

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

MARCELO BUCCI

**AVALIAÇÃO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA BACIA DO RIO ITAJAÍ
COM ENFOQUE EM SEU POTENCIAL DE MANEJO**

BLUMENAU

2013

MARCELO BUCCI

**AVALIAÇÃO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA BACIA DO RIO ITAJAÍ
COM ENFOQUE EM SEU POTENCIAL DE MANEJO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Florestal, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Regional de Blumenau – FURB.

Professor-Orientador: Dr. Alexander Christian Vibrans

BLUMENAU

2013

Ficha Catalográfica elaborada pela
Biblioteca Universitária da FURB

Bucci, Marcelo, 1977-
B918a Avaliação dos remanescentes florestais da bacia do Rio Itajaí com
ênfase em seu potencial de manejo / Marcelo Bucci. - 2013.
130 f. : il.

Orientador: Alexander Christian Vibrans.

Dissertação (mestrado) - Universidade Regional de Blumenau, Centro
de Ciências Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia
Florestal.

Bibliografia: f. 123-130.

1. Florestas - Conservação. 2. Biodiversidade - Conservação.
2. Comunidades vegetais. 4. Manejo florestal. I. Vibrans, Alexander
Christian. II. Universidade Regional de Blumenau. Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Florestal. III. Título.

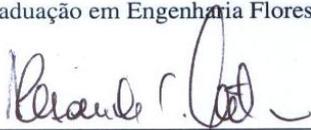
CDD 634.9

**“AVALIAÇÃO DOS REMANESCENTES
FLORESTAIS DA BACIA DO ITAJAÍ COM
ENFOQUE EM SEU POTENCIAL
DE MANEJO”**

por

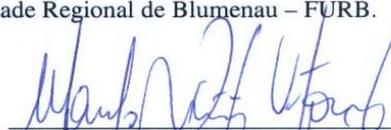
MARCELO BUCCI

Dissertação aprovada como requisito para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal na Universidade Regional de Blumenau – FURB.



Prof. Dr. Alexander Christian Vibrans

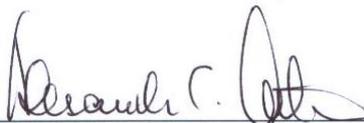
Orientador



Prof. Dr. Marcelo Diniz Vitorino

Coordenador

Banca examinadora:



Prof. Dr. Alexander Christian Vibrans
Presidente



Prof. Dr. Alexandre Siminski
Examinador externo (UFSC)



Prof. Dr. Lauri Amandio Schorn
Examinador interno (FURB)

Blumenau, 28 de fevereiro de 2013

Aos meus pais, Antônio e Miltes, que sempre foram o meu alicerce em todos os momentos.

À Fernanda, pelo amor, compreensão e força durante o trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Alexander Christian Vibrans, pela orientação, paciência e dedicação indispensáveis no decorrer deste trabalho; muito obrigado pela excelente contribuição por meio dos conhecimentos construídos e por sempre estar presente quando eu realmente precisava.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, pela oportunidade.

Aos meus colegas mestrandos, em especial ao Gabriel e ao Luiz Valter, que por tantas vezes me ajudaram durante as aulas.

Ao projeto Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC), por fornecer toda a base de dados para que esta pesquisa fosse possível.

Aos colegas do laboratório do IFFSC, Débora e Paolo, por toda a ajuda oferecida quando precisei.

Aos meus colegas de trabalho do NEAD, em especial à Cristiane e à Marina, por sempre me aconselharem e ajudarem na vida profissional.

Aos professores, Hermínio e Janes, pelo incentivo e pela flexibilidade do horário de trabalho durante as aulas.

À minha mãe Miltes e ao meu pai Antônio, por serem um exemplo para mim e por sempre me entenderem em todos os momentos, de alegria, de tristeza e de nervosismo.

À Fernanda, por todo seu amor e compreensão, sendo minha fiel companheira em todos os instantes, entendendo todos os momentos em que esta pesquisa nos distanciou e sempre me ajudando a manter o bom humor e o entusiasmo diante da vida.

Aos meus grandes e verdadeiros amigos, cada um a sua maneira, sempre me deram um grande apoio, principalmente nos duros momentos, levando tudo com grande compreensão, ajudando-me a não deixar “a peteca cair”.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, pelos ensinamentos.

A todos que não mencionei e que contribuíram de alguma forma, muito obrigado!

RESUMO

A maioria das florestas remanescentes de Santa Catarina, incluindo as da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, são secundárias e se encontram, na maioria das vezes, em pequenas propriedades rurais. A atribuição de valor a essas florestas, a partir da possibilidade de sua utilização para geração de renda e, com isso, a valoração de terras com florestas é considerada condição necessária para garantir a sua sobrevivência e a sua biodiversidade. Esta dissertação tem o objetivo de avaliar a composição e a estrutura dos remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana na Bacia do Rio Itajaí e identificar o seu potencial para o manejo, visando à exploração de madeira. O conjunto de dados utilizados neste estudo foi disponibilizado pelo Projeto Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC) e é composto por 80 unidades amostrais do tipo conglomerado. Os conglomerados foram constituídos por quatro subunidades de 20 x 50 m, em que foram levantados todos os indivíduos com $DAP \geq 10$ cm. A regeneração foi amostrada em 400 m² dentro de cada conglomerado. A estrutura da floresta foi caracterizada com o emprego de parâmetros fitossociológicos e da distribuição diamétrica geral e por espécie. Nos remanescentes da formação submontana, ocorreram, no estrato arbóreo e na regeneração, 373 e 397 espécies, respectivamente, com média de 60,3 e 56,1 por unidade amostral, bem como uma área basal de 20,2 m².ha⁻¹. Na formação montana, ocorreram 440 espécies no estrato arbóreo e 400 na regeneração, com média de 60,5 e 44 espécies por unidade amostral, respectivamente, bem como uma área basal de 22,3 m².ha⁻¹. Com a finalidade de reunir unidades amostrais e remanescentes florística e estruturalmente similares, foi realizada uma análise de agrupamento, aplicando-se a técnica de agrupamento hierárquico, formando quatro grupos. Os quatro grupos identificados apresentaram variação dos parâmetros fitossociológicos do estrato arbóreo. O número de espécies variou de 216 a 403, o número de árvores por hectare ficou entre 583 a 709, a área basal variou de 22,53 a 24,14 m².ha⁻¹ e o volume do fuste foi de 90,43 a 103,29 m³.ha⁻¹. Considerando as espécies de maior valor de importância e de potencial para manejo em cada grupo, foi proposta a redução de 10% da área basal da floresta, mediante um corte seletivo de algumas árvores com maiores diâmetros, tanto pioneiras e secundárias iniciais como secundárias tardias, combinando com um desbaste de refinamento para favorecer árvores remanescentes das espécies secundárias. Essa leve intervenção foi considerada compatível com a manutenção da diversidade da comunidade e da estrutura das populações exploradas. O manejo do palmitero foi considerado inviável devido a redução e degradação de suas populações encontradas nos remanescentes florestais amostrados. A preços de hoje, levantados em serrarias da região, o resultado financeiro líquido dessa exploração varia de R\$ 225,70 a R\$ 1.908,94 por hectare. O manejo dos remanescentes secundários da Floresta Ombrófila Densa na Bacia do Rio Itajaí pode, desta maneira, contribuir para o aumento da renda do proprietário da floresta, que quase sempre é um pequeno produtor rural. Um estudo sobre a viabilidade operacional da proposta de manejo apresentada será necessário para avaliar a dinâmica da floresta após a exploração, bem como os danos da colheita das árvores à comunidade remanescente.

Palavras-chave: Floresta Ombrófila Densa. Florestas secundárias. Parâmetros fitossociológicos. Análise de agrupamento. Manejo florestal. Exploração seletiva.

ABSTRACT

Most of the remaining forests of Santa Catarina, including the Itajai River Basin, are secondary and are, most often, owned by smallholders. Assigning value to these forests, from the possibility of its use to generate income and, therefore, the valuation of forest land is considered a necessary condition to ensure their survival and biodiversity. This thesis aims to evaluate the composition and structure of the remnants of dense rain forest and lower montane Montana Itajai River Basin and identify their potential for management, with logging purposes. The dataset used in this study was provided by Forest Floristic Inventory Project of Santa Catarina (IFFSC) and consists of 80 sampling units of the conglomerate. The groups were composed of four subunits of 20 x 50 m, in which they were raised all individuals with $DBH \geq 10$ cm. The regeneration was sampled in 400 m² within each cluster. The forest structure was characterized by the use of phytosociological parameters and the overall diameter distribution and species. In the submontane forest remnants were found in the tree and the and regeneration stratum, 373 and 397 species respectively, with a mean of 60.3 and 56.1 per sample unit and a mean basal area of 20.2 m².ha⁻¹. In the montane forests, 440 species occurred in the tree stratum and 400 in regeneration, averaging 60.5 and 44 species per sample unit, respectively, and a basal area of 22.3 m².ha⁻¹. In order to gather and sample units remaining floristically and structurally similar, we performed a cluster analysis, applying the technique of hierarchical clustering, forming four groups. The four identified groups showed variation in phytosociological parameters of the tree stratum. The number of species varied from 216 to 403, the number of trees per hectare was between 583-709, basal area ranged from 22.53 to 24.14 m².ha⁻¹ and stem volume was 90.43 to 103.29 m³.ha⁻¹. Considering the species of major importance value and potential for management in each group a 10% reduction of basal area was proposed, through a selective cutting of some trees with larger diameters, both pioneer and early secondary and late secondary species, combined with a refinement thinning of remaining trees to encourage development of potential crop trees. This slight intervention was deemed compatible with the maintenance of diversity and community structure of exploited populations. The management of palm-heart tree *Euterpe edulis* was considered unfeasible due to the reduction and degradation of their populations found in the sampled forest remnants. At actual price level, raised from sawmills in the study region, the net financial result of this operation varies from R\$ 225,70 to R\$ 1.908,94 per hectare. The management of the remaining secondary forests of the Atlantic Rain Forest in Itajai River Basin may, thus, contribute to increase the income of forest owners, who are almost always smallholders. A study on the feasibility of the proposed operational management presented will be needed to evaluate the dynamics of the forest after logging, as well as exploitation damages on remaining trees of these forest communities.

Keywords: Tropical Rainforest. Secondary forests. Phytosociological parameters. Cluster analysis. Forest management. Selective logging.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Mapa de localização da Bacia do Rio Itajaí.....	36
FIGURA 2 – Localização das unidades amostrais na Bacia do Rio Itajaí	37
FIGURA 3 – Estrutura do conglomerado básico do IFFSC.....	38
FIGURA 4 – <i>Layout</i> das subunidades e subparcelas do IFFSC.....	38
FIGURA 5 – Estrutura diamétrica da densidade da Floresta Ombrófila Densa Submontana na Bacia do Rio Itajaí	50
FIGURA 6 – Estrutura diamétrica da área basal da Floresta Ombrófila Densa Submontana na Bacia do Rio Itajaí	51
FIGURA 7 – Estrutura diamétrica da densidade da Floresta Ombrófila Densa Submontana (<i>Tapirira guianensis</i> , <i>Hieronyma alchoeneoides</i> , <i>Alchornea triplinervia</i> , <i>Nectandra oppositifolia</i> , <i>Ocotea puberula</i> e <i>Cedrela fissilis</i>) na Bacia do Rio Itajaí	52
FIGURA 8 – Estrutura diamétrica da densidade e área basal da Floresta Ombrófila Densa Montana na Bacia do Rio Itajaí	56
FIGURA 9 – Estrutura diamétrica da densidade da Floresta Ombrófila Densa Montana na Bacia do Rio Itajaí (<i>Alchornea triplinervia</i> , <i>Cedrela fissilis</i> , <i>Myrsine coriacea</i> , <i>Cupania vernalis</i> , <i>Piptocarpha angustifolia</i> e <i>Nectandra oppositifolia</i>)	57
FIGURA 10 – Grupos de Similaridade na Bacia do Rio Itajaí	60
FIGURA 11 – Unidades amostrais por Grupo de Similaridade.....	61
FIGURA 12 – Estrutura diamétrica da densidade e dominância absoluta por hectare no grupo 1.....	65
FIGURA 13 – Estrutura diamétrica do volume por hectare no grupo 1.....	66
FIGURA 14 – Estrutura diamétrica da densidade e dominância absoluta por hectare no grupo 2.....	71
FIGURA 15 – Estrutura diamétrica do volume por hectare no grupo 2.....	72
FIGURA 16 – Estrutura diamétrica da densidade e dominância absoluta por hectare no grupo 3.....	77
FIGURA 17 – Estrutura diamétrica do volume por hectare no grupo 3.....	78
FIGURA 18 – Estrutura diamétrica da densidade e dominância absoluta por hectare no grupo 4.....	83
FIGURA 19 – Estrutura diamétrica do volume por hectare no grupo 4.....	83
FIGURA 20 – Estrutura diamétrica da densidade das 10 espécies com maior valor de	89

importância no grupo 1.....	
FIGURA 21 – Estrutura diamétrica da densidade das 10 espécies com maior valor de importância e do conjunto das espécies restantes no grupo 1	89
FIGURA 22 – Estrutura diamétrica da área basal das 10 espécies com maior valor de importância no grupo 1.....	90
FIGURA 23 – Estrutura diamétrica do volume das 10 espécies com maior valor de importância no grupo 1.....	91
FIGURA 24 – Estrutura diamétrica da densidade das 10 espécies com maior valor de importância no grupo 2.....	92
FIGURA 25 – Estrutura diamétrica da densidade das 10 espécies com maior valor de importância e do conjunto das espécies restantes no grupo 2	93
FIGURA 26 – Estrutura diamétrica da área basal das 10 espécies com maior valor de importância no grupo 2.....	94
FIGURA 27 – Estrutura diamétrica do volume das 10 espécies com maior valor de importância do grupo 2.....	95
FIGURA 28 – Estrutura diamétrica da densidade das 10 espécies com maior valor de importância do grupo 3.....	96
FIGURA 29 – Estrutura diamétrica da densidade das 10 espécies com maior valor de importância e do conjunto das espécies restantes no grupo 3.....	96
FIGURA 30 – Estrutura diamétrica da área basal das 10 espécies com maior valor de importância no Grupo 3	97
FIGURA 31 – Estrutura diamétrica do volume das 10 espécies com maior valor de importância no grupo 3.....	98
FIGURA 32 – Estrutura diamétrica da densidade das 10 espécies com maior valor de importância no grupo 4.....	99
FIGURA 33 – Estrutura diamétrica da densidade das 10 espécies com maior valor de importância e do conjunto das espécies restantes no grupo 4.....	100
FIGURA 34 – Estrutura diamétrica da área basal das 10 espécies com maior valor de importância no grupo 4.....	101
FIGURA 35 – Estrutura diamétrica do volume das 10 espécies com maior valor de importância no grupo 4	102

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Lista de espécies citadas como potenciais por Klein (1980); Reitz, Klein e Reis (1978); Coradin, Siminski e Reis (2011)	44
TABELA 2 – Lista de espécies mais frequentemente exploradas por meio de autorizações no município de Rodeio entre 2008 e 2011.....	45
TABELA 3 – Variáveis quantitativas e parâmetros fitossociológicos da Floresta Ombrófila Densa na Bacia do Rio Itajaí	47
TABELA 4 – Resultado dos testes de significância para comparação de médias entre as formações submontana e montana para $\alpha = 0,05$	48
TABELA 5 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato arbóreo.....	49
TABELA 6 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato da regeneração.....	53
TABELA 7 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato arbóreo.....	55
TABELA 8 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato da regeneração.....	58
TABELA 9 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal de todos os grupos de similaridade do estrato arbóreo.....	61
TABELA 10 – Resultado da ANOVA para $\alpha = 0,05$	62
TABELA 11 – Resultado do teste Kolmogorov-Smirnov para cada grupo de similaridade (densidade, área basal e volume).....	62
TABELA 12 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato arbóreo.....	64
TABELA 13 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato da regeneração.....	67
TABELA 14 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato arbóreo.....	70
TABELA 15 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato da regeneração.....	73
TABELA 16 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato arbóreo.....	76

TABELA 17 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato da regeneração.....	79
TABELA 18 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato arbóreo.....	82
TABELA 19 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das 20 espécies mais importantes do estrato da regeneração.....	84
TABELA 20 – Resumo dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal do estrato arbóreo, das 10 espécies mais importantes e de interesse de manejo dos grupos de similaridade	86
TABELA 21 – Resultado do teste Kolmogorov-Smirnov para 10 espécies mais importantes em cada grupo de similaridade (densidade, área basal e volume).....	88
TABELA 22 – Proposta de manejo para o grupo 1 - 1º situação.....	103
TABELA 23 – Proposta de manejo para o grupo 1 - 2º situação.....	103
TABELA 24 – Proposta de manejo para o grupo 2.....	104
TABELA 25 – Proposta de manejo para o grupo 3 - 1º situação.....	105
TABELA 26 – Proposta de manejo para o grupo 3 - 2º situação.....	106
TABELA 27 – Proposta de manejo para o grupo 4.....	107
TABELA 28 – Distribuição diamétrica entre as espécies indicadas para manejo (densidade, área basal e volume médio por hectare).....	108
TABELA 29 – Resumo das espécies propostas para manejo por grupo.....	112
TABELA 30 – Estrutura diamétrica do <i>Euterpe edulis</i> (estrato arbóreo).....	114
TABELA 31 – Regeneração do <i>Euterpe edulis</i> por classe de altura.....	115
TABELA 32 – Dados dos estabelecimentos agropecuários do vale do Itajaí.....	118
TABELA 33 – Preço médio pelo metro cúbico em toras por espécie em R\$	119
TABELA 34 – Número de indivíduos, área basal e volume a explorar e RFL da madeira por grupo e opção de manejo (R\$/ha)	120

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

A – aceita
AB – área basal
ANOVA – análise de variância
AT – altura total
CAP – circunferência a altura do peito
CCC – coeficiente de correlação cofenética
DA – densidade absoluta
DAP – diâmetro a altura do peito
D – densidade
Des – desembolso
DoA – dominância absoluta
DoR – dominância relativa
DR – densidade relativa
F – frequência
FED – Floresta Estacional Decidual
FOD – Floresta Ombrófila Densa
FOM – Floresta Ombrófila Mista
IFFSC – Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina
ICA – incremento corrente anual
IMA – incremento médio anual
ind.ha⁻¹ – indivíduos por hectare
IVI – índice de valor de importância
KS – teste de Kolmogorov-Smirnov
m².ha⁻¹ – metro quadrado por hectare
m³.ha⁻¹ – metro cúbico por hectare
N – número de indivíduos
NI – indivíduos não identificados
PMFS – plano de manejo florestal sustentável
R – rejeitada
Re – receita
RFL – resultado financeiro líquido
R\$/ha – valor em Real (moeda nacional brasileira) por hectare
SI – secundária inicial
ST – secundária tardia
SM – situação de manejo
U – teste de Mann Whitney
UA – unidade amostral
V – volume
VC – valor de cobertura
VI – valor de importância
X² – teste qui-quadrado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
3.1 FLORESTA OMBRÓFILA DENSA.....	18
3.2 FLORESTAS SECUNDÁRIAS.....	19
3.3 SUCESSÃO.....	21
3.3.1 Estágios sucessionais.....	23
3.4 MANEJO FLORESTAL.....	23
3.5 MANEJO MÚLTIPLO.....	26
3.6 CATEGORIAS ECOLÓGICAS DE ESPÉCIES ARBÓREAS.....	27
3.7 CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE	29
3.8 ESTUDOS SOBRE DINÂMICA DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS.....	30
3.9 MÉTODOS DE MANEJO EM FLORESTAS SECUNDÁRIAS.....	33
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	36
4.2 BASE DE DADOS.....	37
4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE.....	39
4.3.1 Análise fitossociológica.....	39
4.3.2 Análise de agrupamento	39
4.3.3 Estrutura diamétrica.....	40
4.3.4 Análise de variância (ANOVA).....	41
4.3.5 Teste <i>F</i> para variâncias.....	42
4.3.6 Teste <i>t</i> para variâncias.....	42
4.3.7 Teste Kolmogorov-Smirnov.....	43
4.3.8 Identificação das espécies com potencial de manejo.....	44
4.3.9 Proposta de manejo	45
5 RESULTADOS.....	47
5.1 COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA GERAL DOS REMANESCENTES FLORESTAIS NA ÁREA DE ESTUDO	47
5.1.1 Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	48
5.1.2 Floresta Ombrófila Densa Montana.....	54
5.2 GRUPOS DE SIMILARIDADE.....	59

5.2.1 Grupo 1.....	63
5.2.2 Grupo 2.....	69
5.2.3 Grupo 3.....	75
5.2.4 Grupo 4.....	81
5.2.5 Resumo dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal dos Grupos de Similaridade	86
5.3 DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DAS ESPÉCIES COM POTENCIAL PARA MANEJO POR GRUPO DE SIMILARIDADE.....	87
5.3.1 Grupo 1.....	88
5.3.2 Grupo 2.....	92
5.3.3 Grupo 3.....	95
5.3.4 Grupo 4.....	99
5.4 PROPOSTA DE MANEJO.....	102
5.4.1 Grupo 1.....	103
5.4.2 Grupo 2.....	104
5.4.3 Grupo 3.....	105
5.4.4 Grupo 4.....	107
5.4.5 Comparação das distribuições diamétricas entre as espécies indicadas para manejo em cada grupo de similaridade.....	108
5.4.6 Discussão sobre as propostas de manejo.....	110
5.4.7 Sustentabilidade da proposta para manejo.....	115
5.4.8 Rentabilidade das espécies propostas para manejo.....	117
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	121
REFERÊNCIAS.....	123

1 INTRODUÇÃO

Com a contínua redução das áreas de florestas primárias nas regiões tropicais do mundo, as formações florestais secundárias, instaladas em áreas de cultivo ou pastagem abandonadas, ganharam importância e ocupam áreas cada vez maiores nos trópicos (CORLETT, 1995; FINEGAN, 1996; SIMINSKI, 2009). Em Santa Catarina, grande parte das florestas remanescentes também se encontram alteradas devido à intensiva exploração madeireira ou em processo de sucessão secundária após o abandono de áreas agrícolas durante o século passado (VIBRANS; PELLERIN, 2004; SCHORN et al. 2012; SEVEGNANI et al. 2012; VIBRANS et al., 2013). Essas formações são vistas, geralmente, como de pouco valor para o propósito de produção de madeira. Uma percepção muito natural, considerando-se que a região era, até há pouco tempo, abundante em espécies produtoras de madeiras nobres extraídas de florestas primárias (SCHUCH; SIMINSKI; FANTINI, 2008). No entanto, são compostas por espécies de rápido crescimento, que produzem madeira de boa qualidade e têm aceitação no mercado local (SCHUCH; SIMINSKI; FANTINI, 2008).

A situação não é diferente na bacia do rio Itajaí (LINGNER et al., 2012), que foi colonizada principalmente por agricultores alemães e italianos. Na época da colonização, o modelo agrícola adotado era baseado no desmatamento com posterior queimada, inclusive das áreas definidas posteriormente como de preservação permanente. Segundo o censo agropecuário de 2006, a maioria das propriedades agrícolas dessa região é pequena e média, com uma área média de 34,76 ha. Aproximadamente 75% delas possuem áreas com remanescentes florestais, o que representa em média 12,5 ha por propriedade (IBGE, 2006).

Segundo Siminski e Fantini (2010), existe uma constante insatisfação dos produtores rurais de Santa Catarina sobre a legislação que regulamenta a utilização dos recursos florestais madeireiros e não madeireiros. Isso aconteceu porque pesa o fato de a legislação florestal existir há muito tempo, fazendo com que sua aplicação e controle não sejam eficazes e não atendam às necessidades dos agricultores (LONGHI, 2011). Siminski (2004), em um estudo no litoral de Santa Catarina, menciona que há insatisfação dos agricultores que são detentores de remanescentes florestais, devido ao fato de a política de conservação que abrange essas áreas estar se tornando um obstáculo para o atendimento das necessidades produtivas dos proprietários. Outros problemas apontados pelos autores são: a reduzida extensão das propriedades rurais, as restrições ambientais para a expansão da área cultivada, os baixos preços dos produtos (pouca rentabilidade), a falta de produtos com alto valor agregado, a

impossibilidade de poder explorar as florestas naturais, a falta de incentivo para usos múltiplos (de produtos não madeireiros sem cadeia produtiva ou mercado ou, ainda, colhidos à margem da lei). Esses fatores geram, na população, uma falta de perspectiva para poder “melhorar de vida” no meio rural, dificultando a permanência desses no campo, ainda mais diante da existência de empregos atrativos nas cidades.

Com base no que foi exposto, compreende-se que se faz necessário avaliar os remanescentes Florestais da Bacia do Rio Itajaí, escolhida como área de estudo desta pesquisa, focando na possibilidade de manejar e desenvolver métodos silviculturais e formas de exploração sustentável da floresta, a serem executadas pelos produtores rurais. Para isso, tem-se como premissas: a) que a maioria das florestas são secundárias, isto é, encontram-se em processo de sucessão secundária (após corte raso e posterior abandono do cultivo agrícola ou pastoril ou após intensa exploração madeireira); b) nessas formações, há muitas espécies classificadas como secundárias iniciais, parte dessas tendo crescimento acelerado, c) que algumas dessas espécies hoje já são exploradas com fins madeireiros.

Diante desse cenário, foi estabelecida a seguinte hipótese de trabalho a ser validada por este estudo: existe um potencial de manejo destas florestas, que pode ser aproveitado de forma sustentável e gerar renda para o proprietário, mesmo nas pequenas propriedades rurais da região da Bacia do Rio Itajaí.

2 OBJETIVOS

Esta pesquisa tem como objetivo geral avaliar os remanescentes da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana na Bacia do Rio Itajaí para identificar seu potencial de manejo, visando à produção de madeira.

Os objetivos específicos da pesquisa são:

- 1 Descrever a composição e a estrutura dos remanescentes florestais da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana amostrados pelo IFFSC.
- 2 Identificar agrupamentos de remanescentes amostrados a partir de matrizes de densidade por meio de análise multivariada.
- 3 Descrever composição e estrutura desses grupos, identificando padrões de composição e estrutura.
- 4 Identificar espécies com potencial de manejo.
- 5 Propor e discutir estratégias para o manejo das florestas analisadas, com base na dinâmica de sucessão e na estrutura das populações das espécies potenciais.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão revisados alguns conceitos importantes para o desenvolvimento desta pesquisa.

3.1 FLORESTA OMBRÓFILA DENSA

A Floresta Ombrófila Densa, também conhecida como Floresta Tropical Atlântica ou Floresta Pluvial Atlântica, faz parte da área de domínio da Mata Atlântica, instalada, em grande parte, no litoral do Brasil, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Sua vegetação é caracterizada por fanerófitos, mais especificamente, pelas subformas de vida dos macro e mesofanerófitos (VELOSO et al., 1992). Ela possui um dossel uniforme, exibindo uma fisionomia bem característica, com árvores de grande porte e poucas árvores emergentes (KLEIN, 1980; REIS, 1995).

Mesmo estando situada em uma zona extratropical, a Floresta Ombrófila Densa no Sul do Brasil possui características tropicais. Em geral, essa formação ocorre em uma região sem período seco, com temperatura média anual acima de 15° C e elevada umidade relativa do ar (LEITE; KLEIN, 1990). Conforme Veloso et al. (1992), quem deu origem ao termo Floresta Ombrófila Densa foram Ellenberg & Mueller Dombois (1965/66), substituindo o termo “Pluvial”, de origem latina, pelo “Ombrófila”, de origem grega, mas com o mesmo significado, “amigo das chuvas”. A Floresta Ombrófila Densa é dividida em cinco formações que foram ordenadas por hierarquia topográfica, resultando em ambientes distintos, a saber (VELOSO et al., 1992):

- 1) Floresta Ombrófila Densa Aluvial, que ocorre nas planícies aluviais, ao longo dos cursos d’água, ocupando terraços antigos de planícies quaternárias.
- 2) Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, que é uma formação que ocorre desde o nível do mar até aproximadamente 30m de altitude, com solos geralmente mal drenados. É uma formação muito suscetível a inundações nos períodos mais chuvosos, constituindo uma composição florística e estrutural típica. São gêneros típicos: *Ficus*, *Alchornea*, *Tabebuia* e *Tapirira*.
- 3) Floresta Ombrófila Densa Submontana, que ocorre em altitudes entre 30 e 400m nas encostas dos morros e montanhas, com solos de profundidade média, tendo como

característica principal o porte grande dos fanerófitos, com indivíduos de altura superior a 30m. Devido à variabilidade das condições ambientais, sua composição é bastante heterogênea. Portanto, essa formação exibe a maior riqueza de espécies (KLEIN, 1980).

4) Floresta Ombrófila Densa Montana que ocorre geralmente entre 400 e 1000m de altitude, ocupando encostas e o alto das serras, onde os solos (delgados e litólicos) influenciam no tamanho de cada estrato. Ela é caracterizada por ecótipos relativamente finos de casca grossa e rugosa, com folhas miúdas. Apesar de as formações submontana e montana serem muito semelhantes, as diferenças florísticas são evidentes.

5) Floresta Ombrófila Densa Alto-montana é uma formação mesofanerófitica, com árvores de 3 a 7 m de altura, localizada no cume das altas montanhas, acima de 1000m de altitude, onde as condições climáticas são restritivas, como ventos fortes e constantes e radiação intensa. Devido aos solos (neossolos litólicos) serem mais rasos e de pouca fertilidade, há uma dificuldade de desenvolvimento das espécies arbóreas. Os fanerófitos dessa formação possuem troncos e galhos finos, folhas miúdas e coriáceas com casca grossa e fissurada.

3.2 FLORESTAS SECUNDÁRIAS

As florestas secundárias são formadas em consequência dos impactos causados às florestas tropicais primárias (CORLETT, 1994; CHAZDON, 2008). Esses impactos podem ser de origem humana ou de origem natural (tempestades, inundações, erupções vulcânicas). O desmatamento é um dos principais motivos pela formação das florestas secundárias, pois elimina toda a biomassa, modificando a estrutura do solo e levando à lixiviação dos nutrientes. Quando a área desmatada é abandonada após seu uso, pode-se formar ali uma floresta secundária. A composição de espécies da floresta secundária é bem diferente da floresta original, podendo ocorrer a regeneração pela dispersão de propágulos de fora da área desmatada (CORLETT, 1994). Corlett (1995) chega a afirmar que praticamente todas as florestas tropicais têm sofrido algum tipo de perturbação humana, seja pelo desmate em pequena ou grande extensão para a formação da agricultura ou pelo corte de árvores para madeira ou lenha.

