bioma é uma indicação de boas expectativas com relação a ações de conservação, que precisam estar baseadas na avaliação do estado atual da biodiversidade com objetivos e planos de monitoramento bem definidos. Com este procedimento se busca encontrar formas de acelerar a recuperação de áreas degradadas e expandir a cobertura florestal, o que contribui significativamente para a proteção dos remanescentes florestais e dos ecossistemas associados em todo o Domínio Mata Atlântica (HIROTA, 2005).

Poucos estudos florístico-fitosociológicos em áreas degradadas ou ainda em remanescentes florestais bem preservados foram realizados no extremo sul catarinense, o que se mostra necessário em função do atual quadro de degradação no estado.

A avaliação da diversidade biológica nos remanescentes florestais por meio de sua quantificação e a compreensão da organização espacial das comunidades nos fragmentos face às alterações do ambiente e a direção das mudanças nos processos ecológicos são procedimentos que permitirão avaliar os índices de perdas e conservação dos recursos naturais em longo prazo.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivos avaliar a composição florística e a estrutura fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa, pertencente ao Domínio Mata Atlântica, bem como verificar as possíveis correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais (solo e topografia) a fim de fornecer dados para ações de restauração em áreas similares a área de estudo.

Os resultados do trabalho são apresentados em dois capítulos. O capítulo 1 trata da composição florística e fitossociológica da Floresta Ombrófila Densa estudada e o capítulo 2 trata da distribuição das espécies arbóreas e arborescentes, amostradas no levantamento, ao longo de um gradiente de solo e topografia em Floresta Ombrófila Densa no entorno da Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis, sul de Santa Catarina.

## CAPÍTULO 1: FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA NA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS, SANTA CATARINA

### Resumo

Apresentam-se os resultados de levantamentos florístico e fitossociológico em remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana circunjacente à Barragem do Rio São Bento, objetivando fornecer dados primários para ações de restauração e conservação dessa formação. A área está localizada no sul de Santa Catarina, município de Siderópolis. Utilizou-se como área amostral um hectare, registrados indivíduos com  $DAP \geq 5$  cm e quantificados seus descritores estruturais. Foram identificadas 107 espécies, pertencentes a 42 famílias botânicas, totalizando 1.715 indivíduos. Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae e Rubiaceae foram as famílias de maior riqueza específica, contribuindo juntas com 36,5% das espécies e 10,27% destas espécies encontram-se reunidas nos gêneros *Myrcia* e *Eugenia*. As espécies mais importantes (em VI) foram *Euterpe edulis* Mart., *Casearia sylvestris* Sw. e *Bathysa australis* (St.-Hil.) K.Schum. Encontrou-se na área elevado índice de zoofilia e zoocoria. Pela característica florística e abundância de serapilheira, a área encontra-se em estágio avançado de regeneração natural.

**Palavras-chave:** Riqueza específica, descritores estruturais, reservatório artificial, Mata Atlântica, restauração.

### Abstract

Aiming to provide primary data to be used in restoration programs, data from a floristic and phytosociological survey at a Submontane Ombrophilous Dense Forest remnant around Rio São Bento dam (Siderópolis municipality, Santa Catarina state, southern Brazil) are presented. All tree individuals with a diameter at breast height (DBH)  $\geq 5$  cm were recorded (1 ha plot). 1,715 individuals belonging to 107 species and 42 botanical families were identified. Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae and Rubiaceae were the families with greatest richness, contributing together with 36.5% of the species and the richest genera were *Myrcia* and *Eugenia* with 10.27 % of the species. *Euterpe edulis* Mart., *Casearia sylvestris* Sw. and *Bathysa australis* (St.-Hil.) Schum. were the species with higher values of structural importance (VI). High index of zoophily and zoochory were registered among the identified species. By the floristic composition and the litter abundance, it can be assumed that the studied area corresponds to an advanced stage of natural regeneration.

**Key-words:** species richness, community descriptors, artificial reservoir, Atlantic Forest, restoration.

## 1.1 Introdução

O Brasil tem a flora mais rica do mundo, com mais de 56.000 espécies de plantas, quase 19% da flora mundial, com uma diversidade especialmente alta para a Mata Atlântica. No entanto, muitas áreas ainda são de conhecimento insuficiente, sendo necessário maior número de inventários e estudos biológicos (GIULIETTI et al., 2005).

Estudos florísticos e fitossociológicos são de grande importância para o conhecimento preliminar de formações florestais, pois fornecem informações básicas para a execução de projetos mais detalhados sobre a vegetação (VAN DEN BERG, 1995). Estes levantamentos contribuem com informações primordiais para elaboração e planejamento de ações que visem à preservação da vegetação em nível regional, com a preocupação de se conservar a diversidade local.

Estas informações regionais, que se mostram fundamentais em ações de recuperação de ambientes alterados, ainda são incipientes em todo extremo sul catarinense onde a fragmentação florestal ocorreu principalmente pelas atividades de extração do carvão mineral e retirada de vegetação para pastagens e atividades agrícolas.

Especialmente na região sul de Santa Catarina, entre os vários processos de degradação do solo, a mineração de carvão, embora pontual, aparece com um dos mais devastadores, tendo como agravante o comprometimento qualitativo dos recursos hídricos (ALEXANDRE, 2000).

O abastecimento de água no extremo sul-catarinense mostrava-se conflitante com a indisponibilidade deste recurso no abastecimento da população, da agricultura e das indústrias existentes (ALEXANDRE, 2000), o que culminou com a construção da Barragem do rio São Bento no ano de 2000.

Em função da construção do reservatório, uma grande área de aproximadamente 450 hectares foi alagada, levando muitas espécies, enquadradas em Área de Preservação Permanente (APP) a uma condição ciliar, além de contribuir para a supressão da vegetação no sul de Santa Catarina.

Atualmente, a situação verificada nas áreas circunjacentes a Barragem do rio São Bento não corresponde à descrição original da Floresta Ombrófila Densa, devido a intervenções antrópicas. Contudo, ainda encontram-se formações florestais remanescentes no entorno da Barragem do rio São Bento com vegetação primária, porém com ocorrência de

corte seletivo de espécies para extração de madeiras com valor econômico em épocas passadas.

A fim de garantir equacionalização entre os custos ambientais e os benefícios sócio-econômicos decorrentes destas grandes obras, maiores estudos que mostrem os efeitos diretos e indiretos sobre a área atingida e seu entorno se mostram necessários (TUNDISI, 2006). Tais enfoques permitirão avaliar os potenciais de perdas e conservação dos recursos naturais em longo prazo.

Desta forma, para uma eficaz caracterização da Floresta Ombrófila Densa, circunjacente ao reservatório, abordou-se informações da estrutura horizontal e vertical, além de aspectos sobre a biologia reprodutiva das espécies. Também uma comparação florística com outros estudos realizados em Floresta Ombrófila Densa, todos no sul do Brasil, foi realizada a fim de fomentar o conhecimento sobre as espécies com maior distribuição geográfica nesta região, agregando informações que possam ser utilizadas em planos de restauração florestal.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou realizar levantamento florístico e fitossociológico em um remanescente bem preservado de Floresta Ombrófila Densa Submontana circunjacente à Barragem do rio São Bento, a fim de fornecer dados primários para ações de restauração desta formação e de áreas similares no sul Brasil.

Pelo exposto, o desenvolvimento deste estudo direcionou-se para responder as seguintes questões: Quais espécies compõem a comunidade estudada e qual a contribuição quantitativa de cada uma? Qual o grau de semelhança florística entre o remanescente florestal estudado e outros realizados no sul do Brasil sob diferentes condições de altitude e latitude? Como se estrutura horizontal e verticalmente o remanescente estudado? Em que estágio sucessional se encontra a área de estudo?

## **1.2 Material e Métodos**

### **1.2.1 Área de estudo**

A área estudada está localizada no sul de Santa Catarina, no município de Siderópolis, 28° 36' S e 49° 33' W, altitude de 178 metros (Figura 1.1). O município

compreende uma área total de 262,7 Km<sup>2</sup> e pertence à Microrregião da Região Carbonífera, que integra a Associação dos Municípios da Região Carbonífera – AMREC (AMREC, 2007). A Barragem do rio São Bento inundou uma área de aproximadamente 450 hectares perfazendo 3,87% da Sub-bacia do rio São Bento (CASAN; MAGNA, 1995).

Apesar de se encontrar em zona extratropical, a região Sul do Brasil possui características tropicais, que podem ser conferidas nas peculiaridades das florestas sulinas da Mata Atlântica, sofrendo menor irradiação solar e maior exposição às massas de ar frio (LEITE; KLEIN, 1990). O clima da região Sul de Santa Catarina é classificado segundo Köppen como o tipo climático Cfa, mesotérmico, úmido, sem estação seca definida (OMETTO, 1981).

Dados coletados na Estação Experimental de Urussanga (28°31'55" S, 49°18'53" W e 48 m de altitude), distante 30 km da área de estudo, registraram temperatura média do ar de 19,58° C, precipitação anual média de 1.689,76 mm e umidade relativa do ar média de 81% no período de 1976 a 2006.

Do ponto de vista regional, a área de estudo situa-se sobre sedimentos gonduânicos afetados por intrusões de rochas basálticas e por significativos falhamentos. Na região afloram rochas pertencentes às formações Rio Bonito, Palermo, Irati, Formação Botucatu e Serra Geral. A área de estudo apresenta variado grupo de rochas que está compreendido entre os períodos Permiano e Quaternário (CASAN; MAGNA, 1995).

O solo predominante na área de estudo é decorrente da Associação Solos Litólicos Eutróficos + Cambissolo Eutrófico (sendo os Cambissolos predominantes em Siderópolis, cobrindo 46% do município), constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A ou horizonte hístico com espessura inferior a 40 cm seguido de horizonte B incipiente, de textura argilosa e com relevo forte ondulado (DUFLOTH et al., 2005).

A rede hidrográfica da AMREC é composta por rios formadores de três bacias hidrográficas distintas, quais sejam: Tubarão, Urussanga e Araranguá. O rio São Bento, pertencente à bacia do rio Araranguá, nasce nos contrafortes da Serra Geral, desenvolvendo-se por cerca de 40 km até a confluência com o rio Mãe Luzia, do qual é um dos principais afluentes. A sub-bacia do rio Mãe Luzia está comprometida quanto à qualidade da água, praticamente em toda a sua extensão, devido às atividades carboníferas desenvolvidas na região (ALEXANDRE, 2000).

A vegetação natural da região do estudo pertence à Floresta Ombrófila Densa, parte do Domínio Mata Atlântica, caracterizado por fanerófitos (macro e mesofanerófitos), lianas

lenhosas e epífitos em abundância que o diferenciam de outras classes de formação (IBGE, 1992).

Na área de estudo a sinúsia herbácea mostrou-se bem desenvolvida com predomínio de *Heliconia velloziana* Emygdio e *Calathea* sp. em menor abundância, além de espécies de Orchidaceae, Poaceae e Pteridophyta. No sub-bosque percebe-se a predominância de espécies de *Psychotria*. As epifíticas são bromeliáceas (ex. *Vriesea carinata* Wawra), orquídeas, cactáceas e pteridófitas (ex. *Asplenium scandicium* Kauf.). Notável também a abundância de lianas lenhosas no interior da floresta como *Smilax quinquenervia* Vell., *Strychnus trinervis* L., *Peltastes peltatus* (Vell.) Woodson, *Pithecoctenium echnatum* (Jacq.) Baill., *Paragonia pyramidata* (Rich.) Bur., *Paullinia trigonia* Vell., *Dioscorea* sp.

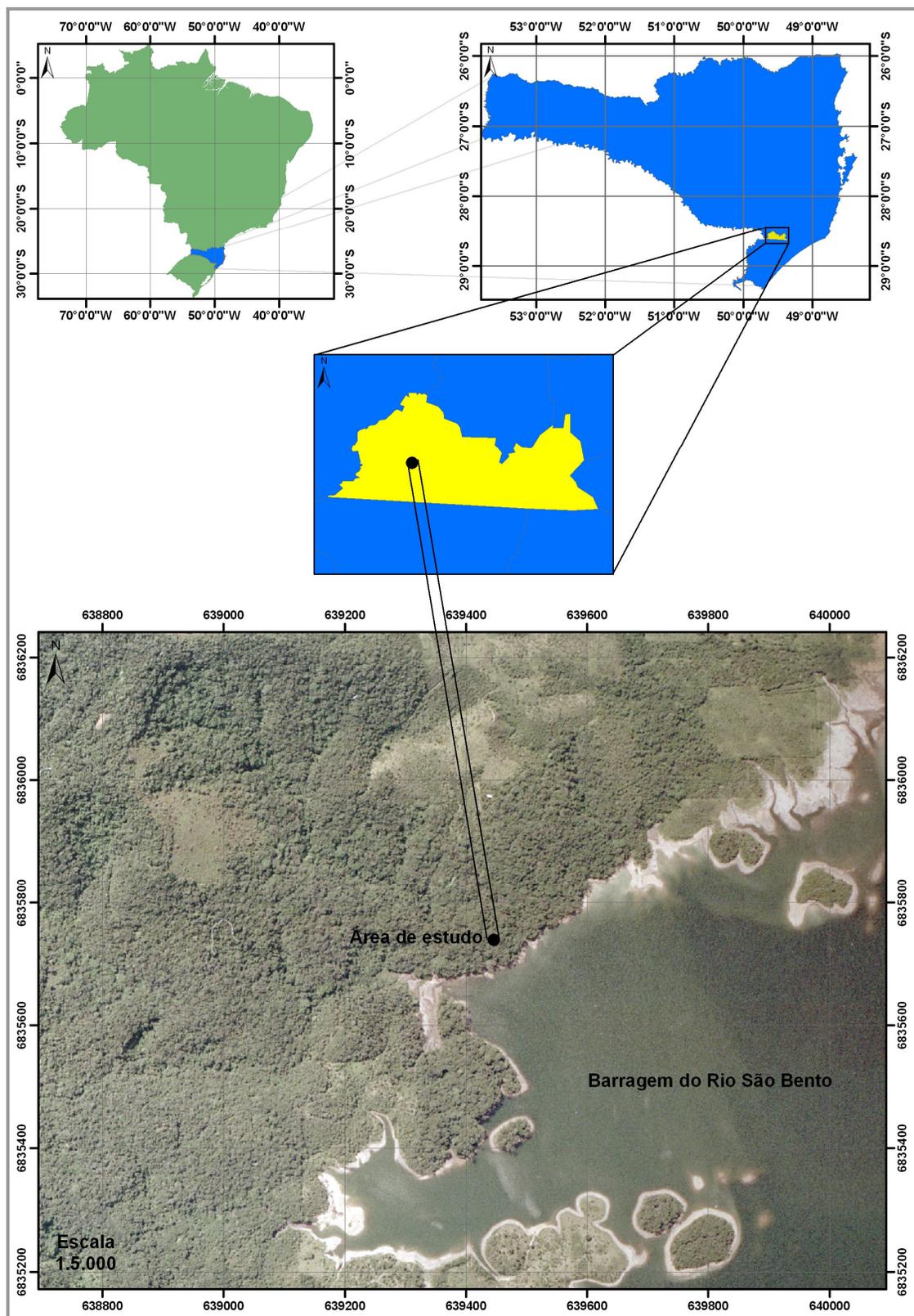


Figura 1.1: Localização geográfica do estado de Santa Catarina, com destaque ao município de Siderópolis (amarelo) e em detalhe a área de estudo no entorno da Barragem do rio São Bento. Fonte: GEOLÓGICA BRASIL (2008).

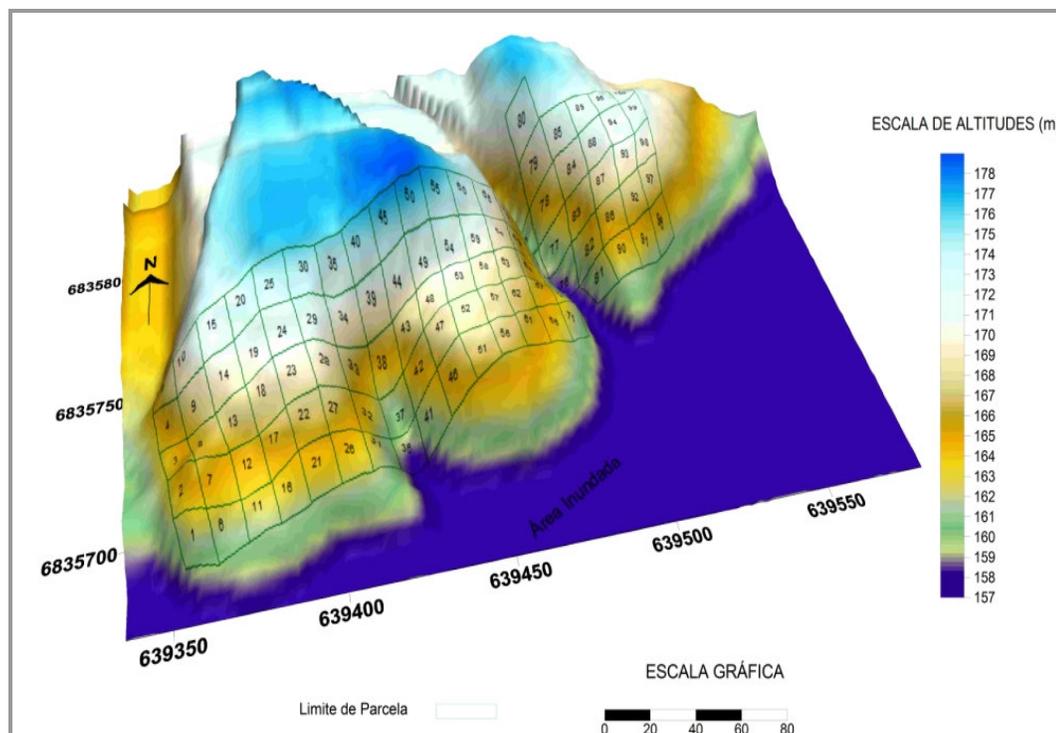


Figura 1.2: Distribuição das parcelas (100) na área amostral de um hectare no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

## 1.2.2 Metodologia

### 1.2.2.1 Estrutura fitossociológica

Para o estudo florístico e fitossociológico das espécies arbóreas e arborescentes, foi utilizado o Método de Parcelas (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

A área de amostragem foi de um hectare (Figuras 1.2 e 1.3), selecionada para este estudo por estar mais preservada, subdividida em 100 parcelas de 10 x 10m onde foram medidos todos os indivíduos que apresentaram diâmetro do caule (DAP)  $\geq 5$  cm, a 1,30 m do solo. A altura foi estimada com uma haste telemétrica de alumínio e os indivíduos foram marcados com plaquetas numeradas.

A representatividade florística e/ou suficiência amostral foi obtida pela curva do coletor (curva espécie/área).

Foram coletados e herborizados ramos férteis ou em estado vegetativo para posterior identificação. As espécies foram identificadas por meio de bibliografias especializadas,

comparadas com exemplares previamente identificados presentes no Herbário Pe. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), onde o material encontra-se depositado, e com o auxílio de especialistas botânicos, quando se mostrou necessário.

Para a delimitação das famílias seguiram-se as propostas de Smith et al. (2006) para as pteridófitas e Angiosperm Phylogeny Group (APG II, 2003) para as angiospermas.

Os registros obtidos na amostragem foram utilizados para quantificar os seguintes descritores estruturais: Freqüência absoluta e relativa (FA, FR); Densidade absoluta e relativa (DA, DR); Dominância absoluta e relativa (DoA, DoR); Valor de cobertura (VC) e Valor de importância (VI) (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), sendo os cálculos realizados com o auxílio do programa Excel e Mata Nativa (2006).

Foram também calculados, o índice de diversidade de Shannon (H') na base logarítmica natural e a equabilidade de Pielou (E) de acordo com Magurran (1988).

A comparação florística foi feita entre a comunidade arbórea e arborescente estudada e outros sete levantamentos florísticos realizados em Floresta Ombrófila Densa no sul do Brasil, sendo estimada pelo índice de similaridade qualitativo de Jaccard ( $IS_j$ ) de acordo com Magurran (1988), considerando-se apenas os registros identificados em nível específico.

Foi elaborado um histograma de freqüência para avaliar a estrutura horizontal, pela distribuição das classes de diâmetros com intervalos de 5 cm. A primeira classe incluiu os indivíduos com até 10 centímetros de diâmetro do caule a 1,30 m do solo.

As espécies amostradas foram enquadradas em grupos ecológicos (categorias sucessionais) segundo os procedimentos de Ferreti et al. (1995) que identifica quatro grupos de espécies arbóreas: Pioneiras, Secundárias Iniciais, Secundárias Tardias e Climácicas.

Consideram-se os aspectos relacionados com as estratégias de polinização e de dispersão das espécies, seguindo princípios de Faegri e Van der Pijl (1979) e Van der Pijl (1972), respectivamente e por pesquisa bibliográfica dos seguintes autores: Reitz (1964-1989), Reis (1989-2006), Lorenzi (1992; 1998), Citadini-Zanette (1995), Martins (2005).

Para determinar a estrutura vertical do remanescente florestal estudado, utilizaram-se as alturas totais dos indivíduos amostrados, visando a definir as alturas dos estratos inferior, médio e superior da floresta demonstrados em um histograma de distribuição de freqüência das classes de altura. A determinação do número mínimo de classes e a amplitude foram obtidos através das fórmulas propostas por Spiegel (1987).



Figura 1.3: Vista externa do remanescente estudado de Floresta Ombrófila Densa Submontana no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC. Foto: Sinara Colonetti em 20 de fevereiro de 2007.

## 1.3 Resultados e Discussão

### 1.3.1 Suficiência amostral

No presente estudo a curva que relaciona o número de espécies em função do número de unidades amostrais (Figura 1.4), mostrou tendência à estabilização a partir da parcela 48, quando se atingiu o total de 91 espécies (85% do total de espécies registradas), permanecendo assim, até a unidade 53 a partir da qual, há tendência em subir em forma de patamares com aumento gradual de 16 espécies até a parcela 92, quando a curva volta a estabilizar-se.

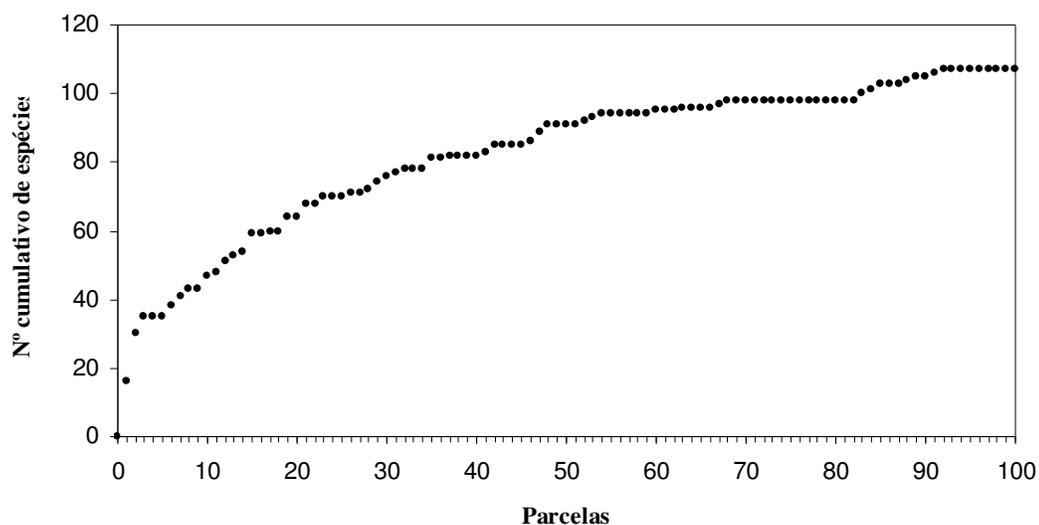


Figura 1.4: Curva representativa do número de espécies por unidade amostral para a comunidade arbórea (DAP  $\geq 5$ cm) no levantamento fitossociológico, Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

### 1.3.2 Composição Florística

Na área amostral de um hectare foram identificadas 107 espécies, distribuídas em 80 gêneros e 42 famílias. Destas, 105 espécies pertencem às angiospermas e duas às pteridófitas, estando dois táxons identificados somente em nível de gênero (Tabela 1.1).

As famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae (14 espécies), Lauraceae (9), Fabaceae e Rubiaceae (8), Euphorbiaceae e Melastomataceae (5), Salicaceae (4), Verbenaceae, Sapindaceae, Moraceae e Meliaceae (3), perfazendo um total de 60,75% das espécies amostradas no levantamento (Figura 1.5).

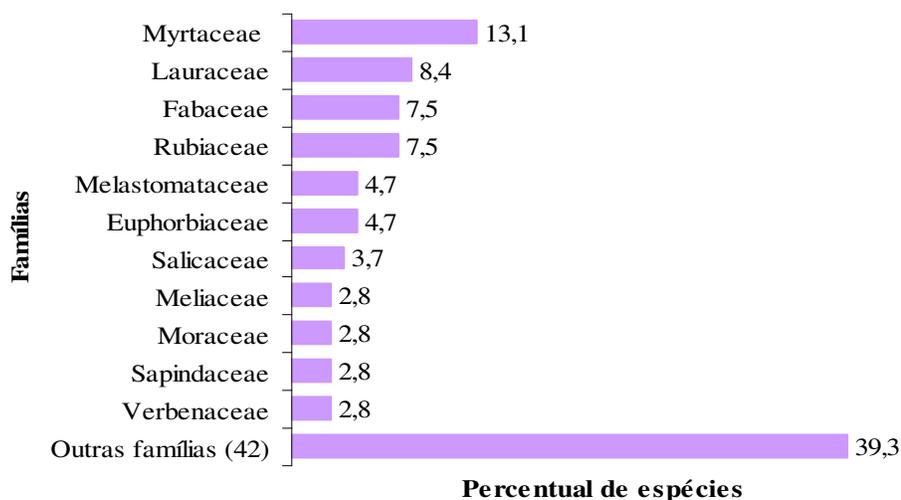


Figura 1.5: Distribuição das espécies por família amostradas no levantamento fitossociológico em remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae e Euphorbiaceae são citadas como predominantes em áreas bem preservadas da Floresta Atlântica no estado de São Paulo (MANTOVANI, 1993). Como tal situação pode ser encontrada na área de estudo, esta pode ser considerada como preservada.

Na região sul do Brasil, Myrtaceae é dominante em diversos estudos, destacando-se em Silva (1989), Jarenkow (1994), Citadini-Zanette (1995), Martins (2005); Negrelle (2006), Rebelo (2006), Silva (2006), o que denota a importância ecológica desta família na Mata Atlântica, ressaltada por Citadini-Zanette et al. (2003).

Os autores op.cit. evidenciaram que em vários levantamentos realizados nas florestas do Sul já mencionadas e Sudeste do Brasil (SCUDELLER et al., 2001; GUILHERME et al., 2004), Myrtaceae aparece com grande riqueza específica, distribuída em diferentes estádios sucessionais, cujo valor sociológico é garantido pela alta frequência nas comunidades associado a sua dispersão em diferentes regiões fitogeográficas.

Os gêneros com maior número de espécies foram *Myrcia* (6 espécies), *Eugenia* (5), *Miconia* e *Inga* (4), *Ocotea*, *Nectandra* e *Psychotria* (3), os quais juntos contribuíram com 26,17% das espécies amostradas (Tabela 1.1).

Constatou-se que dentre as 42 famílias registradas, 19 foram representadas por apenas uma espécie (45,24%), 11 foram representadas por apenas dois gêneros (26,19%) e 23 por apenas um gênero (54,76%). Esta situação parece ser uma tendência para espécies lenhosas na Mata Atlântica, pois nos estudos revisados, verificou-se que algumas famílias são representadas por apenas uma espécie, enquanto que outras por poucos gêneros, situação também corroborada por Ziparro et al. (2005) para a região Sudeste do Brasil.

Tabela 1.1: Relação das espécies de pteridófitas e de angiospermas com DAP  $\geq$  5cm amostradas no levantamento florístico-fitosociológico com indicação dos Grupos Ecológicos (G.E.) e Estratégias de Polinização (Poli) e Dispersão (Disper), em um hectare de Floresta Ombrófila Densa Submontana no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC, onde: Pio = pioneira, Sin = secundária inicial, Sta = secundária tardia, Cli= climática; Ane = anemófila, Zoof = zoófila e Aut = autocoria, Zoo = zoocoria e Ane = anemocoria.

FAMÍLIA (n° de espécies)/Espécie	Nome popular	G.E.	Estratégia	
			Poli	Disper
<b>ANNONACEAE (2)</b>				
1 <i>Rollinia sericea</i> R.E.Fr.	Araticum	Sta	Zoof	Zoo
2 <i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Pindaíba	Sta	Zoof	Zoo
<b>APOCYNACEAE (2)</b>				
3 <i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Peroba	Cli	Zoof	Ane
4 <i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Leiteiro	Pio	Zoof	Zoo
<b>AQUIFOLIACEAE (2)</b>				
5 <i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Caúna-da-serra	Sin	Zoof	Zoo
6 <i>Ilex theazans</i> Mart. ex Reissek	Caúna-da-folha-grande	Pio	Zoof	Zoo
<b>ARALIACEAE (1)</b>				
7 <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maq., Steyerl. et Frod.	Pau-mandioca	Pio	Zoof	Zoo
<b>ARECACEAE (2)</b>				
8 <i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmiteiro	Cli	Zoof	Zoo
9 <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Coqueiro-jerivá	Sta	Zoof	Zoo
<b>ASTERACEAE (2)</b>				
10 <i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	Toucinho-de-folhas	Pio	Zoof	Ane
11 <i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	Vassourão-preto	Pio	Zoof	Ane
<b>BIGNONIACEAE (2)</b>				
12 <i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba	Sta	Zoof	Ane
13 <i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Caroba	Pio	Zoof	Ane
<b>BORAGINACEAE (1)</b>				
14 <i>Cordia silvestris</i> Fresen.	Louro-mole	Pio	Zoof	Ane
<b>BURSERACEAE (1)</b>				
15 <i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	Almíscar	Cli	Anemo	Zoo
<b>CARDIOPTERIDACEAE (1)</b>				
16 <i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	Congonha	Cli	Zoof	Zoo
<b>CHRYSOBALANACEAE (1)</b>				
17 <i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	Cinzeiro	Sta	Zoof	Zoo
<b>CLUSIACEAE (1)</b>				
18 <i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. et Triana) Zappi	Bacupari	Sta	Zoof	Zoo
<b>CUNONIACEAE (1)</b>				
19 <i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Guaperê	Pio	Zoof	Ane
<b>CYATHEACEAE (2)</b>				
20 <i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Samambaia	Cli	-	-
21 <i>Cyathea delgadii</i> Stern.	Samambaia	Cli	-	-
<b>ELAEOCARPACEAE (1)</b>				
22 <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Laranjeira-do-mato	Cli	Zoof	Zoo
<b>EUPHORBIACEAE (5)</b>				
23 <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg	Tanheiro	Sin	Zoof	Zoo
24 <i>Gymnanthes concolor</i> Spreng.	Laranjeira-do-mato	Sta	Anemo	Aut

FAMÍLIA (n° de espécies)/Espécie	Nome popular	G.E.	Estratégia	
			Poli	Disper
25 <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Coração-de-bugre	Sta	Anemo	Zoo
26 <i>Sapium glandulosum</i> (L) Morong.	Leiteiro	Pio	Zoof	Aut
27 <i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp. et Endl.	Canemuçu	Sin	Anemo	Zoo
<b>FABACEAE (8)</b>				
28 <i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-feijão	Sin	Zoof	Zoo
29 <i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá-macaco	Sin	Zoof	Zoo
30 <i>Inga striata</i> Benth.	Ingá-banana	Sin	Zoof	Zoo
31 <i>Inga vera</i> Willd.	Ingá-banana	Sin	Zoof	Zoo
32 <i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Azevedo-Tozzi et H.C. Lima	Embira-de-sapo	Sin	Zoof	Ane
33 <i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Farinha-seca	Pio	Zoof	Ane
34 <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau-cigarra	Pio	Zoof	Ane
35 <i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vog.	Carapicica-de-folha-lisa	Sta	Zoof	Zoo
<b>LAMIACEAE (2)</b>				
36 <i>Aegiphila brachiata</i> Vell.		Sin	Zoof	Zoo
37 <i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Gaioleira	Pio	Zoof	Zoo
<b>LAURACEAE (9)</b>				
38 <i>Aiouea saligna</i> Meisn.	Canela-sebo	Sin	Zoof	Zoo
39 <i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.	Canela-papagaio	Cli	Zoof	Zoo
40 <i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Canela-burra	Sta	Zoof	Zoo
41 <i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-bosta	Sta	Zoof	Zoo
42 <i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Canela-branca	Sta	Zoof	Zoo
43 <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Canela-amarela	Sta	Zoof	Zoo
44 <i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	Louro-negro	Cli	Zoof	Zoo
45 <i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	Canela-pimenta	Sta	Zoof	Zoo
46 <i>Ocotea urbaniana</i> Mez	Canela	Cli	Zoof	Zoo
<b>MAGNOLIACEAE (1)</b>				
47 <i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	Baguaçu	Sta	Zoof	Zoo
<b>MALVACEAE (2)</b>				
48 <i>Luehea divaricata</i> Mart. et Zucc.	Açoita-cavalo	Pio	Zoof	Ane
49 <i>Pseudobombax grandiflorus</i> (Cav.) A.Robyns	Embiriçu	Sin	Zoof	Zoo
<b>MELASTOMATACEAE (5)</b>				
50 <i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray) Cogn.	Pixirica	Sin	Zoof	Zoo
51 <i>Miconia cabucu</i> Hoehne	Pixiricão	Pio	Zoof	Zoo
52 <i>Miconia cinerascens</i> Miq.	Pixirica	Sin	Zoof	Zoo
53 <i>Miconia eichlerii</i> Cogn.	Pixirica	Sin	Zoof	Zoo
54 <i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	Pixirica	Sin	Zoof	Zoo
<b>MELIACEAE (3)</b>				
55 <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	Sta	Zoof	Zoo
56 <i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Sta	Zoof	Zoo
57 <i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Pau-d'arco	Cli	Zoof	Zoo
<b>MONIMIACEAE (1)</b>				
58 <i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Pimenteira	Cli	Zoof	Zoo
<b>MORACEAE (3)</b>				
59 <i>Brosimum glazioui</i> Taub.	Leiteiro	Cli	Zoof	Zoo
60 <i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueira	Sta	Zoof	Zoo
61 <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. et Boer	Cincho	Sta	Zoof	Zoo

FAMÍLIA (n° de espécies)/Espécie	Nome popular	G.E.	Estratégia	
			Poli	Disper
<b>MYRISTICACEAE (1)</b>				
62 <i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warb.	Bicuíba	Sta	Zoof	Zoo
<b>MYRSINACEAE (1)</b>				
63 <i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororocão	Sin	Anemo	Zoo
<b>MYRTACEAE (14)</b>				
64 <i>Eugenia handroana</i> D.Legrand	Bacupari	Sta	Zoof	Zoo
65 <i>Eugenia schuechiana</i> O.Berg	Guamirim	Cli	Zoof	Zoo
66 <i>Eugenia</i> sp1		-	-	-
67 <i>Eugenia</i> sp2		-	-	-
68 <i>Eugenia stigmata</i> DC.	Guamirim	Pio	Zoof	Zoo
69 <i>Marlierea silvatica</i> (O.Berg) Kiaersk.	Guaramirim	Sta	Zoof	Zoo
70 <i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	Guaramirim	Sta	Zoof	Zoo
71 <i>Myrcia glabra</i> (O.Berg) D.Legrand	Guaramirim	Sta	Zoof	Zoo
72 <i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Guaramirim-araça	Sta	Zoof	Zoo
73 <i>Myrcia spectabilis</i> DC.	Guaramirim-araça	Sta	Zoof	Zoo
74 <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guamirim-de-folha-fina	Sin	Zoof	Zoo
75 <i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	Ingabaú	Sta	Zoof	Zoo
76 <i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O.Berg	Cambuí	Cli	Zoof	Zoo
77 <i>Myrciaria plinioides</i> D.Legrand	Camboim	Cli	Zoof	Zoo
<b>NYCTAGINACEAE (1)</b>				
78 <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-mole	Sin	Zoof	Zoo
<b>OLACACEAE (1)</b>				
79 <i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Casca-de-tatu	Cli	Zoof	Zoo
<b>PHYLLANTHACEAE (1)</b>				
80 <i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Licurana	Sin	Zoof	Zoo
<b>PROTEACEAE (1)</b>				
81 <i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Carvalho-brasileiro	Sta	Zoof	Ane
<b>QUINACEAE (1)</b>				
82 <i>Quiina glaziovii</i> Engl.	Juvarana	Sta	Zoof	Zoo
<b>RUBIACEAE (8)</b>				
83 <i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) Hook.F.	Fumo-do-diabo	Sta	Zoof	Ane
84 <i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum	Quina	Sin	Zoof	Ane
85 <i>Faramea montevidensis</i> (Cham. et Schldl.) DC.	Pimenteira	Cli	Zoof	Zoo
86 <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. Et Schult.	Fruto-do-macaco	Sin	Zoof	Zoo
87 <i>Psychotria carthagenensis</i> Jacquin	Juruvarana	Sta	Zoof	Zoo
88 <i>Psychotria suterella</i> Müel.Arg.	Café-do-mato	Cli	Zoof	Zoo
89 <i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Limeira-do-mato	Sta	Zoof	Zoo
90 <i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müel.Arg.	Café-do-mato	Cli	Zoof	Zoo
<b>RUTACEAE (2)</b>				
91 <i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Pau-cutia	Pio	Zoof	Aut
92 <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-cadela	Pio	Zoof	Aut
<b>SABIACEAE (1)</b>				
93 <i>Meliosma sellowii</i> Urb.	Pau-fernandes	Sta	Zoof	Zoo
<b>SALICACEAE (4)</b>				
94 <i>Banara parviflora</i> (A.Gray) Benth.	Sapopema-da-miúda	Sin	Zoof	Zoo
95 <i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatonga	Pio	Zoof	Zoo

FAMÍLIA (n° de espécies)/Espécie	Nome popular	G.E.	Estratégia	
			Poli	Disper
96 <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	Sin	Zoof	Zoo
97 <i>Xylosma</i> cf. <i>pseudosalzmanii</i> Sleumer	Sucareiro	Sin	Zoof	Zoo
<b>SAPINDACEAE (3)</b>				
98 <i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá	Pio	Zoof	Zoo
99 <i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatá	Pio	Zoof	Zoo
100 <i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.	Cuvatã	Sin	Zoof	Zoo
<b>SOLANACEAE (2)</b>				
101 <i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Canema	Pio	Zoof	Zoo
102 <i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	Joá-manso	Pio	Zoof	Zoo
<b>SYMPLOCACEAE (1)</b>				
103 <i>Symplocos tenuifolia</i> Brand	Pau-de-cangalha	Pio	Zoof	Aut
<b>URTICACEAE (2)</b>				
104 <i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	Embaúba	Pio	Zoof	Zoo
105 <i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Mata-pau	Sta	Anemo	Zoo
<b>VERBENACEAE (2)</b>				
106 <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Tucaneira	Sin	Zoof	Zoo
107 <i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	Sin	Zoof	Zoo

### 1.3.3 Similaridade Florística

A similaridade florística entre o presente estudo e outros sete realizados em Floresta Ombrófila Densa é apresentada na tabela 1.2. Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) assinalam que para este índice, 25% é o limite mínimo para que duas áreas distintas sejam consideradas floristicamente semelhantes.

Tabela 1.2: Similaridade florística, segundo o índice de Jaccard ( $IS_j$ ), entre o presente estudo e outros sete em Floresta Ombrófila Densa no sul do Brasil. Onde: Lat.= latitude; Long.= longitude; Alt.= altitude acima do nível do mar; Método= método amostral por Quadrante (Q) e Parcela (P); Ne= número de espécies amostradas; Nf= número de famílias amostradas.

Autor	Local (UF)	Lat.	Long.	Alt. (m)	Método	Critério	Ne	Nf	$IS_j$
Silva (1989)	Morretes (PR)	25°30'	48°39'	485	Q (80 pontos)	DAP ≥ 5cm	70	31	0,15
Negrelle (2006)	Itapoá (SC)	26°04'	48°38'	9	P (1 ha)	DAP > 5cm	128	45	0,16
Citadini-Zanette (1995)	Orleans (SC)	28°21'	49°17'	145	P (1 ha)	DAP ≥ 5cm	112	52	0,37
Rebelo (2006)	Laguna (SC)	28°29'	48°53'	110-220	Q (137 pontos)	PAP ≥ 15cm	122	43	0,30
Martins (2005)	Siderópolis (SC)	28°35'	49°25'	112-170	P (1 ha)	DAP ≥ 5cm	115	40	0,38
<b>Este estudo (2008)</b>	<b>Siderópolis (SC)</b>	<b>28°36'</b>	<b>49°33'</b>	<b>178</b>	<b>P (1 ha)</b>	<b>DAP ≥ 5cm</b>	<b>107</b>	<b>42</b>	<b>-</b>
Silva (2006)	Criciúma (SC)	28°48'	49°25'	34	P (1 ha)	DAP ≥ 5cm	137	45	0,46
Jarenkow (1994)	Morrinhos do Sul (RS)	29°21'	49°58'	440-480	P (1 ha)	DAP ≥ 5cm	114	44	0,33

A área estudada apresenta grande similaridade com o estudo realizado por Silva (2006) no município de Criciúma, com 46% (Tabela 1.2). É também significativa a similaridade com a área estudada por Martins (2005) com 38%, em função da proximidade entre os remanescentes em estudo, ambos situados no município de Siderópolis.

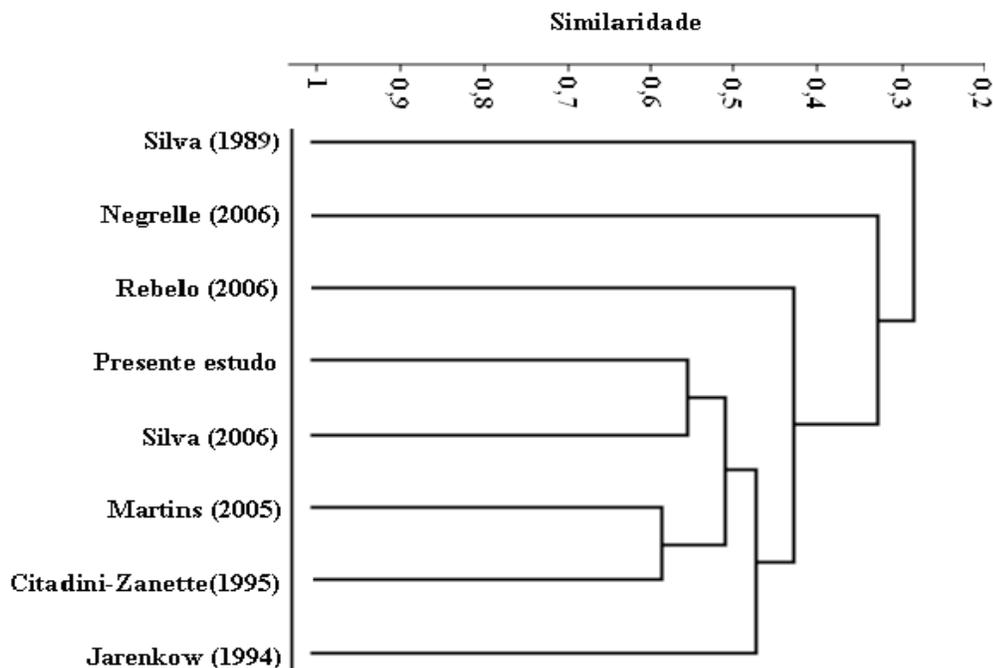


Figura 1.6: Dendrograma obtido com base no índice de Jaccard, para os dados de presença e ausência das espécies entre o presente estudo e outros sete realizados em Floresta Atlântica, no sul do Brasil.

A dissimilaridade registrada no presente estudo em relação aos de Silva (1989) e Negrelle (2006) com 15 e 16% respectivamente (Tabela 1.2; Figura 1.6), pode ser atribuída às diferentes condições ambientais (principalmente altitude e latitude) que se refletem na composição florística, além de estarem mais distantes geograficamente da área de estudo. Todos utilizaram os mesmos critérios de inclusão para os indivíduos, exceto pelo critério amostral daquele que utilizou o método de ponto quadrantes.

Embora as oito áreas estudadas pertençam à Floresta Ombrófila Densa, observam-se diferenças florísticas, devido a diversos fatores, tais como: perturbação antrópica, condições climáticas, edáficas e variações microambientais de umidade e topografia que podem influenciar diretamente na composição florística, interferindo na similaridade (RODRIGUES; NAVE, 2000).

Desta forma, os padrões de similaridade observados neste estudo corroboram os descritos para florestas da Mata Atlântica, onde diferenças taxonômicas se encontram

fortemente relacionadas ao clima local e à altitude (TORRES et al., 1997; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; SCUDELLER et al., 2001; CARVALHO et al., 2006) o que deve ser evidenciado em planos de restauração de áreas degradadas onde se fará a escolha de espécies para revegetação.

Do total de 344 espécies registradas nos oito estudos, apenas três foram comuns às oito áreas (0,87%) *Alchornea triplinervia*, *Cabrlea canjerana* e *Garcinia gardneriana*, enquanto que oito espécies (2,32%) foram restritas ao remanescente florestal estudado quais sejam: *Aegiphila brachiata*, *Jacaranda micrantha*, *Machaerium stipitatum*, *Matayba juglandifolia*, *Miconia latecrenata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Symplocos tenuifolia*, *Vitex megapotamica*.

*Euterpe edulis* foi identificada como espécie com maior amplitude geográfica estando ausente somente no estudo de Silva (2006) em um fragmento urbano, devido a retirada seletiva da espécie.

#### 1.3.4 Estrutura horizontal

As espécies amostradas no levantamento fitossociológico estão organizadas em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), com densidade total de 1.715 indivíduos. ha<sup>-1</sup> (Tabela 1.3). O valor de importância é um parâmetro clássico para estabelecer o comportamento das espécies em uma comunidade e é obtido pela soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência (DURIGAN, 2003).

Foram necessárias apenas as nove primeiras espécies para ultrapassar a metade (54,33%) do total do VI (Tabela 1.3). Estas mesmas espécies compuseram 58,55% do Valor de Cobertura (VC). Estes resultados indicam que existe reduzido número de espécies que apresentam dominância no ambiente, fato este, que é comum nas florestas tropicais (RICHARDS, 1996).

*Euterpe edulis* obteve o maior valor de importância (42,03), suplantando as demais espécies principalmente em função de sua grande densidade e frequência na área de estudo. Somente para dominância *Euterpe edulis*, com 8,03 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, não obteve o maior valor, estando a posição ocupada por *Casearia sylvestris*, com 10,75 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, em função do maior diâmetro dos fustes.

Tabela 1.3: Descritores estruturais calculados para as espécies amostradas em um hectare de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC, para indivíduos com DAP  $\geq$  5cm em ordem decrescente de valor de importância (VI), onde: FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VC= valor de cobertura.