De acordo com Klein (1979), as florestas secundárias são compostas por associações vegetais que surgem após o desmate de determinada área ou aglomerações de ervas e arbustos após um período considerável de abandono, depois da utilização para cultivo. Segundo o autor, a vegetação secundária na região da Bacia do Rio Itajaí, especificamente, inicia com

ervas anuais e termina em matas secundárias muito semelhantes, em sua fisionomia, com as matas primárias, no entanto, com composição de espécies bem distinta. É importante destacar que as florestas secundárias também desempenham um importante papel na agricultura tradicional tropical, que é o de recuperar a fertilidade e o teor de matéria orgânica do solo, após o período de cultivo e a supressão de espécies pioneiras, podendo contribuir para o controle de pragas nas lavouras e exercer um papel mais amplo na reabilitação de paisagens tropicais degradadas (CORLETT, 1995).

A produtividade primária líquida na maioria das florestas secundárias pode ser igual ou até superior à de florestas primárias, uma vez que elas estão em fase de acumulação de biomassa. As florestas secundárias podem ser tão eficazes quanto as florestas primárias na prestação de “serviços ambientais”, como: a prevenção da erosão do solo, a proteção de mananciais e aquíferos, o refugio para a fauna e a proteção da biodiversidade (CORLETT, 1995).

Para a riqueza de espécies da vegetação secundária, são importantes as condições edáficas e microclimáticas iniciais locais, para o crescimento e sobrevivência de plântulas e para a dispersão de propágulos. Árvores remanescentes facilitam a recolonização de áreas desmatadas, pois, proporcionam um hábitat para os vetores de dispersão, criando manchas com espécies de vegetação secundária (FINEGAN, 1996).

Em comparação com florestas primárias, as secundárias geralmente são mais uniformes (menos diversas), considerando idade e composição florística e, ainda, não produzem madeira de espécies florestais comerciais “nobres”, como as florestas primárias. Comparando com plantações, as florestas secundárias são consideravelmente menos produtivas em termos de incremento de madeira, mas são mais extensas e mais baratas para serem estabelecidas e mantidas e mais adequadas em termos ecológicos do que plantações com espécies, na maioria das vezes, exóticas. Elas podem complementar a agricultura porque conseguem se estabelecer em terras marginais (CORLETT, 1995), inadequadas para a agricultura.

As florestas secundárias podem se tornar tão ricas em espécies como as florestas maduras. Estudos no Panamá, comparando florestas secundárias com florestas mais velhas e “maduras”, com idades entre 50-65 anos, mostraram que, embora não houve diferenças na riqueza total de espécies ou na abundância de espécies tolerantes à sombra, as pioneiras ainda eram mais abundantes na floresta secundária (KNIGHT, 1975 apud FINEGAN, 1996). Alguns trabalhos têm chamado a atenção para a rápida recuperação da riqueza de espécies lenhosas em algumas florestas secundárias neotropicais, tendo como fator, as condições

iniciais do local. A variação da riqueza de espécies, independente da composição, pode permanecer estável por várias décadas em florestas secundárias, devido à dominância de um pequeno grupo de espécies que se recupera (EWEL, 1983 apud FINEGAN, 1996).

Para Corlett (1995), se considerada a diversidade de plantas, as florestas secundárias podem atingir ou até superar a riqueza de espécies de florestas primárias em, aproximadamente, 80 anos. No entanto, a diversidade de plantas altas inclui a presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais, que, normalmente, estão ausentes em florestas primárias. A maioria das espécies pioneiras ocorre em vastas áreas geográficas, sendo comuns e generalistas. As espécies climáticas, no entanto, muitas vezes são raras ou até consideradas ameaçadas de extinção e menos frequentes, mesmo em florestas secundárias bem desenvolvidas do que em florestas primárias. Geralmente, as florestas secundárias não podem substituir as florestas primárias na conservação biológica, mas podem abrigar grande parte da fauna e flora local em áreas onde não há mais florestas primárias (CORLETT, 1995). Nessa situação seria importante ligar “ilhas” remanescentes de florestas primárias em paisagens com alto grau de desmatamento com áreas de florestas secundárias.

Uma das principais razões para a negligência a estudos de florestas secundárias é que, apesar de haver potencial para manejo e produção de madeira, essa ainda não foi reconhecida. Evidências de várias partes do mundo sugerem que florestas secundárias antigas, na fase em que são dominadas por espécies pioneiras de longa duração, têm um potencial comercial considerável, embora existam poucos casos em que esse potencial seja de fato realizado. Muitas espécies pioneiras de longa duração parecem ter propriedades adequadas para a utilização, mas ainda tem pouco mercado (FINEGAN, 1992).

Corlett (1995) afirma que a principal razão para estudar florestas tropicais é porque as áreas de florestas secundárias nos trópicos estão aumentando. Sendo assim, as florestas secundárias precisam satisfazer as necessidades que as florestas primárias cumpriram no passado, que era o suprimento de madeira, lenha, caça e outros produtos florestais. Devem proteger a captação d'água, evitar a erosão do solo e servir de hábitat para os que dependem da floresta (fauna e flora).

3.3 SUCESSÃO

A sucessão ecológica é o desenvolvimento de todo o ecossistema, envolvendo mudanças na estrutura das espécies e dos processos da comunidade em determinado (longo)

período de tempo. A regeneração natural da vegetação, que pode ser ocasionada por eventos naturais ou de origem antrópica, é muito importante para o dinamismo progressivo e contínuo de restauração da vegetação, recompondo a cobertura original. Assim, entende-se que a dinâmica da vegetação é um processo contínuo de germinação, instalação, crescimento, reprodução, substituição e morte de vegetais. Uma forma da sucessão natural acontece quando ocorre a abertura de clareiras na floresta, fazendo com que esses locais perturbados cicatrizem. Com a abertura de clareiras, as mudanças das condições ambientais, como luminosidade, umidade e temperatura, são fundamentais para sua recomposição (SIMINSKI, 2004).

As pequenas clareiras criadas pela morte ou queda das árvores pode ser preenchida a partir de cinco fontes de regeneração: fazer a expansão de copas de árvores adultas para os lados, brotações a partir de tocos ou raízes de árvores danificadas, mudas pré-existentes de árvores e mudas que sobreviveram após a abertura da clareira, “banco de sementes” existentes no solo, e a dispersão de sementes de árvores após a abertura da clareira (UHL et al., 1990 apud CORLETT, 1995).

Segundo Corlett (1995), a sucessão em florestas tropicais com perturbação antrópica ocorre quando uma área de floresta é cortada, e eventualmente depois queimada, antes de ser cultivada durante um período que pode variar entre 1 a 5 anos. Após o abandono da área, o solo é rapidamente coberto por ervas e arbustos que são substituídos em menos de um ano por um dossel de árvores pioneiras. Essas espécies pioneiras, com ciclo de vida de até 20 anos, fazem parte de apenas alguns poucos gêneros que possuem características de crescimento rápido em altura, madeira de baixa densidade, ramificação esparsa, florescimento enquanto jovens, produção abundante de frutos pequenos, dispersão por pássaros, morcegos ou pelo vento, as sementes geralmente com dormência. São geralmente de curta duração, entre 7-25 anos, na maior parte entre 10-20 anos.

Alguns pontos podem ser levantados sobre esta sucessão em florestas tropicais como as espécies pioneiras (ervas, arbustos e árvores pioneiras de curta e longa duração), exigem alta intensidade de luz para a germinação e seu estabelecimento, não podendo se estabelecer sob dossel fechado, a maioria se estabelece dentro de alguns meses após o início da sucessão (FINEGAN, 1992). A sucessão logo após a fase de estabelecimento é caracterizada por um processo seletivo de auto-desbaste.

3.3.1 Estágios sucessionais

Conforme Klein (1979), a vegetação secundária passa por um processo chamado de sucessão ou fases de desenvolvimento, que são os estágios sucessionais, começando pela capoeirinha, capoeira, seguidos pelo capoeirão e terminando com a mata secundária. Cada estágio sucessional possui características próprias, ocorrendo, após determinado período, uma gradativa substituição de espécies existentes por novas espécies sempre mais exigentes quanto à fertilidade, sombra e umidade do solo, fazendo com que apareçam novas espécies dominantes em cada estágio de desenvolvimento (QUEIROZ, 1994; REIS, 1995; VELOSO et al., 1992).

Klein (1979; 1980), caracterizando a ecologia da flora e da vegetação da Bacia do Rio Itajaí, descreveu detalhadamente os diferentes estágios do processo sucessional. Na região da Bacia do Rio Itajaí o processo de sucessão assemelha-se, em termos de espécies e fisionomia, sendo composto pelos estágios pioneiros, arbustivos, de arvoretas, arbóreo pioneiro e arbóreo avançado (SIMINSKI 2004).

Em Santa Catarina, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da Resolução nº 04 de maio de 1994 (convalidada pela resolução nº 388 de 2007), criou parâmetros fisionômicos, florísticos e estruturais para a classificação dos estágios sucessionais das formações florestais secundárias.

3.4 MANEJO FLORESTAL

O conceito de manejo florestal sustentado foi introduzido na silvicultura no século XVIII, na Europa Central. Como resposta ao esgotamento dos recursos florestais daquela época, devido ao uso indisciplinado e à irresponsabilidade de uso intenso da madeira, as florestas não conseguiram mais se regenerar (VIBRANS, 1999).

No decorrer da história da ciência florestal, várias definições para o manejo florestal foram criadas. O conceito clássico apresentado pela Sociedade Norte Americana de Engenheiros Florestais, de 1958 entende que, “o manejo florestal é a aplicação de métodos comerciais e princípios técnicos florestais na operação de uma propriedade florestal”. Depois, da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (Rio 92), foi agregado, por muitos, o termo “sustentável” à palavra “manejo”, juntando-se o conceito a muitos instrumentos legais publicados no Brasil.

Segundo a Lei nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica) (BRASIL, 2006), o conceito de exploração sustentável significa:

Art. 3º

[...]

V - exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

De forma geral, o manejo florestal sustentável pode ser definido como a exploração da floresta com a utilização de técnicas objetivando o mínimo de impacto ambiental, permitindo que ela forneça outros produtos além da madeira, gerando outras fontes de renda.

O manejo de florestas tropicais, para Bawa e Krugman (1991), possui quatro grandes objetivos: corte seletivo e o mínimo de impacto sobre a regeneração das espécies comerciais na comunidade; visar o aumento da participação de espécies de valor comercial com a variação na composição de espécies na comunidade; fazer a recuperação de áreas degradadas; a curto e longo prazo, conservar as biotas originais para o bem da sociedade.

Para Souza e Jardim (1993, p. 2):

[...] o objetivo básico do manejo florestal é manter a produtividade da floresta [...] o termo manejo para produção sustentável é aplicado no sentido de se obterem colheitas contínuas de uma propriedade florestal, por meio de um balanço aproximado entre crescimento líquido e colheita anual e periódica.

Em relação ao manejo de florestas no Brasil, o Decreto nº 5.975/2006 (BRASIL, 2006), determina que:

Art. 2º. A exploração de florestas e formações sucessoras sob o regime de manejo florestal sustentável, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de prévia aprovação do Plano de Manejo Florestal Sustentável – PMFS pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA [...].

Parágrafo único: Entende-se por PMFS o documento técnico básico que contém as diretrizes e procedimentos para a administração da floresta, visando à obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais [...].

O mesmo decreto descreve as exigências técnicas e científicas para o plano de manejo florestal sustentável (PMFS) (BRASIL, 2006):

Art. 3º O PMFS atenderá aos seguintes fundamentos técnicos e científicos:

I - caracterização do meio físico e biológico;

II - determinação do estoque existente;

III - intensidade de exploração compatível com a capacidade da floresta;

IV - ciclo de corte compatível com o tempo de restabelecimento do volume de produto extraído da floresta;
 V - promoção da regeneração natural da floresta;
 VI - adoção de sistema silvicultural adequado;
 VII - adoção de sistema de exploração adequado;
 VIII - monitoramento do desenvolvimento da floresta remanescente; e
 IX - adoção de medidas mitigadoras dos impactos ambientais e sociais.
 Parágrafo único: A elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica do PMFS observarão ato normativo específico do Ministério do Meio Ambiente.

O manejo florestal não pode ser fundamentado apenas por um inventário simples. É necessário coletar dados de incremento corrente e incremento médio anual das espécies para determinar a quantidade de madeira a ser extraída, o ciclo e o diâmetro mínimo para corte. É muito importante também o manejo das árvores porta sementes para conhecer a dinâmica da regeneração natural (FANTINI et al., 1992).

Quando a floresta secundária apresenta uma aparente estagnação do seu processo sucessional, pode-se intervir com alguma forma possível de manejo. Reis (1993) sugere que, se a área estiver dominada por *Miconia cinnamomifolia*, deve-se analisar a regeneração natural para identificar as espécies do próximo estágio sucessional. O problema é quanto do estoque existente retirar nas intervenções de manejo.

Segundo Vibrans (1999), o processo sucessional pode ser acelerado caso seja feita a colheita de espécies pioneiras nas situações em que a continuidade da floresta esteja garantida. Em situações como essa, o silvicultor deve agir na mesma direção, seguindo a dinâmica da sucessão.

Reis (1993, p. 50) ressalta que:

Por exemplo, pode ser detectado que a população de jacatirões esta em senectude, processo este que pode representar a substituição desta população por outras espécies mais avançadas no processo sucessional. Neste caso não há razão para procurar através de técnicas de manejo e manter um suposto equilíbrio com o mesmo número de jacatirões da região, por isso teria uma sustentabilidade artificial, transformando a formação em um plantio de jacatirões [...].

Em uma floresta climácica, as populações são bastante equilibradas em sua estrutura, com uma composição florística tendencialmente estável, por isso o manejo deve manter essa estrutura do sítio. Nas florestas secundárias, no entanto, as mudanças em sua composição são profundas e em pouco espaço de tempo, com grande remoção de espécies e de biomassa. Portanto, as técnicas silviculturais utilizadas devem respeitar o dinamismo natural (VIBRANS, 1999). Com o propósito de dinamizar e acelerar a sucessão, Reis (1993, p. 52) sugere que:

a) a substituição de espécies arbóreas pioneiras e secundárias iniciais (p. ex. *Miconia cinnamomifolia*) por espécies mais avançadas no processo sucessional, isto é, a retirada de indivíduos senis da espécie pioneira e o conseqüente favorecimento de espécies secundárias tardias já existentes na comunidade;

b) a introdução direta de propágulos, sementes ou mudas, de espécies mais avançadas na floresta ou a sua colocação indireta através da atração e projeção da fauna.

Desenvolver um organograma contendo os passos do procedimento, desde o inventário, avaliação da estrutura etária e do incremento de todas as espécies e do conjunto da comunidade até a definição do diâmetro limite de corte (DCL) e do intervalo de corte (IC) (REIS, 1993, p. 55).

De acordo com Finegan (1992), o manejo de florestas secundárias somente será economicamente viável e possível onde as espécies arbóreas pioneiras (exigentes em luz) tiverem valor comercial, devendo haver uma convergência de condições ecológicas, silviculturais e socioeconômicas.

3.5 MANEJO MÚLTIPLO

Atualmente (2013), com uma visão florestal progressiva, as florestas precisam satisfazer as demandas múltiplas de vários produtos e serviços (KANT, 2004). No manejo múltiplo, os produtos florestais não madeireiros são vistos como estratégia para satisfazer essas múltiplas demandas, com uma colheita ecologicamente favorável, agregando mais valor às florestas, tornando-as mais robustas para a conversão (GARCIA-FERNANDEZ; RUIZ-PEREZ; WUNDER, 2008).

Apesar de o manejo múltiplo ser mais utilizado no hemisfério norte, existem alguns exemplos nos trópicos que servem para mostrar que é possível aplicar ou realizar o múltiplo uso de florestas tropicais (GARCIA-FERNANDEZ; RUIZ-PEREZ; WUNDER, 2008). Na Guatemala, foi realizada a extração de madeira integrada à extração de xate (*Chamaedoria* spp.) e chicle (*Manilkara zapota*) ou pimenta-da-jamaica. Essas famílias envolvidas tiveram benefícios sociais e econômicos, como o aumento das receitas da floresta, emprego e diversificação dos rendimentos (MOLLINEDO et al., 2001). Outro exemplo de sucesso de uso múltiplo da floresta foi no México, na região de Quintana Roo, onde se extraiu a madeira combinada com o chicle, o mel e a caça selvagem (SNOOK, 2000). Nesses dois exemplos, ficou clara a diversificação de produtos objetivando mais oportunidades de renda.

Na Costa Rica, várias florestas secundárias sem perturbação após abandono foram analisadas, e foi observado um potencial para uso sustentável por existir muitas espécies de valor comercial (mais que 35%); mais de 50% do incremento das comunidades são de

espécies comerciais; e por terem muitas plantas medicinais no sub-bosque, tornam-se interessante o seu uso múltiplo (FEDLMEIER, 1996 apud KAMMESHEIDT, 2002).

[...] o uso múltiplo tem por objetivo expressar o conceito de manejo dos recursos renováveis para que estes produzam água, madeira, pastagem, recreação ao ar livre e vida silvestre de tal maneira e em tal combinação, que as necessidades econômicas, sociais e culturais do povo sejam satisfeitas com um desperdício mínimo aceitável dos recursos básicos como solo, e de outros fatores ambientais (SILVA, 1996, p. 92).

Segundo Fantini et al. (1992), para o manejo múltiplo dos recursos florestais madeireiros e não madeireiros, podem ser propostos o cálculo do Incremento Corrente Anual (ICA) e do Incremento Médio Anual (IMA), para cada espécie separada, que serve como parâmetro para caracterizar sua autoecologia.

A utilização comercial de produtos com potencial madeireiro e não madeireiro das formações florestais secundárias são muito restritos pela legislação (SCHUCH, 2010). Isso impõe condicionantes que inviabilizam a sua exploração, principalmente para os pequenos agricultores, que poderiam ser os mais beneficiados com essa atividade, manejando espécies florestais e ecossistemas nativos. Para Schuch (2010), ainda são escassos os estudos que podem dar suporte científico e tecnológico a propostas de manejo florestal que conciliam produção e proteção dos ecossistemas. Para criar políticas públicas de incentivo ao manejo florestal e o desenvolvimento local sustentável, é muito importante esse tipo de conhecimento.

Na Mata Atlântica, a legislação permite a coleta de subprodutos florestais, com o intuito de estimular o uso múltiplo das florestas conforme a Lei nº 11.428 (BRASIL, 2006):

Art. 18. No Bioma Mata Atlântica, é livre a coleta de subprodutos florestais tais como frutos, folhas ou sementes, bem como as atividades de uso indireto, desde que não coloquem em risco as espécies da fauna e flora, observando-se as limitações legais específicas e em particular as relativas ao acesso ao patrimônio genético, à proteção e ao acesso ao conhecimento tradicional associado e de biossegurança.

3.6 CATEGORIAS ECOLÓGICAS DE ESPÉCIES ARBÓREAS

A seguir, serão abordados algumas categorias ecológicas de espécies arbóreas e conceitos utilizados.

Para Whitmore (1984) os grupos de espécies dividem-se quanto a demanda por clareiras, que podem ser: aquelas que crescem sob o dossel fechado; espécies que crescem sob

dossel fechado, beneficiando-se das clareiras; aquelas que crescem sob dossel fechado, mas precisam de clareiras para amadurecer e se reproduzirem; e, por último, aquelas que somente vivem em clareiras.

Já Viana (1989) classifica as espécies em quatro categorias: heliófitas – quando as sementes precisam de clareiras para germinar e as plântulas morrem na sombra; oportunistas – quando as sementes precisam de clareiras para germinar, mas as plântulas sobrevivem somente à sombra; tolerantes – quando as sementes germinam à sombra, mas as plântulas somente crescem até o estágio pré-germinativo; e as reprodutoras – quando as sementes germinam à sombra, reproduzindo-se e vivendo nessa condição.

Segundo Finegan (1992), as espécies florestais dividem-se em heliófilas efêmeras ou heliófilas duráveis. As heliófilas efêmeras são espécies de rápida colonização e ocupam áreas abertas, produzindo muita semente em idade precoce. Essas sementes têm longevidade no solo, com alta capacidade fotossintética à luz direta e crescimento rápido. Com madeira pouco resistente e leve, o ciclo de vida se completa somente em áreas abertas, variando entre 10 a 15 anos, podendo chegar aos 35, em condições favoráveis. São exemplos de espécies: *Cecropia* spp., *Heliocarpus* sp. e *Trema* sp.

As heliófilas duráveis dominam o povoamento após as efêmeras desaparecerem, com capacidade fotossintética intermediária à luz direta. De crescimento rápido, sua madeira vai de moderadamente leve a moderadamente pesada. Em condições favoráveis, sua reprodução é precoce. Possuem sementes com tamanhos variados e com dispersão principal pelo vento. Suas plântulas sobrevivem até mais de um ano à sombra e desenvolvem-se bem com a abertura de clareiras. Podem estabelecer-se em clareias pequenas e em florestas primárias. Algumas das principais espécies são: *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Swietenia* sp., *Gmelina arborea*, além de gêneros *Qualea* e *Vochysia*.

Em uma floresta, o comportamento das espécies em sua dinâmica depende muito da intensidade de luz. Devido a isso, surgiram vários grupos ecológicos de espécies arbóreas. Dentro das categorias ecológicas das espécies arbóreas da floresta tropical, há as espécies pioneiras e as climácicas. As espécies pioneiras caracterizam-se por terem sementes que só germinam em clareiras, recebendo luz do sol direta, em pelo menos parte do dia. Como exemplo temos: *Solanum* spp., *Cecropia* spp., *Goupia glabra*, *Laetia procera*, *Cedrela odorata*, entre outras. Já as espécies climácicas possuem sementes que germinam à sombra. As plântulas estão geralmente sob o dossel, mas também podem ser encontradas em locais abertos. Alguns exemplos são: *Courati* spp., *Vochysia maxima*, *Eschweilera* spp., *Minquara guianensis* e *Coussarea* spp. (MACIEL; WATZLAWICK; SCHOENINGER, 2003).

Outro termo utilizado e muito importante em estudos como este são as “clareiras”, com um conceito variado na literatura, mas com uma definição mais consistente dada por Bazza e Pickett (1980), que as chamam de brechas no dossel da floresta, em que suas condições ambientais são diferentes do dossel fechado.

Espécies esciófitas parciais são aquelas espécies que toleram a sombra nas etapas iniciais de seu desenvolvimento, mas que necessitam de grande quantidade de luz, para passar pelas fases intermediárias até estarem completamente maduras, porém, se ocorrer uma clareira no dossel, elas têm um ganho no crescimento. Assim, entendemos que toleram a sombra, mas não as requerem. São exemplos desse grupo: *Carapa guianensis*, *Lcythis* spp., *Pentaclethra macroloba* e o gênero *Virola*. Outras espécies ocorrentes são as espécies esciófitas totais, que são um grupo reduzido da flora arbórea. Essas espécies necessitam de sombra e não aumentam significativamente seu crescimento com a abertura de clareiras. Sua capacidade fotossintética se satura com baixos níveis de luz (FINEGAN, 1992).

3.7 CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE

Para avaliar a sustentabilidade do manejo de florestas tropicais, citam-se alguns critérios ecológicos, econômicos e sociais desenvolvidos por Prabhu et al., (1993) e apresentados por Vibrans (1999):

Em relação à sustentabilidade ecológica os critérios gerais são:

Manutenção da produtividade ecológica do ecossistema (para fornecer produtos e serviços);
 Manutenção do nível da biodiversidade o mais perto possível daquele do ecossistema original;
 Equilíbrio entre colheita de madeira e incremento da floresta a longo prazo (embora o incremento de produtos não-madeireiros, muitas vezes, não seja quantificável) (VIBRANS, 1999, p. 11).

Critérios mais específicos são:

Ciclo de nutrientes (balanço de entradas e saídas; lixiviação, mineralização, fixação e mobilização); solo (erosão, compactação e estabilidade); atores climáticos (ciclo hidrológico, balanço da radiação, vento); estrutura da floresta: diversidade (em nível de população, comunidade e ecossistema); estrutura horizontal e vertical; danos ao povoamento (causados pela colheita de madeira); dinâmica da regeneração; incremento de madeira (op.cit., p. 12).

Em relação à sustentabilidade social, têm-se os seguintes critérios:

Contexto legal (qual é o embasamento legal da atividade?); contexto institucional (funcionamento da administração pública florestal); contexto organizacional (empresarial); aceitação pelos usuários (proprietários da floresta ou concessionários); aceitação e participação da população local (op.cit., p. 12).

Os critérios de sustentabilidade econômica, considerando, a empresa, a administração florestal pública e a economia nacional, são:

Despesas (com planejamento, estradas, corte, arraste, transporte e silvicultura); custo por unidade de produção; receitas (da venda de madeira e de outros produtos); lucros da empresa; efeito em nível da administração florestal pública; e efeitos para a economia nacional (op.cit., p. 12).

O levantamento dos dados para análise também são muito importantes, por isso deve ser seguida atentamente a metodologia científica para que os resultados sejam objetivos e confiáveis. Assim, somente poderão ser avaliados os projetos de manejo com acompanhamento científico (VIBRANS, 1999).

Segundo Prabhu et al. (1993, p. 8), o principal problema é o fator tempo. “Uma verdadeira avaliação da sustentabilidade somente é possível após vários ciclos de corte. Isso não é o caso em nenhum lugar nos trópicos”. Para avaliar a sustentabilidade do manejo florestal, será preciso avaliar “se a integridade do ecossistema será mantida ou intensificada e se o bem-estar das pessoas será mantida ou intensificada”, representando assim, os elementos biofísicos, social e temporal de sustentabilidade (PRABHU et al., 1999, p. 75).

Para Schneider (1992 apud PRABHU et al., 1999), a integridade do ecossistema é definida como a capacidade de suportar e manter um equilíbrio em uma comunidade biológica adaptada, tendo uma composição organizada por diversas espécies e um funcionamento comparável aos habitats naturais da região. Já o bem-estar das pessoas envolve os aspectos econômicos, sociais e culturais, influenciados pelo manejo florestal (PRABHU et al., 1999).

3.8 ESTUDOS SOBRE DINÂMICA DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS

Longhi (2011) realizou um estudo em uma Floresta Ombrófila Mista secundária no Rio Grande do Sul com o objetivo de avaliar a recuperação da floresta e o crescimento de espécies de valor comercial oito anos após a aplicação de diferentes intensidades de cortes seletivos. Nesse estudo foram amostradas seis parcelas de 50 x 100 m, com quatro

tratamentos de cortes e intensidades diferentes (T1 – testemunha, T2 – corte de 20% da área basal, T3 – corte de 30-40% da área basal e T4 – corte de 50-60% da área basal). Os dados foram obtidos em três ocasiões: inventário pré-exploratório em 2001; primeiro inventário de monitoramento em 2006; e segundo inventário de monitoramento em 2010. Foram mensurados todos os indivíduos com CAP superior a 30 cm. O manejo foi executado em 2002, com a aplicação de cada tratamento e retirando: indivíduos defeituosos, indivíduos mortos, indivíduos danificados e indivíduos de maior densidade absoluta.

Lingner (2011) analisou a vegetação de toda a área de ocorrência de Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina, conforme o mapeamento de Klein (1978). Os dados utilizados para caracterizar a estrutura da floresta foram obtidos do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC) em 197 unidades amostrais, entre o período de setembro de 2009 a agosto de 2010.

No município de Massaranduba, litoral norte de Santa Catarina, Schuch (2010) realizou um estudo com o objetivo de avaliar o potencial de produção de madeira em uma floresta plantada com espécies nativas (jacatirão-açú, licurana e canelas amarelas), típicas de formações secundárias da Floresta Ombrófila Densa e outra floresta secundária nativa. Foram instaladas 12 parcelas quadradas de 1600 m² para a floresta plantada e 5 parcelas quadradas com 1600 m² para a floresta secundária regenerada naturalmente. Foram mensurados todos os indivíduos com DAP \geq 5cm e a altura comercial. Foi avaliado também a relação da qualidade do fuste para a floresta plantada. As variáveis analisadas foram a abundância, área basal, altura comercial e volume comercial.

Siminski (2009) realizou um estudo em 48 propriedades agrícolas do Estado de Santa Catarina distribuídas nos municípios de Anchieta, Concórdia, Três Barras, Caçador, Garuva e São Pedro de Alcântara, sendo que as formações florestais eram: Floresta Estacional Decidual (FED), Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Floresta Ombrófila Densa (FOD). Foram instaladas 80 unidades amostrais de 10 x 10 m na FOD e 40 unidades amostrais de 20 x 10 m na FED e FOM, totalizando 8.000 m² em cada tipologia. Foram mensurados todos os indivíduos arbustivos e arbóreos (> 1,5 m de altura total). A classificação da vegetação foi feita conforme Klein (1980): capoeirinha, capoeira, capoeirão e mata secundária. Foram encontradas 343 espécies arbustivas e arbóreas pertencentes a 73 famílias botânicas nas três formações, demonstrando a importância para a manutenção da biodiversidade em nível de paisagem em cada formação florestal.

No Parque Natural Nascentes do Garcia, localizado no município de Blumenau, Schorn (2005) realizou um estudo com o objetivo de avaliar a estrutura e a dinâmica de

comunidades da Floresta Ombrófila Densa Submontana. Foram instaladas 20 unidades amostrais de 10 x 20 m ($CAP \geq 15$ cm) nos seguintes estágios de sucessão: secundária inicial, secundário intermediário e floresta primária alterada. Nas unidades amostrais também foram demarcadas duas subunidades, no primeiro nível de 10 x 3 m ($CAP < 15$ cm e altura > 5 m) e no segundo nível de 1 x 10 m (altura entre 0,10 e 0,5 m). Os três estágios apresentaram a composição e a estrutura diferentes, deixando evidente uma hierarquia de substituição e alteração na importância das espécies, desde o estágio sucessional inicial para a floresta primária.