Espécie	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	DoA (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VC	VI
<i>Euterpe edulis</i>	95	10,5	403	23,5	2,746	8,03	31,53	42,03
<i>Casearia sylvestris</i>	82	9,1	223	13,0	3,674	10,75	23,75	32,81
<i>Bathysa australis</i>	67	7,4	169	9,9	1,372	4,01	13,87	21,27
<i>Rollinia sericea</i>	39	4,3	53	3,1	2,042	5,97	9,07	13,37
<i>Posoqueria latifolia</i>	42	4,6	67	3,9	0,986	2,89	6,79	11,43
<i>Cyathea delgadii</i>	21	2,3	112	6,5	0,868	2,54	9,07	11,39
<i>Cabralea canjerana</i>	30	3,3	48	2,8	1,767	5,17	7,97	11,28
<i>Nectandra membranacea</i>	21	2,3	26	1,5	2,165	6,33	7,85	10,17
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	18	2,0	21	1,2	2,053	6,00	7,23	9,22
<i>Cedrela fissilis</i>	19	2,1	23	1,3	1,604	4,69	6,03	8,13
<i>Matayba guianensis</i>	24	2,7	30	1,8	1,184	3,46	5,21	7,87
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	17	1,9	22	1,3	1,450	4,24	5,53	7,40
<i>Sloanea guianensis</i>	26	2,9	37	2,2	0,520	1,52	3,68	6,55
<i>Matayba juglandifolia</i>	16	1,8	23	1,3	0,961	2,81	4,15	5,92
<i>Ficus luschnathiana</i>	4	0,4	4	0,2	1,700	4,97	5,21	5,65
<i>Jacaranda puberula</i>	20	2,2	31	1,8	0,522	1,53	3,33	5,54
<i>Sorocea bonplandii</i>	24	2,7	28	1,6	0,139	0,41	2,04	4,69
<i>Alchornea triplinervia</i>	11	1,2	12	0,7	0,900	2,63	3,33	4,55
<i>Psychotria carthagenensis</i>	17	1,9	22	1,3	0,163	0,48	1,76	3,64
<i>Nectandra oppositifolia</i>	11	1,2	11	0,6	0,586	1,71	2,36	3,57
<i>Ilex brevicuspis</i>	8	0,9	11	0,6	0,628	1,84	2,48	3,36
<i>Faramea montevidensis</i>	14	1,6	19	1,1	0,130	0,38	1,49	3,03
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	0,2	13	0,8	0,623	1,82	2,58	2,80
<i>Miconia cabucu</i>	12	1,3	16	0,9	0,132	0,39	1,32	2,65
<i>Psychotria suterella</i>	12	1,3	13	0,8	0,050	0,15	0,91	2,23
<i>Psychotria vellosiana</i>	6	0,7	11	0,6	0,285	0,83	1,48	2,14
<i>Casearia decandra</i>	7	0,8	8	0,5	0,293	0,86	1,32	2,10
<i>Magnolia ovata</i>	11	1,2	11	0,6	0,069	0,20	0,84	2,06
<i>Cordia silvestris</i>	7	0,8	8	0,5	0,279	0,82	1,28	2,06
<i>Vernonia discolor</i>	5	0,6	5	0,3	0,405	1,18	1,48	2,03
<i>Myrcia pubipetala</i>	9	1,0	12	0,7	0,086	0,25	0,95	1,95
<i>Inga striata</i>	8	0,9	10	0,6	0,144	0,42	1,00	1,89
<i>Coutarea hexandra</i>	5	0,6	9	0,5	0,187	0,55	1,07	1,62
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	4	0,4	4	0,2	0,288	0,84	1,08	1,52
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	8	0,9	8	0,5	0,047	0,14	0,61	1,49
<i>Gymnanthes concolor</i>	7	0,8	8	0,5	0,030	0,09	0,55	1,33
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	4	0,4	5	0,3	0,187	0,55	0,84	1,28
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	6	0,7	6	0,4	0,073	0,21	0,56	1,23
<i>Myrcia splendens</i>	5	0,6	6	0,4	0,081	0,24	0,59	1,14
<i>Myrsine umbellata</i>	5	0,6	5	0,3	0,088	0,26	0,55	1,10
<i>Aiouea saligna</i>	4	0,4	4	0,2	0,152	0,44	0,68	1,12
<i>Coussapoa microcarpa</i>	4	0,4	4	0,2	0,140	0,41	0,64	1,09
<i>Xylopia brasiliensis</i>	5	0,6	6	0,4	0,065	0,19	0,54	1,09

Espécie	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	DoA (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VC	VI
<i>Leandra dasytricha</i>	5	0,6	7	0,4	0,027	0,08	0,49	1,04
<i>Cupania vernalis</i>	3	0,3	3	0,2	0,189	0,55	0,73	1,06
<i>Brosimum glazioui</i>	5	0,6	5	0,3	0,063	0,18	0,48	1,03
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	0,2	2	0,1	0,237	0,69	0,81	1,03
<i>Virola bicuhyba</i>	5	0,6	5	0,3	0,059	0,17	0,46	1,02
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	4	0,4	4	0,2	0,110	0,32	0,56	1,00
<i>Pera glabrata</i>	4	0,4	4	0,2	0,093	0,27	0,50	0,95
<i>Rudgea jasminoides</i>	5	0,6	5	0,3	0,024	0,07	0,36	0,92
<i>Meliosma sellowii</i>	4	0,4	4	0,2	0,064	0,19	0,42	0,86
<i>Citharexylum myrianthum</i>	4	0,4	4	0,2	0,062	0,18	0,42	0,86
<i>Aegiphila brachiata</i>	4	0,4	4	0,2	0,054	0,16	0,39	0,83
<i>Lamanonia ternata</i>	4	0,4	4	0,2	0,043	0,13	0,36	0,80
<i>Guarea macrophylla</i>	4	0,4	4	0,2	0,046	0,13	0,37	0,81
<i>Guapira opposita</i>	4	0,4	4	0,2	0,040	0,12	0,35	0,79
<i>Cecropia glaziovii</i>	3	0,3	4	0,2	0,073	0,21	0,45	0,78
<i>Protium kleinii</i>	4	0,4	4	0,2	0,032	0,09	0,33	0,77
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	0,4	4	0,2	0,033	0,10	0,33	0,77
<i>Mollinedia schottiana</i>	4	0,4	4	0,2	0,024	0,07	0,31	0,75
<i>Pseudobombax grandiflorus</i>	3	0,3	3	0,2	0,084	0,25	0,42	0,75
<i>Myrciaria floribunda</i>	4	0,4	4	0,2	0,017	0,05	0,28	0,73
<i>Citronella paniculata</i>	3	0,3	4	0,2	0,032	0,09	0,33	0,66
<i>Ilex theazans</i>	3	0,3	3	0,2	0,045	0,13	0,31	0,64
<i>Zollernia ilicifolia</i>	3	0,3	3	0,2	0,014	0,04	0,22	0,55
<i>Alsophila setosa</i>	3	0,3	3	0,2	0,016	0,05	0,22	0,55
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	2	0,2	2	0,1	0,055	0,16	0,28	0,50
<i>Hirtella hebeclada</i>	2	0,2	2	0,1	0,036	0,11	0,22	0,44
<i>Myrcia tijucensis</i>	2	0,2	2	0,1	0,032	0,09	0,21	0,43
<i>Myrcia spectabilis</i>	2	0,2	2	0,1	0,026	0,08	0,19	0,41
<i>Eugenia handroana</i>	2	0,2	2	0,1	0,017	0,05	0,17	0,39
<i>Eugenia sp.1</i>	2	0,2	2	0,1	0,021	0,06	0,18	0,40
<i>Roupala brasiliensis</i>	2	0,2	2	0,1	0,021	0,06	0,18	0,40
<i>Sapium glandulosum</i>	1	0,1	1	0,1	0,079	0,23	0,29	0,40
<i>Ocotea indecora</i>	2	0,2	2	0,1	0,008	0,02	0,14	0,36
<i>Inga marginata</i>	2	0,2	2	0,1	0,005	0,02	0,13	0,35
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	0,2	2	0,1	0,010	0,03	0,15	0,37
<i>Schefflera morototoni</i>	1	0,1	1	0,1	0,063	0,18	0,24	0,35
<i>Aegiphila sellowiana</i>	2	0,2	2	0,1	0,010	0,03	0,15	0,37
<i>Miconia latecrenata</i>	2	0,2	2	0,1	0,007	0,02	0,14	0,36
<i>Jacaranda micrantha</i>	1	0,1	1	0,1	0,052	0,15	0,21	0,32
<i>Ocotea urbaniana</i>	1	0,1	1	0,1	0,047	0,14	0,20	0,31
<i>Vitex megapotamica</i>	1	0,1	1	0,1	0,042	0,12	0,18	0,29
<i>Banara parviflora</i>	1	0,1	1	0,1	0,037	0,11	0,17	0,28
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	1	0,1	1	0,1	0,036	0,11	0,16	0,27
<i>Senna multijuga</i>	1	0,1	1	0,1	0,036	0,10	0,16	0,27
<i>Inga sessilis</i>	1	0,1	1	0,1	0,035	0,10	0,16	0,27
<i>Myrcia brasiliensis</i>	1	0,1	2	0,1	0,009	0,03	0,14	0,25
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	0,1	1	0,1	0,029	0,08	0,14	0,25
<i>Myrcia glabra</i>	1	0,1	1	0,1	0,015	0,05	0,10	0,21

Espécie	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha <sup>-1</sup> )	DR (%)	DoA (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	DoR (%)	VC	VI
<i>Eugenia schuechiana</i>	1	0,1	1	0,1	0,011	0,03	0,09	0,20
<i>Myrciaria plinioides</i>	1	0,1	1	0,1	0,011	0,03	0,09	0,20
<i>Luehea divaricata</i>	1	0,1	1	0,1	0,018	0,05	0,11	0,22
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	1	0,1	1	0,1	0,009	0,03	0,08	0,19
<i>Ocotea laxa</i>	1	0,1	1	0,1	0,004	0,01	0,07	0,18
<i>Heisteria silvianii</i>	1	0,1	1	0,1	0,009	0,03	0,08	0,19
<i>Quiina glaziovii</i>	1	0,1	1	0,1	0,007	0,02	0,08	0,19
<i>Miconia eichlerii</i>	1	0,1	1	0,1	0,002	0,01	0,07	0,18
<i>Eugenia stigmatoria</i>	1	0,1	1	0,1	0,005	0,01	0,07	0,18
<i>Symplocos tenuifolia</i>	1	0,1	1	0,1	0,002	0,01	0,07	0,18
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	0,1	1	0,1	0,002	0,01	0,07	0,18
<i>Marlierea silvatica</i>	1	0,1	1	0,1	0,005	0,01	0,07	0,18
<i>Miconia cinerascens</i>	1	0,1	1	0,1	0,009	0,03	0,08	0,19
<i>Xylosma cf. pseudosalzmanii</i>	1	0,1	1	0,1	0,008	0,02	0,08	0,19
<i>Eugenia sp.2</i>	1	0,1	1	0,1	0,003	0,01	0,07	0,18
<i>Inga vera</i>	1	0,1	1	0,1	0,005	0,01	0,07	0,18
<b>Total</b>	<b>905</b>	<b>100</b>	<b>1.715</b>	<b>100</b>	<b>34,188</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>

Considerando as dez espécies em maiores valores de VI (Tabela 1.3), o segundo foi obtido por *Casearia sylvestris* com 32,81, seguida por *Bathysa australis* (21,27), *Rollinia sericea* (13,37), *Posoqueria latifolia* (11,43), *Cyathea delgadii* (11,39), *Cabralea canjerana* (11,28), *Nectandra membranacea* (10,17), *Hieronyma alchorneoides* (9,22) e *Cedrela fissilis* com 8,13, acumulando 57,03% do VI total.

Comparando-se as posições hierárquicas das espécies em relação aos descritores estruturais, observa-se que não ocorreram alterações significativas nas posições das espécies mais importantes em relação ao VI e VC. Embora *Cyathea delgadii* apresente alta densidade, *Rollinia sericea* a sobrepasa em função da dominância; no entanto, ambas as espécies apresentam o mesmo valor de cobertura (9,07).

*Nectandra membranacea*, *Hieronyma alchorneoides* e *Cedrela fissilis* em função dos elevados diâmetros de seus troncos, apresentaram grandes valores de dominância. Em contrapartida, *Bathysa australis* apesar de abundante e freqüente, apresentou baixa área basal, com diâmetro médio de 9,49 cm.

Diversos estudos fitossociológicos apontam *Euterpe edulis* com maior valor de VI, principalmente devido aos altos valores de densidade (VELOSO; KLEIN, 1957; SILVA; LEITÃO-FILHO, 1982; MANTOVANI, 1993; JARENKOW, 1994; MELO; MANTOVANI, 1994; CITADINI-ZANETTE, 1995; SEVEGNANI, 1995; 2003; LISBOA, 2001; IZA, 2002; SZTUTMAN; RODRIGUES, 2002; MARTINS, 2005). Este padrão pode estar relacionado ao grande sucesso reprodutivo da espécie e a grande disponibilidade de frutos produzidos

anualmente, podendo chegar, na Mata Atlântica, a 377.000. ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>(REIS; KAGEYAMA, 2000).

De modo geral, *E. edulis* ocorre abundantemente em toda Floresta Ombrófila Densa. Na área estudada, foram encontrados 403 indivíduos.ha<sup>-1</sup>, sendo constatado, pela similaridade florística, que a densidade relativa da espécie tende a diminuir a medida que aumenta a latitude.

As demais espécies com maior densidade no presente estudo foram: *Casearia sylvestris* com 223 indivíduos, *Bathysa australis* com 169, *Cyathea delgadii* com 112 e *Posoqueria latifolia* com 67 indivíduos.

*Casearia sylvestris* também se destacou entre as 10 espécies com maior valor de importância e cobertura em estudo realizado na localidade de Morrinhos do Sul, RS (JARENKOW, 1994). Ressalta-se que nos estudos realizados em fragmentos florestais na região carbonífera sul catarinense, esta espécie apresentou posição hierárquica baixa em VI, principalmente pelos valores reduzidos de frequência e densidade (CITADINI-ZANETTE, 1995; SANTOS, 2003; MARTINS, 2005).

Este fato se atribui ao histórico da área de estudo, uma vez que com a retirada de espécies de valor econômico, formaram-se clareiras favorecendo o estabelecimento de indivíduos de *C. sylvestris*, espécie secundária inicial adaptada à borda de florestas e locais abertos.

Quanto à distribuição espacial das espécies, *Euterpe edulis* é também a que apresenta o maior valor, estando presente em 95 das 100 unidades amostrais, seguida de *Casearia sylvestris* distribuída em 82, *Bathysa australis* em 67 e *Posoqueria latifolia* em 42 parcelas.

Embora abundante, *Cyathea delgadii* apresentou baixa frequência, indicando distribuição agrupada dos indivíduos.

A preferência das pteridófitas por ambientes úmidos e sombreados, pode ser atribuída à reprodução sexual da espécie, que possuem gametas masculinos flagelados e fertilização externa (XAVIER; BARROS, 2005), bem como pela reprodução vegetativa, comprovada em estudos com Cyatheaceae (SCHMITT; WINDISCH, 2005).

As famílias com maior destaque foram Arecaceae, Rubiaceae, Salicaceae, devido principalmente à elevada quantidade de indivíduos de *Euterpe edulis*, *Bathysa australis*, *Casearia sylvestris*, respectivamente. Porém, foi expressivo o número de espécies com um ou dois indivíduos amostrados, 25,23% e 12,15% respectivamente.

Notável a densidade de *Cedrela fissilis* com 23 indivíduos.ha<sup>-1</sup>, número elevado quando comparado com estudos já mencionados no sul do Brasil (Silva , 1989; Jarenkow,

1994; Citadini-Zanette, 1995; Martins, 2005; Negrelle, 2006; Rebelo, 2006; Silva, 2006). *C. fissilis* é uma espécie arbórea considerada rara e segundo Carvalho (1994) a frequência do cedro nas florestas do sul do Brasil, varia de uma a três árvores por hectare, sendo atribuída esta baixa densidade à estratégia encontrada pela espécie para fugir da intensa herbivoria da broca do cedro – *Hypsiphyla grandella* Zeller (Lepdoptera: Pyralidae).

Gandara (1996) estudando uma população de *C. fissilis* no município de Sete Barras, SP, encontrou uma densidade média de cerca de um indivíduo a cada oito hectares. O autor cita que a espécie apresenta características ecológicas como dispersão de pólen e sementes, mecanismo de polinização e regeneração, compatíveis com a baixa densidade, o que é uma característica normal para espécie confirmada pelos processos ecológicos e genéticos analisados em seu estudo.

Embora indivíduos de *C. fissilis* ocorram de maneira esparsa nas florestas não perturbadas, onde suas copas pertencem ao estrato superior, eles são mais numerosos em áreas de florestas secundárias (SMITH; EARLE, 1960 apud GANDARA, 1996), o que corrobora com o resultado obtido no presente estudo.

A área basal total de 34,19 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> está próximo do encontrado por Martins (2005), que obteve 36,58 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, em um remanescente de mata atlântica, também no município de Siderópolis. Entre as espécies que apresentaram maior contribuição percentual à área basal total encontram-se *Casearia sylvestris* (10,75%), *Euterpe edulis* (8,03%) e *Nectandra membranacea* (6,33%), acumulando 25,11% do total.

O valor do Índice de Diversidade de Shannon (H') obtido para o presente estudo foi de 3,23 nats e a equabilidade (E) de 0,69. Esses valores são muito próximos aos obtidos em estudos realizados no extremo sul catarinense por Santos (2003) que obteve 3,1 para o índice de diversidade e o mesmo valor (0,69), para equabilidade. Martins (2005) obteve 3,80 nats e a equabilidade (E) de 0,80, com riqueza específica de 115 espécies, valores próximos aos obtidos por Citadini-Zanette (1995) que obteve 3,74 nats para o índice de diversidade e 0,74 para equabilidade, com uma riqueza específica de 118 espécies. Silva (2006) obteve o maior valor de diversidade para região (4,17) e 0,85 para equabilidade com registro de 137 espécies para a área estudada.

O critério de inclusão utilizado pelos autores op. cit. influenciou nas variações que ocorreram nos valores desses índices. Essa variação pode ser explicada pelo favorecimento na amostragem de espécies de sub-bosque que apresentam diâmetros reduzidos e grande densidade de indivíduos (MARTINS, 2005).

A estrutura de uma floresta por ser avaliada por sua distribuição diamétrica, a qual é definida pela caracterização do número de árvores por unidade de área e por intervalos de classes de diâmetros (PIRES, O'BRIEN; O' BRIEN, 1995).

O histograma de frequência das classes diamétricas dos 1.715 indivíduos amostrados no estudo, agrupados em 20 classes é apresentado na figura 1.7.

Considerando as definições da Resolução CONAMA 04/1994 (BRASIL, 1994), o remanescente florestal estudado encontra-se em estágio médio de regeneração natural, pois a altura média dos indivíduos registrados foi de 8,4 m, diâmetro médio de 12,82 cm e a área basal média de 7,75 m<sup>2</sup>. No entanto, pela composição florística e abundância de serapilheira a área se enquadra no estágio avançado de regeneração.

Os valores de diâmetro (DAP) variaram de 5,09 até 140,37 cm, sendo o maior valor obtido *Ficus luschnathiana*, seguido por indivíduos de *Nectandra membranacea* e *Hieronyma alchorneoides* com 70,88 cm e 70,03 cm de diâmetro, respectivamente.

Dentre os 1.715 indivíduos amostrados 54,58% apresentaram diâmetros inferiores a 10,0 cm; 44,38% entre 10,0 e 44,9 cm e, apenas, 1,04% apresentaram caules iguais ou superiores a 45,0 cm (Figura 1.7).

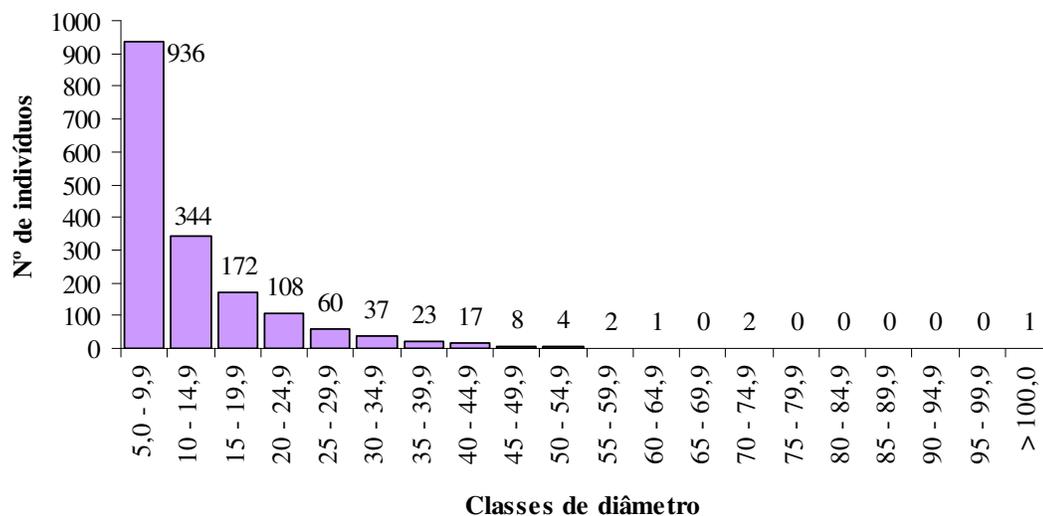


Figura 1.7: Distribuição do número de indivíduos amostrados por classes de diâmetro, em intervalos de 5 cm, na Floresta Ombrófila Densa Submontana no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

As distribuições de densidades dos indivíduos por classes de diâmetro com amplitudes de classes crescentes é um recurso utilizado para compensar o forte decréscimo da densidade nas classes de tamanhos maiores, típico da distribuição em J-invertido que segundo Jarenkow (1994), caracteriza espécies em regeneração. No entanto, somente através de

estudos de dinâmica é que se pode afirmar que a fisionomia florestal está em desenvolvimento para estádios mais avançados, dependendo da substituição de espécies.

A ausência de representantes nas classes de 65-69,9 cm e 75-99,9 cm representa alguns distúrbios que o remanescente sofreu em épocas passadas, causados principalmente pelo corte seletivo de espécies com valor econômico (Figura 1.7).

Apresenta-se a frequência de distribuição diamétrica das três espécies mais importantes em termos de VI, *Euterpe edulis*, *Casearia sylvestris* e *Bathysa australis*, indicando boa capacidade de regeneração natural na área, observado pelo histograma que se apresenta como uma série decrescente (distribuição na forma de J invertido) característica de espécies com processos de regeneração em andamento e de populações em equilíbrio (MARTINS, 1991).

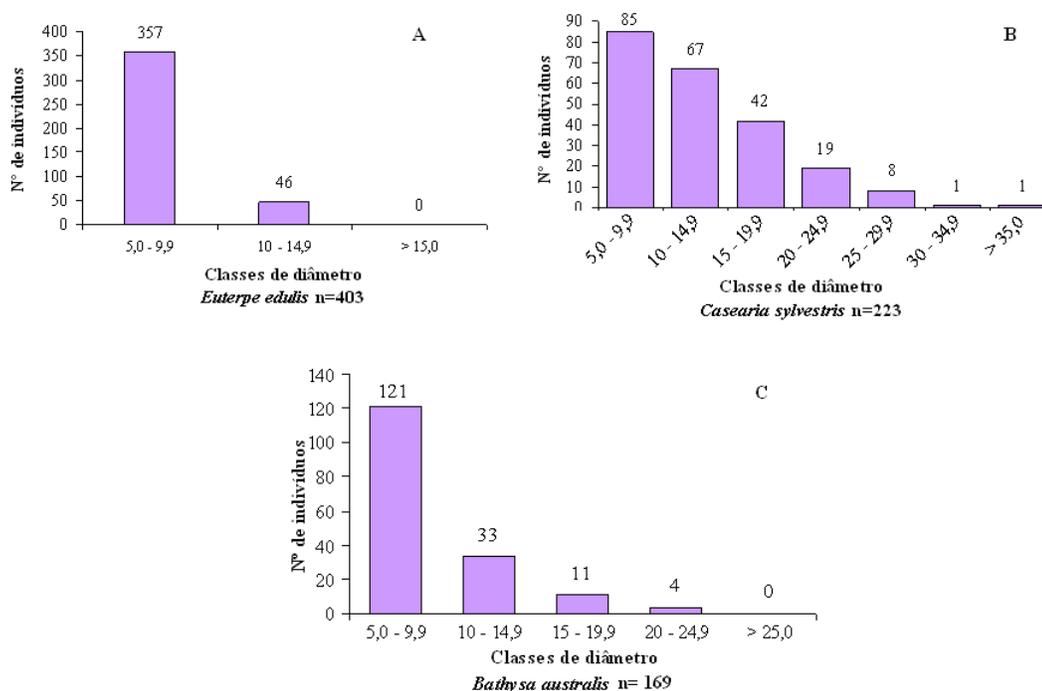


Figura 1.8: Distribuição do número de indivíduos amostrados por classes de diâmetro, em intervalos de 5 cm, das três espécies de maior VI em remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC, onde: A= *Euterpe edulis*; B= *Casearia sylvestris* e C= *Bathysa australis*

*Euterpe edulis* (Figura 1.8A), apresenta-se bem distribuída (pelo valor máximo de frequência obtido) e com número representativo de indivíduos na primeira classe (5,0-9,9 m). Segundo Harri (1992) *E. edulis* apresenta distribuição regular em toda a Floresta Ombrófila

Densa, nas planícies aluviais, vales e encostas, ocorrendo de maneira expressiva e muitas vezes dominante no segundo estrato arbóreo da floresta primária.