Em uma área de Floresta Ombrófila Densa, no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina, Siminski (2004) analisou a vegetação da floresta secundária em seus vários estágios de sucessão e comparados as definições da Resolução n. 04/1994 do CONAMA. Foram avaliadas parcelas de 10 x 10 m, instaladas na parte central do bloco da floresta. Em cada parcela foram medidos todos os indivíduos maiores que 1,3 m de altura, sendo mensurados o diâmetro a altura do peito (DAP) e a altura total (AT).

No nordeste do Estado do Pará, Schwartz (2007) realizou um estudo com o objetivo de contribuir para a valoração, o uso e a conservação de espécies florestais amazônicas e avaliar o potencial econômico e ecológico de algumas espécies a partir de características populacionais e informações etnobotânicas. Foram instaladas unidades amostrais de 200 x 6 m em áreas de florestas secundárias de 22 propriedades rurais da região, com idades diferentes de sucessão. Além da identificação das espécies, foram obtidos dados de frequência absoluta (FA) e densidade (D), que foi classificada da seguinte forma: baixa (com número de indivíduos $> 10/ha$); média (com número de ind. entre 10 e 50/ha); e alta (com número de ind. $\geq 50/ha$). Foram aplicados o teste qui-quadrado (χ^2) para a verificação das proporções esperadas iguais em uma mesma amostra e o teste Mann-Whitney (U) para a comparação entre duas amostras independentes.

No Parque Estadual Carlos Botelho, em São Paulo, Dias (2005) estudou um trecho de Floresta Ombrófila Densa. Para comparação, foram utilizados o método de área fixa, instalando 128 parcelas de 900 m² (90 x 10 m), o método dos quadrantes e relascopia. Foram mensurados todos os indivíduos do componente arbóreo com $DAP \geq 5$ cm, determinando a composição florística, fitossociologia e diversidade das espécies.

Van Den Berg e Oliveira Filho (2000) realizaram um estudo na cidade de Itutinga, Minas Gerais, para avaliar a composição florística e estrutura fitossociológica de uma área de 7,55 hectares de mata ciliar. O levantamento foi feito através de 28 parcelas de 10 x 30 m. Foram mensurados todos os indivíduos com diâmetro do tronco à altura do solo ≥ 5 cm, com

as alturas estimadas. O levantamento florístico baseou-se em coletas dentro e fora das parcelas.

3.9 MÉTODOS DE MANEJO EM FLORESTAS SECUNDÁRIAS

O manejo adequado de florestas secundárias depende de vários fatores que vão desde a composição das espécies do dossel, a regeneração sobre a distribuição espacial e densidade até as ações comerciais para a situação socioeconômica do agricultor (KAMMESHEID, 2002). Finegan (1992) sugere que para o manejo de espécies comerciais exigentes em luz, dependendo das espécies e das metas de produção, sejam utilizadas rotações de 15-35 anos. Geralmente, o dossel da floresta secundária é composto por várias espécies comerciais e que possuem padrões de crescimento diferentes, fazendo com que a colheita seja feita em mais etapas. Para evitar a fragmentação da floresta secundária, é muito importante manter um número suficiente de árvores matrizes das espécies comerciais desejáveis.

O volume de madeira de uma floresta secundária pode ser colhido de duas formas (GUARIGUATA, 2000, apud KAMMESHEID, 2002): em uma operação no final do período (monocíclicos), se não houver uma regeneração avançada de espécies tardias; ou em vários ciclos (em sistema policíclico), caso haja abundância da regeneração de espécies secundárias tardias. Segundo Finegan (1992), os sistemas monocíclicos criam grandes aberturas de copa, dando oportunidade para as plantas daninhas, além de deixar a floresta secundária fragmentada e até mais suscetível ao fogo.

Para Martini, de Rosa e Uhl (1994 apud KAMMESHEID, 2002), através de tratamentos silviculturais, é possível acelerar o incremento da floresta, com a talhadia é possível retirar lenha para venda local. A partir desse momento, espécies emergentes vão crescer em altura e os últimos indivíduos poderão ser colhidos em intervalos de 20-30 anos, obtendo madeira para serraria ou para construção.

Para obter bons resultados no manejo em florestas secundárias, intervenções silviculturais são necessárias para o aumento de seu rendimento, considerando que as taxas de crescimento das espécies comerciais são mais lentas e a ocupação local pelas espécies oportunistas aumenta (GOMIDE et al., 1998 apud KAMMESHEID, 2002). Conforme Kammesheid (2002) os tratamentos silviculturais devem começar quando as espécies comerciais de vida mais longa já estão formadas e quando o dossel estiver fechado. Assim, os tratamentos incidirão sobre as espécies potenciais concorrentes no dossel; desta forma, as

espécies exigentes em luz e a regeneração avançada das espécies tolerantes à sombra serão beneficiadas, podendo se desenvolver com maior rapidez.

Segundo Chiari (1999 apud KAMMESHEID, 2002), foram efetuados estudos sobre tratamentos silviculturais em florestas secundárias nas terras baixas da Costa Rica, com idades entre 8-25 anos. Os indivíduos observados nesse experimento foram de espécies comerciais mais velhas, que foram expostas à luz plena com uma redução da área basal. Contudo, muitos indivíduos foram infestados por lianas, que têm um efeito adverso ao crescimento e vigor das árvores. Essas lianas posteriormente foram cortadas.

Mesquita (2000) apresentou, em um estudo sobre remoção controlada de dossel em uma floresta secundária na Amazônia, que uma floresta dominada por *Cecropia* aumentou em três vezes o crescimento de mudas nativas de floresta primária onde ocorreu a remoção das copas. A remoção de 50% do dossel teve o mesmo resultado em crescimento das mudas regeneradas que a abertura total do dossel. Isso indica que alguma remoção do dossel tem efeitos positivos no crescimento. A permanência do dossel tem a vantagem de oferecer proteção contra erosão, escoamento de nutrientes e uma entrada constante de matéria orgânica. Por outro lado, ela possui a desvantagem de reduzir a incidência da luz solar, podendo afetar o desempenho de mudas transplantadas de valor econômico. Teorias atuais da dinâmica da regeneração sugerem que muitas espécies tropicais em florestas primárias exigem aberturas de clareiras para germinar, crescer e se reproduzir (HARTSHORN; DENSLOW, 1980 apud MESQUITA, 2000). Estas plantas se especializam em microclimas em diferentes tamanhos de clareiras.

O estudo mencionado por Mesquita (2000) mostrou que a regeneração avançada em uma floresta secundária, estabelecida após o corte raso, compreende espécies valiosas que podem ser tratadas com sucesso para acelerar o seu crescimento. Sendo assim, a teoria da abertura de dossel pode ser útil para a gestão de espécies tropicais na regeneração, no interior da estrutura da floresta.

Os plantios de enriquecimento também podem ser utilizados em alguns casos (KAMMESHEID, 2002), quando espécies de madeiras valiosas não estão homoganeamente distribuídas, em pequenas quantidades ou completamente ausentes sobre a área de floresta secundária. Apesar da pouca experiência sobre o desempenho de espécies nativas utilizadas em plantios de enriquecimento em florestas secundárias, Ramos e Del Amo (apud KAMMESHEID, 2002) constataram que o nível de abertura do dossel deve ser combinado com a exigência de luz das espécies para alcançar uma sobrevivência alta e taxas de crescimento.

Jerez e Vicent (1995 apud KAMMESHEID, 2002) obtiveram, em 20 anos de dados sobre o crescimento de várias espécies nativas utilizadas em plantios de enriquecimento, e revelaram que, em apenas uma espécie, há indivíduos que cresceram em tamanho comercial, correspondente a um rendimento médio anual de 1,5 m³/ha. Montagnini et al. (1997 apud KAMMESHEID, 2002) obtiveram em seus cálculos de rendimento uma média do incremento de 1m³/ha em rotações de 25 anos, com uma taxa de 11,2% de retorno sobre o investimento para plantios de enriquecimento em uma floresta subtropical na Argentina. Outro exemplo de plantio de enriquecimento é a utilização da espécie *Euterpe edulis*, de rápido crescimento, podendo ser colhidas em 10-12 anos, aumentando o retorno do investimento. (MONTAGNINI et al., 1997 apud KAMMESHEID, 2002).

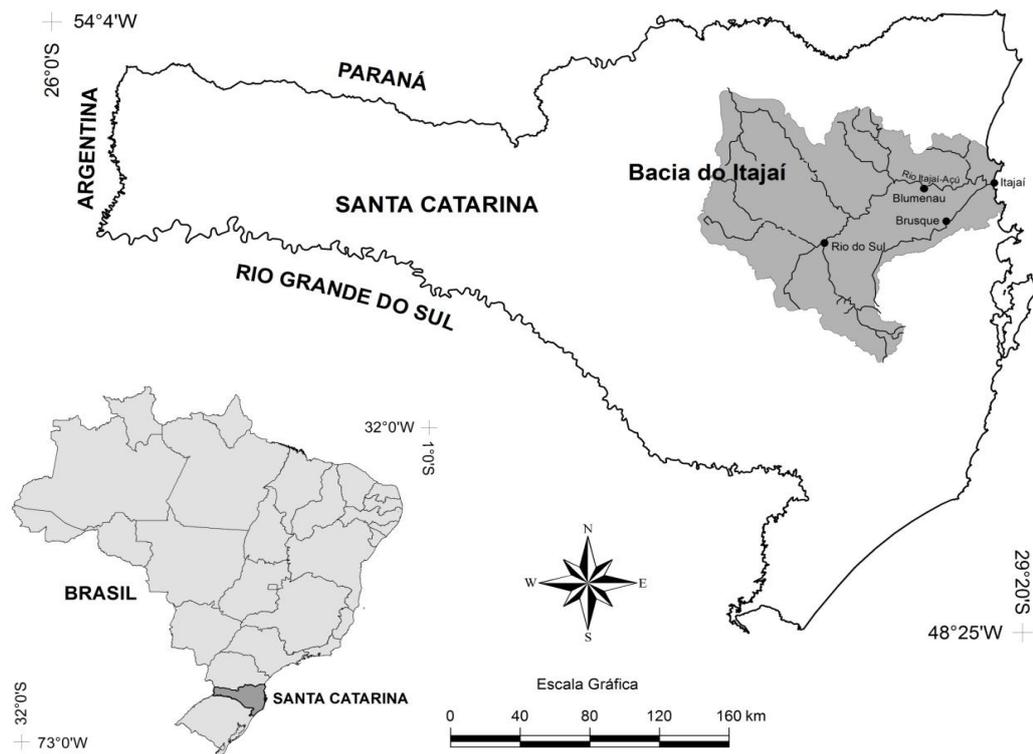
Observando esses estudos sobre manejo de florestas secundárias, pode-se perceber dois caminhos a seguir: manejar a floresta de forma a provocar maiores aberturas do dossel, e com isso, clareiras na floresta, aumentando a incidência de luz e “apostar” na regeneração das espécies pioneiras, deixando assim, a sucessão iniciar novamente; ou abrir clareiras menores, proporcionando uma entrada menor de luminosidade e “apostar” no desenvolvimento de espécies secundárias tardias, que seria uma forma de acelerar a sucessão em direção a florestas bem desenvolvidas (maduras).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo desta pesquisa é a Bacia do Rio Itajaí (Figura 1), com os remanescentes florestais da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana amostrada pelo Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC). Consideram-se a formação submontana nas altitudes entre 30 a 500 m e a formação montana nas altitudes superiores a 500 m. Essa divisão, diferente da de Veloso et al. (1992), foi adotada em função da diferenciação florística e estrutural encontrada por Lingner (2011).

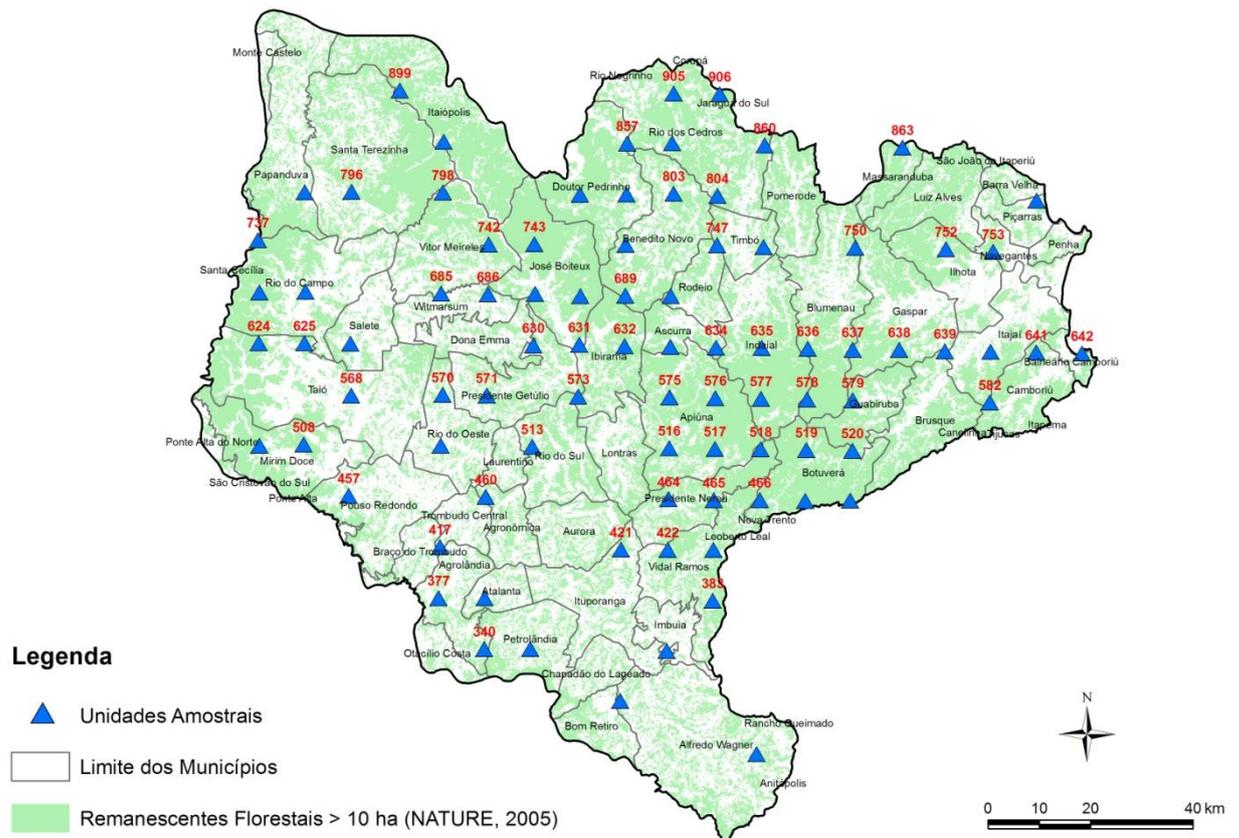
FIGURA 1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA BACIA DO RIO ITAJAÍ



4.2 BASE DE DADOS

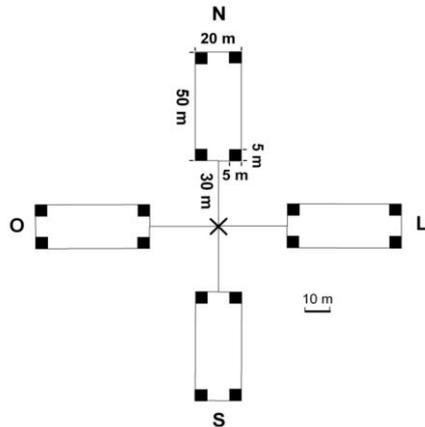
A pesquisa utilizou a base de dados coletados pelo Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC), mais precisamente, os dados de todas as 80 unidades amostrais (UA) instaladas nas altitudes acima de 30 metros acima do nível do mar (Figura 2).

FIGURA 2 – LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES AMOSTRAIS NA BACIA DO RIO ITAJAÍ



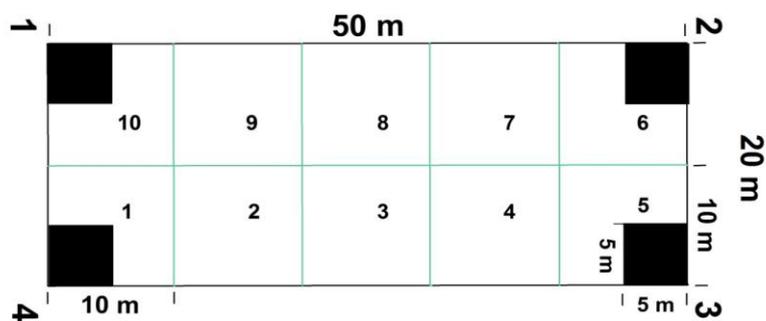
Segundo Vibrans et al., (2010 p. 293), “o método de amostragem do IFFSC foi o de área fixa em conglomerados compostos por quatro subunidades perpendiculares a partir de um ponto central”. As UA instaladas possuem área total de 4000 m², subdividindo-se em quatro de 1000 m² cada, medido 50 m x 20 m, mantendo-se 30 m de distância do centro do conglomerado, conforme figura a seguir.

FIGURA 3 – ESTRUTURA DO CONGLOMERADO BÁSICO DO IFFSC



Cada subunidade do conglomerado é formada por 10 unidades básicas de 10 m x 10 m (100 m²), (Figura 4), com o objetivo de levantar a diversidade de espécies arbustivas e arbóreas e do estoque florestal, considerando somente os indivíduos com DAP \geq 10 cm (doravante chamado de estrato arbóreo). Além disso, cada subunidade contém quatro subparcelas de 5 m x 5 m (doravante chamada de estrato da regeneração), destinadas ao levantamento da regeneração natural, nessas foram identificadas e/ou coletadas todas as plantas arbóreas com DAP menor que 10 cm e altura total maior que 0,50m (VIBRANS et al., 2010).

FIGURA 4 – LAYOUT DA SUBUNIDADE E SUBPARCELAS DO IFFSC



Segundo Vibrans et al. (2012), a análise estatística mostrou que os remanescentes florestais da Floresta Ombrófila Densa foram amostrados adequadamente pelos conglomerados instalados pelo IFFSC e possibilitaram estimativas representativas de sua composição de espécies e de suas variáveis quantitativas. Assim, é possível extrapolar os valores dos conglomerados para os respectivos remanescentes florestais amostrados.

4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Nesta pesquisa, foram analisados os dados de 80 unidades amostrais levantadas pelo IFFSC, identificando sua composição de espécies, estrutura horizontal e vertical, além da distribuição diamétrica de espécies com maior valor de importância (VI).

4.3.1 Análise fitossociológica

A análise fitossociológica permite obter dados relevantes sobre comunidades vegetais e conhecer os aspectos florísticos, ecológicos e históricos (BRAUN BLANQUET, 1979). Com essas informações, é possível definir políticas para manejo e exploração racional da floresta, auxiliando no planejamento de ações e programas que visam à preservação, conservação e recuperação de áreas degradadas (SCHAAF, 2001).

Na análise fitossociológica deste estudo, foram calculados os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal do estrato arbóreo (densidade, dominância e frequência) e da regeneração (densidade e frequência), verificando o valor de importância (VI) das espécies relacionado às unidades amostrais pertencentes à Floresta Ombrófila Densa (FOD) Submontana e Montana.

Após a formação dos grupos de similaridade, foram calculados, novamente, agora para cada grupo, os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal do estrato arbóreo (densidade, dominância e frequência) e da regeneração (densidade e frequência), além do valor de importância (VI) das espécies.

4.3.2 Análise de Agrupamentos

Foi realizada uma análise de agrupamento, com a finalidade de reunir unidades amostrais floristicamente similares, aplicando-se a técnica de agrupamento hierárquico. Foram confeccionadas matrizes de densidades compostas por linhas que representam as 80 unidades amostrais avaliadas e as espécies são representadas nas colunas. Foram testados diversos níveis de corte para exclusão de espécies raras, de 1, 2 e 5 ind.ha⁻¹, permanecendo, após os cortes, 132, 73 e 29 espécies nas matrizes, respectivamente. Salienta-se que os níveis de corte foram aplicados para que as matrizes fossem compostas somente pelas espécies de

maior ocorrência na floresta, pois, conforme Gauch (1982), as espécies raras influem de maneira pouco significativa nos resultados do agrupamento.

O método de agrupamento utilizado foi o de Ward ou de mínima variância, que utiliza a distância euclidiana como medida de similaridade entre os grupos e mede o comprimento da reta que une dois objetos num espaço p -dimensional (PROTIL, 2006). Conforme Blum (2006), esse método é um dos mais adequados quando grandes matrizes com dados heterogêneos são utilizadas. O número de grupos de unidades amostrais com características similares foi definido tracejando-se a *linha fenon* (SILVA, 2009) paralelamente ao eixo horizontal do dendrograma resultante da análise de agrupamento. A *linha fenon* foi tracejada na metade do maior valor da distância euclidiana, observando-se o número de ramos interceptados. A confiabilidade no ajuste entre o dendrograma r e a matriz original foi avaliada através do coeficiente de correlação cofenética (CCC), conforme procedimento adotado por Barros (1998).

As matrizes de dados foram geradas no *software* Mata Nativa 2.09 (CIENITEC, 2006) e a análise de agrupamento foi realizada através do *software* Past (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

4.3.3 Estrutura Diamétrica

A distribuição diamétrica de uma floresta é obtida através do agrupamento das árvores em intervalos de diâmetro a altura do peito (DAP) (LOETSCH et al., 1973 apud SCHAAF, 2001). Segundo Finol (1964 apud SCHORN, 2005, p. 153) “a distribuição diamétrica é o que garante a sobrevivência de uma espécie florestal em uma comunidade, bem como o seu aproveitamento racional em regime de rendimento sustentável, [...]”. Essa distribuição poderá ocorrer em forma de exponencial negativa (J-invertido). Nesse caso, em florestas não alteradas e balanceadas (OLIVER; LARSON, 1996 apud SCHORN, 2005). Apesar desta distribuição em J-invertido ser observada em florestas brasileiras, a distribuição de diâmetro das espécies pode ser variável, de acordo com o ambiente, o estágio sucessional e a distribuição espacial da população (FELFILI, 1997 apud SCHORN, 2005).

Neste estudo, a estrutura diamétrica (considerando densidade e área basal) dos remanescentes amostrados e das espécies mais frequentes foi determinada, primeiramente, para o conjunto das unidades amostrais de formação submontana e montana. Posteriormente, ela foi calculada também para as espécies em cada grupo de similaridade. Ao final, as

distribuições diamétricas foram comparadas por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov (KS). Esse teste também foi aplicado entre as espécies indicadas para manejo, dentro de cada grupo de similaridade, comparando sempre uma espécie secundária inicial com uma tardia.

4.3.4 Análise de Variância (ANOVA)

A análise de variância (ANOVA) é um método estatístico que serve para comparar, entre outras coisas, se as médias de diversos grupos podem ser estatisticamente iguais, dividindo a variabilidade entre e dentro das amostras, fazendo a comparação entre as duas (MARTINS, 2002). Quanto maior for a diferença da primeira comparada à segunda, maior é a evidência de que existe variabilidade entre grupos, ou seja, médias diferentes. O teste estatístico envolve o valor F_{calc} , que é dado pela razão entre a variância entre amostra e a variância dentro das amostras:

$$F_{calc} = \frac{\text{Variância entre amostras}}{\text{Variância dentro das amostras}}$$

As médias amostrais que apresentarem valores próximos uns dos outros resultam em uma estatística de teste F_{calc} próxima de 1, e conclui-se que não há diferença significativa entre as médias amostrais. Valores excessivamente grandes para a estatística F_{calc} indicam que as médias são desiguais. Os valores máximos admitidos pela estatística F_{calc} estão contidos na tabela F de Fisher-Snedecor. Compara-se o F_{calc} com o F_{tab} . Também foi atribuído o valor de α (nível de probabilidade de erro). Em todos os testes de ANOVA deste estudo, adotou-se o nível de significância de 5%, logo, $\alpha = 0,05$. Se $F_{calc} < F_{tab}$, as médias das amostras são estatisticamente iguais. Analizando a densidade, a área basal e o volume, este teste foi utilizado para avaliar a variabilidade entre médias das unidades amostrais, dentro de cada grupo de similaridade, gerados pela análise de *clusters*.

4.3.5 Teste F para variâncias

Para Triola (1999), o teste F é utilizado para verificar se duas amostras foram extraídas de populações com variâncias iguais, através da distribuição F . A estatística F_{calc} é calculada da seguinte maneira:

$$F_{calc} = \frac{s_1^2}{s_2^2}, \text{ onde:}$$

s_1^2 = a maior das variâncias;

s_2^2 = a menor variância.

Este teste foi utilizado para escolha do teste t correto para amostras independentes, utilizado para testar as diferenças das médias das variáveis na Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana, relativas à Bacia do Rio Itajaí.

4.3.6 Teste t para variâncias

Utiliza-se o teste t para duas amostras presumindo variâncias equivalentes quando o teste F não apresente evidências para rejeitar a hipótese de igualdade de variâncias dos dois grupos (TRIOLA, 1999). Dessa forma, o teste de igualdade de médias adequado, se pelo menos uma das amostras for pequena ($n < 30$), é o teste t baseado na distribuição t de Student.

Esse teste utiliza uma estimativa combinada de variância comum a ambas as populações. Essa estimativa combinada é uma média ponderada de s_1^2 e s_2^2 , onde essas são as variâncias dos dois grupos, respectivamente. A estatística t , para este teste, é calculada da seguinte maneira:

$$t_{calc} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_p^2}{n_1} + \frac{s_p^2}{n_2}}}, \text{ onde:}$$

\bar{x}_1 e \bar{x}_2 são as médias das amostras 1 e 2 respectivamente,

n_1 e n_2 são os tamanhos das amostras

s_p é a estimativa combinada das variâncias

A estimativa é calculada por:

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

O valor t_{calc} é comparado ao t_{tab} bi-caudal, ao nível de significância α e com graus de liberdade $(n_1 + n_2) - 2$. Se $t_{calc} > t_{tab}$, rejeita-se a hipótese nula, concluindo-se que as médias dos dois grupos (ou amostras) são estatisticamente diferentes.

Esse teste foi utilizado para testar as diferenças das médias das variáveis da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana, relativas à Bacia do Rio Itajaí, visto que o teste F (aplicado anteriormente) não apresentou evidências para rejeição da hipótese de igualdade das variâncias.

4.3.7 Teste Kolmogorov-Smirnov

Um método analítico para testar a aderência de duas distribuições de frequência é o teste de Kolmogorov-Smirnov. (SIEGEL; CASTELLAN, 2006). Na verdade, esse teste pode ser utilizado tanto para testar a hipótese de aderência de uma dada distribuição a uma distribuição teórica (como a Normal) como também para verificar a aderência de duas distribuições empíricas. O teste observa a máxima diferença absoluta entre a função de distribuição acumulada assumida pelos dados para cada uma das distribuições em teste (sempre de forma pareada). Essa estatística é dada por: $D_n = \max|F_{n1}(x_i) - F_{n2}(x_i)|$, onde: $F_{n1}(x_i)$ e $F_{n2}(x_i)$ são as funções de distribuição acumulada assumida para os dados das distribuições 1 e 2, respectivamente.

Para realizar esse teste, seguem-se alguns passos descritos a seguir:

1 $F_{nj}(x_i)$ é calculada através de uma função escada, que corresponde a $F_{nj}(x_i) = \frac{X_i}{N}$, onde X_i é a frequência acumulada até a posição i , j é a distribuição desejada (1 ou 2) e N é o total de indivíduos na distribuição j .

2 Calcula-se $|F_{n1}(x_i) - F_{n2}(x_i)|$, para todo par de dados.

3 A estatística D_n é o máximo entre os dois valores encontrados em (2).

4 Compara-se D_n com D_{tab} (um valor crítico tabelado), para amostra de k elementos e nível de significância α . Se $D_n < D_{tab}$, não há evidências para rejeição de H_0 . Os dados provêm de duas populações com a mesma distribuição.

4.3.8 Identificação das espécies com potencial de manejo

Estas espécies foram determinadas de duas maneiras. Primeiramente foi consultada a lista de espécies citadas por Klein (1980), Reitz, Klein e Reis (1978) e Coradin, Siminski e Reis (2011), que estes autores consideraram com potencial de uso e que já eram aproveitadas nas propriedades rurais na época (Tabela 1).

TABELA 1 – LISTA DE ESPÉCIES CITADAS COMO POTENCIAIS POR KLEIN (1980); REITZ; KLEIN; REIS (1978); CORADIN; SIMINSKI; REIS (2011)

	Nome popular	Nome científico
1	Jacatirão-açú	<i>Miconia cinnamomifolia</i>
2	Licurana	<i>Hieronima alchorneoides</i>
3	Tanheiro	<i>Alchornea triplinervia</i>
4	Canela-amarela	<i>Ocotea aciphylla</i>
5	Canela-sassafrás	<i>Ocotea odorifera</i>
6	Garuva	<i>Cinnamomum glaziovii</i>
7	Canela-parda	<i>Nectandra megapotamica</i>
8	Palmito	<i>Euterpe edulis</i>

Em seguida foram listadas as espécies cujo corte foi mais frequentemente autorizado na modalidade de “corte eventual de espécies arbóreas” de acordo com a Instrução Normativa IN 27 FATMA, no município de Rodeio – SC, entre os anos de 2008 e 2011 e que representaram, de certa forma a demanda e o aproveitamento dos produtores rurais neste período (Tabela 2).

TABELA 2 – LISTA DE ESPÉCIES MAIS FREQUENTEMENTE EXPLORADAS POR MEIO DE AUTORIZAÇÕES NO MUNICÍPIO DE RODEIO ENTRE 2008 E 2011

	Nome popular	Nome científico
1	Canela garuva	<i>Nectandra rigida</i>
2	Licurana	<i>Hieronyma alchorneoides</i>
3	Páu-jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i>
4	Canela-sabão	<i>Ocotea puberula</i>
5	Canela-branca	<i>Nectandra membranacea</i>
6	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>
7	Tucaneiro	<i>Citharexylum myrianthum</i>
8	Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>
9	Jacatirão-açú	<i>Miconia cinnamomifolia</i>
10	Bicuíba	<i>Virola bicuhyba</i>
11	Peroba	<i>Aspidosperma olicaveum</i>
12	Camboatá-branco	<i>Matayba guianensis</i>
13	Canela	<i>Nectandra lanceolata</i>
14	Garuva	<i>Cinnamomum glaziovii</i>
15	Fagara	<i>Fagara rhoifolia</i>
16	Sangueiro	<i>Pterocarpus violaceus</i>
17	Baguaçú	<i>Talauma ovata</i>
18	Araçá	<i>Psidium</i> sp.
19	Cortiça	<i>Rollinea</i> sp.
20	Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i>
21	Embiroçú	<i>Pseudobombax grandiflora</i>
22	Tanheiro	<i>Alchornea triplinervia</i>
23	Cabriuva	<i>Buchenavia kleinii</i>
24	Ipê amarelo	<i>Tabebuia umbellata</i>

4.3.9 Proposta de Manejo

A proposta de manejo foi formulada com base na formação dos grupos de similaridade, considerando a sua composição e estrutura diamétrica. Foram analisadas as 10 espécies de maior valor de importância (VI) em cada grupo, avaliando a densidade, a área basal e o volume por hectare. Foi proposto também um desbaste de refinamento, retirando as árvores de baixa qualidade de fuste ou copa, para favorecer o desenvolvimento de outros indivíduos secundários, reduzindo em 10% a área basal da comunidade.

Com o intuito de obter elementos para avaliar a renda proporcionada pelo manejo das espécies indicadas, foi realizada uma pesquisa de preços em algumas serrarias da região (nos

municípios de Rodeio e Benedito Novo), para levantar quanto seria pago ao produtor por metro cúbico de madeira em toras posto no pátio da serraria para a madeira de cada espécie.

5 RESULTADOS

5.1 COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA GERAL DOS REMANESCENTES FLORESTAIS NA ÁREA DE ESTUDO

Das 80 unidades amostrais analisadas neste trabalho, 31 pertencem à formação submontana (com altitude de 30 a 500m) e 49 à montana (com altitude > 500m). A seguir são apresentadas algumas variáveis quantitativas e parâmetros fitossociológicos extraídos do conjunto de dados (Tabela 3).

TABELA 3 – VARIÁVEIS QUANTITATIVAS E PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA NA BACIA DO RIO ITAJAÍ

	Submontana (vivos)	Montana (vivos)
Espécies arbóreas	373	440
Número médio de espécies por UA	60,3	60,5
N /ha arbóreo	531	601
AB ha arbóreo m ²	20,2	22,3
Espécies regeneração	397	400
Número médio de espécies por UA	56,1	44
N / ha regeneração	6927	4116

Os dados da Tabela 3 mostram valores muito próximos entre as formações submontana e montana para quase todas as variáveis; apenas o número de indivíduos tanto do estrato arbóreo como da regeneração por hectare mostram valores significativamente diferentes nas médias das duas formações. A seguir será apresentada a comparação entre as médias das formações submontana e montana.

As formações submontana e montana foram submetidas a testes de significância para comparação entre as médias, com a aplicação do teste *t* de Student ($\alpha = 0,05$) para duas amostras, presumindo variâncias diferentes ou equivalentes, indicadas pelo teste *F*. A conclusão foi de que as médias da densidade, área basal, volume e do número de espécies por UA do estrato arbóreo por hectare são estatisticamente iguais para $\alpha = 0,05$. No entanto, para o número médio de espécies por unidade amostral da regeneração, a hipótese de igualdade foi rejeitada, apresentando diferenças entre as médias para $\alpha = 0,05$ (Tabela 4).

TABELA 4 – RESULTADO DOS TESTES DE SIGNIFICÂNCIA PARA COMPARAÇÃO DE MÉDIAS ENTRE AS FORMAÇÕES SUBMONTANA E MONTANA PARA $\alpha = 0,05$

Variável	Valor <i>p</i>	Hipótese de igualdade
Densidade	0,5935	Aceita
Área basal	0,7902	Aceita
Volume	0,2882	Aceita
Número de espécies por UA (estrato arbóreo)	0,9594	Aceita
Número de espécies por UA (regeneração)	0,0311	Rejeitada

5.1.1 Floresta Ombrófila Densa Submontana

Estrato Arbóreo

A densidade absoluta observada na fitofisionomia submontana foi de 571,3 ind.ha⁻¹. Os indivíduos mortos participaram com 39,8 ind.ha⁻¹ na comunidade florestal, apresentando 6,96% da densidade total (Tabela 5).

TABELA 5 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO ARBÓREO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Tapirira guianensis</i>	Anarcadiaceae	19	18,9	3,31	50	0,93	1,14	5,23	8,53	9,47
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Euphorbiaceae	22	15,6	2,72	57,89	1,08	1,04	4,77	7,49	8,57
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	21	26,1	4,56	55,26	1,03	0,31	1,44	6,01	7,03
<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	22	8,9	1,54	57,89	1,08	0,78	3,57	5,12	6,19
<i>Sloanea guianensis</i>	Elaeocarpaceae	20	13,6	2,37	52,63	0,98	0,52	2,39	4,77	5,75
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Melastomataceae	17	12,5	2,18	44,74	0,83	0,58	2,68	4,86	5,69
<i>Alsophila setosa</i>	Cyatheaceae	17	17,8	3,11	44,74	0,83	0,20	0,93	4,05	4,88
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	27	7,7	1,35	71,05	1,32	0,30	1,39	2,74	4,07
<i>Cecropia glaziovii</i>	Moraceae	22	9,3	1,63	57,89	1,08	0,26	1,18	2,82	3,90
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	21	8,2	1,44	55,26	1,03	0,29	1,31	2,75	3,78
<i>Casearia sylvestris</i>	Flacourtiaceae	29	8,1	1,41	76,32	1,42	0,20	0,93	2,34	3,76
<i>Virola bicuhyba</i>	Myristicaceae	16	6,3	1,1	42,11	0,78	0,39	1,82	2,92	3,71
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	Lauraceae	18	5,2	0,91	47,37	0,88	0,41	1,87	2,78	3,66
<i>Bathysa australis</i>	Rubiaceae	17	9,6	1,67	44,74	0,83	0,23	1,07	2,74	3,58
<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae	11	7,1	1,23	28,95	0,54	0,36	1,65	2,88	3,42
<i>Cyathea phalerata</i>	Cyatheaceae	15	10,9	1,92	39,47	0,74	0,16	0,72	2,64	3,38
<i>Matayba intermedia</i>	Sapindaceae	23	4,9	0,86	60,53	1,13	0,25	1,13	1,98	3,11
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	24	4,6	0,8	63,16	1,18	0,19	0,88	1,69	2,87
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	15	5,9	1,04	39,47	0,74	0,23	1,07	2,11	2,84
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	17	4,5	0,78	44,74	0,83	0,24	1,11	1,89	2,72
Demais 353 espécies		38	317,7	55,63	4152,22	77,36	11,81	54,16	109,77	187,12
Subtotal			523,1	91,56	5186,43	96,62	19,91	91,3	182,86	279,48
Morta sp.		37	39,8	6,96	97,37	1,81	1,61	7,39	14,35	16,17
NI		32	8,5	1,48	84,21	1,57	0,29	1,31	2,786	4,355
Total			571,3	100	5368,01	100	21,806	100	200	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância.

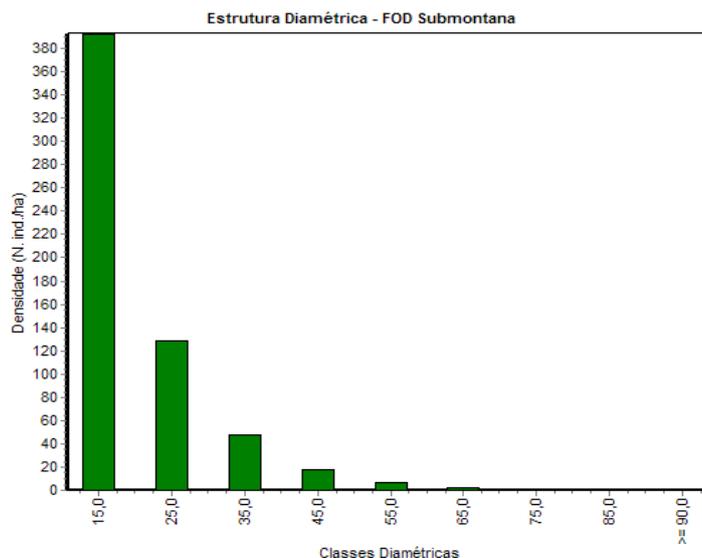
As espécies de maior ocorrência com relação ao número de indivíduos foram *Euterpe edulis* (26,1 ind.ha⁻¹), *Tapirira guianensis* (18,9 ind.ha⁻¹), *Alsophila setosa* (17,8 ind.ha⁻¹), *Hieronyma alchorneoides* (15,6 ind.ha⁻¹) e *Sloanea guianensis* (13,6 ind.ha⁻¹), que representam 16% do número dos indivíduos. Outras espécies que estiveram entre as que apresentaram maior densidade são: *Miconia cinnamomifolia*, *Cyathea phalerata*, *Bathysa australis*, *Cecropia glaziovii* e *Alchornea triplinervia*, com 25% do número de indivíduos.

Notou-se que *Casearia sylvestris* foi a espécie com presença mais constante, estando presente em mais de 76% das unidades amostrais. Destacaram-se ainda as espécies *Cabralea canjerana* com 71%, seguidas por *Cedrela fissilis* e *Matayba intermedia*, com frequência superior a 60%. As espécies com maior dominância absoluta foram a *Tapirira guianensis* e a *Hieronyma alchorneoides*.

As espécies mais importantes, constatadas através da análise conjunta da densidade, dominância e frequência, foram *Tapirira guianensis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Euterpe edulis*, *Alchornea triplinervia* e *Sloanea guianensis*, contribuindo com 12,34% da estrutura horizontal da floresta.

A Figura 5 mostra a distribuição diamétrica geral da Floresta Ombrófila Densa Submontana, considerando o número de indivíduos por hectare, distribuídos pelas classes de diâmetros com intervalos de 10 cm.

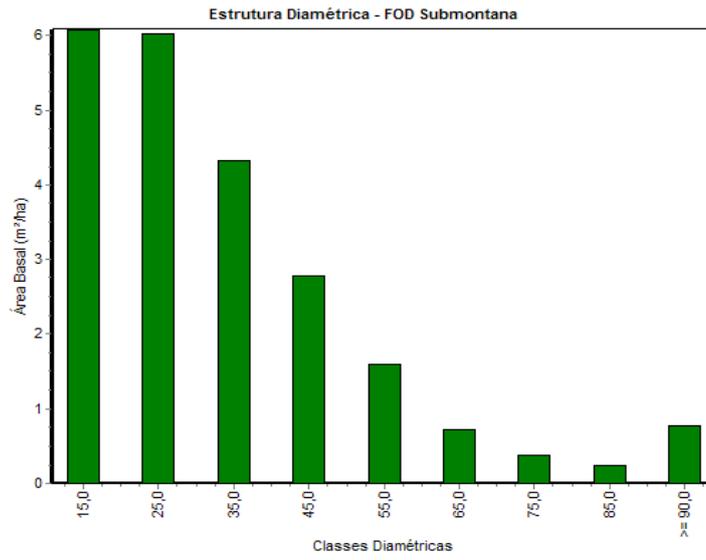
FIGURA 5 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA NA BACIA DO RIO ITAJAÍ



Verifica-se que, o número de indivíduos diminui com o aumento das classes de diâmetro. Essa distribuição dos indivíduos deixa o gráfico com a forma de "J invertido".

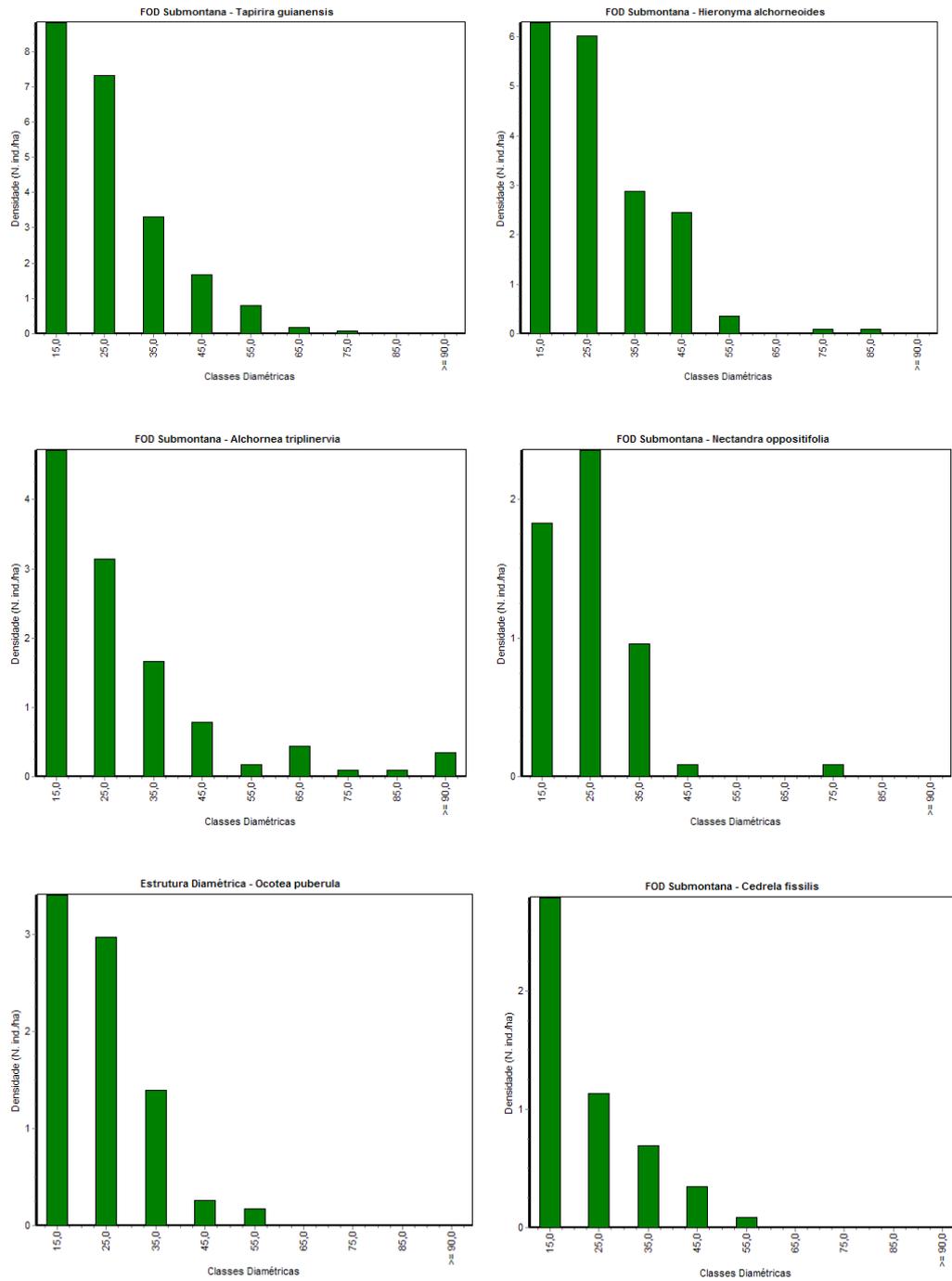
Na Figura 6, é possível verificar a variação da área basal por hectare pelas classes diamétricas.

FIGURA 6 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA ÁREA BASAL DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE SUBMONTANA NA BACIA DO RIO ITAJAÍ



Na Figura 7, constam as estruturas diamétricas de algumas das espécies com maior densidade na Floresta Ombrófila Densa Submontana na Bacia do Rio Itajaí.

FIGURA 7 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA SUBMONTANA NA BACIA DO RIO ITAJAÍ (*Tapirira guianensis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Alchornea triplinervia*, *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea puberula* e *Cedrela fissilis*)



Estrato da Regeneração

Na Tabela 6, constam os parâmetros fitossociológicos da regeneração na Floresta Ombrófila Densa Submontana.

TABELA 6 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO DA REGENERAÇÃO

Nome Científico	Família	U	DA	DR	FA	FR	VI
			(ind.ha ⁻¹)	(%)		(%)	
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	23	399,1	5,76	65,71	1,29	7,05
<i>Psychotria hastisepala</i>	Rubiaceae	6	231,7	3,35	17,14	0,34	3,68
<i>Geonoma schottiana</i>	Arecaceae	11	206,9	2,99	31,43	0,62	3,60
<i>Cabrlea canjerana</i>	Meliaceae	24	105,8	1,53	68,57	1,34	2,87
<i>Sorocea bonplandii</i>	Moraceae	21	112,2	1,62	60	1,18	2,79
<i>Rudgea jasminoides</i>	Rubiaceae	21	102,9	1,49	60	1,18	2,66
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	17	117,7	1,7	48,57	0,95	2,65
<i>Ouratea parviflora</i>	Ochnaceae	19	104,8	1,51	54,29	1,06	2,58
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	21	90,1	1,3	60	1,18	2,48
<i>Mollinedia schottiana</i>	Monimiaceae	21	88,3	1,27	60	1,18	2,45
<i>Psychotria nuda</i>	Rubiaceae	9	129,7	1,87	25,71	0,5	2,38
<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	24	56,1	0,81	68,57	1,34	2,15
<i>Miconia cabussu</i>	Melastomataceae	11	105,8	1,53	31,43	0,62	2,14
<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	15	88,3	1,27	42,86	0,84	2,11
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	14	91,1	1,31	40	0,78	2,10
<i>Guarea macrophylla</i>	Meliaceae	20	64,4	0,93	57,14	1,12	2,05
<i>Myrcia spectabilis</i>	Myrtaceae	13	91,1	1,31	37,14	0,73	2,04
<i>Trichilia pallens</i>	Meliaceae	13	85,5	1,23	37,14	0,73	1,96
<i>Miconia pusilliflora</i>	Melastomataceae	6	109,4	1,58	17,14	0,34	1,92
<i>Psychotria suterella</i>	Rubiaceae	16	68,9	1	45,71	0,9	1,89
Demais 380 espécies			4477,2	64,64	4177,16	81,78	246,45
Total			6926,9	100	5105,71	100	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta;

FR – frequência relativa; VI – valor de importância.

Na regeneração, as espécies de maior ocorrência em relação ao número de indivíduos foram *Euterpe edulis* (399,1 ind.ha⁻¹), *Psychotria hastisepala* (231,7 ind.ha⁻¹), *Geonoma schottiana* (206,9 ind.ha⁻¹), *Psychotria nuda* (129,7 ind.ha⁻¹) e *Piper oduncum* (117,7 ind.ha⁻¹), que representam mais de 15% do número de indivíduos. Outras espécies que estiveram

entre as que apresentaram maior densidade foram *Sorocea bonplandii*, *Miconia pusilliflora*, *Cabranea canjerana*, *Miconia cabussu* e *Ouratea parviflora* somando um total superior a 23% do número de indivíduos regenerados.

Notou-se que *Cabranea canjerana* e a *Endlicheria paniculata* foram às espécies com presença mais constante, estando presente em mais de 68% das unidades amostrais - UA. O *Euterpe edulis* esteve presente em mais de 65% delas. Em seguida, destacaram-se *Sorocea bonplandii*, *Rudgea jasminoides*, *Gapira opposita* e *Mollinedia schottiana*, que tiveram ocorrência igual ou superior a 60%.

As espécies mais importantes, constatadas através da análise conjunta da densidade e da frequência, foram *Euterpe edulis*, *Psychotria hastisepala*, *Geonoma schottiana*, *Cabranea canjerana*, *Sorocea bonplandii* e *Rudgea jasminoides*.

5.1.2 Floresta Ombrófila Densa Montana

Estrato Arbóreo

A densidade absoluta observada na fitofisionomia montana foi de 629,9 ind.ha⁻¹. A *Alsophila setosa* participou com 60,4 ind.ha⁻¹ na comunidade florestal, apresentando 9,59% da densidade total. O percentual de mortalidade foi de 4,57% da densidade total (Tabela 7).

TABELA 7 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO ARBÓREO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VC	VI
<i>Alsophila setosa</i>	Cyatheaceae	38	60,4	9,59	69,09	1,24	0,70	3,01	12,59	13,83
<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	39	22,8	3,62	70,91	1,27	1,68	7,19	10,81	12,08
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	46	25,1	3,99	83,64	1,5	0,82	3,51	7,49	8,99
<i>Cyathea phalerata</i>	Cyatheaceae	33	35,5	5,63	60	1,07	0,49	2,13	7,76	8,83
<i>Ocotea catharinensis</i>	Lauraceae	30	9,5	1,51	54,55	0,98	0,81	3,48	4,99	5,95
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	45	11,1	1,75	81,82	1,47	0,59	2,51	4,26	5,73
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	38	12,7	2,02	69,09	1,24	0,45	1,93	3,95	5,19
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Lauraceae	28	8,3	1,31	50,91	0,91	0,53	2,26	3,57	4,49
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	Lauraceae	28	7,8	1,23	50,91	0,91	0,49	2,13	3,37	4,28
<i>Bathysa australis</i>	Rubiaceae	22	11,9	1,9	40	0,72	0,33	1,41	3,31	4,03
<i>Ocotea odorifera</i>	Lauraceae	30	8,8	1,4	54,55	0,98	0,35	1,49	2,89	3,86
<i>Vernonanthura discolor</i>	Asteraceae	26	8,5	1,35	47,27	0,85	0,35	1,48	2,83	3,67
<i>Ocotea elegans</i>	Lauraceae	34	6,4	1,02	61,82	1,11	0,33	1,4	2,42	3,52
<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	38	7,5	1,19	69,09	1,24	0,23	0,96	2,15	3,39
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	32	4,8	0,77	58,18	1,04	0,36	1,52	2,29	3,33
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	Malpighiaceae	25	7,9	1,25	45,45	0,81	0,28	1,21	2,46	3,27
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	35	4,8	0,76	63,64	1,14	0,28	1,21	1,97	3,11
<i>Myrsine umbellata</i>	Primulaceae	37	6,8	1,09	67,27	1,2	0,16	0,67	1,75	2,96
<i>Aspidosperma australe</i>	Apocynaceae	25	6,5	1,02	45,45	0,81	0,25	1,08	2,11	2,92
<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae	16	6,4	1,01	29,09	0,52	0,23	0,99	1,99	2,52
Demais 420 espécies			317,2	50,34	4223,64	75,63	12,15	51,98	102,34	177,98
Subtotal			590,7	93,75	5396,37	96,64	21,873	93,55	187,30	283,95
Morta sp.		54	28,8	4,57	98,18	1,76	1,094	4,68	9,25	11,00
NI		49	10,6	1,68	89,09	1,6	0,414	1,77	3,45	5,05
Total			629,9	100	5583,64	100	23,381	100	200	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância.

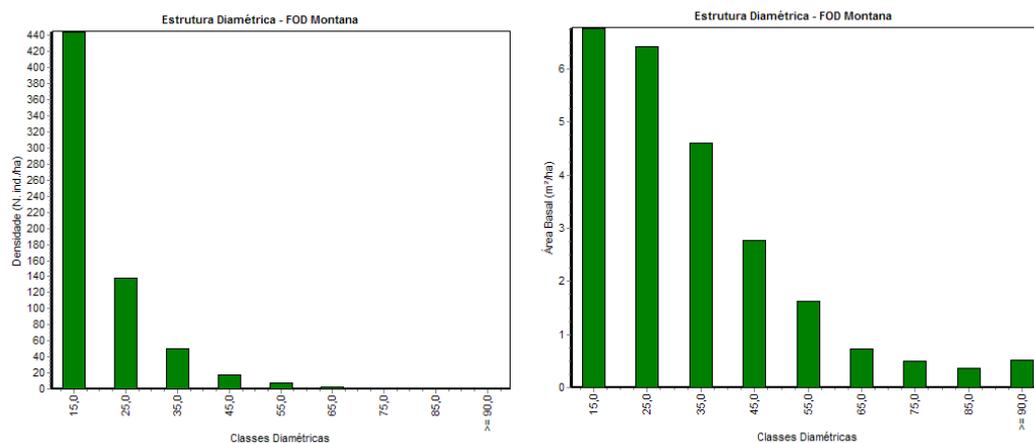
As espécies de maior ocorrência em relação ao número de indivíduos foram *Cyathea phalerata* (35,5 ind.ha⁻¹), *Psychotria vellosiana* (25,1 ind.ha⁻¹), *Alchornea triplinervia* (22,8 ind.ha⁻¹), que juntamente com a *Alsophila setosa* representam, aproximadamente, 23% do número de indivíduos. Outras espécies que estiveram entre as que apresentaram maior densidade foram *Guatteria australis*, *Bathysa australis*, *Cabrlea canjerana* e *Alchornea triplinervia* com 28% do número de indivíduos.

Notou-se que *Psychotria vellosiana* foi a espécie com presença mais constante, estando presente em mais de 83% das unidades amostrais. Outra espécie com presença constante foi a *Cabrlea canjerana*, com, aproximadamente, 82%. Destacaram-se ainda *Alchornea triplinervia*, *Alsophila setosa* e *Guatteria australis*. As espécies com maior dominância absoluta foram *Alchornea triplinervia*, *Psychotria vellosiana* e *Ocotea catharinensis*.

As espécies mais importantes, constatadas através da análise conjunta da densidade, dominância e frequência, foram *Alsophila setosa*, *Alchornea triplinervia*, *Psychotria vellosiana* e *Cyathea phalerata*.

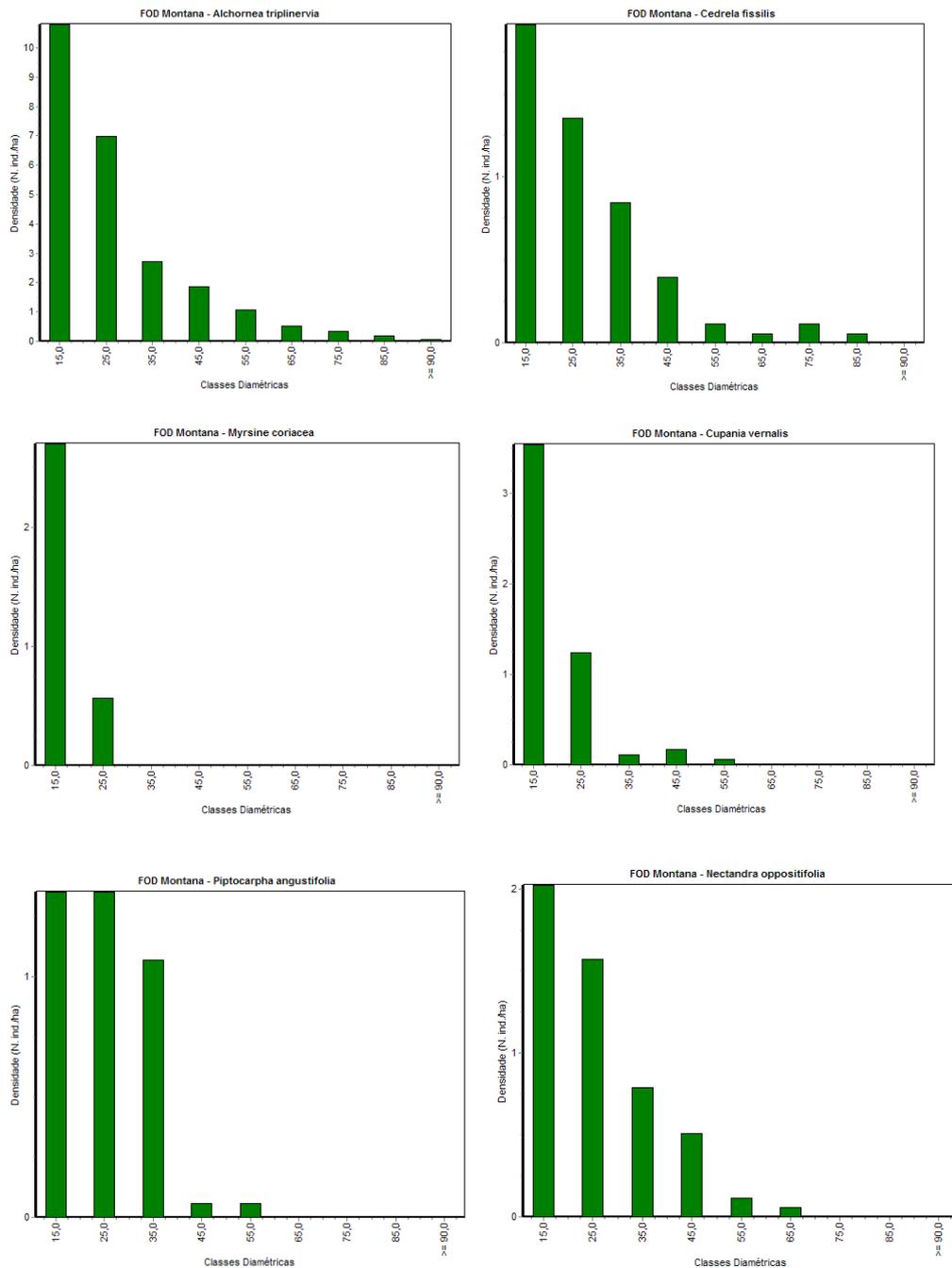
A Figura 8 mostra a distribuição diamétrica geral da Floresta Ombrófila Densa Montana, considerando o número de indivíduos por hectare e a dominância absoluta (área basal) por hectare, distribuídos pelas classes de diâmetros com intervalo de 10 cm.

FIGURA 8 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE E ÁREA BASAL DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa MONTANA NA BACIA DO RIO ITAJAÍ



Na Figura 9, constam as estruturas diamétricas de algumas das espécies com maior densidade na Floresta Ombrófila Densa Montana, considerando sua densidade absoluta (ind.ha⁻¹), distribuídos pelas classes de diâmetros com intervalo de 10 cm.