*Casearia sylvestris* apresenta maior número de indivíduos nas três primeiras classes, indicação de que apresenta boa regeneração natural (Figura 1.8 B). Espécie de dossel, neste estudo com 44 indivíduos entre 10 e 14 metros de altura é bastante comum em todos os tipos de florestas e importante na regeneração de ecossistemas secundários (BACKES; IRGANG, 2002).

*Bathysa australis*, abundante no sub-bosque, é facilmente reconhecida na Floresta Ombrófila Densa, podendo atingir até 8m de altura. Possui as maiores folhas de todas as espécies florestais do sul do Brasil. É indicada para enriquecimento do sub-bosque de matas alteradas em área de preservação permanente (BACKES; IRGANG, 2002).

Quanto às categorias sucessionais, das 107 espécies registradas, 23% correspondeu às pioneiras, 26% às secundárias iniciais, 32% às secundárias tardias e 19% às espécies climácicas (Tabela 1.1 e Figura 1.9).

A distribuição das espécies em categorias sucessionais é um dos instrumentos utilizado por diversos autores como forma didática de agrupar as espécies. Citadini-Zanette (1995) salienta que o enquadramento das espécies em categorias sucessionais representa uma tentativa de classificação com base em um conjunto de informações incipientes, onde o estudo da autoecologia das populações deve ser desenvolvido para um melhor entendimento da dinâmica em florestas tropicais.

No entanto, deve-se ter cautela nas interpretações, uma vez que cada fragmento florestal apresenta estrutura e fisionomia vegetal característica, que permitem diferentes adaptações das espécies e desenvolvimentos diferenciados entre os estratos (REBELO, 2006).

As categorias mais tardias (secundárias tardias e climácicas) perfazem 64,61% do total do número de indivíduos amostrados, evidenciando que a floresta se encontra nas fases mais avançadas de sucessão ecológica secundária.

Analisando as categorias iniciais (pioneiras e secundárias iniciais), pela abundância (605 indivíduos) e pela riqueza específica (49% das espécies), fruto da regeneração natural provocada por fenômenos naturais, como aberturas de clareiras pela queda de indivíduos arbóreos mais velhos ou por meios antrópicos, pode-se inferir que o remanescente florestal em estudo tenha sofrido perturbações no passado (confirmado por informações de morador local).

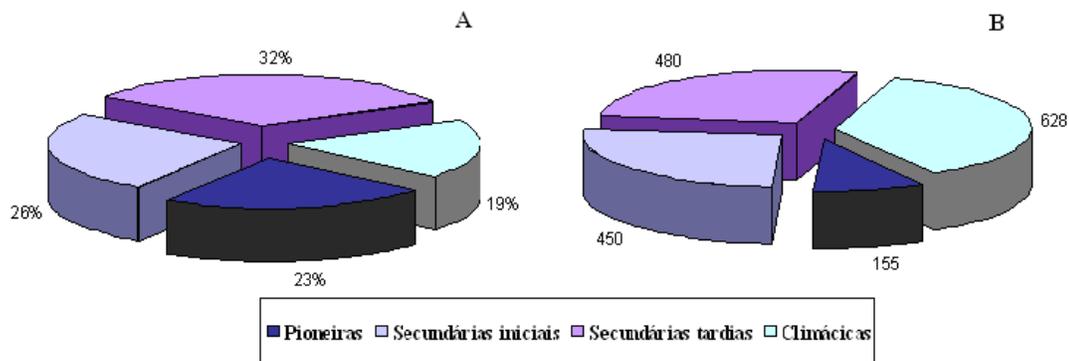


Figura 1.9: Distribuição dos grupos ecológicos (%) das espécies arbóreas (A) e dos indivíduos (B) encontradas no levantamento fitossociológico em remanescente florestal no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

Ressalta-se que, com a área inundada pelo reservatório, o remanescente estudado, por estar a 100 m das margens e em zona rural, constitui Área de Preservação Permanente o que, ao menos teoricamente, prevê que sejam áreas especialmente protegidas. Esta condição sugere que a estrutura atual do remanescente florestal poderá manter-se em sucessão natural, caso não venham ocorrer distúrbios naturais severos.

A fauna associada à vegetação pode ser considerada componente-chave para a manutenção do processo dinâmico-sucessional nas formações florestais secundárias, destacando as interações que ocorrem na polinização e dispersão (REIS; KAGEYAMA, 2003, MARTINS, 2005).

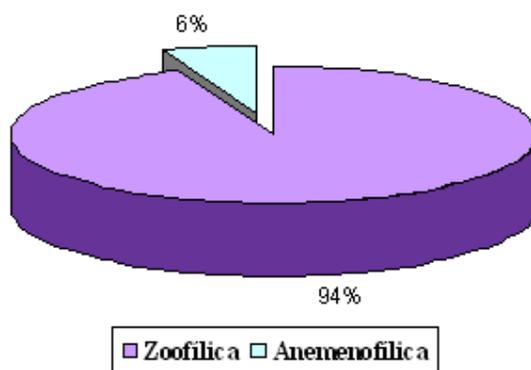


Figura 1.10: Distribuição das espécies amostradas no levantamento fitossociológico, de acordo com suas estratégias de polinização, em remanescente florestal na Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

De acordo com suas estratégias de polinização, das 107 espécies encontradas no presente estudo, 96 (94%) apresentam polinização zoofílica e apenas seis (6%) são polinizadas pelo vento (Figura 1.10).

Essa dependência dos animais para a polinização é constatada em diversos estudos realizados em Santa Catarina. Zoucas (2002) registrou para o sul do estado, 981 espécies de diferentes formas biológicas, das quais 913 (93%) apresentam polinização zoofílica e 68 (7%) anemofílica.

Para o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Zambonim (2001), registrou 95% de zoofilia em 747 espécies relacionadas. Negrelle (2003) constatou na Reserva Volta Velha, Itapoá, que das espécies amostradas 99% realizam polinização zoofílica. Martins (2005), em Siderópolis, encontrou 94% de zoofilia em 103 espécies. Klein (2006) para área degradada pela mineração de carvão em Urussanga, cita 81% das espécies com polinização zoofílica.

A polinização está relacionada com a fragmentação de habitats, cujos efeitos sobre as populações de plantas e seus polinizadores vêm sendo objeto de estudo de diversos autores, que buscam estabelecer a susceptibilidade dos polinizadores com o quadro de fragmentação existente hoje (MAWDSLEY et al., 1998). Prevê-se que, aproximadamente 20.000 espécies de plantas, dentro das próximas décadas terão declínio em suas populações devido à relação de interdependência com seus polinizadores (ALLEN-WARDELL et al., 1998).

Além da polinização, a dispersão é outra importante interação entre fauna e flora. A dispersão de sementes constitui mais um dos mecanismos essenciais para a dinâmica da floresta, conseqüentemente influenciando na regeneração natural das populações (ZAMBONIM, 2001; TABARELLI; PERES, 2002).

Nas florestas tropicais, a forma mais freqüente de dispersão das sementes é pelos animais (zoocoria). Cerca de 60 a 90% das espécies vegetais dessas florestas são adaptadas ao transporte de propágulos por animais, sendo as aves e os mamíferos os principais frugívoros dispersores (HOWE; SMALLWOOD, 1982; HOWE, 1984; MORELLATO et al., 2000).

No presente estudo, do total de espécies amostradas, 81% apresentaram dispersão zoocórica, 14% anemocórica e 5% autocórica (Figura 1.11). Valores semelhantes foram encontrados por Citadini-Zanette (1995), Santos (2003), Martins (2005), Rebelo (2006) e Silva (2006) em mata atlântica do extremo sul catarinense.

Para espécies cuja dispersão de propágulos é zoocórica, as limitações para a dispersão são maiores que para aquelas dispersas pelo vento (anemocóricas), pois os animais dispersores podem estar ausentes ou em baixo número na área, principalmente em função da

fragmentação de habitats (SCARIOT et al., 2003), em que se prevê perda significativa de espécies quanto menor a área e maior o seu isolamento.

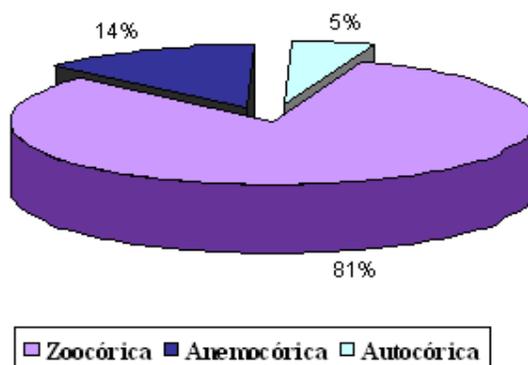


Figura 1.11: Distribuição das espécies amostradas no levantamento fitossociológico, de acordo com suas estratégias de dispersão, em remanescente florestal no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

A acentuada percentagem de espécies zoofílicas e zoocóricas, apresentadas no presente estudo, confirma a importância dos agentes bióticos no fluxo gênico em formações florestais, assemelhando-se aos resultados de vários autores, já mencionados, como o mais relevante modo de polinização e de dispersão das espécies lenhosas da mata atlântica.

### 1.3.5 Estrutura vertical

De acordo com Richards (1996), as florestas tropicais apresentam estratificação vertical. Os estratos são compostos por inúmeras espécies vegetais com diferentes capacidades de adaptação, resultando em diferentes respostas adaptativas com relação às condições de luminosidade (GUILHERME et al., 2004).

Assim, florestas bem estratificadas apresentam maior diversidade de biota, oferecendo maior diferenciação de nichos, ou seja, nos estratos verticais de uma floresta coexistem diferentes grupos de plantas e animais que ocupam diferentes nichos ecológicos. Veloso e Klein (1957) relatam que nas Florestas Atlânticas do sul do Brasil, pode ser observada estratificação, com diversas sinúsias organizadas em estratos lenhosos (árvores, arvoretas e arbustos), além do estrato herbáceo bem desenvolvido.

A altura dos indivíduos registrada no presente estudo variou de 2 a 22 m, com a altura média de 8,4 m. A frequência das alturas dos 1.715 indivíduos registrados está apresentada na figura 1.12.

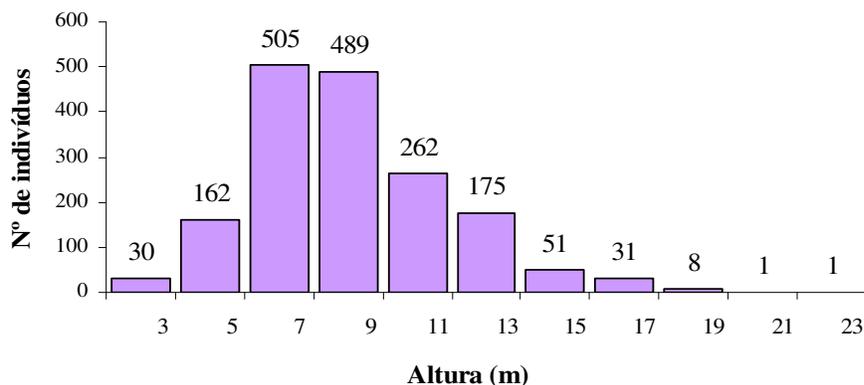


Figura 1.12: Distribuição do número de indivíduos amostrados por classes de altura, em intervalos de 2 m, na Floresta Ombrófila Densa Submontana na Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

Observa-se, pela distribuição dos indivíduos nas classes de altura, dificuldade em determinar limites para estratificação. No entanto, como apresentado na tabela 1.4, aproximadamente 73% dos indivíduos amostrados estão concentrados no estrato médio (entre os 5,1 e 11,0 m de altura).

Tabela 1.4: Estratos encontrados no remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana, Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

Estratos	Amplitude de altura (m)	Nº de indivíduos registrados	%
Inferior	0,0-5,0	192	11,20
Médio	5,1-11,0	1.256	73,23
Superior	11,1- 22,0	267	15,57
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>1.715</b>	<b>100</b>

Na análise da estrutura vertical considerando a estratificação de indivíduos (BOURGERON, 1983) ressalta-se que pelo grande número de organismos lenhosos existentes, principalmente no interior da floresta, e pela presença de indivíduos de diferentes fases ontogenéticas que se mesclam com espécies típicas de cada estrato (NEGRELLE, 2006), não foi possível definir nitidamente os estratos.

Entre as espécies com maiores alturas, presentes no estrato superior destacaram-se *Nectandra membranacea*, *Hieronyma alchorneoides* e *Lonchocarpus cultratus* com 22, 20 e 19 m respectivamente, além de *Rollinia sericea*, *Cedrela fissilis* e *Matayba guianensis*.

No estrato médio *Euterpe edulis* é característico, como também *Ilex theazans*, *Magnolia ovata*, *Miconia cabucu*, *Sorocea bonplandii* e *Casearia Sylvestris*

As espécies encontradas no estrato inferior da área de estudo foram as do gênero *Psychotria*, *Cyathea delgadii*, *Alsophila setosa*, *Gymnanthes concolor*, *Ocotea laxa*, *Miconia eichleri* e *M. latecrenata*.

#### 1.4 Conclusão

Apesar da perda expressiva de habitats, a Mata Atlântica ainda abriga uma parcela significativa da diversidade biológica, o que evidencia a necessidade de ações de conservação nestes ambientes.

No remanescente florestal, na área circunscrita de um hectare onde foi realizado o estudo, foram amostrados 1.715 indivíduos, em um total de 107 espécies arbóreas e arborescentes, distribuídas em 80 gêneros e 42 famílias. A área possui alta riqueza específica, sobretudo de Myrtaceae, Lauraceae, Fabaceae e Rubiaceae,, caracterizando-a como importante centro de dispersão de diásporos para áreas adjacentes. Os gêneros com maior número de espécies foram *Myrcia* e *Eugenia*, o que corrobora com outros estudos realizados na região sul do Brasil.

O maior valor de importância obtido por *Euterpe edulis*, garantido pela alta densidade e frequência, é usualmente encontrado nos estudos em Floresta Ombrófila Densa na região sul do Brasil.

Considerando as definições da Resolução 04/94 do CONAMA (BRASIL, 1994), baseado nos valores médios de diâmetro, altura e área basal, a área de estudo encontra-se em estágio médio de regeneração natural; no entanto pelas características florísticas e abundância de serapilheira encontrada, a área se enquadra em estágio avançado de regeneração natural.

A zoofilia e a zoocoria se mostraram as mais importantes estratégias de polinização e de dispersão de sementes neste estudo, eventos característicos nas formações florestais da Floresta Ombrófila Densa, principalmente daqueles em estádios sucessionais mais avançados.

O que se espera, especificamente em áreas atingidas pela construção de reservatórios artificiais, é que todo o processo de exploração dos recursos naturais seja discutido e compatibilizado com a necessidade de conservação ambiental da área atingida e do seu

entorno, garantindo equacionalização dos benefícios sócio-econômicos e dos custos ambientais decorrentes destas grandes obras.

Neste contexto, o presente trabalho contribuiu para o conhecimento da fitodiversidade regional agregando informações da florística, estrutura e da biologia reprodutiva das espécies que podem ser dados importantes em processos de restauração de áreas degradadas no sul do Brasil.

Estratégias de recuperação e de proteção na área de entorno do reservatório mostraram-se necessárias em função desta ser definida como APP (Área de Preservação Permanente), assumindo a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas, devendo ser preservada em sua essência.

## 1.5 Referências

ALEXANDRE, N. Z. **Análise integrada da qualidade das águas da bacia do Rio Araranguá (SC)**. 2000. 288 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ALLEN-WARDELL, G.; BERNHARDT, P.; BITNER, R.; BURQUEZ, A.; BUCHMANN, S.; CANE, J.; COX, P. A.; DALTON, V.; FEINSINGER, P.; INGRAM, M.; INOUE, D.; JONES, C. E.; KENNEDY, K.; KEVAN, P.; KOOPOWITZ, H.; MEDELLIN, R.; MEDELLIN-MORALES, S.; NABHAN, G. P. The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. **Conservation Biology**, v. 12, n. 1, p. 8-17, 1998.

AMREC, Associação dos Municípios da Região Carbonífera. Histórico: Aspectos Gerais da Região. Criciúma, SC. Disponível em: <<http://www.amrec.com.br>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

APG II (The Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399-436, 2003.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul: guia de identificação e interesse ecológico**. Porto Alegre: Instituto Souza Cruz, 2002.

BOURGERON, P. S. Spatial aspects of vegetation structure. In: GOLLEY, F. B. (Ed.).

**Tropical rain forest ecosystems: A structure and function.** Amsterdam, Elsevier, 1983. p. 29-47.

BRASIL. Ministério. CONAMA. Resolução do CONAMA n. 04, de 4 de maio de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina. **Coleção de leis [do] Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1>. Acesso em: 06 jan. 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Colombo – PR, EMBRAPA- CNPF. 1994.

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. Composição e riqueza florística do componente arbóreo da Floresta Atlântica submontana na região de Imbaú, município de Silva Jardim, RJ. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n.3, 2006.

CASAN; MAGNA. **Estudo de Impacto Ambiental 1, Barragem do Rio São Bento.** Siderópolis, SC, 1995. 223p.

CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de mata atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, SC.** 1995. 249f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – PPGERN, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

\_\_\_\_\_; SANTOS, R.; REMUS, G.; SOBRAL, M. Myrtaceae do sul de Santa Catarina: subsídio para recuperação de ecossistemas degradados. **Revista Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v.9, n.2, p.61-75, 2003.

DUFLOTH, J. H.; CORTNA, N.; VEIGA, M.; MIOR, L. C. (Org). **Estudos básicos regionais de Santa Catarina**, Florianópolis, Epagri. 2005. CD-ROM.

DURIGAN, G. Métodos para análise da vegetação arbórea. In: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida Silvestre.** Curitiba: Ed. da UFPR; Fundação Boticário de Proteção a Natureza, 2003. p. 455-479.

FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology.** 3. ed. Oxford: Pergamon Press, 1979.

FERRETTI, A. R.; KAGEYAMA, P. Y.; ÁRBOCZ, G. F.; SANTOS, J. D.; BARROS, M. I.; LORZA, R. F.; OLIVEIRA, C. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v. 3, n.7, p. 73-77, 1995.

GANDARA, F. B. **Diversidade genética, taxa de cruzamento e estrutura espacial dos genótipos em uma população de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae)**. 1996. 69 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1996.

GEOLÓGICA BRASIL. Geológica Engenharia e Meio Ambiente Ltda. **Mapa de localização do município de Siderópolis** (AUTOCAD; SURFER), 2008.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; WANDERLEY, M. G.; VAN DEN BERG, C. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. **Conservation Biology**, v.19, p. 632- 639, 2005.

GUILHERME, F. A. G.; MORELLATO, P. C.; ASSIS, M. A. Horizontal and vertical tree community structure in a lowland Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. **Rev. Bras. Bot.**, v.27, n.4, p. 725-737, 2004.

HARRI, L. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1992.

HOWE, H. F. Implications of seed dispersal by animals for management of tropical reserves. **Biology Conservation**, v.30, p. 261-281, 1984.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.13, p. 201-228, 1982.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, (Manuais Técnicos em Geociências, 1), 1992.

IZA, O. B. **Parâmetros de auto-ecologia de uma comunidade arbórea de Floresta Ombrófila Densa, no Parque Botânico do Morro do Baú, Ilhota, SC**. 2002. 76 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

JARENKOW, J. A. **Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul**. 1994. 122 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1994.

KLEIN, A. S. **Áreas degradadas pela mineração de carvão no Sul de Santa Catarina: vegetação versus substrato**. 2006. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, v. 2. p. 113-150, 1990.

LISBOA, R. B. Z. **Análise fitossociológica de uma comunidade arbórea na floresta ombrófila densa, no parque botânico do morro baú, Ilhota/SC.** 2001. 132 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, 1.** Nova Odessa (SP): Plantarum, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, 2.** Nova Odessa (SP): Plantarum, 1998.

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

MANTOVANI, W. **Estrutura e Dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape, SP.** 1993. 123 f. Tese (Livre Docência) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** 2. ed. Campinas, UNICAMP, 1991.

MARTINS, R. **Florística, estrutura fitossociológica e interações interespecíficas de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa como subsídio para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão, Siderópolis, SC.** 2005. 93 f. Dissertação (Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MATA NATIVA, 2: **Manual do usuário.** Viçosa: Cientec, 2006.

MAWDSLEY, N. A.; COMPTON, S. G.; WHITTAKER, R. J. Population persistence, pollination mutualisms, and figs in fragmented tropical landscapes. **Conservation Biology**, v. 12, n. 6, p. 1416-1420, 1998.

MELO, M. M. R. F.; MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de trecho de mata atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Bol. Inst. Bot.**, v. 9, p. 107-158, 1994.

MORELLATO, P. C.; ROMERA, E. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C. C.; ZIPARRO, V. B. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 811-823, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: Wiley, 1974.

NEGRELLE, R. R. B. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. **Hoehnea**, v.33, n.3, p. 261-289, 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n.4b, p. 793-810, 2000.

OMETTO, J. C. Classificação Climática. In: **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica/CERES, 1981. p. 389-404.

PIRES O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. **Ecologia de modelamento de florestas tropicais**. Belém: F/CAP. Serviço de documentação e informação, 1995.

REBELO, M. A. **Florística e fitossociologia de um remanescente florestal ciliar: subsídio para a reabilitação da vegetação ciliar para a microbacia do rio Três Cachoeiras, Laguna, SC**. 2006. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

REIS, A. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. 1989-2006.

REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y. Dispersão de sementes do palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius – Palmae). In: REIS, A.; REIS, M.S. (Ed.). **Euterpe edulis Martius – palmitreiro: biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000.

REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y. Restauração de Áreas Degradadas Utilizando Interações Interspecíficas. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 91-110.

REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1964-1989.

RICHARDS, P. W. **The tropical rain forest: an ecological study**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo. EDUSP, 2000. p. 45-71.

SANTOS, R. **Reabilitação de ecossistemas degradados pela mineração de carvão a céu aberto em Santa Catarina, Brasil**. 2003. 115 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SCARIOT, A. et al. Vegetação e Flora. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Org.). **Fragmentação de Ecossistemas:** causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003. p. 103-123.

SCHMITT, J. L.; WINDISCH, P. G. Aspectos ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 19, n. 4, p. 859-865, 2005.

SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v.152, p. 185-199, 2001.

SEVEGNANI, L. **Fitossociologia de uma floresta secundária, Maquiné, RS.** 1995. 148 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

SEVEGNANI, L. **Dinâmica de população de *Virola bicuhyba* (Schott) Warb. (Myrsinitaceae) e fitossociologia de Floresta Pluvial Atlântica, sob clima temperado, Blumenau, SC.** 2003. 195 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SILVA, F. C. Composição florística e estrutura fitossociológica da floresta tropical ombrófila da encosta atlântica no município de Morretes – Estado do Paraná. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v. 19, p. 31-49, 1989.

SILVA, R. T. **Florística e estrutura da sinúsia arbórea de um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa no município de Criciúma, Santa Catarina.** 2006. 72f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

SILVA, A. F.; LEITÃO-FILHO, H. F. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Rev. Bras. Bot.**, v. 5, p. 43-52, 1982.

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

SPIEGEL, M. R. **Estatística. São Paulo:** McGraw-Hill do Brasil, 1987.

SZTUTMAN, M.; RODRIGUES, R. R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua de planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. **Rev. Bras. Bot.**, v. 25, p. 161-176, 2002.

TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v. 106, p. 165-176, 2002.