FIGURA 9 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa MONTANA NA BACIA DO RIO ITAJAÍ (*Alchornea triplinervia*, *Cedrela fissilis*, *Myrsine coriacea*, *Cupania vernalis*, *Piptocarpha angustifolia* e *Nectandra oppositifolia*)



Estrato da Regeneração

A Tabela 8 apresenta os parâmetros fitossociológicos da regeneração na Floresta Ombrófila Densa Montana.

TABELA 8 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO DA REGENERAÇÃO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	VI
<i>Psychotria suterella</i>	Rubiaceae	35	196,9	4,78	68,63	1,62	6,40
<i>Sorocea bonplandii</i>	Moraceae	34	132,3	3,21	66,67	1,57	4,79
<i>Alsophila setosa</i>	Cyatheaceae	34	131,7	3,2	66,67	1,57	4,77
<i>Mollinedia schottiana</i>	Monimiaceae	35	111,6	2,71	68,63	1,62	4,33
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	23	129,2	3,14	45,1	1,07	4,20
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	28	103,5	2,51	54,9	1,3	3,81
<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	37	84,0	2,04	72,55	1,71	3,76
<i>Rudgea jasminoides</i>	Rubiaceae	32	88,4	2,15	62,75	1,48	3,63
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Rutaceae	27	92,2	2,24	52,94	1,25	3,49
<i>Ouratea parviflora</i>	Ochnaceae	23	95,3	2,31	45,1	1,07	3,38
<i>Cabrlea canjerana</i>	Meliaceae	33	70,2	1,71	64,71	1,53	3,23
<i>Ocotea catharinensis</i>	Lauraceae	20	82,1	2	39,22	0,93	2,92
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	24	72,1	1,75	47,06	1,11	2,86
<i>Geonoma schottiana</i>	Arecaceae	19	79,6	1,93	37,25	0,88	2,81
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	29	59,6	1,45	56,86	1,34	2,79
<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	24	58,9	1,43	47,06	1,11	2,54
<i>Bathysa australis</i>	Rubiaceae	19	54,6	1,33	37,25	0,88	2,21
<i>Ocotea odorifera</i>	Lauraceae	24	44,5	1,08	47,06	1,11	2,19
<i>Ardisia guianensis</i>	Primulaceae	16	55,8	1,36	31,37	0,74	2,09
<i>Myrsine umbellata</i>	Primulaceae	23	38,9	0,94	45,1	1,07	2,01
Demais 381 espécies			2335,4	56,73	3176,45	75,04	231,77
Total			4116,6	100	4233,33	100	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta;

FR – frequência relativa; VI – valor de importância.

As espécies que se destacaram na regeneração, com maior ocorrência em relação ao número de indivíduos, foram *Psychotria suterella* (196,9 ind.ha⁻¹), *Sorocea bonplandii* (132,3 ind.ha⁻¹), *Alsophila setosa* (131,7 ind.ha⁻¹), *Euterpe edulis* (129,2 ind.ha⁻¹) e *Mollinedia*

schottiana (111,6 ind.ha⁻¹), que representam mais de 17% do número dos indivíduos. Outras espécies que estiveram entre as que apresentaram maior densidade foram *Psychotria vellosiana*, *Ouratea parviflora*, *Esenbeckia grandiflora*, *Rudgea jasminoides*, *Endlicheria paniculata* e *Ocotea catharinensis*, com um percentual superior a 30% do número de indivíduos regenerados.

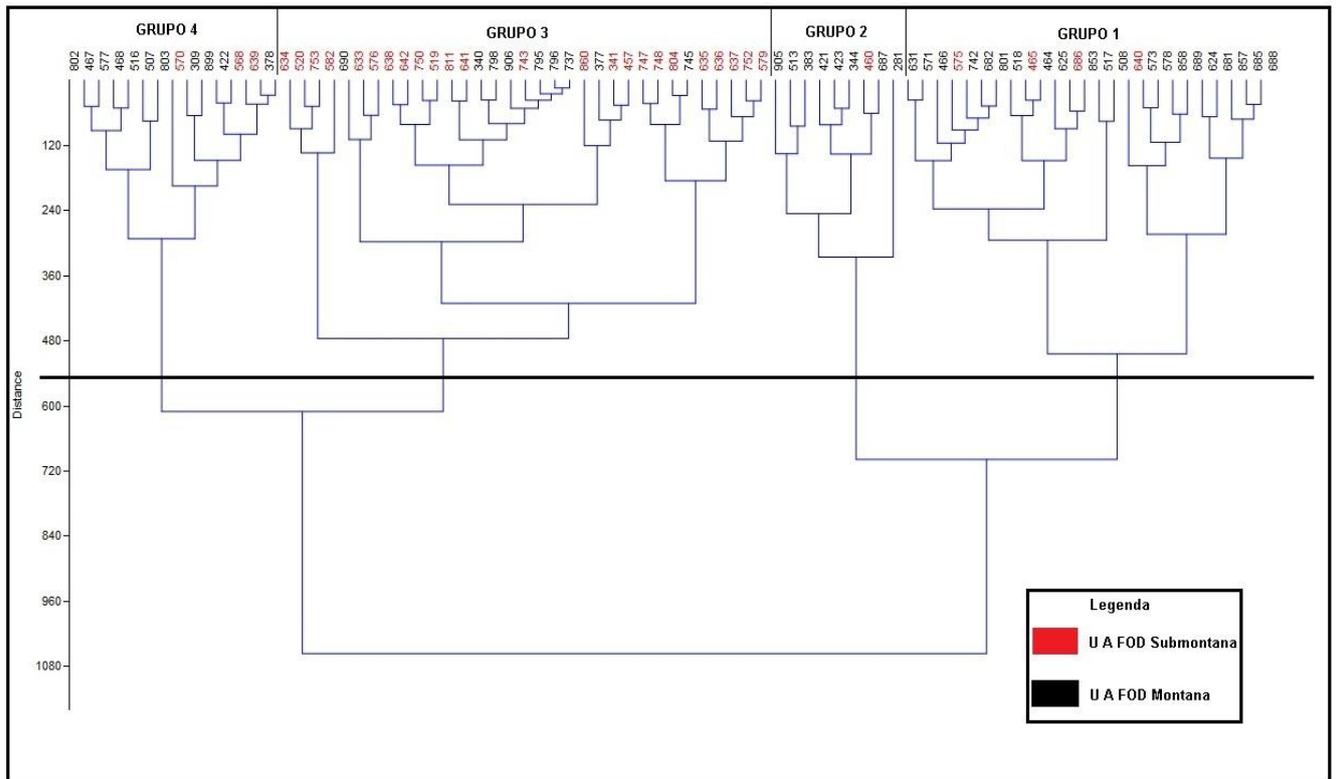
Notou-se que *Endlicheria paniculata* foi a espécie com presença mais constante, estando presente em mais de 72% das unidades amostrais (UA). A *Psychotria suterella* e a *Mollinedia schottiana* estiveram presentes em mais de 68% delas. Em seguida, destacaram-se *Sorocea bonplandii* e *Alsophila setosa*, que tiveram ocorrência igual ou superior a 66%.

Constatou-se através da análise conjunta da densidade e da frequência, que as espécies mais importantes da regeneração foram *Psychotria suterella*, *Sorocea bonplandii*, *Alsophila setosa*, *Mollinedia schottiana* e *Euterpe edulis*.

5.2 GRUPOS DE SIMILARIDADE

A Figura 10 mostra o resultado da análise de agrupamento baseada em uma matriz de densidade das espécies por unidade amostral. A análise resultou no agrupamento das unidades amostrais em quatro grupos. As unidades da formação submontana estão concentradas no grupo 3, enquanto a formação montana está distribuída nos demais grupos.

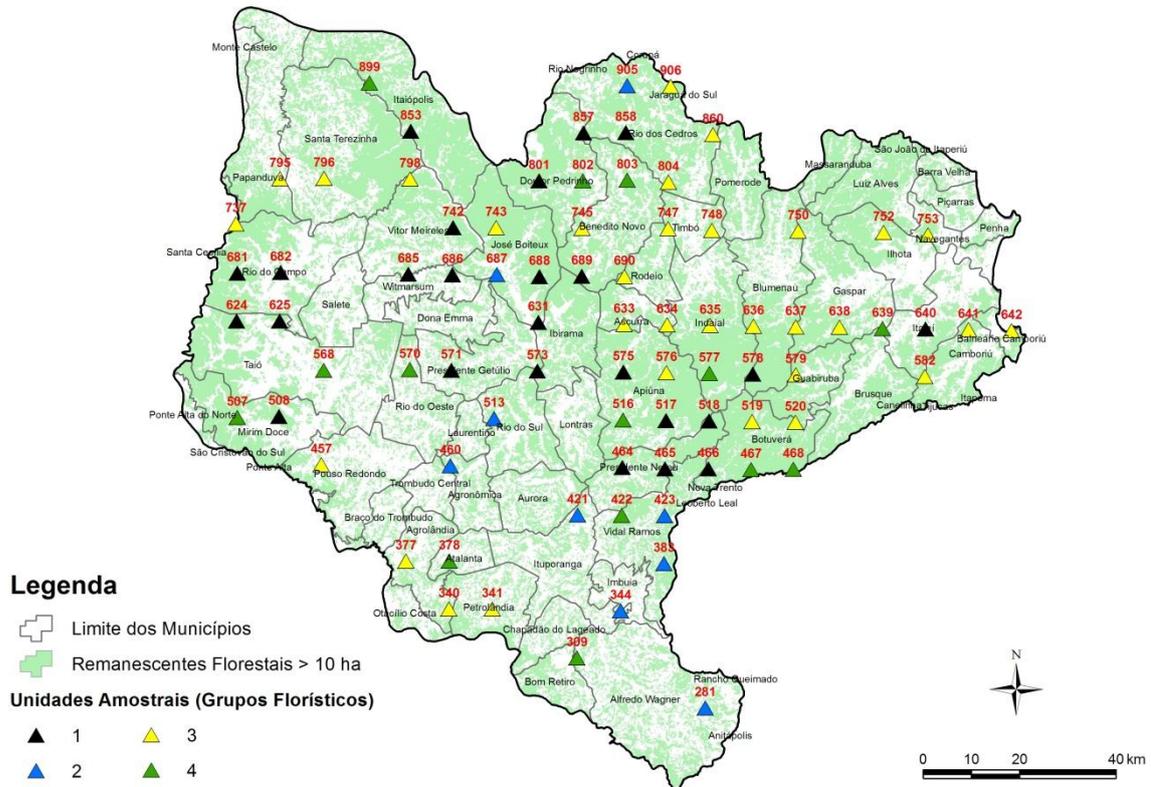
FIGURA 10 – GRUPOS DE SIMILARIDADE NA BACIA DO RIO ITAJAÍ



No mapa da Figura 11 é possível visualizar a localização geográfica das unidades amostrais na área de estudo. Percebe-se que os grupos não obedecem ao critério de proximidade geográfica, mas ao de similaridade estrutural, embora a concentração das unidades amostrais do grupo 3 na parte mais baixa, no leste da Bacia do Rio Itajaí, seja evidente.

FIGURA 11 – UNIDADES AMOSTRAIS POR GRUPO DE SIMILARIDADE

Localização das Unidades Amostrais na Bacia do Rio Itajaí



A Tabela 9 apresenta alguns parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal por grupo de similaridade, considerando o estrato arbóreo.

TABELA 9 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DE TODOS OS GRUPOS DE SIMILARIDADE DO ESTRATO ARBÓREO

Variáveis	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Número de espécies	322	216	403	280
Número médio de espécies por UA	61,3	56,6	59,5	63,4
Densidade (ind.ha ⁻¹)	638,6	708,9	582,9	649,4
Área basal (m ² .ha ⁻¹)	24,14	23,12	22,53	23,92
Volume (m ³ .ha ⁻¹)	90,43	97,09	103,29	91,9

Serão apresentadas, a seguir, as comparações entre médias e distribuições diamétricas dos grupos de similaridade.

Para a comparação entre as médias (densidade, área basal, volume e número de espécies por unidade amostral) por hectare de cada grupo, utilizou-se a ANOVA para $\alpha = 0,05$. A análise de variância entre os quatro grupos não detectaram diferenças significativas entre eles (Tabela 10).

TABELA 10 – RESULTADO DA ANOVA PARA $\alpha = 0,05$

Variável	Valor <i>p</i>	Hipótese de igualdade
Densidade	0,5106	Aceita
Área basal	0,8555	Aceita
Volume	0,7586	Aceita
Número de espécies por UA	0,6869	Aceita

Na Tabela 11 constam os resultados do teste Kolmogorov-Smirnov, mostrando que não há diferenças significativas entre as distribuições diamétricas gerais dos quatro grupos, considerando densidade, área basal e volume.

TABELA 11 – RESULTADO DO TESTE DE TESTE KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA CADA GRUPO DE SIMILARIDADE (DENSIDADE, ÁREA BASAL E VOLUME)

Variável	Grupos comparados	Valor <i>p</i>	Hip (=)
Densidade	1_2	0,9844	A
	1_3	0,9897	A
	1_4	0,3563	A
	2_3	0,9901	A
	2_4	0,3208	A
	3_4	0,3535	A
Área basal	1_2	0,9884	A
	1_3	0,3581	A
	1_4	0,3536	A
	2_3	0,9914	A
	2_4	0,3437	A
	3_4	0,3468	A
Volume	1_2	0,9895	A
	1_3	0,3606	A
	1_4	0,3559	A
	2_3	0,357	A
	2_4	0,3498	A
	3_4	0,3245	A

Nota: Hip (=) – hipótese de igualdade; A – aceita.

5.2.1 Grupo 1

O grupo 1 é formado por 25 unidades amostrais (UA), sendo 20 delas de formação montana e 5, submontana.

Estrato Arbóreo

A densidade absoluta observada desse grupo foi de 648,6 ind.ha⁻¹. *Alsophila setosa* foi a espécie com maior densidade, com 76,5 ind.ha⁻¹, correspondendo a 11,8% da densidade total. Em segundo lugar, consta *Cyathea phalerata*, com 61,5 ind.ha⁻¹, seguida por *Alchornea triplinervia*, com 38 ind.ha⁻¹. Somando os 20,1 ind.ha⁻¹ de *Bathysa australis*, 16,4 ind.ha⁻¹ de *Psychotria vellosiana* e 12,6 ind.ha⁻¹ de *Cabrlea canjerana*, com as três primeiras espécies, verifica-se que essas seis primeiras espécies correspondem a mais de 34% do número de indivíduos (Tabela 12).

TABELA 12 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO ARBÓREO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VC	VI
<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	23	38,0	5,86	92	1,52	3,20	13,09	18,96	20,48
<i>Alsophila setosa</i>	Cyatheaceae	23	76,5	11,8	92	1,52	0,85	3,49	15,29	16,81
<i>Cyathea phalerata</i>	Cyatheaceae	20	61,5	9,48	80	1,32	0,90	3,68	13,16	14,48
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	24	12,6	1,95	96	1,59	0,79	3,24	5,19	6,78
<i>Bathysa australis</i>	Rubiaceae	17	20,1	3,1	68	1,13	0,57	2,34	5,44	6,57
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	23	16,4	2,53	92	1,52	0,55	2,24	4,77	6,30
<i>Ocotea catharinensis</i>	Lauraceae	18	10,4	1,6	72	1,19	0,61	2,49	4,09	5,28
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	21	10,3	1,58	84	1,39	0,41	1,66	3,25	4,64
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	Lauraceae	12	7,9	1,22	48	0,79	0,61	2,48	3,70	4,49
<i>Ocotea elegans</i>	Lauraceae	21	8,2	1,27	84	1,39	0,43	1,74	3,00	4,39
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Lauraceae	15	8,4	1,3	60	0,99	0,47	1,92	3,22	4,21
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	17	5,8	0,9	68	1,13	0,48	1,94	2,84	3,97
<i>Casearia sylvestris</i>	Flacourtiaceae	18	8,8	1,35	72	1,19	0,28	1,14	2,49	3,69
<i>Matayba intermedia</i>	Sapindaceae	15	6,7	1,03	60	0,99	0,41	1,67	2,70	3,69
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	13	12,0	1,85	52	0,86	0,15	0,62	2,47	3,34
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	17	4,8	0,73	68	1,13	0,30	1,23	1,96	3,09
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	13	7,6	1,17	52	0,86	0,24	0,96	2,13	2,99
<i>Piptocarpha axillaris</i>	Asteraceae	14	7,7	1,18	56	0,93	0,18	0,72	1,91	2,83
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	Asteraceae	13	4,9	0,75	52	0,86	0,28	1,16	1,91	2,77
<i>Aspidosperma australe</i>	Apocynaceae	12	5,9	0,92	48	0,79	0,24	0,98	1,90	2,69
Demais 302 espécies			304,1	46,88	4564	75,52	12,21	49,99	96,86	172,37
Subtotal			638,6	98,45	5960	98,61	24,14	98,78	197,23	295,84
NI		21	10,1	1,55	84	1,39	0,30	1,22	2,77	4,16
Total			648,6	100	6044	100	24,44	100	200	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância.

Em relação à frequência (ou constância) da ocorrência das espécies nas unidades amostrais desse grupo, percebe-se que *Cabralea canjerana* foi a espécie mais frequente, presente em 96% das unidades amostrais. Ocorrem ainda outras espécies com alta frequência: *Alchornea triplinervia*, *Alsophila setosa* e *Psychotria vellosiana*, com 92% de frequência cada.

As espécies com maior dominância absoluta foram: *Alchornea triplinervia*, com $3,20 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, seguidas de *Cyathea phalerata* com $0,90 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, *Alsophila setosa*, com $0,85 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, e *Cabralea canjerana*, com $0,79 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$.

Com relação às espécies de maior valor de importância, destacaram-se *Alchornea triplinervia*, *Alsophila setosa*, *Cyathea phalerata* e *Cabralea canjerana*.

Sobre a estrutura diamétrica do grupo 1, as Figuras 12 e 13 mostram a distribuição diamétrica, considerando o número de indivíduos por hectare, a dominância absoluta por hectare e o volume por hectare, distribuídas por classes de diâmetros com intervalo de 10 cm.

FIGURA 12 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE E DOMINÂNCIA ABSOLUTA POR HECTARE NO GRUPO 1

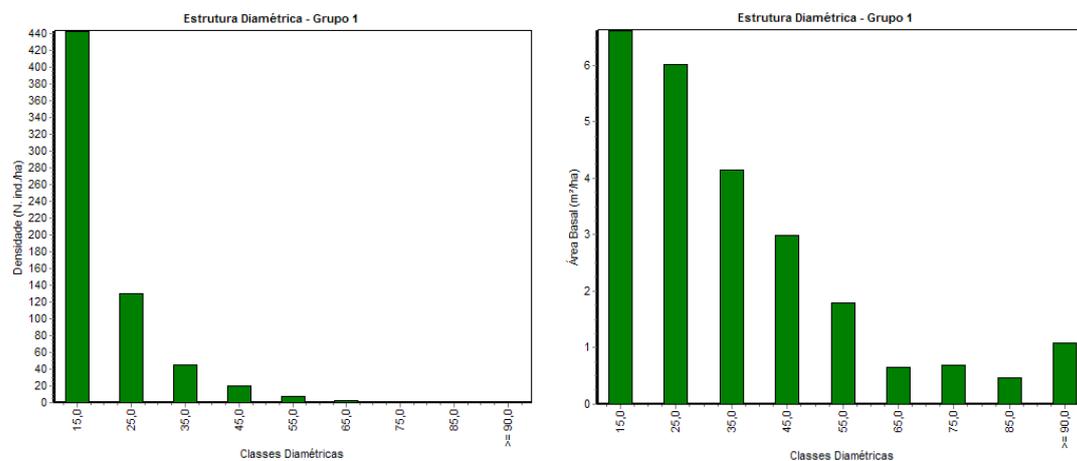
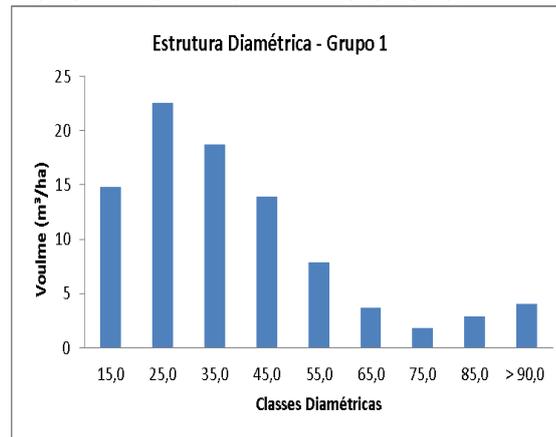


FIGURA 13 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DO VOLUME POR HECTARE NO GRUPO 1



Estrato da Regeneração

A densidade absoluta do grupo 1 na regeneração foi de $3.734 \text{ ind. ha}^{-1}$ (Tabela 13).

TABELA 13 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO DA REGENERAÇÃO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	VI
<i>Psychotria suterella</i>	Rubiaceae	20	191,8	5,14	80	1,68	6,82
<i>Sorocea bonplandii</i>	Moraceae	19	131,9	3,53	76	1,59	5,13
<i>Mollinedia schottiana</i>	Monimiaceae	21	123,2	3,3	84	1,76	5,06
<i>Alsophila setosa</i>	Cyatheaceae	19	108,9	2,92	76	1,59	4,51
<i>Rudgea jasminoides</i>	Rubiaceae	20	95,9	2,57	80	1,68	4,25
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	13	110,1	2,95	52	1,09	4,04
<i>Cabrlea canjerana</i>	Meliaceae	19	78,5	2,1	76	1,59	3,70
<i>Bathysa australis</i>	Rubiaceae	13	97,0	2,6	52	1,09	3,69
<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	20	74,1	1,98	80	1,68	3,66
<i>Geonoma schottiana</i>	Arecaceae	13	89,4	2,39	52	1,09	3,48
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Rutaceae	16	67,6	1,81	64	1,34	3,15
<i>Ocotea catharinensis</i>	Lauraceae	13	73,0	1,96	52	1,09	3,05
<i>Stylogyne pauciflora</i>	Myrsinaceae	12	71,9	1,93	48	1,01	2,93
<i>Ouratea parviflora</i>	Ochnaceae	14	64,3	1,72	56	1,17	2,90
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	16	57,8	1,55	64	1,34	2,89
<i>Geonoma gamiova</i>	Arecaceae	8	81,7	2,19	32	0,67	2,86
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	16	54,5	1,46	64	1,34	2,80
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	15	52,3	1,4	60	1,26	2,66
<i>Trichilia pallens</i>	Meliaceae	12	51,2	1,37	48	1,01	2,38
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	Myrtaceae	13	41,4	1,11	52	1,09	2,20
Demais 300 espécies			2017,4	54,02	3520	73,84	227,85
Total			3734,1	100	4768	100	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; VI – valor de importância.

Na regeneração, as espécies com maior densidade foram *Psychotria suterella* (191,8 ind.ha⁻¹), *Sorocea bonplandii* (131,9 ind.ha⁻¹), *Mollinedia schottiana* (123,2 ind.ha⁻¹) e *Alsophila setosa* (108,9 ind.ha⁻¹), representando mais de 17% da densidade total. Outras espécies que se destacaram pela densidade foram *Bathysa australis*, *Rudgea jasminoides*, *Geonoma schottiana*, *Geonoma gamiova*, *Cabrlea canjerana* e *Endlicheria paniculata*, atingindo, nesse conjunto uma quantidade superior a 31% do total de indivíduos regenerados.

Considerando sua constância, notou-se que *Mollinedia schottiana* foi a espécie mais frequente, estando presente em mais de 84% das UA. Já *Psychotria suterella*, *Rudgea jasminoides* e *Endlicheria paniculata* obtiveram uma frequência de 80%, *Sorocea bonplandii*, *Alsophila setosa* e *Cabrlea canjerana*, 76% cada uma.

A análise conjunta da densidade e frequência constatou que as espécies mais importantes da regeneração foram *Psychotria suterella*, *Sorocea bonplandii*, *Mollinedia schottiana*, *Alsophila setosa* e *Rudgea jasminoides*.

Discussão do Grupo 1

No estrato arbóreo, o grupo ecológico dominante é o das espécies secundárias, com ocorrência de algumas espécies climácicas. Na regeneração, as espécies dominantes são climácicas, com uma ocorrência menor das secundárias. Entre as 20 espécies mais frequentes da regeneração, que foram consideradas “importantes” no estrato arbóreo, constam *Euterpe edulis* (110,1 ind.ha⁻¹), *Cabrlea canjerana* (78,5 ind.ha⁻¹) e *Ocotea catharinensis* (73,0 ind.ha⁻¹).

Em relação à distribuição diamétrica das espécies consideradas importantes do componente arbóreo, destacou-se *Alchornea triplinervia*, com mais de 38 ind.ha⁻¹. A maioria dos indivíduos ocorre nas classes de 15 e 25 cm de diâmetro, somando 30 indivíduos ou mais de 78% deles. Observando a área basal, a distribuição diamétrica ficou mais uniforme, ocorrendo valores semelhantes em todas as classes de diâmetro.

Alchornea triplinervia obteve um volume de 14,11 m³.ha⁻¹ ou 15,61% do total, com maior volume nas classes de 25 e 45 cm de diâmetro. *Cabrlea canjerana* destacou-se com uma densidade de 12,6 ind.ha⁻¹, com maior ocorrência na classe diamétrica de até 15 cm, com mais de 52% dos indivíduos e passando dos 88% até a classe de 35 cm de diâmetro. *Ocotea catharinensis* teve 10,4 ind.ha⁻¹, com quase 40% dos indivíduos na classe diamétrica de 15 cm e somando mais de 88% deles na classe de 35 cm. Entre as espécies com potencial de manejo, *Cryptocarya mandioccana* (7,9 ind.ha⁻¹), *Ocotea elegans* (8,2 ind.ha⁻¹), *Cryptocarya aschersoniana* (8,4 ind.ha⁻¹), *Cedrela fissilis* (5,8 ind.ha⁻¹), *Matayba intermedia* (6,7 ind.ha⁻¹), *Nectandra oppositifolia* (4,8 ind.ha⁻¹), *Aspidosperma australe* (2,7 ind.ha⁻¹) também apresentaram a maioria dos indivíduos nas classes de diâmetro inferiores.

Siminski (2009) apresentou, em um estudo na Floresta Ombrófila Densa catarinense, algumas espécies de maior valor de importância e frequência absoluta nos estágios sucessionais (arbustivo, arvoreta, arbóreo pioneiro e arbóreo avançado), destacando-se:

Euterpe edulis, *Miconia cabussu*, *Miconia cinnamomifolia*, *Hieronyma alchorneoides*, *Myrsine coriacea* e *Tibouchina pulchra*, todas elas secundárias iniciais, não presentes entre as mais importantes no grupo 1 do presente estudo.

5.2.2 Grupo 2

O grupo 2 é formado por 9 UA, sendo 8 delas de formação montana e apenas 1 UA de formação submontana.

Estrato Arbóreo

A densidade absoluta observada foi de 721,2 ind.ha⁻¹. *Alsophila setosa* foi a espécie com maior densidade, com 194,2 ind.ha⁻¹, o que equivale a quase 27% da densidade total (Tabela 14).

TABELA 14 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO ARBÓREO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VC	VI
<i>Alsophila setosa</i>	Cyatheaceae	9	194,2	26,93	100,00	1,84	2,30	9,83	36,75	38,60
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	9	42,9	5,96	100,00	1,84	1,31	5,59	11,55	13,40
<i>Ocotea catharinensis</i>	Lauraceae	4	8,4	1,16	44,44	0,82	2,05	8,74	9,91	10,73
<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae	6	29,4	4,08	66,67	1,23	0,94	4,01	8,08	9,31
<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	6	13,6	1,88	66,67	1,23	0,94	4,02	5,90	7,13
<i>Vernonanthura discolor</i>	Asteraceae	8	15,8	2,20	88,89	1,64	0,61	2,61	4,81	6,45
<i>Cabralea canjerana</i>	Cyatheaceae	9	14,9	2,06	100,00	1,84	0,49	2,10	4,16	6,00
<i>Cyathea phalerata</i>	Cyatheaceae	4	23,9	3,32	44,44	0,82	0,33	1,39	4,70	5,52
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Lauraceae	5	7,1	0,99	55,56	1,02	0,59	2,52	3,51	4,53
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	6	10,0	1,39	66,67	1,23	0,38	1,60	2,99	4,22
<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	7	10,3	1,43	77,78	1,43	0,31	1,34	2,77	4,20
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	8	7,1	0,99	88,89	1,64	0,37	1,58	2,57	4,21
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	Lauraceae	5	7,4	1,03	55,56	1,02	0,42	1,78	2,82	3,84
<i>Myrsine umbellata</i>	Primulaceae	7	10,0	1,39	77,78	1,43	0,19	0,83	2,22	3,65
<i>Piptocarpha axillaris</i>	Asteraceae	7	8,7	1,21	77,78	1,43	0,20	0,86	2,07	3,50
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	5	7,1	0,99	55,56	1,02	0,33	1,40	2,38	3,41
<i>Copaifera trapezifolia</i>	Fabaceae	3	5,2	0,72	33,33	0,61	0,44	1,87	2,59	3,20
<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	6	8,7	1,21	66,67	1,23	0,18	0,76	1,97	3,20
<i>Clethra scabra</i>	Clethraceae	4	6,5	0,90	44,44	0,82	0,32	1,36	2,26	3,08
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	4	11,6	1,61	44,44	0,82	0,15	0,64	2,26	3,08
Demais 196 espécies			265,9	36,85	3966,65	73,20	10,28	43,88	80,76	153,91
Subtotal			708,9	98,30	5322,22	98,16	23,12	98,71	197,00	295,16
NI		9	12,3	1,7	100	1,84	0,30	1,29	3,00	4,84
Total			721,2	100	5422,22	100	23,42	100	200	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância.

Outras espécies que tiveram maior densidade foram *Psychotria vellosiana* (42,9 ind.ha⁻¹), *Ocotea puberula* (29,4 ind.ha⁻¹), *Cyathea phalerata* (23,9 ind.ha⁻¹). As espécies *Vernonanthura discolor*, *Cabralea canjerana* e *Alchornea triplinervia*, correspondem a mais de 46% do número de indivíduos.

Com relação à frequência (ou constância) da ocorrência de espécies nas unidades amostrais desse grupo, percebe-se que *Alsophila setosa*, *Cabralea canjerana* e *Psychotria vellosiana* foram as espécies mais representativas, estando presentes em 100% das unidades amostrais. Destacaram-se também *Cedrela fissilis* e *Vernonanthura discolor*, com 88,89%, e *Casearia sylvestris*, *Myrsine umbellata* e *Piptocarpha axillaris*, com 77,78% de frequência. As espécies com maior dominância absoluta foram *Alsophila setosa*, *Ocotea catharinensis* e *Psychotria vellosiana*. *Ocotea puberula* e *Alchornea triplinervia*, com um índice um pouco menor, também destacaram-se em dominância absoluta. As espécies de maior valor de importância foram *Alsophila setosa*, *Psychotria vellosiana*, *Ocotea catharinensis* e *Ocotea puberula*.

Nas Figuras 14 e 15 constam a distribuição diamétrica, considerando o número de indivíduos por hectare, a dominância absoluta por hectare e o volume por hectare, distribuídos por classes de diâmetros com intervalo de 10 cm.

FIGURA 14 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE E DOMINÂNCIA ABSOLUTA POR HECTARE NO GRUPO 2

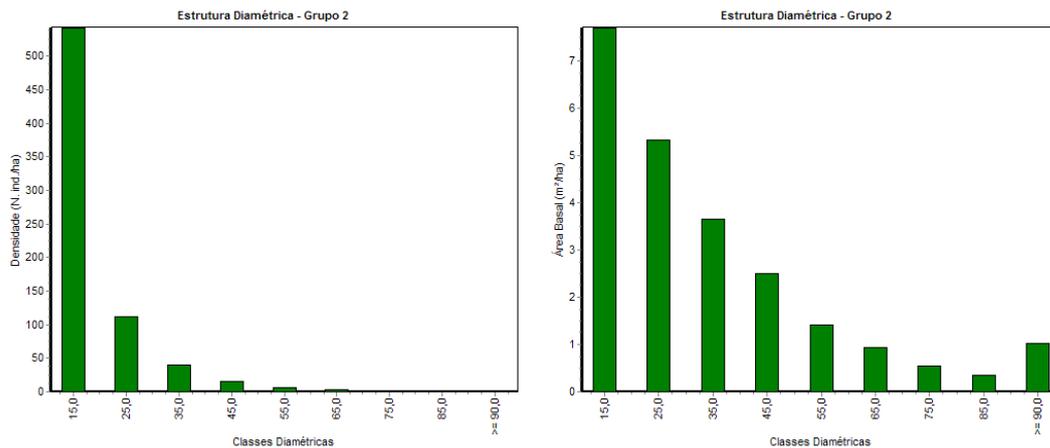
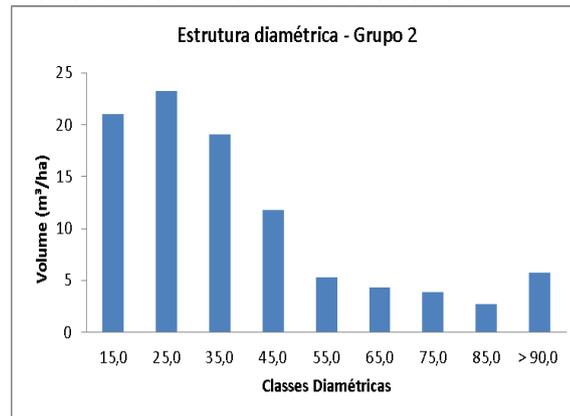


FIGURA 15 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DO VOLUME POR HECTARE NO GRUPO 2



Estrato da Regeneração

A densidade absoluta do grupo 2 na regeneração foi de 5000 ind.ha⁻¹ (Tabela 15).

TABELA 15 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO DA REGENERAÇÃO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	VI
<i>Alsophila setosa</i>	Cyatheaceae	9	259,4	5,19	100,00	1,89	7,08
<i>Ocotea catharinensis</i>	Lauraceae	4	193,8	3,88	44,44	0,84	4,72
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	7	156,3	3,13	77,78	1,47	4,60
<i>Psychotria suterella</i>	Rubiaceae	6	165,6	3,31	66,67	1,26	4,57
<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	9	118,8	2,38	100,00	1,89	4,27
<i>Mollinedia schottiana</i>	Monimiaceae	8	128,1	2,56	88,89	1,68	4,24
<i>Sorocea bonplandii</i>	Moraceae	6	146,9	2,94	66,67	1,26	4,20
<i>Ouratea parviflora</i>	Ochnaceae	5	153,1	3,06	55,56	1,05	4,11
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	5	146,9	2,94	55,56	1,05	3,99
<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	6	128,1	2,56	66,67	1,26	3,82
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	4	134,4	2,69	44,44	0,84	3,53
<i>Blechnum brasiliense</i>	Blechnaceae	3	137,5	2,75	33,33	0,63	3,38
<i>Psychotria vellosiana</i>	Meliaceae	7	84,4	1,69	77,78	1,47	3,16
<i>Ocotea laxa</i>	Lauraceae	6	68,8	1,38	66,67	1,26	2,64
<i>Rudgea jasminoides</i>	Rubiaceae	6	65,6	1,31	66,67	1,26	2,57
<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	6	62,5	1,25	66,67	1,26	2,51
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	7	53,1	1,06	77,78	1,47	2,53
<i>Casearia obliqua</i>	Salicaceae	6	62,5	1,25	66,67	1,26	2,51
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Rutaceae	6	59,4	1,19	66,67	1,26	2,45
<i>Gutteria australis</i>	Annonaceae	6	59,4	1,19	66,67	1,26	2,45
Demais 194 espécies			2615,6	52,29	3933,30	74,38	226,68
Total			5000	100	5288,89	100	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; VI – valor de importância.

Na regeneração, as espécies com maior densidade foram *Alsophila setosa* (259,4 ind.ha⁻¹), *Ocotea catharinensis* (193,8 ind.ha⁻¹), *Psychotria suterella* (165,6 ind.ha⁻¹), *Psychotria vellosiana* (156,3 ind.ha⁻¹), *Ouratea parviflora* (153,1 ind.ha⁻¹), que representam mais de 18% do número de indivíduos. Outras espécies que se destacaram pela densidade foram *Sorocea bonplandii*, *Piper aduncum*, *Blechnum brasiliense*, *Euterpe edulis*, *Mollinedia schottiana* e *Cupania vernalis*. Esse conjunto atinge uma quantidade superior a 35% do total de indivíduos regenerados.

Considerando sua constância, notou-se que as espécies mais frequentes foram *Alsophila setosa* e *Endlicheria paniculata*, presentes em 100% das unidades amostrais. *Mollinedia schottiana* esteve presente em 88,89% delas, seguida de *Psychotria vellosiana*, *Psychotria vellosiana* e *Guapira opposita*, com frequência superior a 77%.

Constatou-se, através da análise conjunta da densidade e da frequência, que as espécies de maior valor de importância foram *Alsophila setosa*, *Ocotea catharinensis*, *Psychotria vellosiana* e *Psychotria suterella*.

Discussão do Grupo 2

Nesse estrato arbóreo, o grupo ecológico dominante é o das espécies secundárias, com destaque para a espécie climática *Ocotea catharinensis*. Na regeneração, as espécies secundárias também são dominantes, com uma ocorrência menor das espécies climáticas e algumas pioneiras. Entre as 20 espécies mais frequentes da regeneração, que foram consideradas “importantes” no estrato arbóreo, constam *Ocotea catharinensis* (259,4 ind.ha⁻¹), *Euterpe edulis* (134,4 ind.ha⁻¹), *Cupania vernalis* (128,1 ind.ha⁻¹) e *Endlicheria paniculata* (118,8 ind.ha⁻¹).

Em relação à distribuição diamétrica das espécies consideradas “importantes” do componente arbóreo, destacou-se *Ocotea catharinensis* com 8,4 ind.ha⁻¹, aparecendo em todas as classes diamétricas, com maior frequência até a classe 35. Com área basal de 2,05 m².ha⁻¹, observou-se que os valores são maiores a partir da classe diamétrica 65. Obteve um volume de 13,52 m³.ha⁻¹, que representa quase 14% do volume total desse grupo, os maiores valores estiveram concentrados a partir da classe diamétrica 65, correspondendo a mais de 85% do volume desta espécie. *Ocotea puberula* indicou 29,4 ind.ha⁻¹, com maior ocorrência até a classe 55, porém, a densidade esteve mais concentrada até a classe 25, com mais de 93% dos indivíduos. Entre as espécies com potencial de manejo, *Alchornea triplinervia* (13,6 ind.ha⁻¹), *Cabralea canjerana* (14,9 ind.ha⁻¹), *Cryptocarya aschersoniana* (7,1 ind.ha⁻¹), *Cedrela fissilis* (7,11 ind.ha⁻¹), *Cryptocarya mandioccana* (7,43 ind.ha⁻¹), *Myrsine umbellata* (10,02 ind.ha⁻¹), *Nectandra oppositifolia* (7,1 ind.ha⁻¹), *Cupania vernalis* (8,7 ind.ha⁻¹), *Copaifera trapezifolia* (5,2 ind.ha⁻¹), também apresentaram a maioria dos indivíduos nas classes de diâmetro inferiores.

Em um estudo realizado em uma floresta secundária no município catarinense de Massaranduba, Schuch (2010) analisou a abundância (número total de indivíduos por hectare com DAP \geq 5 cm) das espécies *Miconia cinnamomifolia* (61 ind.ha⁻¹ e 1,8 m².ha⁻¹),

Hieronyma alchorneoides (268 ind.ha⁻¹ e 10,4 m².ha⁻¹) e *Nectandra* ssp. (134 ind.ha⁻¹ e 4,3 m².ha⁻¹), mostrando o seu potencial de manejo. Comparado com este trabalho, pode-se perceber que o grupo 2 caracteriza uma floresta em estágio mais avançada e mais bem desenvolvida do que a descrita por Schuch (2010).

5.2.3 Grupo 3

O grupo 3 é formado por 32 unidades amostrais, sendo 10 delas de formação montana e 22 de formação submontana.

Estrato Arbóreo

A densidade absoluta observada nesse grupo foi de 593,7 ind.ha⁻¹ (Tabela 16).

TABELA 16 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO ARBÓREO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VC	VI
<i>Tapirira guianensis</i>	Anarcadiaceae	16	21,6	3,63	48,48	0,84	1,31	5,68	9,31	10,15
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllanthaceae	19	17,7	2,98	57,58	0,99	1,15	4,98	7,96	8,95
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	18	30,1	5,06	54,55	0,94	0,37	1,60	6,66	7,61
<i>Sloanea guianensis</i>	Elaeocarpaceae	18	15,4	2,59	54,55	0,94	0,60	2,61	5,20	6,14
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Melastomataceae	15	10,7	1,81	45,45	0,79	0,56	2,45	4,26	5,04
<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	21	8,3	1,40	63,64	1,10	0,55	2,38	3,78	4,88
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	24	9,5	1,61	72,73	1,26	0,43	1,88	3,48	4,74
<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae	12	9,4	1,58	36,36	0,63	0,48	2,08	3,65	4,28
<i>Cecropia glaziovii</i>	Cecropiaceae	19	10,8	1,82	57,58	0,99	0,32	1,39	3,21	4,21
<i>Bathysa australis</i>	Rubiaceae	15	12,2	2,05	45,45	0,79	0,30	1,29	3,35	4,13
<i>Virola bicuhyba</i>	Myristicaceae	14	7,1	1,20	42,42	0,73	0,46	1,99	3,19	3,92
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	Lauraceae	16	5,7	0,95	48,48	0,84	0,46	2,00	2,95	3,79
<i>Casearia sylvestris</i>	Salicaceae	21	7,6	1,27	63,64	1,10	0,21	0,91	2,18	3,28
<i>Aparisthium cordatum</i>	Euphorbiaceae	12	9,3	1,56	36,36	0,63	0,16	0,68	2,24	2,87
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	20	4,3	0,72	60,61	1,05	0,24	1,03	1,76	2,80
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	15	4,6	0,78	45,45	0,79	0,26	1,14	1,92	2,71
<i>Matayba intermedia</i>	Sapindaceae	17	4,8	0,81	51,52	0,89	0,22	0,97	1,78	2,67
<i>Hirtella hebeclada</i>	Chrysobalanaceae	16	6,0	1,01	48,48	0,84	0,19	0,83	1,85	2,68
<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	13	5,1	0,85	39,39	0,68	0,25	1,09	1,94	2,62
<i>Ilex theezans</i>	Aquifoliaceae	13	6,2	1,04	39,39	0,68	0,17	0,73	1,77	2,46
Demais 383 espécies			376,6	63,46	4684,86	80,93	13,85	60,15	123,59	204,53
Subtotal			582,9	98,18	5696,97	98,43	22,53	97,86	196,04	294,46
NI		30	10,8	1,82	90,91	1,57	0,49	2,14	3,97	5,54
Total			593,7	100	5787,88	100	23,02	100	200	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância.

As espécies de maior densidade foram *Tapirira guianensis* (21,6 ind.ha⁻¹), *Hieronyma alchorneoides* (17,7 ind.ha⁻¹), *Sloanea guianensis* (15,4 ind.ha⁻¹), que, juntamente com *Euterpe edulis*, representam um número de indivíduos superior a 14% do total. Outras espécies que se destacaram pela densidade foram *Bathysa australis*, *Cecropia glaziovii*, *Miconia cinnamomifolia*, *Cabrlea canjerana* e *Ocotea puberula*, correspondendo a mais de 23% do número de indivíduos.

Considerando a frequência (ou constância) da ocorrência das espécies nas unidades amostrais desse grupo, notou-se que *Cabrlea canjerana* foi a espécie mais frequente, estando presente em aproximadamente 73% das unidades amostrais. Outras espécies que tiveram boa frequência foram *Alchornea triplinervia* e *Casearia sylvestris*, com 63,64%. Destacaram-se também *Cedrela fissilis*, *Hieronyma alchorneoides* e *Cecropia glaziovii*. As espécies com maior dominância absoluta foram *Tapirira guianensis* e *Hieronyma alchorneoides*.

Com relação às espécies de maior valor de importância, destacaram-se *Tapirira guianensis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Euterpe edulis*, *Sloanea guianensis* e *Miconia cinnamomifolia*.

As Figuras 16 e 17 mostram a estrutura diamétrica do grupo 3, considerando o número de indivíduos por hectare, a dominância absoluta por hectare e o volume por hectare, distribuídas em classes de diâmetros com intervalo de 10 cm.

FIGURA 16 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE E DOMINÂNCIA ABSOLUTA POR HECTARE NO GRUPO 3

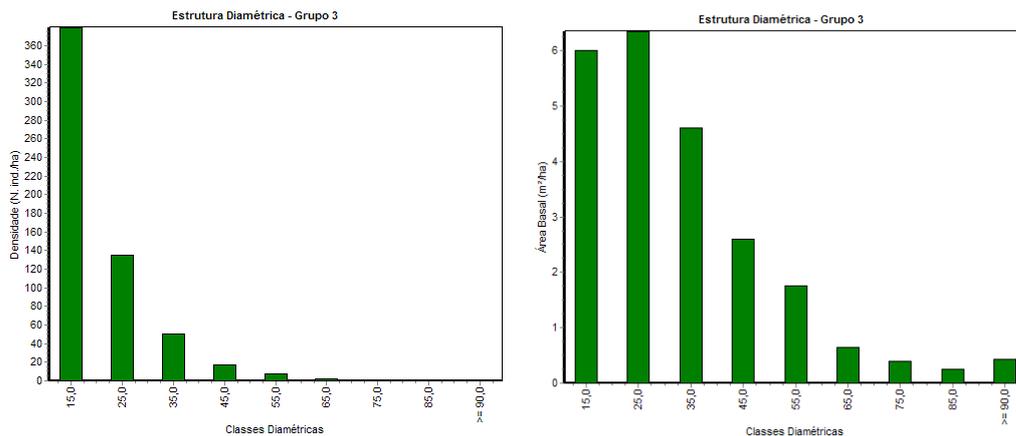
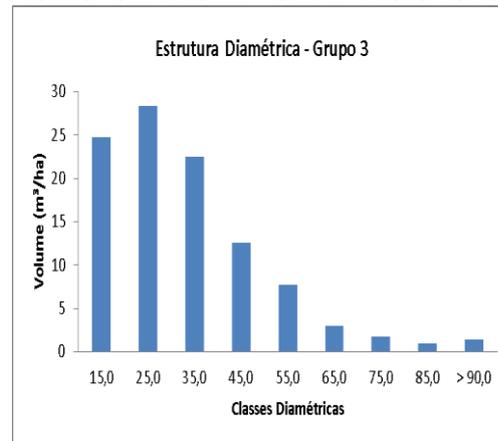


FIGURA 17 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DO VOLUME POR HECTARE NO GRUPO 3



Estrato da Regeneração

A densidade absoluta do grupo 3 na regeneração foi de 6.061,8 ind.ha⁻¹ (Tabela 17).

TABELA 17 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO DA REGENERAÇÃO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	VI
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	23	424,5	7,00	71,88	1,41	8,41
<i>Sorocea bonplandii</i>	Moraceae	20	124,5	2,05	62,50	1,22	3,28
<i>Rudgea jasminoides</i>	Rubiaceae	20	122,6	2,02	62,50	1,22	3,25
<i>Piper aduncum</i>	Piperaceae	14	133,3	2,20	43,75	0,86	3,06
<i>Ouratea parviflora</i>	Ochnaceae	15	101,9	1,68	46,88	0,92	2,60
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	21	78,4	1,29	65,63	1,29	2,58
<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	17	94,1	1,55	53,13	1,04	2,59
<i>Mollinedia schottiana</i>	Minimiaceae	19	86,3	1,42	59,38	1,16	2,59
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	19	79,4	1,31	59,38	1,16	2,47
<i>Myrcia spectabilis</i>	Myrtaceae	13	98,0	1,62	40,63	0,80	2,41
<i>Trichilia pallens</i>	Meliaceae	13	89,2	1,47	40,63	0,80	2,27
<i>Piper dilatatum</i>	Piperaceae	5	111,8	1,84	15,63	0,31	2,15
<i>Garcinia gardneriana</i>	Clusiaceae	15	73,5	1,21	46,88	0,92	2,13
<i>Psychotria suterella</i>	Rubiaceae	16	66,7	1,10	50,00	0,98	2,08
<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	20	49,0	0,81	62,50	1,22	2,03
<i>Miconia cabussu</i>	Melastomataceae	9	90,2	1,49	28,13	0,55	2,04
<i>Psychotria nuda</i>	Rubiaceae	8	93,1	1,54	25,00	0,49	2,03
<i>Virola bicuhyba</i>	Myristicaceae	15	65,7	1,08	46,88	0,92	2,00
<i>Guarea macrophylla</i>	Meliaceae	18	52,9	0,87	56,25	1,10	1,98
<i>Sloanea guianensis</i>	Elaeocarpaceae	15	61,8	1,02	46,88	0,92	1,94
Demais 361 espécies			3964,8	65,43	4118,69	80,71	246,11
Total			6061,8	100	5103,13	100	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; VI – valor de importância.

Na regeneração, as espécies com maior densidade foram *Euterpe edulis* (424,5 ind.ha⁻¹), *Piper aduncum* (133,3 ind.ha⁻¹), *Sorocea bonplandii* (124,5 ind.ha⁻¹), *Rudgea jasminoides* (122,6 ind.ha⁻¹) e *Piper dilatatum* (111,8 ind.ha⁻¹), representando mais de 15% do número de indivíduos. Outras espécies que se destacaram pela densidade foram *Ouratea parviflora*, *Myrcia spectabilis*, *Inga marginata*, *Psychotria nuda*, *Miconia cabussu*, *Trichilia pallens* e *Mollinedia schottiana*, atingindo, em conjunto, uma quantidade de, aproximadamente, 26% do total do número de indivíduos regenerados.

Considerando a constância, notou-se que a *Euterpe edulis* foi a espécie mais frequente, estando presente em 71,88% das unidades amostrais. *Cabrlea canjerana* esteve presente em 65,63% delas. Já *Sorocea bonplandii*, *Rudgea jasminoides* e *Endlicheria paniculata* obtiveram uma frequência de 62,5%.

Constatou-se que as espécies de maior valor de importância na regeneração foram *Euterpe edulis*, *Sorocea bonplandii*, *Rudgea jasminoides*, *Piper aduncum*, *Ouratea parviflora*, *Inga marginata* e *Mollinedia schottiana*.

Discussão do Grupo 3

No estrato arbóreo, o grupo ecológico dominante é o das espécies secundárias, com ocorrência de algumas espécies climáticas e pioneiras. Para a regeneração, as espécies secundárias também são dominantes, com uma ocorrência menor das climáticas e pioneiras. Entre as 20 espécies mais frequentes da regeneração, que foram consideradas “importantes” do estrato arbóreo, constam *Euterpe edulis* (424,5 ind.ha⁻¹), *Cabrlea canjerana* (78,4 ind.ha⁻¹), *Virola bicuhyba* (65,7 ind.ha⁻¹) e *Sloanea guianensis* (61,8 ind.ha⁻¹).

Com referência à distribuição diamétrica das espécies consideradas “importantes” do componente arbóreo, destacou-se *Tapirira guianensis*, com 21,6 ind.ha⁻¹, a maioria desses indivíduos ocorrem até a classe 75, porém, a densidade esteve mais concentrada até a classe 55, com mais de 87% dos indivíduos. A área basal foi de 1,31 m².ha⁻¹ e esteve maior nas classes diamétricas 15 e 55. Com 4,51 m³/ha, mais de 66% do volume está nas classes 25 e 45. *Hieronyma alchorneoides* destacou-se com uma densidade de 17,7 ind.ha⁻¹, com maior ocorrência até a classe diamétrica de 55 cm, com mais de 97% dos indivíduos até a classe de 45 cm de diâmetro. Entre as espécies com potencial de manejo, *Euterpe edulis* (30,1 ind.ha⁻¹), *Sloanea guianensis* (15,4 ind.ha⁻¹), *Miconia cinnamomifolia* (10,7 ind.ha⁻¹), *Alchornea triplinervia* (8,3 ind.ha⁻¹), *Cabrlea canjerana* (9,5 ind.ha⁻¹), *Ocotea puberula* (9,4 ind.ha⁻¹), *Virola bicuhyba* (7,1 ind.ha⁻¹), *Cryptocarya mandioccana* (5,7 ind.ha⁻¹), *Cedrela fissilis* (4,3 ind.ha⁻¹), *Nectandra membranacea* (5,1 ind.ha⁻¹), *Nectandra oppositifolia* (4,6 ind.ha⁻¹), *Matayba intermedia* (4,8 ind.ha⁻¹) também apresentaram a maioria dos indivíduos nas classes de diâmetro inferiores.

5.2.4 Grupo 4

O grupo 4 a seguir, é formado por 14 unidades amostrais (UA), sendo 11 delas de formação montana e 3 UA de formação submontana.

Estrato Arbóreo

A densidade absoluta observada nesse grupo foi de 660,6 indivíduos/ha. *Psychotria vellosiana* foi à espécie que obteve maior densidade, com 50,9 ind.ha⁻¹, correspondendo a 7,71% da densidade total.

As espécies com maior frequência foram *Guatteria australis* (25,66 ind.ha⁻¹), *Cyathea phalerata* (23,2 ind.ha⁻¹), *Ocotea odorifera* (21,1 ind.ha⁻¹). Juntando com *Psychotria vellosiana*, representam mais de 18% do número de indivíduos. Outras espécies que se destacaram pela densidade foram *Byrsonima ligustrifolia*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Alchornea triplinervia* e *Ocotea catharinensis*, que correspondem a mais de 27% do número de indivíduos.

Em relação à frequência (ou constância) da ocorrência das espécies nas unidades amostrais desse grupo, percebe-se que *Psychotria vellosiana* foi a espécie com mais frequência, estando presente em todas as unidades amostrais (100%). Outras espécies se destacam pela alta frequência, como *Guatteria australis* com um índice de 92,86%. *Ocotea odorifera* e *Myrsine umbellata*, com 85,71%, *Nectandra oppositifolia*, *Cabrlea canjerana* e *Byrsonima ligustrifolia*, com 78,57%.

As espécies com maior dominância absoluta foram *Psychotria vellosiana*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Ocotea catharinensis*, *Alchornea triplinervia* e *Ocotea odorifera*.

Em relação ao valor de importância, as espécies que se destacaram foram *Psychotria vellosiana*, *Guatteria australis*, *Ocotea odorifera*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Ocotea catharinensis* e *Alchornea triplinervia* (Tabela 18).

TABELA 18 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO ARBÓREO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VC	VI
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	14	50,9	7,71	100,00	1,61	1,81	7,44	15,16	16,77
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	13	25,7	3,88	92,86	1,50	0,84	3,43	7,32	8,81
<i>Ocotea odorifera</i>	Lauraceae	12	21,1	3,19	85,71	1,38	0,87	3,57	6,77	8,15
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Lauraceae	8	16,2	2,45	57,14	0,92	1,05	4,30	6,74	7,66
<i>Ocotea catharinensis</i>	Lauraceae	9	14,1	2,13	64,29	1,04	1,00	4,10	6,23	7,27
<i>Alchornea triplinervia</i>	Euphorbiaceae	9	14,3	2,16	64,29	1,04	0,91	3,72	5,88	6,91
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	Malpighiaceae	11	17,1	2,59	78,57	1,27	0,60	2,46	5,05	6,31
<i>Cyathea phalerata</i>	Cyatheaceae	9	23,2	3,51	64,29	1,04	0,28	1,16	4,67	5,71
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	Lauraceae	9	10,3	1,55	64,29	1,04	0,57	2,32	3,88	4,91
<i>Vernonanthura discolor</i>	Asteraceae	7	11,8	1,78	50,00	0,81	0,48	1,99	3,77	4,58
<i>Aspidosperma australe</i>	Apocynaceae	9	11,2	1,70	64,29	1,04	0,45	1,85	3,55	4,58
<i>Ocotea elegans</i>	Lauraceae	10	8,2	1,24	71,43	1,15	0,44	1,80	3,04	4,19
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Lauraceae	11	5,9	0,89	78,57	1,27	0,38	1,54	2,43	3,70
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	11	8,2	1,24	78,57	1,27	0,28	1,15	2,39	3,66
<i>Clethra scabra</i>	Clethraceae	9	8,7	1,32	64,29	1,04	0,29	1,18	2,50	3,54
<i>Ocotea corymbosa</i>	Lauraceae	6	8,2	1,24	42,86	0,69	0,36	1,49	2,72	3,41
<i>Ilex theezans</i>	Aquifoliaceae	10	8,2	1,24	71,43	1,15	0,20	0,83	2,06	3,22
<i>Myrsine umbellata</i>	Primulaceae	12	6,7	1,01	85,71	1,38	0,20	0,83	1,84	3,22
<i>Alsophila setosa</i>	Cyatheaceae	7	11,0	1,67	50,00	0,81	0,13	0,55	2,22	3,03
<i>Jacaranda puberula</i>	Bignoniaceae	8	8,4	1,27	57,14	0,92	0,20	0,83	2,09	3,01
Demais 260 espécies			360,3	54,53	4728,55	76,13	12,58	51,64	106,19	182,36
Subtotal			649,4	98,30	6114,28	98,50	23,92	98,18	196,49	294,99
NI		13	11,2	1,70	92,86	1,50	0,44	1,82	3,51	5,01
Total			660,6	100	6207,14	100	24,36	100	200	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância.

Sobre a estrutura diamétrica desse grupo, verifica-se através das Figuras 18 e 19, a distribuição diamétrica, considerando o número de indivíduos por hectare, a dominância absoluta por hectare e o volume por hectare, distribuídos em classes de diâmetro com intervalo de 10 cm.

FIGURA 18 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE E DOMINÂNCIA ABSOLUTA POR HECTARE NO GRUPO 4

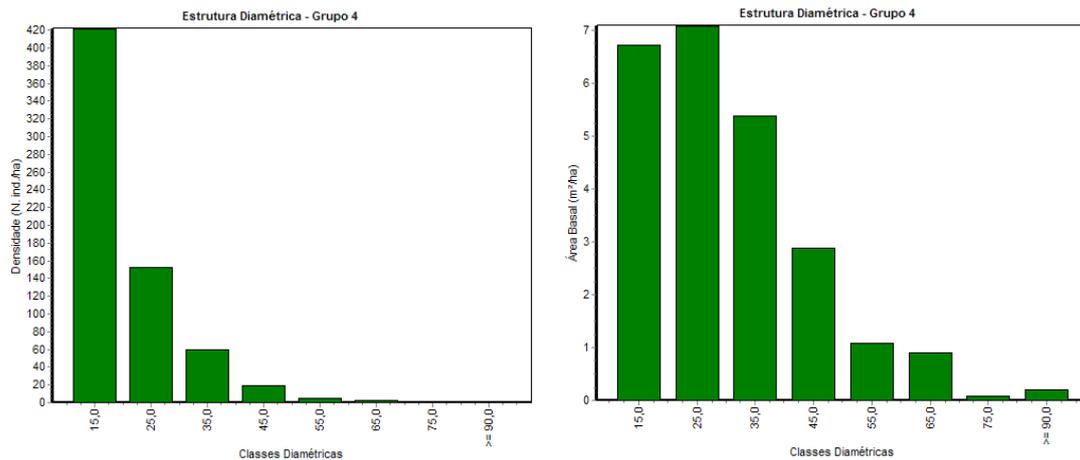
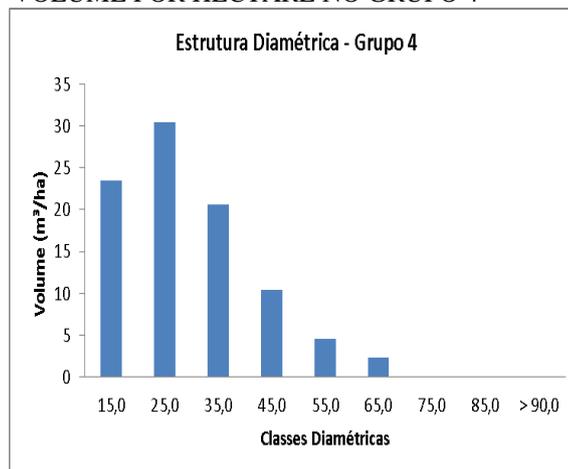


FIGURA 19 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DO VOLUME POR HECTARE NO GRUPO 4



Estrato da Regeneração

A densidade absoluta do grupo 4 na regeneração foi de 6.919,5 ind.ha⁻¹.