TORRES, R. B.; MARTINS, F. R.; KINOSHITA, L. S. Climate, soil and tree flora relationships in forest in the State of São Paulo, southeastern Brazil. **Rev. Bras. Bot.**, v. 20, n. 1, p. 41-49, 1997.

TUNDISI, J. G. Gerenciamento Integrado de Bacias Hidrográficas e reservatórios – estudos de caso e perspectivas. In: NOGUEIRA, M. G.; HENRY, JORCIN, A. (Org). **Ecologia de reservatórios: impactos potenciais, Ações de manejo e Sistemas em cascata**. 2. ed. São Paulo: Rima, 2006.

VAN DEN BERG, E. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e a análise das correlações entre variáveis ambientais e a distribuição das espécies de porte arbóreo-arbustivo**. 1995. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 2. ed. Berlim: Springer-Verlag, 1972.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades vegetais e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. 1. As comunidades do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia**, v. 8, p. 81-235, 1957.

XAVIER, S. R. S.; BARROS, I. C. L. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 19, n. 4, p. 775-781, 2005.

ZAMBONIM, R. M. **Banco de dados como subsídio para conservação e restauração nas tipologias vegetacionais do parque estadual da Serra do Tabuleiro**. 2001. 118f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ZIPARRO, V. B.; GUILHERME, F. A.; ALMEIDA-SCABBIA, R. J.; MORELLATO, L. P. C. Levantamento florístico de floresta atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. **Biota Neotropica**, v.5, n. 1, p. 147-170., 2005.

ZOUCAS, B. C. **Subsídios para restauração de áreas degradadas: banco de dados e análise das espécies vegetais de ocorrência no sul de Santa Catarina**. 2002. 132 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

## **CAPÍTULO 2 : INFLUÊNCIA DO SOLO E TOPOGRAFIA NA DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES EM FLORESTA OMBRÓFILA DENSE SUBMONTANA NA BARRAGEM DO RIO SÃO BENTO, SIDERÓPOLIS, SANTA CATARINA**

### **Resumo**

Este estudo teve por objetivo analisar possíveis correlações entre a distribuição das espécies arbóreas ao longo de um gradiente de solo e topografia em um remanescente de floresta Ombrófila Densa Submontana no entorno da Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis, sul de Santa Catarina (28° 36' S e 49° 33' W, altitude de 178 metros). O tipo climático da região é Cfa. Foram alocadas 100 parcelas de 10 x 10m distribuídas em um gradiente topográfico, nos quais foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com diâmetro a 1,30 m do solo (DAP)  $\geq$  5cm. Variáveis ambientais foram obtidas por parcelas a partir das análises químicas e texturais de amostras de solo superficial (0-20 cm de profundidade) e de levantamento topográfico da área. No levantamento florístico-fitosociológico foram registradas 107 espécies pertencentes a 42 famílias com 1715 indivíduos. A área estudada caracterizou-se principalmente pela topografia irregular e por poucas variações na fertilidade do solo. Nenhuma correlação na distribuição da vegetação e variáveis ambientais (topografia e solo) foi detectada pela análise de correspondência canônica (CCA). Outros fatores, não mensurados, podem estar influenciando na distribuição da comunidade vegetal

**Palavras-chave:** Comunidade arbórea, heterogeneidade ambiental, Análise de Correspondência Canônica, Mata Atlântica

### **Abstract**

The main goal of the present study was to analyze possible correlations between tree species distribution throughout a soil and topography gradient in an area of Submontane Dense Ombrophilous Forest around the Rio São Bento dam, Siderópolis municipality, south of Santa Catarina state, Brazil (28° 36' S and 49° 33' W, altitude of 178 meters). The climate type is Cfa. One hundred plots (10m x 10m) were distributed in a topographic gradient, and all DBH  $\geq$  5 cm tree individuals were recorded. In each plot, data from local topography were registered as well as soil samples (0-20 cm deep) were collected and chemically and physically analyzed. 1,715 individuals belonging to 107 species and 42 botanical families were identified. The study area was mainly characterized by irregular topography and by little variations in the soil fertility. No correlation of the vegetation distribution and environmental variables (topography and soil) was detected, by canonical correspondence analyses. Other non-investigated factors could be influencing the distribution of that plant community.

**Key-words:** Tree community, environmental heterogeneity, Canonical Correspondence Analysis, Atlantic forest

## 2.1 Introdução

As florestas tropicais incluem a maior diversidade de comunidades de plantas do mundo. A variabilidade de nichos existentes nessas áreas gera variação na riqueza, abundância e distribuição espacial das espécies, decorrentes da interação de complexos gradientes ambientais e fatores bióticos. A associação desses fatores é preponderante na manutenção da diversidade e riqueza desses ambientes. Entretanto os processos que regem essa alta diversidade nas comunidades ainda são pouco entendidos (URIARTE et al. 2004).

Estudos têm mostrado que um dos principais fatores que atuam na composição florística e estrutura das florestas é a heterogeneidade ambiental, cujos efeitos podem ser observados mesmo no interior de pequenos fragmentos (OLIVEIRA FILHO et al., 1994a; DURIGAN et al., 2000; BOTREL et al., 2002; CARVALHO et al., 2005). Essa heterogeneidade é resultado da diversidade de fatores que interagem nas comunidades e a resposta das espécies a esses fatores faz com que cada local tenha algumas características próprias, possibilitando observar tendências que podem responder algumas perguntas e gerar várias outras, funcionando como força motriz para novos estudos (RODRIGUES et al., 2007).

Numa escala local, a topografia tem sido considerada como a mais importante variável na distribuição espacial e na estrutura das florestas tropicais, porque ela comumente corresponde às mudanças nas propriedades dos solos, particularmente no regime de água e na fertilidade (RODRIGUES et al., 2007).

A correlação entre distribuição de espécies arbóreas e variáveis de solos e de topografia tem sido sucessivamente demonstrada em estudos de florestas tropicais (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1993; SALIS et al., 1995; TORRES et al., 1997; VAN DEN BERG; OLIVEIRA FILHO et al., 2001; SOUZA et al., 2003; CARVALHO et al., 2005). Entretanto, poucos trabalhos analisaram a ocorrência de variações florísticas associada a variações de solo e topografia em escala espacial reduzida e, dentro da mesma região climática (OLIVEIRA FILHO et al., 1994b; COSTA; ARAÚJO, 2001; BOTREL et al., 2002; SOARES et al., 2003).

Mesmo escassos estes estudos realizados em escala espacial reduzida, podem indicar, quando dentro de uma mesma região climática, se o tipo de solo pode ser utilizado como indicativo da composição florística a ser implantada em projetos de recomposição da vegetação (RODRIGUES; GANDOLFI, 1996).

Kageyama e Gandara (2003) relatam que, devido a devastação atual da Mata Atlântica, o desenvolvimento de técnicas e processos de restauração, assim como a conservação de áreas remanescentes são cruciais. Estudos da dinâmica das comunidades e a influência de fatores ambientais sobre estas, podem contribuir com informações importantes para o desenvolvimento das referidas técnicas (FERREIRA-JÚNIOR et al., 2007).

Esta devastação é muito evidente no sul do estado de Santa Catarina que era originalmente coberto em quase toda sua extensão pela Floresta Ombrófila Densa e, na região carbonífera, onde ainda se concentram as atividades mineradoras de carvão, responsável pela maior parte da degradação ambiental sofrida na região, esta tipologia florestal encontra-se fragmentada (CITADINI-ZANETTE; BOFF, 1992). Mais pontualmente no município de Siderópolis, que realizou mineração de carvão a céu aberto em grande escala, houve intensa supressão da vegetação para a extração do carvão e encontra-se bastante fragmentado com pequenos remanescentes florestais (CITADINI-ZANETTE, 1999; SANTOS, 2003; MARTINS, 2005).

Um agravante dos prejuízos ambientais decorrentes das atividades de extração do carvão mineral está no fato de comprometerem qualitativamente os recursos hídricos. O abastecimento de água no extremo sul-catarinense mostrava-se conflitante com a indisponibilidade deste recurso para abastecimento da população, da agricultura e das indústrias existentes (ALEXANDRE, 2000), o que determinou a construção da Barragem do rio São Bento, um reservatório artificial construído para suprir o abastecimento de água naquela região.

Como consequência, a construção do reservatório contribuiu ainda mais para a supressão da vegetação remanescente no município de Siderópolis e área de entorno do reservatório, que passou a ser considerada Área de Preservação Permanente (APP) pela Resolução CONAMA Nº 302/ 2002 (BRASIL, 2002).

O conhecimento da vegetação natural remanescente nas margens do reservatório e sua relação com os solos onde ocorrem, além de poder auxiliar na conservação da biodiversidade local, podem contribuir para orientar projetos de restauração da vegetação. O único estudo no sul de Santa Catarina que inferiu possíveis fatores ambientais responsáveis pelo agrupamento das espécies na comunidade, foi o realizado por Martins (2005) em um remanescente florestal periférico à áreas mineradas, no município de Siderópolis, utilizando-se de técnicas multivariadas. Outros estudos que objetivavam, principalmente, a recuperação de áreas degradadas da região carbonífera do sul de Santa Catarina, através de análises clássicas foram realizados por Pfoh e Winkler (1978); Citadini-Zanette (1982);

Citadini-Zanette e Boff (1992); Boff et al. (2000); Citadini-Zanette (2000); Santo et al. (2004); Santos et al. (2004); Remor (2004); Martins et al. (2004); Klein et al. (2005); Klein (2006) e Silva (2006).

Destacam-se ainda os trabalhos realizados por Citadini-Zanette (1995) em Orleans e Santos (2003) em área remanescente do município de Siderópolis, por contribuírem sobremaneira para o conhecimento e conservação da fitodiversidade regional.

No presente estudo, conduzido em um remanescente florestal circunjacente à Barragem do rio São Bento, objetivou-se verificar se existe correlação entre a distribuição de espécies arbóreas e arborescentes e variáveis de solo e de topografia, buscando, desta forma, fornecer informações que possam auxiliar na recuperação de áreas degradadas em condições ambientais similares às da área de estudo.

Assim, este estudo levantou as seguintes questões: a heterogeneidade ambiental, refletida na distribuição das espécies vegetais, pode ser explicada por variáveis edáficas e topográficas? Se sim, quais fatores melhor explicam a distribuição das espécies sobre o gradiente vegetacional?

## **2.2 Material e Métodos**

### **2.2.1 Área de estudo**

A área estudada está localizada no sul do estado de Santa Catarina, no município de Siderópolis (28° 36' S e 49° 33' W, altitude de 178 metros) e faz parte da Associação dos Municípios da Região Carbonífera – AMREC (Figura 2.1).

Embora se encontre em zona extratropical, a região Sul do Brasil possui características tropicais, que podem ser conferidas nas peculiaridades das florestas sulinas da Mata Atlântica, sofrendo menor irradiação solar e maior exposição às massas de ar frio (LEITE; KLEIN, 1990). O clima da região sul de Santa Catarina é classificado segundo Köppen como Cfa, mesotérmico, úmido e sem estação seca definida (OMETTO, 1981).

A Estação Experimental de Urussanga (28°31'55" S, 49°18'53" W e 48 m de altitude), distante 30 km da área de estudo, registrou para o período de 1976 a 2006, temperatura média

do ar de  $19,58^{\circ}\text{C}$ , precipitação anual média de 1689,76 mm e umidade relativa do ar média de 81%.

Do ponto de vista regional, a área de estudo situa-se sobre sedimentos gonduânicos afetados por intrusões de rochas basálticas e por significativos falhamentos. Na região afloram rochas pertencentes às formações Rio Bonito, Palermo, Irati, Formação Botucatu e Serra Geral (CASAN; MAGNA, 1995).

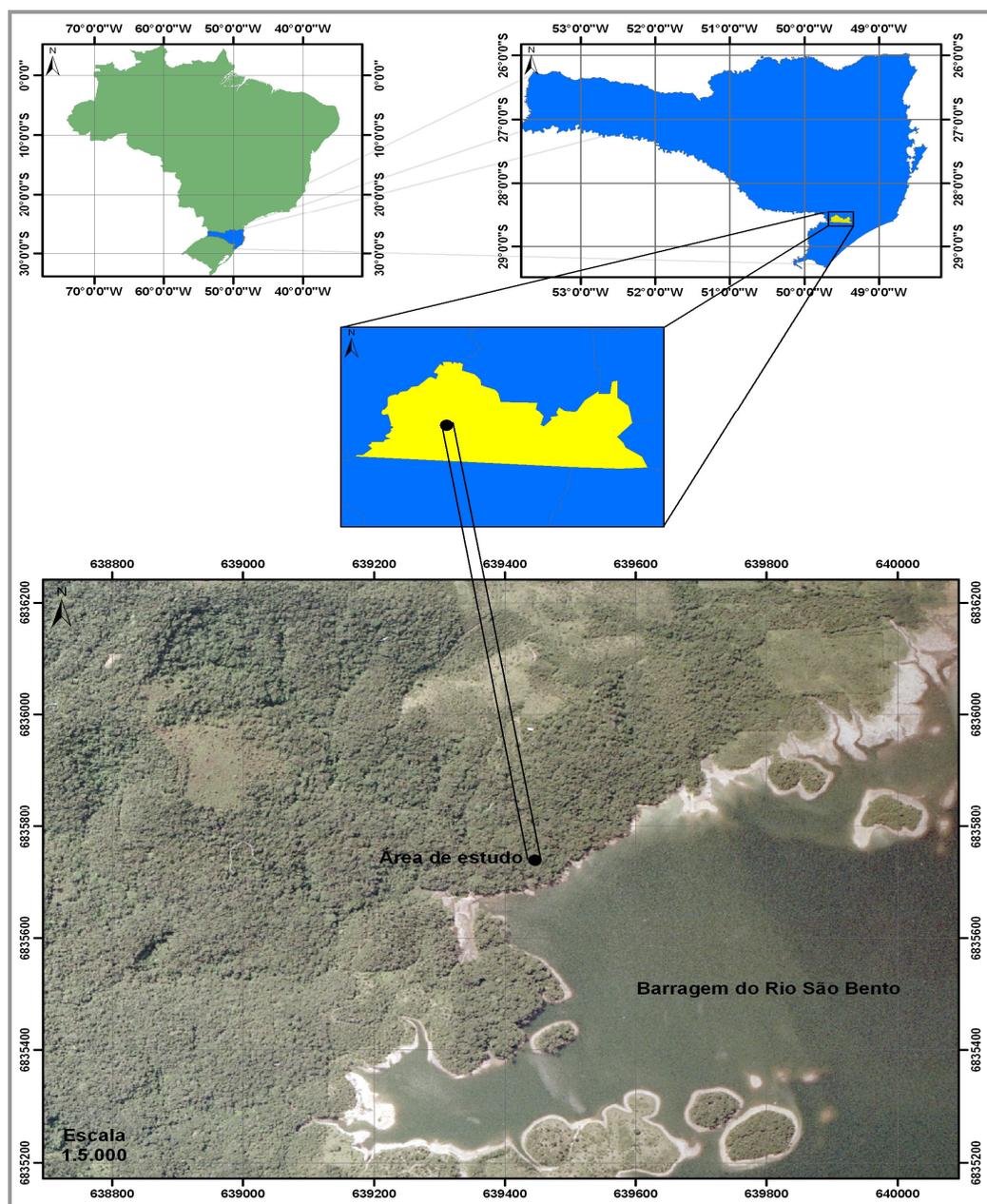


Figura 2.1: Localização geográfica do estado de Santa Catarina, com destaque ao município de Siderópolis (amarelo) e em detalhe a área de estudo, Barragem do rio São Bento. Fonte: GEOLÓGICA BRASIL, 2008.

Em linhas gerais, o solo predominante na área de estudo é caracterizado pela Associação Solos Litólicos Eutróficos + Cambissolo Eutrófico (sendo os Cambissolos predominantes em Siderópolis, cobrindo 46% do município), constituídos por material mineral, que apresentam horizonte A ou horizonte hístico com espessura inferior a 40 cm seguido de horizonte B incipiente, textura argilosa e relevo forte ondulado (DUFLOTH et al., 2005).

A vegetação natural da região pertence à classificação fitoecológica Floresta Ombrófila Densa Submontana pertencente ao Domínio Mata Atlântica, caracterizado por fanerófitos (macro e mesofanerófitos), além de lianas lenhosas e epífitos em abundância, que o diferenciam das outras classes de formação (IBGE, 1992).

Atualmente, a situação verificada para a área de estudo não corresponde à descrição original da Floresta Ombrófila Densa, devido a constantes intervenções antrópicas. Remanescentes naturais pouco alterados são encontrados nas áreas mais íngremes e de difícil acesso. Contudo, ainda encontram-se formações florestais remanescentes no entorno da Barragem do rio São Bento com vegetação bem preservada, mas que sofreram corte seletivo para extração de madeira em épocas passadas.

## 2.2.2 Metodologia

### 2.2.2.1 Composição florística e estrutura da comunidade

A comunidade arbórea e arborescente foi amostrada em 100 parcelas de 10 x 10m (Figura 2.2), onde se aplicou o Método de Parcelas (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Foram amostrados todos os indivíduos que apresentaram diâmetro do caule (DAP)  $\geq 5$  cm, na altura de 1,30 m do solo. Cada indivíduo foi marcado com etiqueta de alumínio numerada e registrado em planilha, a espécie, o diâmetro (DAP) e a altura total, estimada com auxílio de uma haste telemétrica de alumínio.

Foram coletados e herborizados ramos férteis ou em estado vegetativo para posterior identificação. As espécies foram identificadas por meio de bibliografias especializadas, comparadas com exemplares previamente identificados presentes no Herbário Pe. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), onde todo material encontra-se depositado, e com o auxílio de especialistas botânicos, quando necessário.

Para a delimitação das famílias seguiram-se as propostas de Smith et al. (2006) para Pteridophyta e Angiosperm Phylogeny Group (APG II, 2003) para as angiospermas.

A partir dos descritores estruturais calculados (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974) são apresentadas em tabela o número de indivíduos (N), e por parcela (P), Dominância Absoluta (DoA) e Valor de importância (VI) na área amostral.

Foi elaborado um histograma de frequência para avaliar a estrutura horizontal pela distribuição das classes de diâmetros, com intervalo de classe de 5 cm, com amplitudes crescentes para compensar o forte decréscimo de densidade nas classes de tamanho maiores, típico da distribuição em J-invertido. A determinação do número mínimo de classes, bem como a amplitude, foi obtida através das fórmulas propostas por Spiegel (1987).

Foi também calculado, o índice de diversidade de Shannon (H') na base logarítmica natural e a equabilidade de Pielou (E) segundo Magurran (1988).

#### 2.2.2.2 Variáveis topográficas e edáficas

O levantamento planialtimétrico foi executado segundo as normas da ABNT – NBR 13.133 (1994), tendo como referência os marcos implantados na Rede de Referência Geográfica no pátio da Barragem do rio São Bento, onde foram utilizados: 01 Estação Total Topcon GTS 213; (Precisão angular: 10", precisão linear 5mm + 5ppm) e o instrumental auxiliar; Câmera Fotográfica Digital Sony Mavica; Acessórios (calculadora, trena, bastão, tripé, prisma, piquete). Os Softwares utilizados foram: Microsoft Word; Excel; AUTOCAD Map; Topograph; Corel DRAW; Surfer. Com os dados deste levantamento produziu-se uma representação tridimensional da área (Figura 2.2) e o mapa das curvas de nível (Figura 2.3) dos quais foram extraídas duas variáveis topográficas por parcela: cota média, obtida pela média das quatro cotas dos vértices e desnível, obtido da diferença entre as cotas máxima e mínima.

O solo foi classificado em campo, por semelhanças de perfil e confirmado a partir da leitura do mapa de solos organizado segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A., como parte integrante dos Estudos básicos Regionais de Santa Catarina (DUFLOTH et al., 2005).

Em cada parcela foram coletadas três amostras de solo, com trado holandês, a uma profundidade de 0-20 cm, sendo uma no centro e duas em diagonal nos vértices da parcela. Misturaram-se as amostras até a homogeneização de cerca de 500g, armazenadas e

identificadas em sacos plásticos cedidos pelo laboratório de análises. As amostras foram encaminhadas à Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC), em Florianópolis, onde foram feitas análises químicas e texturais. As variáveis de solo analisadas foram: textura (% de argila), pH, índice SMP, fósforo, potássio, matéria orgânica, alumínio, cálcio, magnésio, sódio,  $H^+Al$ , soma de bases, CTC, saturação bases (V).

A interpretação dos resultados com relação aos limites altos, médios, baixos e muito baixos foi feita segundo Tedesco et al. (1995) e Tomé Jr. (1997) e ainda com o Manual de Adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC, 1994).

### 2.2.2.3 Correlação entre distribuição de espécies e variáveis ambientais

Para analisar as possíveis correlações entre a distribuição das abundâncias das espécies e variáveis ambientais na área amostral, foi utilizada a Análise de Correspondência Canônica (CCA) (TER BRAAK, 1987), sendo utilizado o programa PC-ORD 4.1 (MCCUNE; MEFFORD, 1997).

A CCA requer duas matrizes de trabalho. A matriz de abundância de espécies foi construída a partir do número de indivíduos por parcela das 24 espécies que apresentaram mais de 10 indivíduos e menos de 60% de frequência na área amostrada. Foram retiradas da análise três parcelas que não apresentaram indivíduos das espécies selecionadas.

A matriz das variáveis ambientais incluiu inicialmente, duas variáveis topográficas além de 13 variáveis químicas e texturais do solo.

As variáveis ambientais foram avaliadas quanto à relação com a matriz de espécies, por meio de testes de permutação ( $\alpha = 0,05$ ) (MANLY, 1991) e removidas em caso de não apresentarem associação significativa.

Depois de realizada a análise (CCA) preliminar foram eliminadas 12 variáveis ambientais fracamente correlacionadas ou redundantes com outras variáveis. Os dados utilizados foram das variáveis com maiores correlações com o primeiro e o segundo eixo da CCA, pois estas devem determinar os principais gradientes florísticos e, desta forma, padrões estruturais. A CCA final foi processada com três variáveis que se mostraram mais correlacionadas com os eixos de ordenação ou seja, desnível, CTC e Fósforo (P).

Sendo o desnível a variável mais correlacionada, este foi analisado como uma variável categórica, sendo as classes de desnível assim definidas: suave ( $\leq 4,9m$ ) e acentuado ( $> 5,0 m$ ).

Calculou-se, ainda, o coeficiente de correlação de Spearman (ZAR, 1996) entre abundância das espécies utilizadas na CCA e o valor das variáveis ambientais, desnível, CTC e Fósforo (P), para cada parcela.