Na regeneração, as espécies com maior densidade foram *Geonoma schottiana* (556,1 ind.ha⁻¹), *Psychotria hastisepala* (319,5 ind.ha⁻¹), *Miconia pusilliflora* (290,2 ind.ha⁻¹), *Psychotria vellosiana* (246,3 ind.ha⁻¹) e *Psychotria suterella* (224,4 ind.ha⁻¹), que representam mais de 23% do número de indivíduos (Tabela 19).

TABELA 19 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS 20 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES DO ESTRATO DA REGENERAÇÃO

Nome Científico	Família	U	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	FA	FR (%)	VI
<i>Geonoma schottiana</i>	Arecaceae	8	556,1	8,04	57,14	1,29	9,33
<i>Psychotria vellosiana</i>	Rubiaceae	9	246,3	3,56	64,29	1,45	5,01
<i>Miconia pusilliflora</i>	Melastomataceae	5	290,2	4,19	35,71	0,81	5,00
<i>Psychotria hastisepala</i>	Rubiaceae	1	319,5	4,62	7,14	0,16	4,78
<i>Psychotria suterella</i>	Rubiaceae	9	224,4	3,24	64,29	1,45	4,70
<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	7	153,7	2,22	50,00	1,13	3,35
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Rutaceae	7	151,2	2,19	50,00	1,13	3,32
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	10	117,1	1,69	71,43	1,62	3,31
<i>Ouratea parviflora</i>	Ochnaceae	8	131,7	1,90	57,14	1,29	3,20
<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	6	153,7	2,22	42,86	0,97	3,19
<i>Ocotea odorifera</i>	Lauraceae	10	104,9	1,52	71,43	1,62	3,13
<i>Myrcia brasiliensis</i>	Myrtaceae	4	168,3	2,43	28,57	0,65	3,08
<i>Sorocea bonplandii</i>	Moraceae	10	92,7	1,34	71,43	1,62	2,96
<i>Endlicheria paniculata</i>	Lauraceae	10	90,2	1,30	71,43	1,62	2,92
<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	8	109,8	1,59	57,14	1,29	2,88
<i>Mollinedia schottiana</i>	Minimiaceae	8	78,1	1,13	57,14	1,29	2,42
<i>Miconia budlejoides</i>	Melastomataceae	3	129,3	1,87	21,43	0,48	2,35
<i>Leandra fallax</i>	Melastomataceae	3	124,4	1,80	21,43	0,48	2,28
<i>Cyathea atrovirens</i>	Cyatheaceae	1	139,0	2,01	7,14	0,16	2,17
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	8	51,2	0,74	57,14	1,29	2,03
Demais 238 espécies			3487,8	50,40	3457,15	78,20	228,60
Total			6919,5	100	4421,43	100	300

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; VI – valor de importância.

Outras espécies destacaram-se pela densidade, como *Myrcia brasiliensis*, *Myrcia splendens*, *Euterpe edulis*, *Esenbeckia grandiflora*, *Cyathea atrovirens* e *Ouratea parviflora*. Juntas, essas espécies atingem uma quantidade superior a 36% do número de indivíduos regenerados.

Considerando sua constância, notou-se que *Cabrlea canjerana*, *Ocotea odorífera*, *Sorocea bonplandii* e *Endlicheria paniculata* foram as espécies com mais frequência, estando presentes em mais de 71% das unidades amostrais. Destacaram-se também, *Psychotria vellosiana* e *Psychotria suterella*, com frequência superior a 64%.

Constatou-se, através da análise conjunta da densidade e da frequência, que as espécies de maior valor de importância da regeneração foram *Geonoma schottiana*, *Psychotria vellosiana*, *Miconia pusilliflora*, *Psychotria hastisepala* e *Psychotria suterella*.

Discussão do Grupo 4

No estrato arbóreo, o grupo ecológico dominante é o das espécies secundárias, com a ocorrência de espécies climáticas e poucas pioneiras. Na regeneração, as espécies secundárias também são dominantes, com ocorrência menor das climáticas e pioneiras. Entre as 20 espécies mais frequentes da regeneração, que foram consideradas “importantes” no estrato arbóreo, constam *Cabrlea canjerana* (117,1 ind.ha⁻¹) e *Ocotea odorífera* (104,9 ind.ha⁻¹).

Com referência a distribuição diamétrica das espécies consideradas “importantes” do componente arbóreo, destacou-se *Ocotea odorífera*, com 21,1 ind.ha⁻¹, a maioria desses indivíduos ocorre até a classe 55, porém, a densidade está concentrada até a classe 35, com mais de 96% dos indivíduos. A área basal foi de 0,87 m².ha⁻¹ e a distribuição diamétrica está mais uniforme nas classes 25 e 35. Com 3,69 m³.ha⁻¹, mais de 91% do volume está concentrado até a classe 35. *Cryptocarya aschersoniana* com 16,15 ind.ha⁻¹, teve mais de 95% da densidade até a classe de 45 cm de diâmetro. *Ocotea catharinensis* teve 14,1 ind.ha⁻¹, com ocorrência até a classe 55, a densidade está concentrada até a classe 35, com mais de 89% dos indivíduos. Entre as espécies com potencial de manejo, *Alchornea triplinervia* (14,3 ind.ha⁻¹), *Cryptocarya mandiocana* (10,26 ind.ha⁻¹), *Aspidosperma australe* (11,2 ind.ha⁻¹), *Ocotea elegans* (8,2 ind.ha⁻¹), *Nectandra oppositifolia* (5,9 ind.ha⁻¹), *Cabrlea canjerana* (8,2 ind.ha⁻¹), *Ocotea corymbosa* (8,2 ind.ha⁻¹), *Myrsine umbellata* (6,7 ind.ha⁻¹), *Jacaranda puberula* (8,4 ind.ha⁻¹) também apresentaram a maioria dos indivíduos nas classes de diâmetro inferiores.

Siminski (2004), em um estudo de formações de florestas secundárias no litoral de Santa Catarina, mostrou os estágios de *Miconietum* e Arbóreo Avançado, por suas características estruturais, destacando espécies com grande densidade e de crescimento rápido, como a *Miconia cinnamomifolia* e *Hieronyma alchorneoides* (*Miconietum*), e também de crescimento lento e com baixa densidade de indivíduos, como as *Nectandra* spp. e *Ocotea*

spp. (Arbóreo Avançado). Destacam-se, ainda, a *Copaifera trapezifolia*, *Aspidosperma* sp., *Cabralea canjerana*, *Cedrela fissilis* e *Vitex megapotamica*. Nessa comparação entre o trabalho de Siminski (2004) e o presente estudo é possível verificar a similaridade da composição da vegetação, baseada principalmente na presença dos gêneros: *Ocotea*, *Nectandra*, *Cabralea* e *Aspidosperma*.

5.2.5 Resumo dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal dos Grupos de Similaridade

A tabela 20 demonstra um resumo dos parâmetros fitossociológicos das 10 espécies de maior valor de importância e interesse de manejo para os grupos de similaridade

TABELA 20 – RESUMO DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLOGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DO ESTRATO ARBÓREO, DAS 10 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES E DE INTERESSE DE MANEJO DOS GRUPOS DE SIMILARIDADE

Grupo	Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	PI
		(n/ha)	(%)		(%)	(m ² /ha)	(%)		
1	<i>Alchornea triplinervia</i>	38,04	5,86	92	1,52	3,20	13,09	20,48	8,69
	<i>Cabralea canjerana</i>	12,64	1,95	96	1,59	0,79	3,24	6,78	2,88
	<i>Ocotea catharinensis</i>	10,37	1,6	72	1,19	0,61	2,49	5,28	2,24
	<i>Cryptocarya mandioccana</i>	7,89	1,22	48	0,79	0,61	2,48	4,49	1,91
	<i>Ocotea elegans</i>	8,21	1,27	84	1,39	0,43	1,74	4,39	1,87
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	8,43	1,3	60	0,99	0,47	1,92	4,21	1,79
	<i>Cedrela fissilis</i>	5,84	0,9	68	1,13	0,48	1,94	3,97	1,68
	<i>Matayba intermedia</i>	6,70	1,03	60	0,99	0,41	1,67	3,69	1,57
	<i>Nectandra oppositifolia</i>	4,76	0,73	68	1,13	0,30	1,23	3,09	1,31
	<i>Aspidosperma australe</i>	5,94	0,92	48	0,79	0,24	0,98	2,69	1,14
2	<i>Ocotea catharinensis</i>	8,40	1,16	44,44	0,82	2,05	8,74	10,73	3,58
	<i>Ocotea puberula</i>	29,40	4,08	66,67	1,23	0,94	4,01	9,31	3,10
	<i>Alchornea triplinervia</i>	13,57	1,88	66,67	1,23	0,94	4,02	7,13	2,38
	<i>Cabralea canjerana</i>	14,86	2,06	100,00	1,84	0,49	2,10	6,00	2,00
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	7,11	0,99	55,56	1,02	0,59	2,52	4,53	1,51
	<i>Cedrela fissilis</i>	7,11	0,99	88,89	1,64	0,37	1,58	4,21	1,40
	<i>Cryptocarya mandioccana</i>	7,43	1,03	55,56	1,02	0,42	1,78	3,84	1,28
	<i>Myrsine umbellata</i>	10,02	1,39	77,78	1,43	0,19	0,83	3,65	1,22
	<i>Nectandra oppositifolia</i>	7,11	0,99	55,56	1,02	0,33	1,40	3,41	1,14
	<i>Cupania vernalis</i>	8,72	1,21	66,67	1,23	0,18	0,76	3,20	1,07
3	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	17,69	2,98	57,58	0,99	1,15	4,98	8,95	3,53
	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	10,74	1,81	45,45	0,79	0,56	2,45	5,04	1,99
	<i>Alchornea triplinervia</i>	8,33	1,40	63,64	1,10	0,55	2,38	4,88	1,92

	<i>Cabralea canjerana</i>	9,53	1,61	72,73	1,26	0,43	1,88	4,74	1,87
	<i>Ocotea puberula</i>	9,36	1,58	36,36	0,63	0,48	2,08	4,28	1,69
	<i>Virola bicuhyba</i>	7,13	1,20	42,42	0,73	0,46	1,99	3,92	1,55
	<i>Cryptocarya mandioccana</i>	5,67	0,95	48,48	0,84	0,46	2,00	3,79	1,49
	<i>Cedrela fissilis</i>	4,29	0,72	60,61	1,05	0,24	1,03	2,80	1,10
	<i>Nectandra oppositifolia</i>	4,64	0,78	45,45	0,79	0,26	1,14	2,71	1,07
	<i>Nectandra membranacea</i>	5,07	0,85	39,39	0,68	0,25	1,09	2,62	1,03
	<i>Ocotea odorifera</i>	21,10	3,19	85,71	1,38	0,87	3,57	8,15	3,37
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	16,15	2,45	57,14	0,92	1,05	4,30	7,66	3,17
	<i>Ocotea catharinensis</i>	14,06	2,13	64,29	1,04	1,00	4,10	7,27	3,01
	<i>Alchornea triplinervia</i>	14,25	2,16	64,29	1,04	0,91	3,72	6,91	2,86
4	<i>Cryptocarya mandioccana</i>	10,26	1,55	64,29	1,04	0,57	2,32	4,91	2,03
	<i>Aspidosperma australe</i>	11,21	1,70	64,29	1,04	0,45	1,85	4,58	1,90
	<i>Ocotea elegans</i>	8,17	1,24	71,43	1,15	0,44	1,80	4,19	1,73
	<i>Nectandra oppositifolia</i>	5,89	0,89	78,57	1,27	0,38	1,54	3,70	1,53
	<i>Cabralea canjerana</i>	8,17	1,24	78,57	1,27	0,28	1,15	3,66	1,51
	<i>Ocotea corymbosa</i>	8,17	1,24	42,86	0,69	0,36	1,49	3,41	1,41

Nota: DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; FA – frequência absoluta; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; FR – frequência relativa; VI – valor de importância; e PI – porcentagem de importância.

5.3 DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DAS ESPÉCIES COM POTENCIAL PARA MANEJO POR GRUPO DE SIMILARIDADE

Nesta seção são apresentadas as estruturas diamétricas das dez espécies com potencial para o manejo em cada grupo de similaridade. Essas são espécies com maior valor de importância entre as que têm potencial comercial, de acordo com a seção 5.2. Somente serão comentados os valores a partir da classe diamétrica 35, pois os dados completos de todas as classes diamétricas já foram mencionados na seção anterior, em seus respectivos grupos. A distribuição diamétrica das classes superiores a 35 cm de diâmetro constituem a base para a seção seguinte (5.4), que trata da proposta de manejo para cada grupo.

A seguir será demonstrada a comparação da distribuição diamétrica entre as 10 (dez) espécies com maior valor de importância em cada grupo de similaridade

Na Tabela 21 é possível visualizar o resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov para as 10 espécies consideradas mais importantes, analisando densidade, área basal e volume em cada grupo de similaridade. O resultado do teste mostrou que todas as distribuições das 10 espécies de cada grupo são estatisticamente iguais, não mostrando diferenças significativas para $\alpha = 0,05$.

TABELA 21 – RESULTADO DO TESTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA 10 ESPÉCIES MAIS IMPORTANTES EM CADA GRUPO DE SIMILARIDADE (DENSIDADE, ÁREA BASAL E VOLUME)

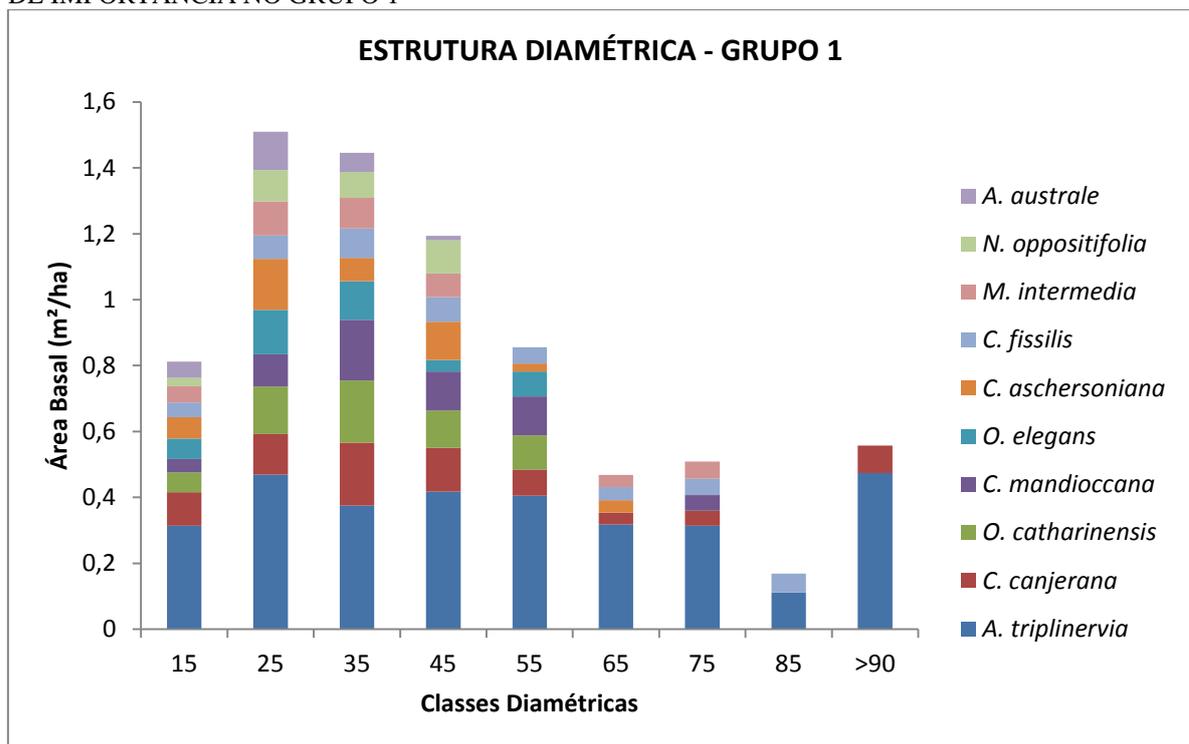
Variáveis	Grupos comparados	Valor <i>p</i>	Hipótese de igualdade
Densidade	1_2	0,9818	Aceita
	1_3	0,3559	Aceita
	1_4	0,357	Aceita
	2_3	0,3529	Aceita
	2_4	0,3245	Aceita
	3_4	0,3283	Aceita
Área Basal	1_2	0,9883	Aceita
	1_3	0,2305	Aceita
	1_4	0,3582	Aceita
	2_3	0,3464	Aceita
	2_4	0,3282	Aceita
	3_4	0,3208	Aceita
Volume	1_2	0,3581	Aceita
	1_3	0,3428	Aceita
	1_4	0,3437	Aceita
	2_3	0,3536	Aceita
	2_4	0,3529	Aceita
	3_4	0,3246	Aceita

5.3.1 Grupo 1

Nas figuras 20 a 23, constam a estrutura diamétrica das 10 espécies com maior valor de importância (VI) e potencial para manejo do Grupo 1, considerando densidade, área basal e volume por hectare. As figuras mostram o conjunto das espécies com valores acumulados, sendo possível identificar os valores por classe diamétrica de cada espécie.

Neste grupo, várias espécies se destacaram. *Alchornea triplinervia* apresentou 11 ind.ha⁻¹ a partir da classe diamétrica de 35 cm, o que representa, aproximadamente, 29% dos indivíduos ocorridos dessa espécie, obtendo maior concentração nas classes 35, 45 e 55. A área basal foi mais homogênea, tendo um declínio na classe 85. O volume representou mais de 47% entre as espécies analisadas a partir da classe 35. *Cabrlea canjerana* destacou-se com uma densidade de 3,6 ind.ha⁻¹ a partir da classe 35, o que representou um pouco mais de 28% dos indivíduos ocorridos dessa espécie. A área basal teve grande variação, obtendo maiores valores nas classes 35 e 45. A partir da classe 35, essa espécie possui, aproximadamente, 8% do volume entre as espécies analisadas. *Ocotea catharinensis* mostrou 3,2 ind.ha⁻¹, com ocorrência entre a classe 35 e 55, correspondendo a mais de 31% da densidade dessa espécie. A área basal obteve seu maior valor na classe 35, enquanto o volume, a partir da classe 35, representou mais de 9% do total das espécies analisadas.

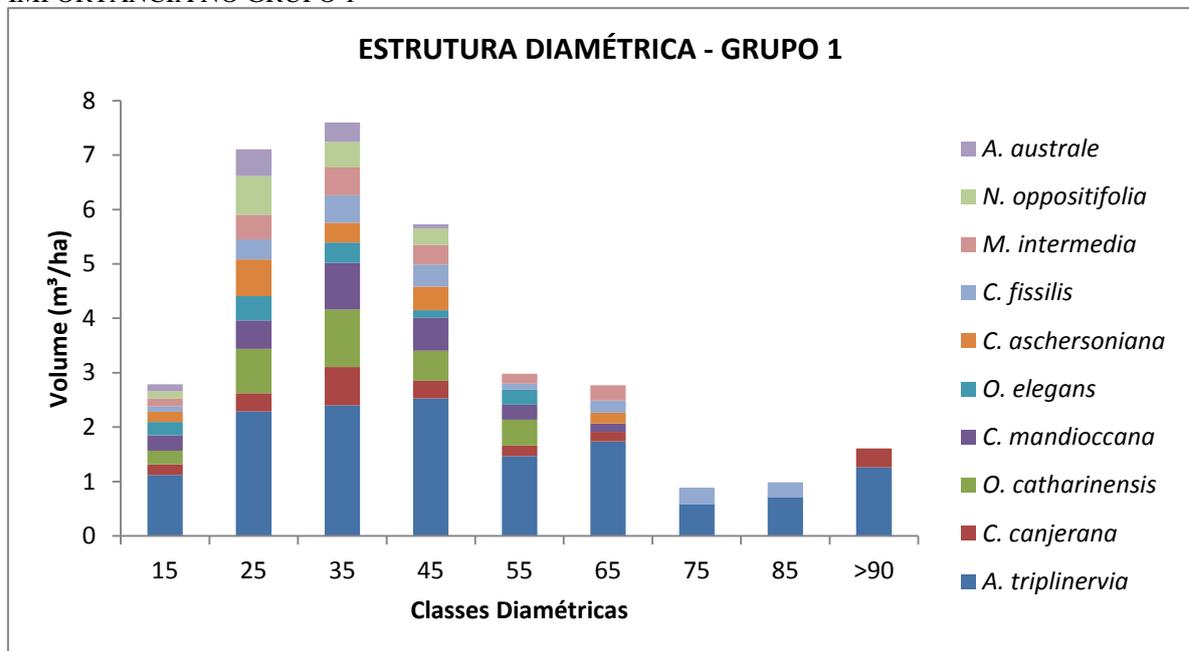
FIGURA 22 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA ÁREA BASAL DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA NO GRUPO 1



Cryptocarya mandioccana teve 3,4 ind.ha⁻¹, nas classes diamétricas a partir da 35, representando 42% da densidade total da espécie. A sua área basal teve o maior valor na classe 35. O volume está concentrado nas classes diamétricas 35 a 65, representando mais de 8% do total das espécies analisadas. *Ocotea elegans* apresentou 22% de sua densidade, ocorrendo a partir da classe diamétrica de 35 cm. A área basal foi maior na mesma classe e o

volume a partir da classe 35 representou 3,5% do total das espécies analisadas nesse grupo. *Cryptocarya aschersoniana* mostrou um pouco mais de 20% da densidade (ind. ha^{-1}) entre as classes 35 e 65, com a área basal tendo seu valor mais alto na classe 45. Já o volume representou mais de 4% do total das espécies analisadas a partir da classe 35. *Cedrela fissilis* teve ocorrência até a classe diamétrica 85, no entanto, sua densidade, entre as classes 35 e 85 representou 33% do número total de indivíduos nessa espécie. A área basal teve pouca variação nas classes e mais de 8% do volume entre as espécies analisadas, a partir da classe 35.

FIGURA 23 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DO VOLUME DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA NO GRUPO 1



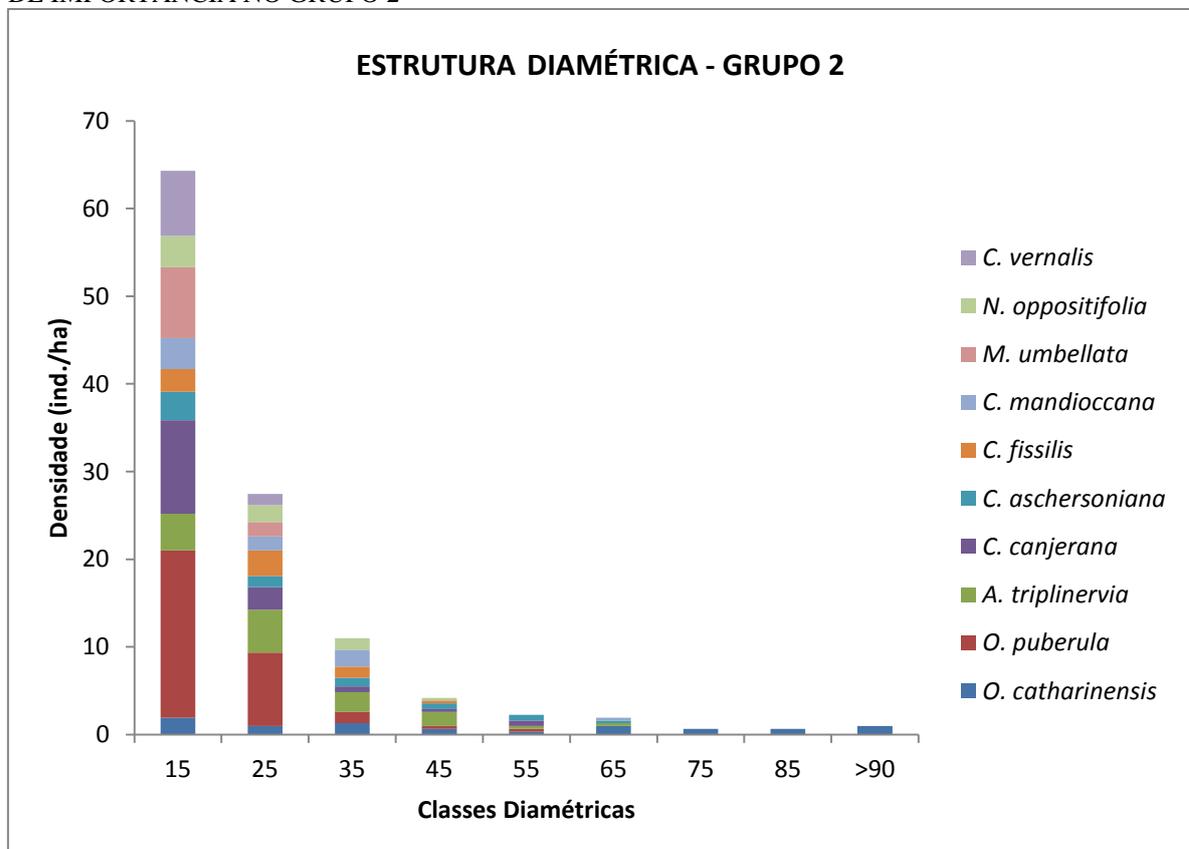
Para *Matayba intermedia*, a densidade acima da classe 35 ocorreu até a classe 75, com excessão da classe 55, correspondendo a, praticamente, 26% do número de indivíduos. A área basal teve uma oscilação de valores nas classes, mas o maior valor está na classe 35. O volume representou, aproximadamente, 6% do total das espécies analisadas a partir da classe 35. *Nectandra oppositifolia* apresentou uma densidade de, aproximadamente, 30% nas classes 35 e 45. A partir da classe 35, o volume representou mais de 3% das espécies analisadas. *Aspidosperma australe* esteve pouco representada, com um pouco mais de 10% da densidade nas classes 35 e 45, porém, seu volume, nas mesmas classes, representou menos de 2% do total das espécies analisadas. Assim, as distribuições diamétricas podem ser consideradas decrescentes, em forma de J-invertido, embora para a área basal e volume, as classes de diâmetros mais finos obviamente mostram valores mais baixos. O grupo 1 possui mais 312

espécies com valor de importância inferior às descritas e aparecem no gráfico (Figura 21) como demais espécies.

5.3.2 Grupo 2

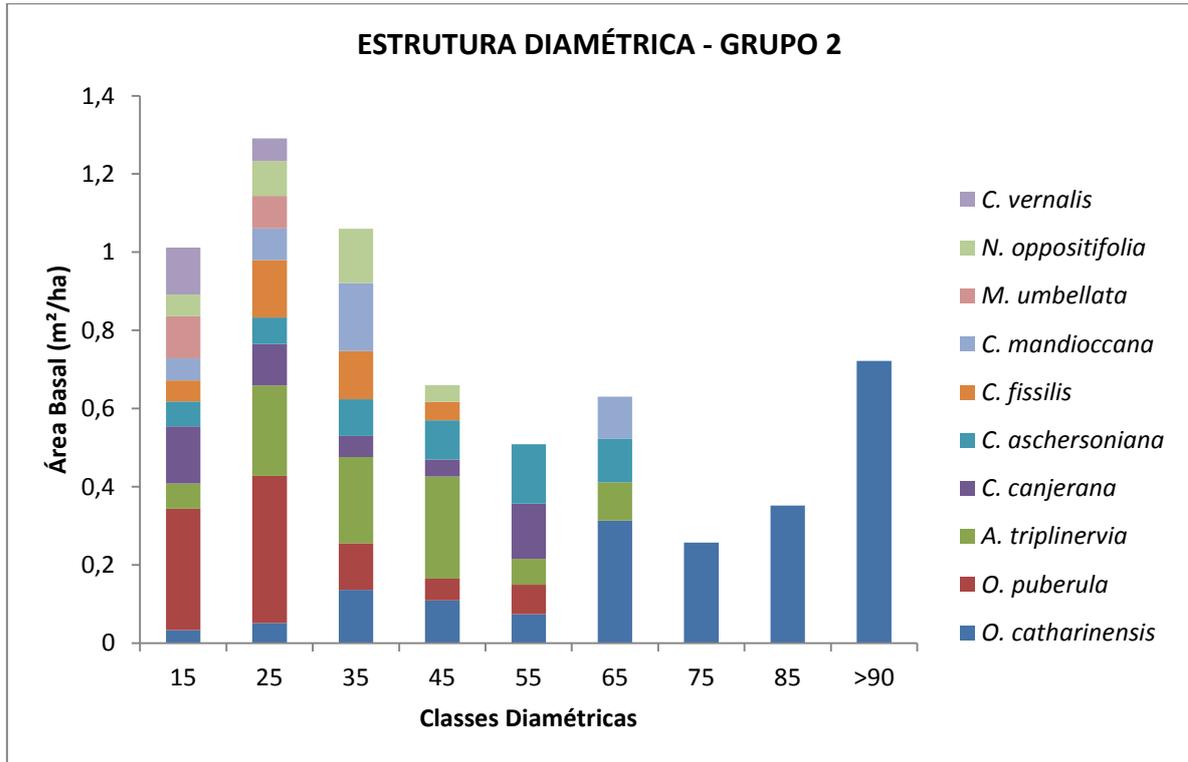
Conforme feito com o grupo anterior, neste grupo também será descrita a estrutura diamétrica das 10 espécies de maior valor de importância e potencial para manejo.