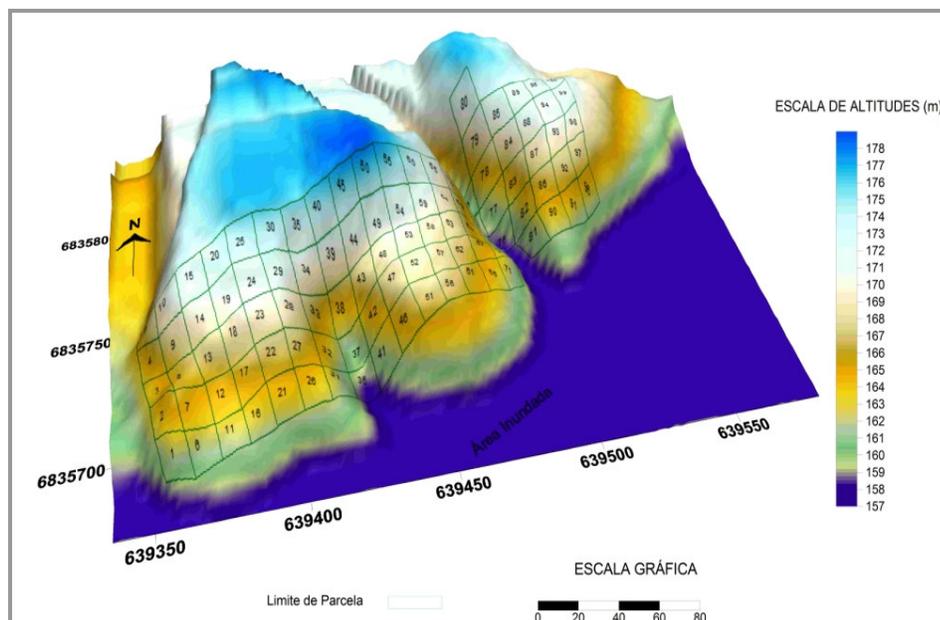


Figura 2.2: Distribuição das parcelas (100) na área amostral de um hectare no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

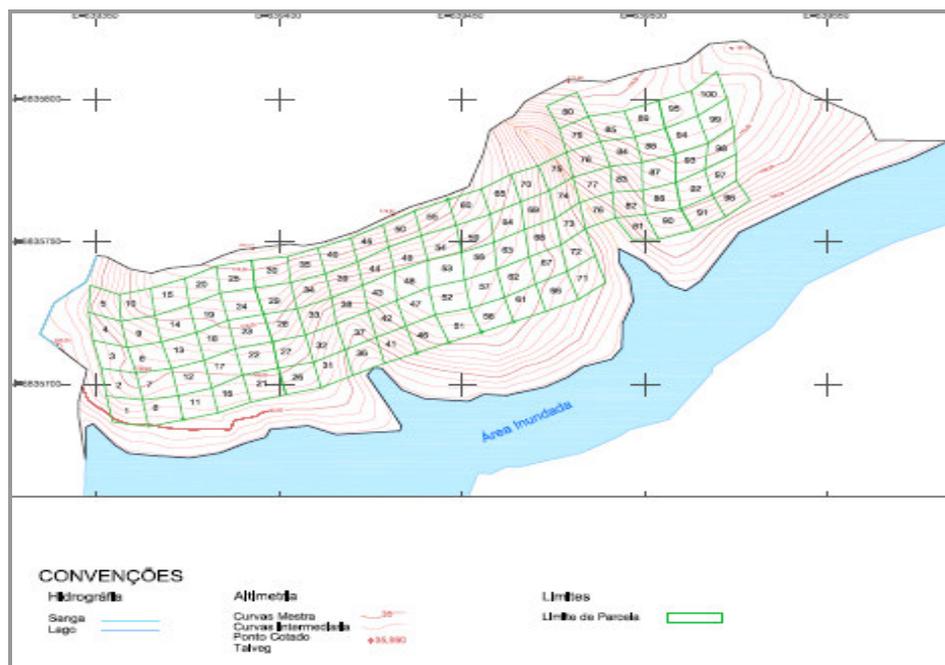


Figura 2.3: Distribuição das parcelas em área amostral de um hectare no entorno da Barragem do rio São Bento, município de Siderópolis, SC. As curvas de nível foram traçadas com intervalos de 5m de altura a partir da área inundada pelo reservatório.

## 2.3 Resultados e Discussão

### 2.3.1 Composição florística e estrutura da comunidade

Foram identificadas 107 espécies arbóreas e arborescentes distribuídas em 80 gêneros e 42 famílias. Destas, 105 espécies pertencem às angiospermas e duas às pteridófitas. Dois táxons foram identificados somente em nível de gênero.

As famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae (14 espécies), Lauraceae (nove), Fabaceae e Rubiaceae (oito), Euphorbiaceae e Melastomataceae (cinco), Salicaceae (quatro), Meliaceae, Moraceae, Sapindaceae e Verbenaceae (três), perfazendo um total de 60,75% das espécies amostradas no levantamento. As famílias representadas por somente uma espécie somaram 19 (45,24%) e aquelas contendo um só gênero foram 23 (54,76%). Os gêneros com maior número de espécies foram *Myrcia* (6), *Eugenia* (5), *Inga e Miconia* (4), *Nectandra*, *Ocotea* e *Psychotria* (3), os quais juntos contribuíram com 26,17% das espécies amostradas.

Nas parcelas foram amostrados 1715 indivíduos (Tabela 2.1). As famílias com maior abundância foram Arecaceae (407), Rubiaceae (375), Salicaceae (233), devido principalmente à elevada densidade de *Euterpe edulis* (403), *Bathysa australis* (169), *Casearia sylvestris* (223), respectivamente, acumulando 55,68%. Porém, foi expressivo o número de espécies com um ou dois indivíduos amostrados, 25,23% e 12,15% respectivamente.

Tabela 2.1: Espécies arbóreas amostradas em um hectare de um remanescente florestal no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, para indivíduos com DAP  $\geq$  5 cm, dispostas em ordem alfabética de famílias e acompanhadas de seus respectivos parâmetros quantitativos obtidos nas 100 parcelas de 10 x 10m onde: H= altura máxima; N= número de indivíduos; P= número de parcelas com ocorrência da espécie, AB= área basal (m<sup>2</sup>); VI= valor de importância.

FAMÍLIA/ Espécie	H (m)	N	P	DoA (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	VI
<b>ANNONACEAE</b>					
1 <i>Rollinia sericea</i> R.E. Fr.	16	53	39	2,042	13,37
2 <i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	12	6	5	0,065	1,09
<b>APOCYNACEAE</b>					
3 <i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	11	1	1	0,036	0,27
4 <i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	10	6	6	0,073	1,23
<b>AQUIFOLIACEAE</b>					
5 <i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	14	11	8	0,628	3,36
6 <i>Ilex theazans</i> Mart. ex Reissek	10	3	3	0,045	0,64
<b>ARALIACEAE</b>					
7 <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maq., Steyerl. et Frod.	16	1	1	0,063	0,35

FAMÍLIA/ Espécie	H (m)	N	P	DoA (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	VI
<b>ARECACEAE</b>					
8 <i>Euterpe edulis</i> Mart.	12	403	95	2,746	42,03
9 <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	10	4	4	0,110	1,00
<b>ASTERACEAE</b>					
10 <i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	12	2	2	0,055	0,50
11 <i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	17	5	5	0,405	2,03
<b>BIGNONIACEAE</b>					
12 <i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	13	1	1	0,052	0,32
13 <i>Jacaranda puberula</i> Cham.	15	31	20	0,522	5,54
<b>BORAGINACEAE</b>					
14 <i>Cordia silvestris</i> Fresen.	13	8	7	0,280	2,06
<b>BURSERACEAE</b>					
15 <i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	12	4	4	0,324	0,77
<b>CARDIOPTERIDACEAE</b>					
16 <i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	14	4	3	0,032	0,66
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>					
17 <i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	10	2	2	0,036	0,44
<b>CLUSIACEAE</b>					
18 <i>Garcinia gardneriana</i> (Planch.et Triana) Zappi	8	1	1	0,002	0,18
<b>CUNONIACEAE</b>					
19 <i>Lamanonia ternata</i> Vell.	12	4	4	0,043	0,80
<b>CYATHEACEAE</b>					
20 <i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	7	3	3	0,016	0,55
21 <i>Cyathea delgadii</i> Stern.	8	112	21	0,868	11,39
<b>ELAEOCARPACEAE</b>					
22 <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	13	37	26	0,520	6,55
<b>EUPHORBIACEAE</b>					
23 <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg	15	12	11	0,900	4,55
24 <i>Gymnanthes concolor</i> Spreng.	8	8	7	0,030	1,33
25 <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	14	4	4	0,093	0,95
26 <i>Sapium glandulosum</i> (L) Morong.	16	1	1	0,079	0,40
27 <i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.et Endl.	15	4	4	0,288	1,52
<b>FABACEAE</b>					
28 <i>Inga marginata</i> Willd.	8	2	2	0,005	0,35
29 <i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	14	1	1	0,035	0,27
30 <i>Inga striata</i> Benth.	13	10	8	0,144	1,89
31 <i>Inga vera</i> Willd.	7	1	1	0,005	0,18
32 <i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Azevedo-Tozzi et H.C Lima	19	22	17	1,450	7,40
33 <i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	18	13	2	0,623	2,80
34 <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	14	1	1	0,036	0,27
35 <i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vog.	8	3	3	0,014	0,55
<b>LAMIACEAE</b>					
36 <i>Aegiphila brachiata</i> Vell.	12	4	4	0,054	0,83
37 <i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	7	2	2	0,010	0,37
<b>LAURACEAE</b>					
38 <i>Aiouea saligna</i> Meisn.	14	4	4	0,152	1,12
39 <i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.	13	5	4	0,187	1,28

FAMÍLIA/ Espécie	H (m)	N	P	DoA (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	VI
40 <i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr	8	2	2	0,0101	0,37
41 <i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	18	2	2	0,237	1,03
42 <i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	22	26	21	2,165	10,17
43 <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	17	11	11	0,586	3,57
44 <i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	8	2	2	0,008	0,36
45 <i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	6	1	1	0,004	0,18
46 <i>Ocotea urbaniana</i> Mez	12	1	1	0,047	0,31
<b>MAGNOLIACEAE</b>					
47 <i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	11	11	11	0,069	2,06
<b>MALVACEAE</b>					
48 <i>Luehea divaricata</i> Mart. et Zucc.	8	1	1	0,018	0,22
49 <i>Pseudobombax grandiflorus</i> (Cav.) A Robyns	15	3	3	0,084	0,75
<b>MELASTOMATACEAE</b>					
50 <i>Leandra dasytricha</i> (A. Gray) Cogn.	6	7	5	0,027	1,04
51 <i>Miconia cabucu</i> Hoehne	10	16	12	0,132	2,65
52 <i>Miconia cinerascens</i> Miq.	8	1	1	0,009	0,19
53 <i>Miconia eichlerii</i> Cogn.	6	1	1	0,002	0,18
54 <i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	6	2	2	0,007	0,36
<b>MELIACEAE</b>					
55 <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	16	48	30	1,767	11,28
56 <i>Cedrela fissilis</i> Vell.	17	23	19	1,604	8,13
57 <i>Guarea macrophylla</i> Vahl	7	4	4	0,046	0,81
<b>MONIMIACEAE</b>					
58 <i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	8	4	4	0,024	0,75
<b>MORACEAE</b>					
59 <i>Brosimum glazioui</i> Taub.	12	5	5	0,063	1,03
60 <i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	16	4	4	1,700	5,65
61 <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. et Boer	11	28	24	0,139	4,69
<b>MYRISTICACEAE</b>					
62 <i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warb.	13	5	5	0,059	1,02
<b>MYRSINACEAE</b>					
63 <i>Myrsine umbelatta</i> Mart.	13	5	5	0,088	1,10
<b>MYRTACEAE</b>					
64 <i>Eugenia handroana</i> D.Legrand	8	2	2	0,017	0,39
65 <i>Eugenia schuechiana</i> O.Berg	7	1	1	0,011	0,20
66 <i>Eugenia</i> sp1	10	2	2	0,021	0,40
67 <i>Eugenia</i> sp2	9	1	1	0,003	0,18
68 <i>Eugenia stigmata</i> DC.	8	1	1	0,005	0,18
69 <i>Marlierea silvatica</i> (O. Berg) Kiaersk.	7,5	1	1	0,005	0,18
70 <i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	7	2	1	0,009	0,25
71 <i>Myrcia glabra</i> (O. Berg) D. Legrand	9	1	1	0,015	0,21
72 <i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	11	12	9	0,086	1,95
73 <i>Myrcia spectabilis</i> DC.	12	2	2	0,026	0,41
74 <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	12	6	5	0,081	1,12
75 <i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	10	2	2	0,032	0,43
76 <i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	8	4	4	0,017	0,73
77 <i>Myrciaria plinioides</i> D. Legrand	8	1	1	0,011	0,20

FAMÍLIA/ Espécie	H (m)	N	P	DoA (m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	VI
<b>NYCTAGINACEAE</b>					
78 <i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	8	4	4	0,040	0,79
<b>OLACACEAE</b>					
79 <i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	8,5	1	1	0,009	0,19
<b>PHYLLANTHACEAE</b>					
80 <i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	20	21	18	2,053	9,22
<b>PROTEACEAE</b>					
81 <i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	12	2	2	0,022	0,40
<b>QUINACEAE</b>					
82 <i>Quiina glaziovii</i> Engl.	8	1	1	0,007	0,19
<b>RUBIACEAE</b>					
83 <i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Hook. F.	12	169	67	1,372	21,27
84 <i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum	15	9	5	0,187	1,62
85 <i>Faramea montevidensis</i> (Cham. et Schltdl.) DC.	10	19	14	0,130	3,03
86 <i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. et Schult.	14	67	42	0,987	11,43
87 <i>Psychotria carthagenensis</i> Jacquin	11	22	17	0,163	3,64
88 <i>Psychotria suterella</i> Müel. Arg.	13	13	12	0,050	2,23
89 <i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	12	11	6	0,285	2,14
90 <i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müel. Arg.	8	5	5	0,024	0,92
<b>RUTACEAE</b>					
91 <i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	8,5	8	8	0,047	1,49
92 <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	10	4	4	0,033	0,77
<b>SABIACEAE</b>					
93 <i>Meliosma sellowii</i> Urb.	9	4	4	0,064	0,86
<b>SALICACEAE</b>					
94 <i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	7	1	1	0,037	0,28
95 <i>Casearia decandra</i> Jacq.	15	8	7	0,293	2,10
96 <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	14	223	82	3,674	32,81
97 <i>Xylosma cf. pseudosalzmanii</i> Sleumer	8	1	1	0,008	0,19
<b>SAPINDACEAE</b>					
98 <i>Cupania vernalis</i> Cambess.	13	3	3	0,189	1,06
99 <i>Matayba guianensis</i> Aubl.	16	30	24	1,184	7,87
100 <i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.	14	23	16	0,961	5,92
<b>SOLANACEAE</b>					
101 <i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	12	1	1	0,029	0,25
102 <i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	9	1	1	0,009	0,19
<b>SYMPLOCACEAE</b>					
103 <i>Symplocos tenuifolia</i> Brand	7	1	1	0,002	0,18
<b>URTICACEAE</b>					
104 <i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	10	4	3	0,073	0,78
105 <i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	12	4	4	0,140	1,09
<b>VERBENACEAE</b>					
106 <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	17	4	4	0,063	0,86
107 <i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	13	1	1	0,042	0,29
<b>Total</b>		<b>1.715</b>		<b>100</b>	<b>300</b>

Os maiores valores de VI (valor de importância) variaram entre 21,27 e 42,03 e pertencem a três espécies: *Euterpe edulis*, por apresentar os maiores valores de densidade e frequência; *Casearia sylvestris* pela densidade, frequência e dominância e *Bathysa australis* em função da densidade e frequência.

O padrão de ocorrência e a importância de *Euterpe edulis* na Floresta Atlântica estão associados, principalmente, ao grande sucesso reprodutivo da espécie e a grande disponibilidade anual de frutos (REIS; KAGEYAMA, 2000).

Diversos estudos fitossociológicos apontam *Euterpe edulis* com maior valor de VI, principalmente devido aos altos valores de densidade, no sul e sudeste do Brasil (VELOSO; KLEIN, 1957, 1959, 1963, 1968a, 1968b; SILVA; LEITÃO-FILHO, 1982; SILVA, 1985; MANTOVANI, 1993; JARENKOW, 1994; MELO; MANTOVANI, 1994; CITADINI-ZANETTE, 1995; SEVEGNANI, 1995, 2003; LISBOA, 2001; IZA, 2002; SZTUTMAN; RODRIGUES, 2002; MARTINS, 2005).

Quanto à distribuição espacial das espécies, *Euterpe edulis* é também a que apresentou o maior valor, estando presente em 95 das 100 unidades amostrais, seguida de *Casearia sylvestris* distribuída em 82, *Bathysa australis* em 67 e *Posoqueria latifolia* em 42 parcelas. Entre as espécies mais abundantes, *Cyathea delgadii* apresentou baixa frequência, indicando distribuição agrupada dos indivíduos.

Os 1.715 indivíduos com DAP  $\geq 5$  cm amostrados totalizaram uma área basal de 34,19 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. As cinco espécies que apresentaram maior área basal foram, *Casearia sylvestris*, *Rollinia sericea*, *Nectandra membranacea* e *Cabrlea canjerana*.

Parte da estrutura de uma floresta pode ser explicada pela avaliação da distribuição diamétrica (PIRES, O'BRIEN, O'BRIEN, 1995).

A figura 2.4 apresenta o histograma de frequência das classes diamétricas, dos 1.715 indivíduos amostrados no estudo, agrupados em 20 classes.

Os valores de diâmetro (DAP) variaram de 5,09 até 140,37 cm. O fuste mais desenvolvido foi obtido em *Ficus luschnathiana*, seguido por indivíduos de *Nectandra membranacea* e *Hieronyma alchorneoides* com 70,88 cm e 70,03 cm de diâmetro, respectivamente.

Dentre os 1.715 indivíduos amostrados 54,58% apresentaram diâmetros inferiores a 10,00 cm; 44,38% entre 10,0 e 44,9 cm e, apenas 1,04% apresentaram diâmetros dos caules iguais ou superiores 45 cm (Figura 2.4).

Considerando as definições da Resolução CONAMA 04/1994 (BRASIL, 2008), o remanescente florestal estudado encontra-se em estágio médio de regeneração. No entanto, pela fisionomia da floresta, espécies encontradas e abundância de serapilheira, a área pode ser considerada como em estágio avançado de regeneração natural.

A altura dos indivíduos registrada no presente estudo variou de 2 a 22 m, com a altura média de 8,4 m. A figura 2.5 apresenta o histograma de frequência das alturas, dos 1.715 indivíduos amostrados, agrupados em 11 classes e com amplitude de 2 m.

Observa-se que a distribuição dos indivíduos pelas diversas classes de alturas não foi suficiente para determinar o número de estratos existentes. Aproximadamente 73% dos indivíduos amostrados estão concentrados entre 5,1 e 11 m de altura. Considerando a estratificação de indivíduos (BOURGERON, 1983), ressalta-se que pelo grande número de organismos lenhosos e em diferentes fases ontogenéticas que se mesclam pelos estratos (NEGRELLE, 2006), não foi possível observar estratificação vertical nitidamente.

Entre as espécies com maiores alturas, destacam-se *Nectandra membranacea*, *Hieronyma alchorneoides* e *Lonchocarpus cultratus* com 22, 20 e 19 m respectivamente.

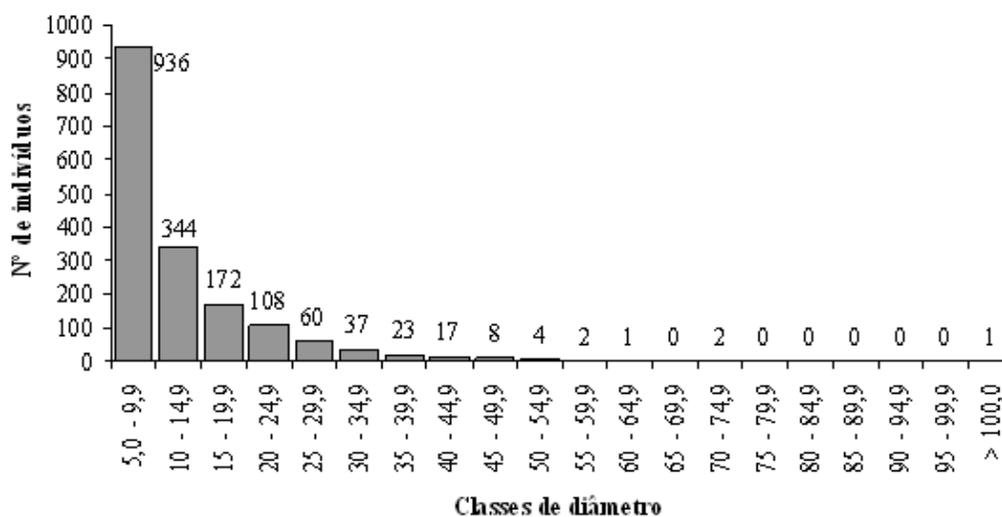


Figura 2.4: Distribuição do número de indivíduos amostrados por classes de diâmetro, em intervalos de 5 cm, na Floresta Ombrófila Densa Submontana no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis., SC.

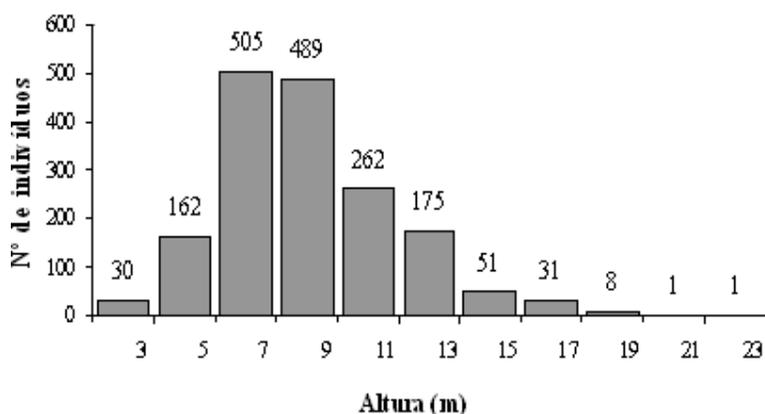


Figura 2.5: Distribuição do número de indivíduos amostrados por classes de altura, em intervalos de 2 m, na Floresta Ombrófila Densa Submontana no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

O valor do Índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ), obtido para o presente estudo foi de 3,23 nats e a equabilidade ( $E$ ) de 0,69. Estes valores se aproximam de outros estudos realizados no extremo sul catarinense (CITADINI-ZANETTE, 1995; SANTOS, 2003; MARTINS, 2005; SILVA, 2006).

Entre os valores obtidos pelo índice de Shannon no município de Siderópolis citam-se, Santos (2003) que obteve  $H'=3,1$  nats com 85 espécies em fragmento florestal preservado e Martins (2005) com  $H'=3,80$  nats com 115 espécies. Citadini-Zanette (1995) em Orleans obteve  $H'=3,74$  nats para 118 espécies e Silva (2006) em um fragmento urbano no município de Criciúma obteve o valor maior de diversidade ( $H'=4,17$ ) para 137 espécies.

Com relação à equabilidade de Pielou, o valor registrado também se aproxima dos obtidos em estudos regionais. Santos (2003) encontrou o mesmo valor do presente trabalho (0,69); Martins (2005) obteve 0,80, valor próximo ao de Citadini-Zanette (1995) que foi 0,74, enquanto Silva (2006) também registrou o maior valor de equabilidade (0,85).

### 2.3.2 Variáveis topográficas e edáficas

O solo na área de estudo é uma Associação de Solo Litólico Eutrófico com Cambissolo Eutrófico – Re3, classificado de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999). Estes são solos jovens, formados por sedimentos recentes, textura argilosa e relevo fortemente ondulado. Apesar de classificado como eutrófico, o solo na área de estudo apresentou característica de distrófico (Tabela 2.2).

As médias e desvios padrões das variáveis topográficas e edáficas correspondentes as cem parcelas da área em estudo, encontram-se na tabela 2.2.

Tabela 2.2: Variáveis topográficas, químicas e texturais em 100 amostras de solo superficial (0-20) m de profundidade) coletadas nas parcelas demarcadas no remanescente de floresta atlântica, Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC.

Variáveis	Média	Desvio padrão
Cota média (m)	167,33	2,01
Desnível (m)	4,44	1,68
Textura (% de argila)	45,33	7,11
pH em H <sub>2</sub> O	4,45	0,26
Fósforo - P (ppm)	3,10	0,75
Potássio - K (ppm)	94,10	38,59
Matéria orgânica - MO (%(m/v))	3,58	1,17
Alumínio - Al (cmolc/L)	6,06	1,99
Cálcio - Ca (cmolc/L)	2,05	1,13
Magnésio - Mg (cmolc/L)	1,93	0,90
Sódio - Na (ppm)	18,80	9,39
H <sup>+</sup> Al (cmolc/L)	31,01	9,84
Soma Bases - S (cmolc/L)	4,30	2,01
CTC (cmolc/L)	35,29	8,54
Saturação Bases - V (%)	14,15	11,69

Na área de estudo, o pH é baixo (entre 4,0 e 5,6) o que pode ser resultado da mineralização da matéria orgânica e à formação de ácidos húmicos, podendo indicar também menor disponibilização de oxigênio, menor capacidade de reter água, menor capacidade de penetração das raízes e menor atividade biológica (TEDESCO et al., 1995).

O solo apresentou classe textural 2 (41 - 55% de argila) e de baixa a muito baixa concentração de matéria orgânica (1,9 a 8,6%).

A classe textural e a matéria orgânica regem as propriedades químicas e físicas do solo, entre as quais, estrutura, retenção de água e adsorção de nutrientes, ou seja, a capacidade de reter cátions. Mesmo apresentando baixa fertilidade natural no solo, considerando, principalmente, os níveis de matéria orgânica, o desenvolvimento da vegetação não se mostrou prejudicado (pelo resultado do levantamento florístico-fitossociológico).

Tal fato pode caracterizar uma rápida ciclagem de nutrientes, considerando que o solo amostrado apresenta boa estruturação e elevada plasticidade. Espécies pioneiras, que iniciam a sucessão, estão adaptadas à pobreza mineral em que se encontram os solos esgotados e acumulam gradativamente os nutrientes em sua biomassa (RUGANI et al., 1997).

Esse grande potencial de crescimento e absorção de nutrientes das espécies no início da sucessão é responsável por importantes modificações no ambiente que, por sua vez,

propiciam o estabelecimento de espécies das classes seguintes, dando continuidade ao processo de sucessão natural (GONÇALVES et al., 2003).

Segundo Tedesco et al. (1995), no Brasil há predomínio de solos ácidos, com baixos teores de fósforo, níveis médios a altos de potássio, quantidade média de matéria orgânica e níveis adequados de enxofre e de micronutrientes.

Com exceção da matéria orgânica que se mostrou baixa na área estudada, as outras variáveis analisadas (Tabela 2.2) corroboram com os autores *op. cit.*, onde o magnésio apresenta valores que variam de médio a alto (0,9 a 6,6 cmolc/L), cálcio com valores de baixo a médio (0,8 a 6,7 cmolc/L), potássio com valores altos (6,4 a 202 ppm com média de 94,1), fósforo com níveis de limitantes a muito baixos (1,9 a 6,1 ppm) e o alumínio trocável com valores baixos (0,0 a 9,1 cmolc/L) considerados não tóxicos.

Segundo Furtini Neto et al. (2000), espécies florestais nativas apresentam grande variabilidade de comportamento em relação à acidez do solo, saturação por bases e por Alumínio. De modo geral, quanto maior a velocidade de crescimento das espécies, maior a sensibilidade à acidez.

A Capacidade de Troca Catiônica (CTC) refere-se ao total de cargas negativas existentes no solo que retêm os cátions (+) de forma reversível (TOMÉ Jr., 1997). Ela indica, conforme Tedesco et al. (1995), a reserva de nutrientes disponível para as plantas, a possibilidade de redução das perdas de cátions por lixiviação e a inativação de componentes tóxicos, entre outros.

A CTC é importante na avaliação da fertilidade do solo e da disponibilidade de nutrientes para as plantas. Na área de estudo o valor de CTC foi alto, pela soma de cátions essenciais com cálcio, magnésio e potássio. Tal situação caracteriza solo rico em nutrientes.

A soma de bases mostrou-se alta de 2,05 e 12,69 cmolc/L. Em contrapartida a saturação atingiu média de 14,15%, considerada muito baixa.

### 2.3.3 Relação das espécies com variáveis ambientais

Os autovalores da análise de correspondência canônica (CCA) foram baixos (0,339) distribuídos em dois eixos de ordenação, 0,220 (eixo 1) e 0,119 (eixo 2), confirmando a existência de gradiente “curtos” segundo ter Braak (1995).

Os dois primeiros eixos da CCA explicaram em conjunto apenas 6,4% (eixo 1- 4,1% e eixo 2, 2%) da variância global dos dados, indicando que grande proporção da variância permaneceu sem explicação, o que pode significar, de acordo com Borcard et al. (1992), que outros fatores podem estar influenciando na distribuição da comunidade vegetal ou ainda que exista uma grande variação estocástica (ruído).

Os valores observados nos autovalores e na variância percentual para abundância de espécies são comuns em dados de vegetação e não prejudicam a significância das relações espécie-ambiente (TER BRAAK, 1998). Apesar dos baixos valores, o teste de permutação de Monte Carlo, para os dois primeiros eixos de ordenação mostrou que, existe correlação entre a abundância de espécies e as variáveis ambientais analisadas (Tabela 2.3).

Tabela 2.3: Síntese da análise de correspondência canônica (CCA) das 24 espécies em 97 parcelas amostradas em um remanescente florestal no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC. Valores de correlação espécie-ambiente em negrito são significativos pelo teste de permutação de Monte Carlo ( $p < 0,05$ ).

	<b>Eixo 1</b>	<b>Eixo 2</b>	<b>Variância total</b>
Autovalores	0,220	0,119	5,3100
Variância acumulada para dados de espécies (%)	4,1	6,4	
Correlação espécie-ambiente	<b>0,599</b>	<b>0,626</b>	
Teste de permutação de Monte Carlo $p$	0,007	0,002	

As variáveis com os maiores coeficiente de correlação para o eixo 1 foram, em ordem decrescente: desnível, Fósforo e CTC. Já para o eixo 2, apenas os valores de CTC apresentaram significância (Tabela 2.4). A correlação ponderada entre as variáveis ambientais mostrou fraca correlação entre as variáveis desnível, CTC e Fósforo.

Tabela 2.4: Análise de correspondência canônica (CCA) das 24 espécies em 97 parcelas amostradas em um remanescente florestal no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC: matriz das correlações internas (*intrasets*) entre as variáveis ambientais e os dois primeiros eixos de ordenação e matriz de correlações ponderadas para as variáveis ambientais utilizadas na análise. Em negrito, correlações com valores absolutos  $> 0,5$ .

<b>Variáveis ambientais</b>	<b>Eixo 1</b>	<b>Eixo 2</b>	<b>Desnível</b>	<b>CTC</b>	<b>Fósforo</b>
Desnível	<b>-0,768</b>	0,068	-	0,035	0,057
CTC	0,146	<b>-0,932</b>	0,035	-	0,057
Fósforo	<b>0,580</b>	0,298	0,057	0,057	-

A ordenação das parcelas no primeiro eixo indica gradiente edáfico-topográfico envolvendo aumento da disponibilidade de bases, redução de alumínio, diminuição da fração argilosa e suavização do desnível. Parcelas instaladas nas áreas mais planas estão mais correlacionadas com maior disponibilidade de potássio, cálcio, sódio e magnésio. No sentido oposto, do eixo 1, as parcelas nas posições topográficas mais altas, em condições de desnível

mais acentuado, estão relacionadas com solo mais argiloso, pobre em nutrientes e com maior teor de alumínio (Figura 2.6).

É comum que a fertilidade química dos solos aumente em função da translocação de material das partes mais altas para as mais baixas, o que também coincide com a disponibilidade de água (RESENDE et al., 1988; BOTREL et al., 2002). Ainda segundo Resende et al., (1988) em solos distróficos, quanto maior for o desnível, mais os nutrientes carreiam pela erosão e lixiviação.

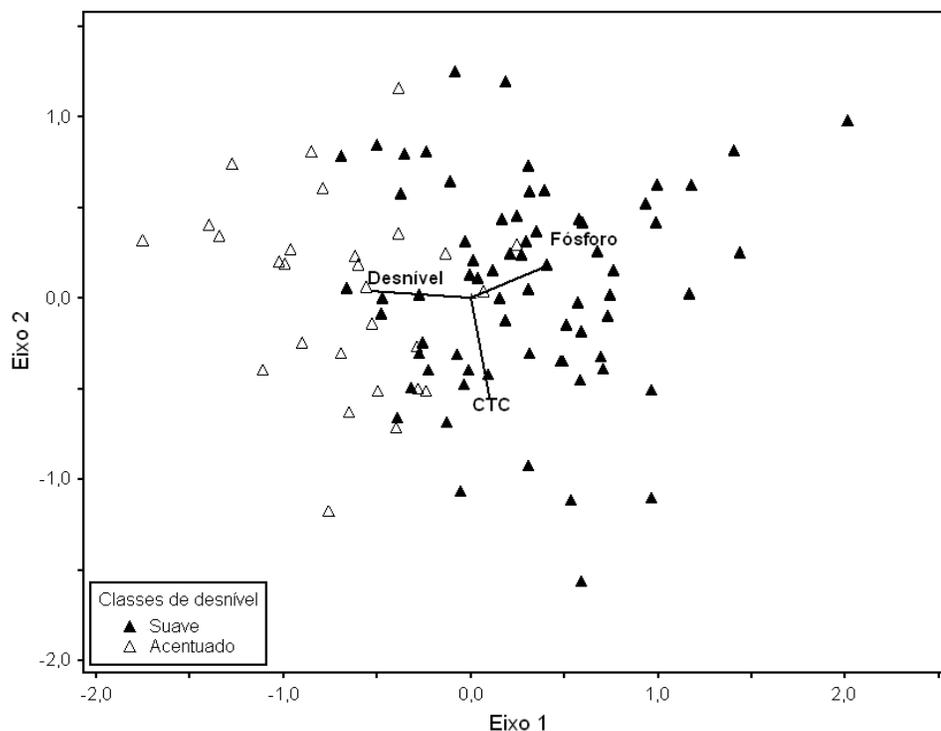


Figura 2.6: Análise de correspondência canônica: diagrama de ordenação das parcelas, baseado na abundância de 24 espécies em 97 parcelas em um remanescente florestal no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC. As parcelas são indicadas por seus números e classificadas conforme o desnível apresentado.

Em solos mais jovens, como no caso da área de estudo, é comum encontrar-se maior fertilidade natural, grande capacidade de troca catiônica, maior disponibilidade de minerais primários e de silte. Em contrapartida, estes solos em áreas de encosta são mais resistentes, ou seja, profundos, com maiores teores de argila e com menor fertilidade natural, favorecendo a adsorção de fósforo a óxidos de ferro e alumínio, tornando-os indisponíveis (RESENDE et al., 1988; GUERRA; CUNHA, 1996, RESENDE et al., 2002a). Já em áreas de depressão, nas quais o teor de umidade é alto, existe um favorecimento na absorção de Fósforo.

Na área amostrada, as parcelas localizadas nos talvegues, ou seja, no fundo dos vales e encostas, onde o desnível é acentuado (Figura 2.6), e mais úmido, coincidem com as que apresentam menor teor de Fósforo. Importante considerar que, este elemento, cuja falta mais

freqüentemente, limita o crescimento vegetal, mostra-se em níveis baixos na área de estudo, o que corrobora com Resende et al. (1988) quando cita que 65% dos solos tropicais são fortemente deficientes em Fósforo e 27% apresentam deficiência média deste elemento.

A ordenação das espécies no primeiro eixo da CCA (Figura 2.7) indica que *Cyathea delgadii*, *Cedrela fissilis* e *Lonchocarpus cultratus* são mais abundantes nas parcelas localizadas nas áreas de desnível acentuado, onde a fertilidade é baixa, porém com alto teor de umidade, como reportado anteriormente. Este fato também foi verificado nas correlações de Spearman (Tabela 2.5), em que *C. delgadii* e *L. cultratus* apresentam alta correlação com a variável desnível.

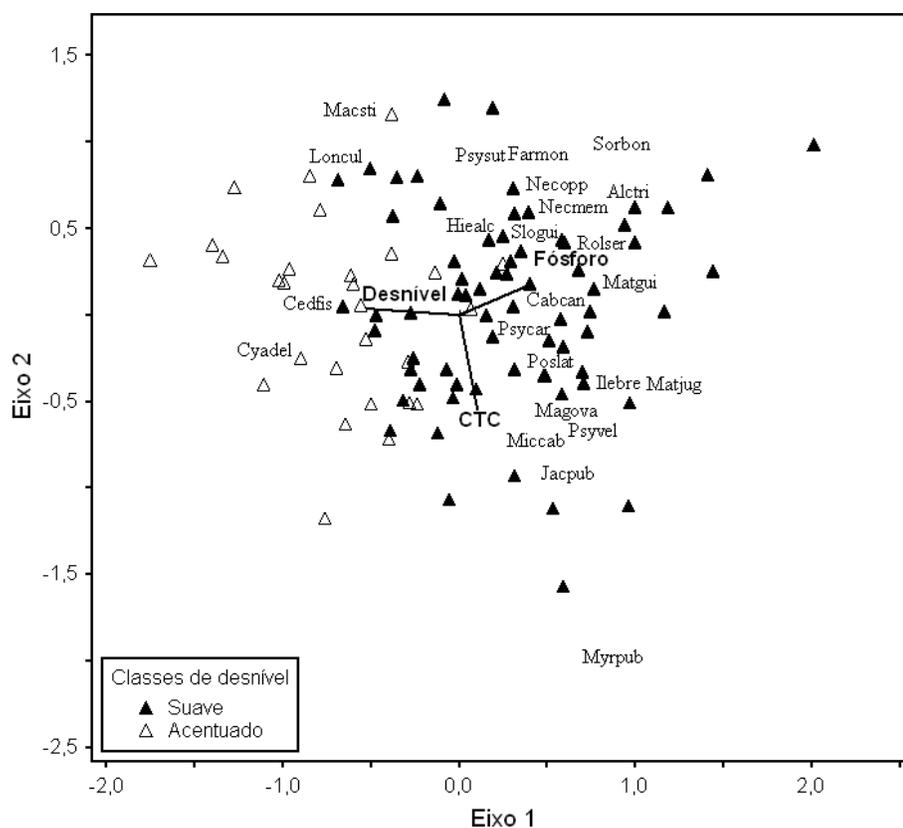


Figura 2.7: Análise de correspondência canônica: diagrama de ordenação das espécies, baseado na abundância de 24 espécies em 97 parcelas em um remanescente florestal no entorno da Barragem do rio São Bento, Siderópolis, SC. As espécies são indicadas por seus nomes abreviados (os nomes completos se encontram na tabela 2.5).

Oliveira-Filho et al. (1994b), encontraram padrão contrário de distribuição espacial para *C. fissilis*, em estudos realizados nos municípios de Minas Gerais, Itutinga e Bom Sucesso. Os autores relataram a ocorrência da espécie, embora com baixa densidade, em solos mais férteis, enquanto Ratter (1992) a descreve também como espécie florestal característica

de solos férteis do cerrado brasileiro. Backes (2004) cita que *L. cultratus* é espécie rústica e cresce bem em solos pobres.

Tabela 2.5: Valores do coeficiente de correlação de Spearman (r) com a respectiva significância (p) da correlação entre a abundância das espécies e as variáveis ambientais usadas na CCA para as 24 espécies amostradas no remanescente estudado., Siderópolis, SC.

Espécie	Abreviação	Variável ambiental					
		Desnível		CTC		P	
		rs	p	rs	p	rs	p
<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Alctri</i>	-0,117 ns	0,1224	-0,0122ns	0,4516	<b>0,1947*</b>	<b>0,0263</b>
<i>Cabralea canjerana</i>	<i>Cabcan</i>	-0,158 ns	0,0574	-0,0307ns	0,3802	-0,1437ns	0,0764
<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Cedfis</i>	0,132 ns	0,0949	0,0820ns	0,2073	0,0604ns	0,2738
<i>Cyathea delgadii</i>	<i>Cyadel</i>	<b>0,365**</b>	<b>0,0001</b>	<b>-0,1885*</b>	<b>0,0304</b>	<b>-0,1954*</b>	<b>0,0259</b>
<i>Faramea montevidensis</i>	<i>Farmont</i>	-0,151 ns	0,0661	-0,0864ns	0,1951	0,0616ns	0,2700
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	<i>Hiealc</i>	0,034 ns	0,3685	-0,0188ns	0,4257	0,1432ns	0,0770
<i>Ilex brevicuspis</i>	<i>Ilebre</i>	-0,039 ns	0,3497	<b>0,1754*</b>	<b>0,0405</b>	0,0775ns	0,2202
<i>Jacaranda puberula</i>	<i>Jacpub</i>	-0,093 ns	0,1765	<b>0,2095*</b>	<b>0,0186</b>	-0,0258ns	0,3987
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	<i>Loncul</i>	<b>0,192*</b>	<b>0,0280</b>	<b>-0,2227*</b>	<b>0,0134</b>	-0,1208ns	0,1146
<i>Machaerium stipitatum</i>	<i>Macsti</i>	0,071 ns	0,2385	-0,0930ns	0,1774	-0,0406ns	0,3433
<i>Magnolia ovata</i>	<i>Magova</i>	-0,176 ns	0,0398	0,1375ns	0,0856	-0,0249ns	0,4023
<i>Matayba guianensis</i>	<i>Matgui</i>	0,0004 ns	0,4985	0,0585ns	0,2803	<b>0,2193*</b>	<b>0,0146</b>
<i>Matayba juglandifolia</i>	<i>Matjug</i>	<b>-0,245**</b>	<b>0,0074</b>	<b>0,2574**</b>	<b>0,0052</b>	0,1088ns	0,1396
<i>Miconia cabucu</i>	<i>Miccab</i>	-0,006 ns	0,4755	<b>0,1807*</b>	<b>0,0361</b>	0,0656ns	0,2571
<i>Myrcia pubipetala</i>	<i>Myrpub</i>	<b>-0,169*</b>	<b>0,0462</b>	<b>0,3018**</b>	<b>0,0013</b>	-0,0171ns	0,4325
<i>Nectandra membranacea</i>	<i>Necmem</i>	<b>-0,167*</b>	<b>0,0485</b>	0,0231ns	0,4090	0,0668ns	0,2532
<i>Nectandra oppositifolia</i>	<i>Necopp</i>	0,021 ns	0,4151	-0,0260ns	0,3981	0,1326ns	0,0936
<i>Posoqueria latifolia</i>	<i>Poslat</i>	-0,146 ns	0,0726	0,1491ns	0,0689	-0,0144ns	0,4429
<i>Psychotria carthagenensis</i>	<i>Psycar</i>	-0,095 ns	0,1710	0,0994ns	0,1613	-0,0099ns	0,4606
<i>Psychotria suterella</i>	<i>Psysut</i>	-0,138 ns	0,0847	<b>-0,1998*</b>	<b>0,0234</b>	<b>-0,1836*</b>	<b>0,0338</b>
<i>Psychotria vellosiana</i>	<i>Psyvel</i>	-0,071 ns	0,2413	<b>0,1957*</b>	<b>0,0258</b>	0,0488ns	0,3136
<i>Rollinia sericea</i>	<i>Rolser</i>	<b>-0,282**</b>	<b>0,0025</b>	-0,0810ns	0,2102	0,0802ns	0,2125
<i>Sloanea guianensis</i>	<i>Slogui</i>	-0,087 ns	0,1925	-0,0582ns	0,2813	0,0732s	0,2333
<i>Sorocea bonplandii</i>	<i>Sorbon</i>	-0,072 ns	0,2372	-0,1073ns	0,1429	<b>0,3331**</b>	<b>0,0005</b>

\* P < 0,05; \*\* P < 0,01; ns = não significativo.

*Cyathea delgadii*, pteridófita arborescente, está entre as espécies mais abundantes, porém com baixa frequência, indicando uma distribuição agrupada dos indivíduos. A tendência em apresentar populações agregadas já foi constatada por Kessler (2001) nas florestas andinas da Bolívia e por Rodrigues et al. (2004) na Amazônia oriental, em Belém do Pará.

A distribuição agregada, tal como observada em campo, pode ser devida ao estabelecimento de esporófitos jovens a partir de gametófitos em nichos com condições

adequadas dentro da formação florestal, ou ser decorrente da reprodução vegetativa, como verificado nas partes subterrâneas de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae), onde foi constatado que o cáudice se originou de uma ramificação estolonífera, cuja porção terminal apresentava báculos que se expandiam (SCHMITT; WINDISCH, 2005).

Assim como as demais pteridófitas, *C. delgadii*, é encontrada principalmente em florestas primárias, mas também em florestas secundárias ocupando sítios úmidos do interior da floresta (FERNANDES, 1997; HIENDIMEYER; RANDI, 2007). No entanto, a maioria das espécies de pteridófitas é sensível a modificações ambientais provocadas pela fragmentação da vegetação (FERNANDES, 1997; SANTIAGO et al., 2004; XAVIER; BARROS, 2005).

A preferência por ambientes úmidos e interiores da mata, corrobora com a alta correlação encontrada para *C. delgadii* nas áreas de maior desnível (Tabela 2.5) e tem íntima relação com a reprodução sexual da espécie, que possuem gametas masculinos flagelados e fertilização externa (XAVIER; BARROS, 2005). Adicionalmente, a luz é um fator limitante para o estabelecimento de pteridófitas, controlando a germinação dos esporos (fotoinibição) e o estabelecimento de gametófitos, uma vez que estes não se estabelecem em áreas de grandes clareiras, com exposição ao sol (HIENDIMEYER; RANDI, 2007).

Na outra extremidade do gradiente, outro grupo de espécies mostrou-se correlacionado com condições de menor fertilidade, sendo as espécies registradas nas parcelas locadas em áreas mais planas apresentando correlação (negativa) com desnível (Tabela 2.5). Nesse grupo destacaram-se *Magnolia ovata*, *Myrcia pubipetala* e *Rollinia sericea*.

Conhecida popularmente como baguaçu, *M. ovata* é originária da Floresta Atlântica. Segundo, Marchiori (1997) *M. ovata* habita principalmente as planícies aluviais, de solos profundos e bastante úmidos, podendo-se inferir que a baixa densidade da espécie (N=11) se dê em função do solo raso encontrado na área de estudo. O hábito de ocupar solos úmidos e depressões, citado por Záchia; Irgang, (2004) para *R. sericea* não foi encontrado no presente estudo, onde a espécie apresentava-se nas parcelas de desnível suave (Figura 2.7). Já para *M. pubipetala*, Legrand; Klein (1969), não encontraram padrão de distribuição e a citam como espécie indiferente, sem afinidades pronunciadas por determinados habitats, apresentando vasta e uniforme dispersão por toda a mata pluvial da encosta atlântica. Na área de estudo *M. pubipetala* apresentou correlação alta, porém negativa com desnível e alta e positiva com CTC.

Algumas espécies apresentaram distribuição por todo o gradiente não demonstrando correlação com os dois eixos principais, quais sejam: *Cabrlea canjerana*, *Faramea*

*montevidensis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Machaerium stipitatum*, *Nectandra membranacea*, *Nectandra oppositifolia*, *Posoqueria latifolia*, *Psychotria carthagenensis* e *Sloanea guianensis*.

Cada espécie tem um intervalo de tolerância em relação às variáveis ambientais e, quase sempre, os limites desta tolerância não são bruscos em um gradiente ambiental (RODRIGUES et al., 2007). Ainda, segundo estes autores, existe um ótimo a partir do qual a abundância da espécie vai diminuindo em direção aos extremos desse gradiente que pode ser um recurso (luz, nutrientes) ou condições de habitats (pH, altitude, topografia).

Estas espécies que distanciaram do centro do diagrama de ordenação certamente têm menor tolerância em relação às variáveis ambientais analisadas ou ainda, relacionam-se mais fortemente com outras não contempladas neste estudo, não sendo possível determinar seus respectivos padrões de distribuição. No entanto, para caracterizar as espécies em relação ao seu habitat preferencial é necessário que as tendências apresentadas pelas espécies em um estudo sejam observadas em outros locais (SOUZA et al., 2003; DALANESI, et al., 2004; ROCHA et al., 2005).

De acordo com Lima et al. (2003), a proporção da importância de cada fator, isoladamente, é muito difícil de detectar, pois é praticamente impossível isolar os demais fatores que atuam nas interações espécies-ambiente. Sendo assim, é preciso ter muita cautela ao se interpretarem os padrões de distribuição das espécies em função do ambiente, pois as florestas tropicais são de modo geral ambientes complexos, estando sua composição e estrutura determinadas, principalmente, por fatores como clima, solo, estágio sucessional da vegetação, condições de iluminação e umidade, além de agentes dispersores, nem sempre perceptíveis ou mensuráveis (HUSTON, 1980; WHITMORE, 1990).

## **2.4 Conclusão**

O gradiente edáfico-topográfico foi caracterizado por variações na textura, fertilidade e nível das parcelas, o que, em parte, foram refletidas pela abundância de algumas espécies.

A análise de correspondência canônica (CCA) demonstrou que a topografia acidentada e as variações na fertilidade do solo, foram os fatores que mais contribuíram para a distribuição das espécies na área, sendo o desnível a variável mais fortemente correlacionada.

Ainda que não tenham sido encontradas as variáveis determinísticas em relação ao acaso, os resultados sugerem que as abundâncias das espécies são agrupáveis por características de solo, e que os distúrbios (antrópico e/ou natural) ocorridos na área, período de tempo em que ocorreram e a história da regeneração após estes distúrbios, provavelmente influenciaram na composição florística e estrutural da área estudada (LIMA et al., 2003).

Considera-se importante em trabalhos de ecologia florestal, uma correta interpretação das condições de fertilidade e disponibilidade de nutrientes do solo, com base em análises químicas, físicas e granulométricas, além de uma análise complexa da interação de outros agentes que compõem o ambiente, uma vez que sendo a vegetação nativa removida, o *status* nutricional do solo e o ciclo de nutrientes muda consideravelmente (RESENDE et al., 2002b).

A compreensão da dinâmica de crescimento e desenvolvimento das florestas tropicais e dos seus processos de sucessão merece maior atenção por parte da comunidade científica, uma vez que estes ambientes possuem grande heterogeneidade no espaço e no tempo, de modo a constituir um mosaico formado por “retalhos” de diferentes idades, tamanhos e diversidade de espécies (FONSECA; FONSECA, 2004). Tal fato permite concluir que o padrão encontrado na área de estudo, considerando uma sucessão secundária, é um mosaico em diferentes estádios sucessionais. A baixa correlação encontrada para a distribuição das espécies ao longo de um gradiente edáfico-topográfico, pode ser atribuída a escolha da área ou ainda à disposição das parcelas contíguas, que não permitiram diferenciar estádios de sucessão no sítio analisado.

Outra questão a ser considerada é a natureza das variáveis analisadas, uma vez que fatores bióticos podem estar agindo na distribuição ou agrupamento das espécies. Lima et al. (2003) citam que entre os fatores determinantes na regulação do tamanho e da distribuição das populações estão as interações inter e intra-específicas, ação de dispersores, de predadores, de sementes e de plântulas, além da competição pelos recursos como água, luz e nutrientes que caracterizam as adaptações morfo-fisiológicas das espécies com relação ao ambiente onde vivem.

Dessa forma, pelo padrão encontrado de distribuição das espécies, deve-se em estudos futuros, contemplar aspectos da dinâmica da floresta, incrementando a busca de variáveis que aumentem as possibilidades de entendimento do mosaico sucessional.

## 2.5 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.133 - Execução de levantamento topográfico**. RIO DE JANEIRO: ABNT, Junho. 1994.

ALEXANDRE, N. Z. **Análise integrada da qualidade das águas da bacia do Rio Araranguá (SC)**. 2000. 288 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

APG II (The Angiosperm Phylogeny Group). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399-436, 2003.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica: as árvores e a paisagem**. Porto Alegre: Paisagem do Sul. 2004.

BOFF, V. P.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R. Avaliação das espécies arbóreas do projeto M – Recuperação Piloto de Áreas Mineradas a Céu Aberto, Siderópolis, Santa Catarina, Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4., 2000, Blumenau, SC. **Anais...** Blumenau: SOBRADE, 2000. v. 1, CD-ROM.

BOTREL, R. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Rev. Bras. Bot.**, v. 25, p. 195-213, 2002.

BOURGERON, P. S. Spatial aspects of vegetation structure. In: GOLLEY, F. B. (Ed.). **Tropical rain forest ecosystems: A structure and function**. Amsterdam, Elsevier, 1983. p. 29-47.

BORCARD, D.; LEGENDRE, P.; DRAPEAU, P. Partialling out the spatial component of ecological variation. **Ecology**, v. 73, n.3, p. 1045-1055, 1992.

BRASIL. Ministério. CONAMA. Resolução do CONAMA nº. Resolução nº 302, de 20 De Março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Coleção de leis [do Ministério do Meio Ambiente]**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1>>. Acesso em: 05 nov. 2007.

BRASIL. Ministério. CONAMA. Resolução do CONAMA n. 004, de 4 de maio de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração

da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina. **Coleção de leis [do] Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1>. Acesso em: 06 jan. 2008.

CARVALHO, D. A.; OLIVERIA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; CURI, N.; van der-BERG, E.; FONTES, M. A. L.; BOTEZELLI, L. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. **Rev. Bras. Bot.**, v. 28, n. 2, p. 329-345, 2005.

CASAN; MAGNA. **Estudo de Impacto Ambiental 1, Barragem do Rio São Bento**. Siderópolis, SC, 1995. 223p.

CITADINI-ZANETTE, V. **Levantamento florístico da área de recuperação da mineração a céu aberto em Siderópolis, Santa Catarina, Brasil**. Florianópolis: FATMA, 1982.

\_\_\_\_\_. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de mata atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, SC**. 1995. 249 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

\_\_\_\_\_. Diagnóstico Ambiental da Região Carbonífera no Sul de Santa Catarina: Recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão. **Rev. Tecnologia e Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 51-61, 1999.

\_\_\_\_\_. **Recuperação de áreas degradadas na região carbonífera de Santa Catarina: Aspectos Sucessionais e Interações Interespecíficas**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4. Blumenau, (SC). 2000. 1 CD.

\_\_\_\_\_; BOFF, V. P. **Levantamento florístico em áreas mineradas a céu aberto na região carbonífera de Santa Catarina, Brasil**. Florianópolis: Secretaria de Estado da Tecnologia, Energia e Meio Ambiente, 1992. 160p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3. ed. Passo Fundo: SBCS Núcleo Regional Sul. 1994.

COSTA, A. A.; ARAÚJO, G. M. Comparação da vegetação arbórea de cerradão e de cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botânica Brasílica**, v. 15, p. 63-72, 2001.

DALANESI, P. E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras –MG, e correlação entre distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta Botanica Brasílica**, v. 18, n.4, p. 737-757, 2004.

DUFLOTH, J. H.; CORTNA, N.; VEIGA, M.; MIOR, L. C. (Org.). Estudos básicos regionais de Santa Catarina. Florianópolis. Epagri. 2005. 1 CD-Rom.

DURIGAN, G.; RODRIGUES, R. R.; SCHIAVINI, I. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. RODRIGUES, R. R., LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). São Paulo: Edusp, 2000. p. 159-167.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.9, p. 277-289, 1993.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E. Comparison of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in central Brazil. **Ciência e Cultura**, v, 50, p. 237-343, 1998.

FERNANDES, I. **Taxonomia e fitogeografia de Cyatheaceae e Dicksoniaceae nas regiões sul e sudeste do Brasil**. 1997. 435 f. Tese. (Doutorado em Botânica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, USP, 1997.

FERREIRA-JÚNIOR, W. G.; SILVA, A. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; MEIRA NETO, J. A. A.; DIAS, A. S.; IGNÁCIO, M.; MEDEIROS, M. C.M. Influence of soils and topographic gradients on tree species distribution in a Brazilian Atlantic Tropical Semideciduous Forest. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 64, n. 2, p. 137-157, 2007.

FONSECA, R. C. B.; FONSECA, I. C. B. Utilização de métodos estatísticos multivariados na caracterização do mosaico sucessional em floresta semidecidual. **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, 2004.

FURTINI NETO, A. E.; SIQUEIRA, J. O.; CURTI, N.; MOREIRA, F. M. S. Fertilização em reflorestamento com espécies nativas. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. (Ed.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF/FAPESP, p. 288-319, 2000.

GANDARA, F. B. **Diversidade genética, taxa de cruzamento e estrutura espacial dos genótipos em uma população de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae)**. 1996. 69 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências). Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1996.

GEOLÓGICA BRASIL. Geológica Engenharia e Meio Ambiente. **Mapa de localização do município de Siderópolis**. AUTOCAD; SURFER, 2008.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GONÇALVES, J. L. M.; NOGUERIA JR., L. R.; DUCATTI, F. Recuperação de solos degradados. In: KAGEYAMA, P. Y. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 111-164.

HIENDLMEYER, R.; RANDI, A. M. Response of spores and young gametophytes of *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae) and *Blechnum brasiliense* Desv. (Blechnaceae) to different light levels. **Acta Botanica Brasílica**, v. 21, n.4, 2007.

HUSTON, M. Soil nutrients and tree species richness in Costa Rica forests. **Journal of Biogeography**, v. 7, p. 147-157, 1980.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro. (Manuais Técnicos em Geociências, 1), 1992.

IZA, O. B. **Parâmetros de auto-ecologia de uma comunidade arbórea de Floresta Ombrófila Densa, no Parque Botânico do Morro do Baú, Ilhota, SC**. 2002. 76 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

JARENKOW, J. A. **Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul**. 1994. 122 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1994.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. In: CULLEN JR., L.; RUDAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e manejo da vida Silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 383-395.

KESSLER, M. Pteridophyte species richness in Andean forests in Bolívia. **Biodiversity and Conservation**, v. 10, n. 9, p.1473-1495, 2001.

KLEIN, R. M. **Estrutura, composição florística, dinamismo e manejo da "Mata Atlântica" (Floresta Ombrófila Densa) do Sul do Brasil**. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: Estrutura, Função e Manejo, 2., 1990, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 1990.

KLEIN, A. S.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; LOPES, R. P.; PEREIRA, J. L. Levantamento florístico-fitossociológico em áreas de mineração de carvão a céu aberto, Urussanga, Santa Catarina, Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL E CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 6., 2005, Curitiba.

**Anais...** Curitiba: SOBRADE, p. 335-344. 2005.

KLEIN, A. S. **Áreas degradadas pela mineração de carvão no Sul de Santa Catarina: vegetação versus substrato.** 2006. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

LEGRAND, C. D.; KLEIN, R. M. Mirtáceas. In: **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí: CNPQ, IBDF, HBR, p. 254-257, 1969.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: **Geografia do Brasil. Rio de Janeiro,** IBGE, v. 2, p. 113-150. 1990.

LIMA, J. A. S.; MENEGUELLI, N. A.; GAZEL-FILHO, A. B.; PÉREZ, D. V. Agrupamento de espécies arbóreas de uma floresta tropical por características do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 38, p. 109-116, 2003.

LISBOA, R. B. Z. Análise fitossociológica de uma comunidade arbórea na floresta ombrófila densa, no parque botânico do morro baú, Ilhota/SC. 2001. 132 f. **Dissertação** (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD version 4.1., multivariate analysis of ecological data. Users guide:** MjM Software Design, Glaneden Beach, 1997.

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

MANLY, F. J. **Randomization and Monte Carlo methods in Biology.** Chapman and Hall. 1991.

MANTOVANI, W. **Estrutura e Dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape, SP.** 1993. 123 f. Tese (Livre Docência) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas:** das magnoliáceas às flacurtiáceas. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997.

MARTINS, R. **Florística, estrutura fitossociológica e interações interespecíficas de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa como subsídio para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão, Siderópolis, SC.** 2005. 93 f. Dissertação (Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

\_\_\_\_\_ et al. Subsídios para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão:

composição florística, aspectos sucessionais e interação fauna-flora. In: ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E METALURGIA EXTRATIVA, 10., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENTMME, p. 673-680. 2004.

MELO, M. M. R. F.; MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de trecho de mata atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Bol. Inst. Bot.**, v. 9, p. 107-158, 1994.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York : Wiley, 1974.

NEGRELLE, R. R. B. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. **Hoehnea**, v.33, n.3, p. 261-289. 2006.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R.; MELLO, J. M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de Floresta Semidecídua Montana em Lavras, MG. **Rev. Bras. Bot.**, v. 17, n. 2, p. 167-182, 1994a.

OLIVEIRA-FILHO, A. T., VILELA, E. A., GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. A. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in Southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany.**, v. 51, n. 3, p. 355-389, 1994b.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; CURI, N.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in South-eastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 58, n. 1, p. 139-158, 2001.

OMETTO, J. C. Classificação Climática. In: **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Agronômica/CERES, 1981. p. 389-404.

PFADENHAUER, J. S.; WINKLER, S. **Estudos sobre a problemática ecopaisagística das áreas de deposição de rejeitos de mineração**. (Relatório Final). Porto Alegre: FATMA/UFRGS, 1978. p. 241-269.

PIRES O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. **Ecologia de modelamento de florestas tropicais**. Belém: F/CAP. Serviço de documentação e informação, 1995.

RATTER, J. A. Transitions between cerrado and forest vegetation in Brazil. In: FURLEY, P. A.; PROCTOR, J.; RATTER, J. A. (Ed.). **Nature and Dynamics of Forest: Savanna Boundaries**. London: Chapman/Hall, 1992. p. 417-429.

REIS, A.; KAGEYAMA, P. Y. Dispersão de sementes do palmitheiro (*Euterpe edulis* Martius – Palmae). In: REIS, A.; REIS, M. S. (Ed.). *Euterpe edulis* Martius – **palmitheiro: biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000.

REMOR, R. **Regeneração Natural em Blocos Experimentais de *Mimosa scabrella* Benth. (Bracatinga): subsídios para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão a céu aberto no sul do estado de Santa Catarina, Brasil**. 2004. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2004.

RESENDE, M.; CURTI, N.; SANTANA, D. P. **Pedologia e fertilidade do solo: Interações e interpretações**. Brasília: Ministério da Agricultura. Lavras: UFLA/FAEPE. 1988.

RESENDE, M.; CURTI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4. ed. Viçosa: NEPUT, 2002a.

RESENDE, M.; LANI, J. L.; REZENDE, S. B. Pedossistemas da Mata Atlântica: considerações pertinentes sobre a sustentabilidade. **Revista Árvore**, v. 2, n.3, p. 261-269, 2002b.

ROCHA, C. T. V. et al. Comunidade arbórea de um continuum entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. **Rev. Bras. Bot.**, v. 28, n.2, p. 203-218, 2005.

RODRIGUES, S. T.; ALMEIDA, S. S.; ANDRADE, L. H. C.; BARROS, I. C. L.; van den BERG, M. E. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 1, p. 35-42, 2004.

RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; CURTI, N. Efeitos de solo e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Luminárias, MG. **Revista Árvore**, v.31, n.1, 2007.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 2, p. 4-15, 1996.

RUGANI, C. A.; SCHLITTLER, F. H.; CARVALHO, J. B. Biomassa e estoque de nutrientes nos vários compartimentos de uma floresta secundária de terra firme de Manaus – AM. **Naturalia**, v. 22, p. 103-113, 1997.

SALIS, S. M.; SHEPHERD, G. J.; JOLY, C. A. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio**, v. 119, p. 155-164, 1995.

SANTIAGO, A. C. P.; BARROS, I. C. L.; SYLVESTRES, L. S. Pteridófitas ocorrentes em três fragmentos florestais de um brejo de altitude (Bonito, Pernambuco, Brasil). **Acta Botanica Brasílica**, v. 18, n. 4, p. 781-792, 2004.

SANTO, E. L. et al. Aplicação de mapeamento geológico-geotécnico em projetos de reabilitação de áreas degradadas pela mineração de carvão. In: ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E METALURGIA EXTRATIVA, 10., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENTMME, p. 651-654. 2004.

SANTOS, R. **Reabilitação de ecossistemas degradados pela mineração de carvão a céu aberto em Santa Catarina, Brasil**. 2003. 115 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

\_\_\_\_\_ et al. Composição florística e estrutura fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa, como subsídios para reabilitação de ecossistemas degradados, região Carbonífera Catarinense, Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS E METALURGIA EXTRATIVA, 10., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENTMME, p. 663-671, 2004.

SCHMITT, J. L.; WINDISCH, P. G. Aspectos ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 19, n. 4, p. 859-865, 2005.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. UFLA/FAEPE, Lavras. 1998.

SEVEGNANI, L. **Fitossociologia de uma floresta secundária, Maquiné, RS**. 1995. 148 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

\_\_\_\_\_. **Dinâmica de população de *Virola bicuhyba* (Schott) Warb. (Myrsinaceae) e fitossociologia de Floresta Pluvial Atlântica, sob clima temperado, Blumenau, SC**. 2003. 195 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SILVA, F. C. **Composição florística e estrutura fitossociológica da floresta tropical ombrófila da encosta atlântica no município de Morretes - Estado do Paraná**. 1985. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1985.

SILVA, R. T. **Florística e estrutura da sinúsia arbórea de um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa no município de Criciúma, Santa Catarina**. 2006. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

SILVA, A. F.; LEITÃO-FILHO, H. F. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Rev. Bras. Bot.**, v. 5, p. 43-52, 1982.

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

SOARES, J. J.; SILVA, D. W.; LIMA, M. I. S. Current state and projection of the probable original vegetation of the São Carlos region of the São Paulo State, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, p. 527-536, 2003.

SOUZA, J. S.; ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; FONTES, M. A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras, MG. **Revista Árvore**, v. 27, p. 185-206, 2003.

SPIEGEL, M. R. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1987.

SZTUTMAN, M.; RODRIGUES, R. R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua de planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. **Rev. Bras. Bot.**, v.25, p. 161-176, 2002.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 1995. (Boletim Técnico, 5).

TER BRAAK, C. J. F. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. **Vegetatio**, v. 69, n. 1, p. 69-77, 1987.

TER BRAAK, C. J. F. **CANOCO - A FORTRAN program for canonical community ordination by (Partial) (Detrend) (Canonical) correspondence analysis and redundancy analysis, version 2.1**. Technical report LWA-88-2, TNO, Wageningen, Institute of Applied Computer Science, 1998.

TOMÉ JUNIOR, J. B. **Manual para Interpretação de Análise de Solo**. Guaíba (RS): Agropecuária, 1997.

TORRES, R. B.; MARTINS, F. R.; KINOSHITA, L. S. Climate, soil and tree flora relationships in forest in the state of São Paulo, southeastern Brazil. **Rev. Bras. Bot.**, v. 20, p. 41-50. 1997.

URIARTE, M.; CONDIT, R.; CANHAM, C. D.; HUBBELL, S. P. A spatially explicit model of sapling growth in a tropical forest: does the identity of neighbours matter. **Journal of**

**Ecology**, v. 92, p. 348-360, 2004.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south-eastern Brazil. **Flora**, v.194, p. 246-249, 1999.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades vegetais e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. 1. As comunidades do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia**, v. 8, p. 81-235, 1957.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades vegetais e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. 2. Dinamismo e Fidelidade das Espécies em Associação do Município de Brusque, Estado de Santa Catarina. **Sellowia**, v. 10, p. 9-124, 1959.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades vegetais e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. 3. As associações das planícies costeiras do quaternário, situadas entre o Rio Itapocu (SC) e a Baía de Paranaguá (PR). **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 e a Lagoa dos Barros, **Sellowia**, v. 15, p. 57-114, 1963.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. V. Agrupamentos arbóreos dos contra-fortes da Serra Geral situados ao sul da costa catarinense e ao norte da costa sul-riograndense. **Sellowia**, v. 20, p. 53-126, 1968a.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. VI. Agrupamentos arbóreos dos contra-fortes da Serra Geral Situados ao Sul da Costa Catarinense e ao Norte da Costa Sul-Riograndense. **Sellowia**, v. 20, p. 127-180, 1968b.

XAVIER, S. R. S.; BARROS, I. C. L. Pteridoflora e seus aspectos ecológicos ocorrentes no Parque Ecológico João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 19, n. 4, p. 775-781, 2005.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forest**. Oxford: Oxford University Press. 1990.

ZÁCHIA, R. A.; IRGANG, B. E. A família Annonaceae no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, v. 55, p. 7-128, 2004.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à atual fragmentação florestal em todo país, as unidades de conservação tornam-se alternativas para a preservação da biodiversidade local. Os resultados apresentados neste trabalho mostram que, apesar de ter sofrido perturbações antrópicas, o remanescente estudado, pela diversidade encontrada, assume grande relevância na manutenção da flora e por consequência, da fauna local, podendo funcionar como importante área de conectividade e facilitação de fluxo gênico.

A análise de correspondência canônica evidenciou correlação entre a abundância de espécies e as variáveis ambientais, onde o desnível foi identificado como a variável mais fortemente relacionada com o padrão de distribuição das espécies no gradiente edáfico-topográfico estudado. No entanto, um razoável montante de variância não foi explicado pelas variáveis ambientais fornecidas (o 'ruído'). O histórico de perturbação diferenciada é uma possível variável não considerada e de difícil controle. Se perturbações naturais promovidas pelo processo de silvigênese podem criar um mosaico de eco-unidades de variada composição e estrutura (FONSECA; FONSECA, 2004), aquelas promovidas pelo homem constituem um fator adicional a ser considerado na área de estudo. Acrescente-se a isto que ainda se pode deixar uma larga margem para efeitos estocásticos na distribuição das espécies.

Desta forma, é necessário cautela nas interpretações das correlações detectadas entre a distribuição de espécies e variáveis ambientais, pois estas ainda que verdadeiras, refletem apenas uma parte da dinâmica local.

O conhecimento da estrutura do remanescente estudado contribuiu para caracterização fisionômica e estrutural dos remanescentes florestais da região sul catarinense, agregando análises que podem ser eficazes em trabalhos de restauração de áreas similares. No entanto, a conservação das Florestas Atlânticas, de modo geral, só será possível quando aliada a efetivos programas de manejo, equacionando a preservação ambiental com os benefícios sócio-econômicos advindos da exploração de recursos naturais e, acima de tudo, com efetivo apoio das comunidades envolvidas e a devida aplicação da legislação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº. 750, de fevereiro de 1993. Dispõe a proibição do corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. **Coletânea de legislação do IBAMA**. Disponível em: <<http://www2.ibama.gov.br/unidades/geralucs/legislacao/coletanea/dec750.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

BRASIL. Ministério. CONAMA. Resolução do CONAMA. Resolução nº 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Coleção de leis [do] Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano1>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

CÂMARA, I. G. Breve história da conservação da Mata Atlântica. In: CÂMARA, I.G.; GALINDO-LEAL, C. (Ed.). **Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 31-59.

CASAN; MAGNA. **Estudo de Impacto Ambiental 1, Barragem do Rio São Bento. Siderópolis, SC**. 1995, 223p.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

FONSECA, R. C. B.; FONSECA, I. C. B. Utilização de métodos estatísticos multivariados na caracterização do mosaico sucessional em floresta semidecidual. **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, p. 351-359, 2004.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 2000-2005**. São Paulo. 2006. Disponível em: <<http://www.sosmataatlantica.org.br>>. Acesso em: 20 dez. 2007.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. *Status do hotspots* Mata Atlântica: uma síntese. In: **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 3-11.

HIROTA, M. M. monitoramento da cobertura da Mata Atlântica. In: CÂMARA, I.G.; GALINDO-LEAL, C. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005. p. 60-65.

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro, IBGE, v. 2, 1990. p. 113-150.

MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, J.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOURUX, J.; FONSECA, G. A. B. **Hotspots revisited**: earths biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Washington: Cemex, 2004.

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

NOGUEIRA, M. G.; HENRY, NOGUEIRA, M. G.; HENRY, R.; JORCIN, A. (Org.). **Ecologia de reservatórios**: impactos potenciais, Ações de manejo e Sistemas em cascata. 2. ed. São Paulo: Rima, 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p.793-810, 2000.

PIRES, A. S.; FERNANDEZ, F. A. S.; BARROS, C. S. Vivendo em um mundo em pedaços.: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S. (Org.). **Biologia da Conservação**: essências. São Carlos: Rima, 2006.

SILVEIRA, G. L.; CRUZ, J. C. (Org.). **Seleção Ambiental de Barragens**: análise de favorabilidades ambientais em escala de bacia hidrográfica. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2005.

TUNDISI, J.G. Gerenciamento Integrado de Bacias Hidrográficas e reservatórios – estudos de caso e perspectivas. In: NOGUEIRA, M.G.; HENRY, JORCIN, A. (Org.). **Ecologia de reservatórios**: impactos potenciais, Ações de manejo e Sistemas em cascata. 2. ed. São Paulo: Rima, 2006.

UNESC. Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Projeto Estudo de Viabilidade Sócio-Econômica e Ambiental da Barragem do Rio São Bento**. Núcleo de Pesquisas e Estudos Sócio-Econômicos. UNESC/NUPESE, Criciúma, 1998.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)