FIGURA 24 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA NO GRUPO 2



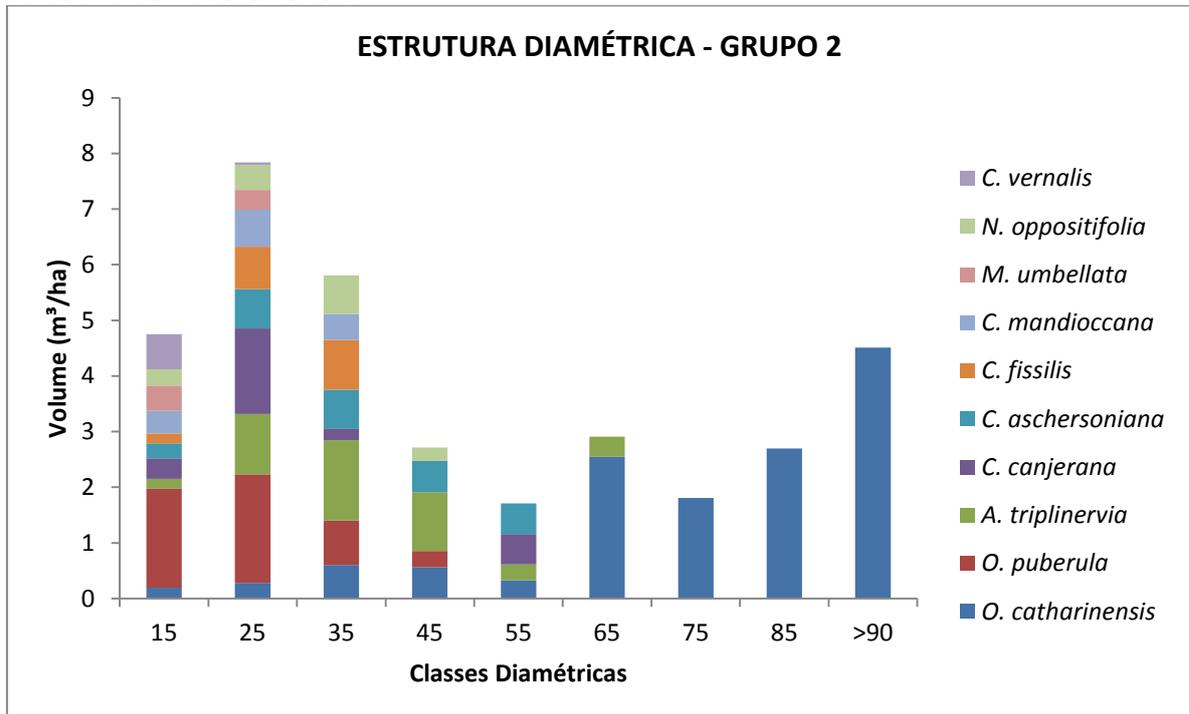
Nesse grupo, destacaram-se algumas espécies. *Ocotea catharinensis* apresentando 5,3 ind.ha⁻¹ a partir da classe diamétrica de 35 cm, o que representou, aproximadamente, mais de 65% dos indivíduos ocorridos desta espécie, obtendo maior concentração nas classes 35, 65 e > 90. A área basal foi maior na classe diamétrica > 90. O volume representou, aproximadamente, 60% do total das espécies analisadas a partir da classe 35, sendo que o seu maior valor está na classe > 90. Na espécie *Ocotea puberula*, a densidade e a área basal para as classes acima de 35 cm e que vai até 45 têm valores muito baixos, que representaram apenas 6,6% do número total de indivíduos. Já para o volume, representou 5% do total das

FIGURA 26 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA ÁREA BASAL DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA NO GRUPO 2



Cryptocarya aschersoniana representou 33% do total de indivíduos entre as classes 35 e 65. A área basal mostrou um valor maior na classe 55. A partir da classe 35, o volume representou um pouco mais de 8% do total das espécies analisadas. *Cedrela fissilis*, nas classes diamétricas 35 e 45, apresentou 22,7% da densidade, obtendo maior área basal na classe 35 e representou 4% do volume entre as espécies analisadas nas classes acima de 35 cm de diâmetro. *Cryptocarya mandioccana* indicou 2,26 ind.ha⁻¹ nas classes 35 e 65, gerando um percentual de 30% do total, com área basal maior na classe 35 e com apenas 2% do volume entre todas as espécies analisadas, a partir da classe 35. *Myrsine umbellata* não teve indivíduos a partir da classe 35. *Nectandra oppositifolia* apresentou uma densidade nas classes diamétricas 35 e 45, que representaram 22,7% do número de indivíduos totais dessa espécie. A área basal está maior representada na classe 35, com um volume representando um pouco mais de 4% do total entre as espécies analisadas a partir da classe 35. *Cupania vernalis* não esteve representada a partir da classe diamétrica 35. O grupo possui mais 206 espécies com valor de importância (VI) inferior às descritas e aparecem no gráfico (Figura 25) como demais espécies.

FIGURA 27 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DO VOLUME DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA NO GRUPO 2

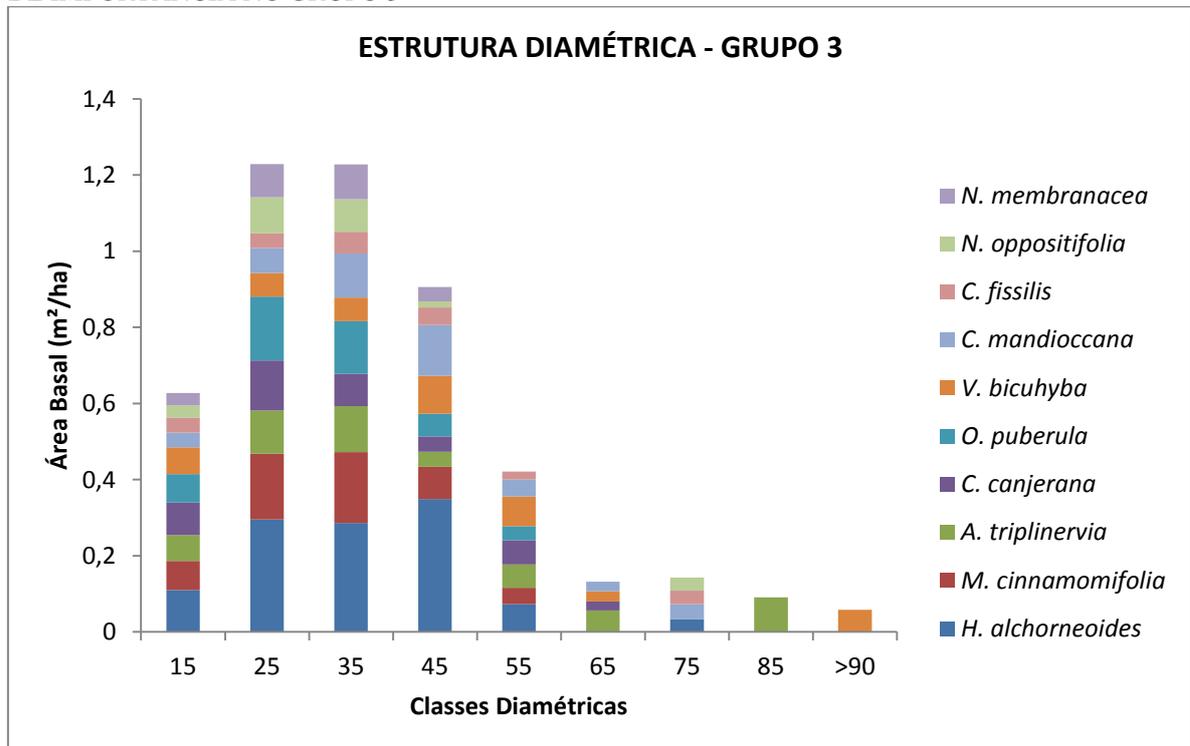


5.3.3 Grupo 3

No grupo 3 destacaram-se *Hieronyma alchorneoides* que mostrou 5,8 ind.ha⁻¹ a partir da classe diamétrica 35 até a de 75, com excessão da classe 65, o que representou, aproximadamente, 33% dos indivíduos ocorridos dessa espécie, obtendo maior concentração nas classes 35 e 45. A área basal é maior na classe 45. Já o volume apresentou mais de 28% do total entre as espécies analisadas a partir da classe 35.

Miconia cinnamomifolia mostrou 2,8 ind.ha⁻¹ a partir da classe diamétrica 35 até a 55, representando 25% dos indivíduos ocorridos dessa espécie. A área basal é maior na classe 55. O volume representou, aproximadamente, 15% do total das espécies analisadas a partir da classe 35. *Alchornea triplinervia*, com 2,2 ind.ha⁻¹, considerando as classes 35 até a 85, exceto a classe 75, soma um percentual de 25,8% da densidade. Com valor maior na área basal para a classe 35. O volume representou 7% das espécies analisadas a partir da classe 35. Para *Cabralea canjerana*, a densidade ficou em 15% do total de indivíduos da espécie entre as classes 35 e 65. A área basal mostrou um valor maior na classe 35. O volume a partir da classe 35, representou mais de 4% do total entre as espécies analisadas. *Ocotea puberula*, a densidade, entre as classes 35 e 55, representou 21% do número total de indivíduos dessa espécie. A área basal obteve valor mais alto na classe 35, com um volume que representou, aproximadamente, 9% do total das espécies analisadas a partir da classe 35.

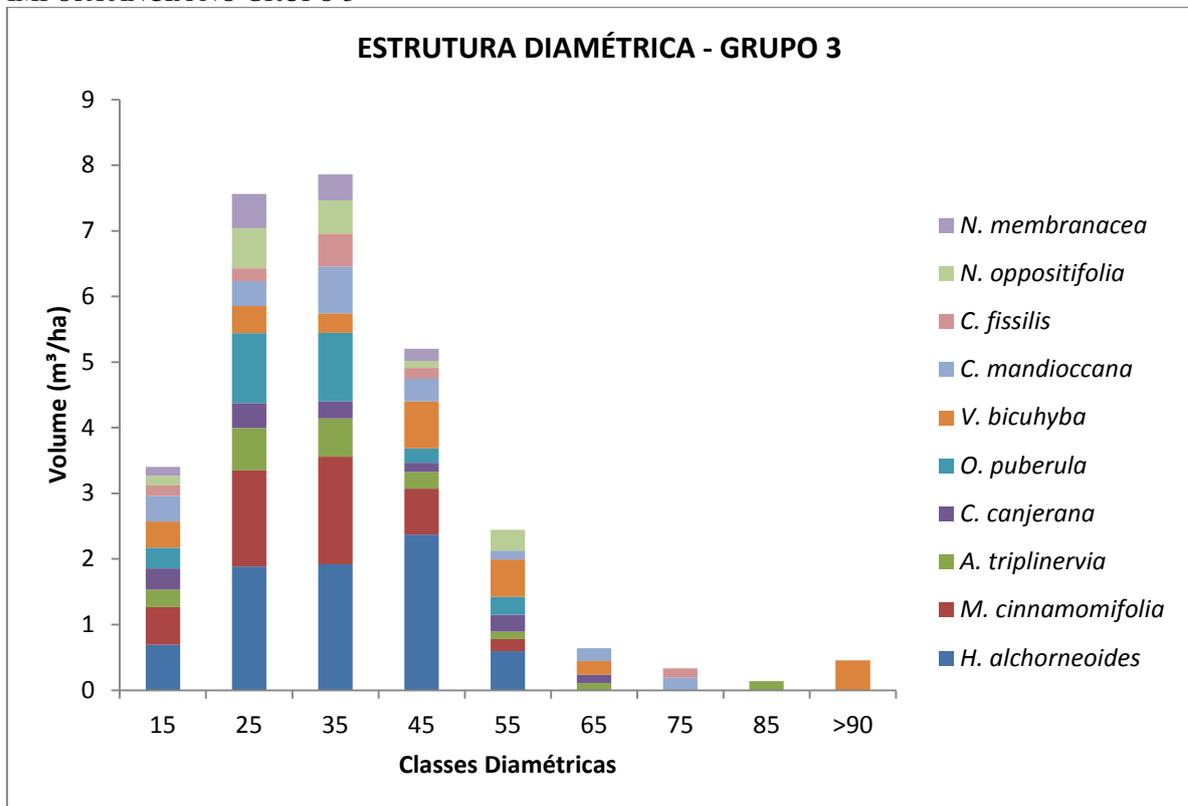
FIGURA 30 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA ÁREA BASAL DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA NO GRUPO 3



Virola bicuhyba teve uma frequência de 26,5% do número de indivíduos entre as classes 35 e 65, ocorrendo também na classe > 90. A área basal foi maior na classe 45. Mais de 73% do volume dessa espécie encontrou-se a partir da classe 35. *Cryptocarya*

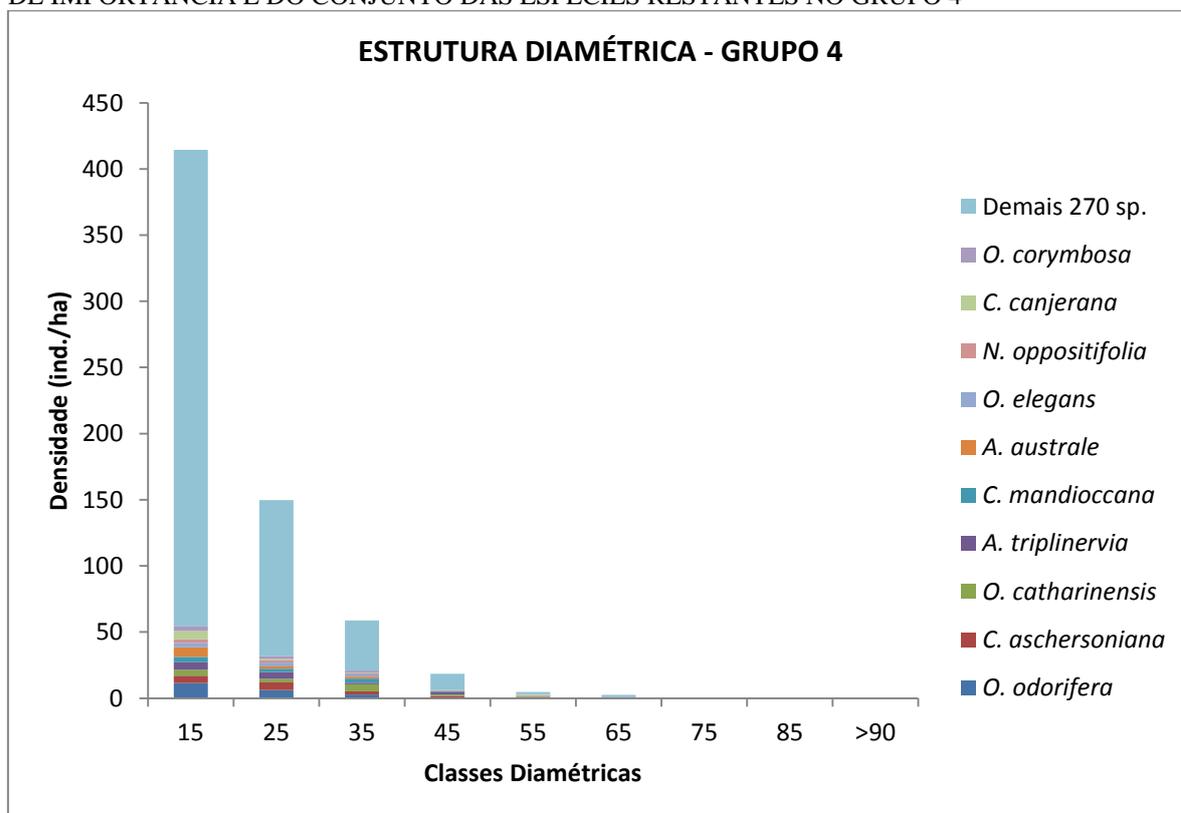
mandioccana mostrou 2,3 ind.ha⁻¹ nas classes 35 até 75, gerando um percentual de 41,5% do total, com área basal maior na classe 45 e com mais de 15% do total do volume entre as espécies analisadas a partir da classe diamétrica 35. *Cedrela fissilis*, nas classes diamétricas 35 a 55, e na classe 75, apresentou 26% da densidade, obtendo maior área basal na classe 35. O volume representou mais de 4% do total entre as espécies analisadas a partir da classe 35. *Nectandra oppositifolia* apresentou uma densidade nas classes diamétricas 35, 45 e 75 que representou 24% do número de indivíduos totais. A área basal da espécie esteve maior representada na classe 35. O volume representou, aproximadamente, 6% do total entre as espécies analisadas a partir da classe 35.

FIGURA 31 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DO VOLUME DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA NO GRUPO 3



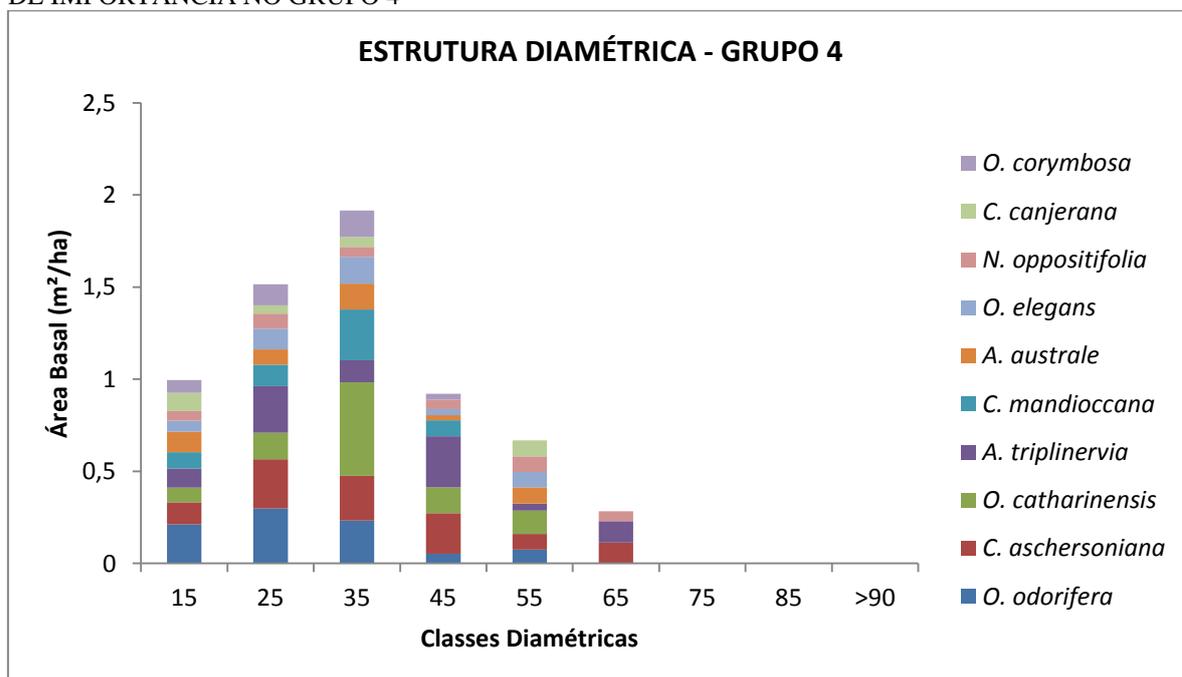
Nectandra membranacea mostrou a densidade nas classes diamétricas 35 e 45, com uma frequência de 23,7% do número de indivíduos totais dessa espécie. A área basal esteve maior na classe 35. O volume representou mais de 3% do total das espécies analisadas a partir da classe 35. Mais de 46% do volume esteve localizado nas classes 35 e 45. Esse grupo possui mais 393 espécies com valor de importância (VI) inferior às descritas e aparecem no gráfico (Figura 29) como as demais espécies.

FIGURA 33 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA DENSIDADE DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA E DO CONJUNTO DAS ESPÉCIES RESTANTES NO GRUPO 4



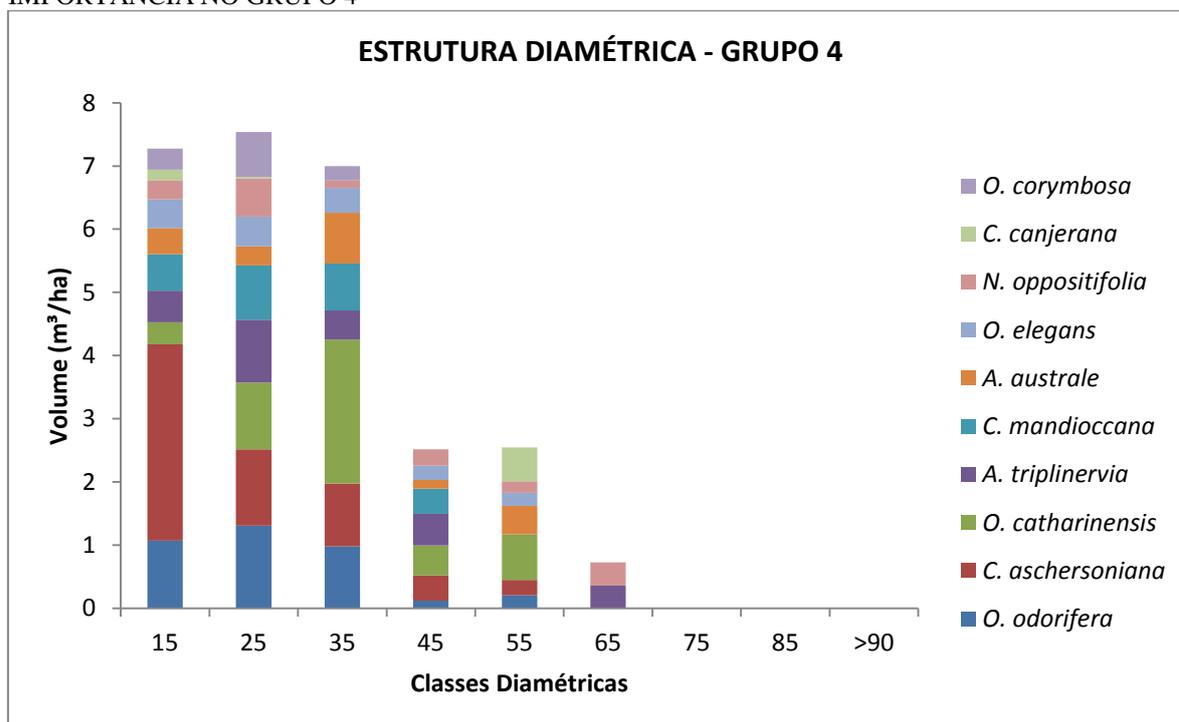
Alchornea triplinervia mostrou 3,6 ind.ha⁻¹, considerando as classes 35 a 65, com frequência de 25,3% da densidade, com valor maior na área basal para a classe 45. O volume representou mais de 10% do total das espécies analisadas a partir da classe diamétrica 35. *Cryptocarya mandioccana* teve 3,6 ind.ha⁻¹ nas classes 35 e 45, gerando um percentual de 35% do total, com área basal maior na classe 35. A partir da classe 35, o volume representou, aproximadamente, 9% do total das espécies analisadas. *Aspidosperma australe* indicou 2,1 ind.ha⁻¹, ocorrendo desde a classe 35 até a 55, o que representou 18% da densidade. A área basal foi maior na classe 35. O volume, a partir da classe 35, representou, aproximadamente, 11% do total das espécies analisadas. *Ocotea elegans* teve 2,3 ind.ha⁻¹ entre as classes 35 e 55, representando quase 28% da densidade. A área basal foi maior na classe 35. O volume, a partir da classe 35, representou mais de 6% do total das espécies analisadas.

FIGURA 34 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DA ÁREA BASAL DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA NO GRUPO 4



Nectandra oppositifolia apresentou uma densidade entre as classes diamétricas 35 e 65 que representou mais de 25% do número de indivíduos. A área basal esteve maior na classe 55. O volume representou 7% do total das espécies analisadas a partir da classe 35. *Cabralea canjerana*, a densidade ficou em 11,6% do total de indivíduos da espécie nas classes 35 e 55. A área basal mostrou um valor maior na classe 55. O volume representou mais de 4% do total das espécies analisadas a partir da classe 35. *Ocotea corymbosa* mostrou uma densidade com frequência de 23% dos indivíduos a partir da classe 35 até a 45. Essa espécie apresentou maior valor de área basal na classe 35 e o volume representou, aproximadamente, 2% do total das espécies analisadas a partir da classe 35. Esse grupo possui mais 270 espécies com valor de importância (VI) inferior às espécies descritas e aparecem no gráfico (Figura 33) com como demais espécies.

FIGURA 35 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DO VOLUME DAS 10 ESPÉCIES COM MAIOR VALOR DE IMPORTÂNCIA NO GRUPO 4



5.4 PROPOSTA DE MANEJO

A partir da descrição dos grupos de similaridade, tanto em relação a sua composição (seção 5.1) quanto a sua estrutura diamétrica (seção 5.3), foi avaliada a possibilidade de manejo de cada grupo, envolvendo as 10 espécies com maior valor de importância (VI) em cada grupo, considerando densidade, sua área basal e volume por hectare. Será utilizada como estratégia silvicultural, a colheita de árvores com potencial econômico, bem como um desbaste de refinamento, retirando árvores com baixa qualidade de fuste ou copa, com objetivo de favorecer os indivíduos das espécies secundárias tardias, reduzindo em 10% a área basal da comunidade.

Pelo fato de todos os grupos serem compostos por Unidades Amostrais de Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana, a indicação de manejo não levará em conta a formação da floresta, mas apenas o grupo de similaridade. Isso quer dizer que a indicação de exploração de determinadas espécies podem ocorrer tanto em Floresta Ombrófila Densa Submontana quanto na Montana, dentro do mesmo grupo.

5.4.1 Grupo 1

Este grupo apresentou uma área basal de 24,14 m².ha⁻¹. Observadas as 10 espécies com maior valor de importância (VI), concluiu-se que, nesse caso, a principal espécie que poderia ser manejada é *Alchornea triplinervia*, da seguinte forma (Tabelas 22 e 23):

1 retirar 100% dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* com DAP acima de 40 e outros indivíduos de pior qualidade de fuste até atingir 10% de área basal; ou

2 retirar 50% dos indivíduos de *Alchornea triplinervia* com DAP acima de 40 e outros indivíduos de pior qualidade de fuste até atingir 10% de área basal.

TABELA 22 – PROPOSTA DE MANEJO PARA O GRUPO 1 – 1ª SITUAÇÃO

Espécies	N (ind.ha ⁻¹)	AB (m ² .ha ⁻¹)	V (m ³ .ha ⁻¹)
<i>Alchornea triplinervia</i>	6,9	2,04	8,3
<i>Buchenavia kleinii</i>	2,9	0,224	0,19
<i>Ocotea corymbosa</i>	2,5	0,219	0,09
Total	638,6	24,14	90,43
% retirado do total	1,93	10,29	9,49

Nota: N – número de indivíduos; AB – área basal; V – volume.

TABELA 23 – PROPOSTA DE MANEJO PARA O GRUPO 1 – 2ª SITUAÇÃO

Espécies	N (ind.ha ⁻¹)	AB (m ² .ha ⁻¹)	V (m ³ .ha ⁻¹)
<i>Alchornea triplinervia</i>	3,5	1,02	4,15
<i>Buchenavia kleinii</i>	2,9	0,224	0,19
<i>Ocotea corymbosa</i>	2,5	0,219	0,09
<i>Nectandra oppositifolia</i>	2,9	0,314	0,24
<i>Alchornea glandulosa</i>	2,8	0,272	0,09
<i>Ocotea elegans</i>	4	0,458	0,15
Total	638,6	24,14	90,43
% retirado do total	2,91	10,39	5,43

Nota: N – número de indivíduos; AB – área basal; V – volume.

Se for aplicada a primeira situação de manejo ao grupo 1, será possível retirar 6,9 ind.ha⁻¹ de *Alchornea triplinervia* com DAP superior a 40 cm. Para desbaste de refinamento,

retirar: 2,9 ind.ha⁻¹ de *Buchenavia kleinii* e 2,5 ind.ha⁻¹ de *Ocotea corymbosa*, da classe diamétrica 35, que representam retirar 1,93% do número de indivíduos totais por hectare, 10,2% da área basal e 9,48% do volume.

Aplicando-se a segunda situação, será possível retirar 3,46 ind.ha⁻¹ de *Alchornea triplinervia* com DAP superior a 40 cm. Para desbaste de refinamento, retirar: 2,9 ind.ha⁻¹ de *Buchenavia kleinii*, 2,5 ind.ha⁻¹ de *Ocotea corymbosa*, 2,9 ind.ha⁻¹ de *Nectandra oppositifolia*, 2,8 ind.ha⁻¹ de *Alchornea glandulosa* e 4 ind.ha⁻¹ de *Ocotea elegans* da classe diamétrica 35, que representam retirar 2,91% do número de indivíduos totais por hectare, 10,3% da área basal e 5,43% do volume.

5.4.2 Grupo 2

No grupo 2, a área basal foi de 23,12 m².ha⁻¹, apresentando duas espécies com potencial de manejo: *Alchornea triplinervia* e *Ocotea catharinensis*. O manejo dessas espécies poderia ser feito da seguinte forma (Tabela 24):

1 retirar todos os indivíduos de *Alchornea triplinervia* com DAP superior a 40, todos os indivíduos de *Ocotea catharinensis* com DAP acima de 80 e outros indivíduos de pior qualidade de fuste até atingir 10% de área basal.

TABELA 24 – PROPOSTA DE MANEJO PARA O GRUPO 2

Espécies	N (ind.ha ⁻¹)	AB (m ² .ha ⁻¹)	V (m ³ .ha ⁻¹)
<i>Alchornea triplinervia</i>	2,3	0,43	1,7
<i>Ocotea catharinensis</i>	1,6	1,07	7,2
<i>Alchornea glandulosa</i>	3,3	0,309	0,4
<i>Clethra scabra</i>	3,1	0,378	0,61
<i>Cabralea canjerana</i>	2,5	0,197	0,13
Total	708,9	23,12	97,09
% retirado do total	1,80	10,31	10,34

Nota: N – número de indivíduos; AB – área basal; V – volume.

Aplicando essa proposta de manejo ao grupo 2, será possível retirar 2,3 ind.ha⁻¹ de *Alchornea triplinervia* com DAP superior a 40 cm, 1,6 ind.ha⁻¹ de *Ocotea catharinensis* com DAP acima de 80 cm. Para desbaste de refinamento, retirar: 3,3 ind.ha⁻¹ de *Alchornea*

glandulosa, 3,1 ind.ha⁻¹ de *Clethra scabra* e 2,5 ind.ha⁻¹ de *Cabrlea canjerana* da classe diamétrica 35. Essa retirada representa 1,80% dos indivíduos totais desse grupo, 10,31% da área basal e 10,34% do volume.

5.4.3 Grupo 3

Nesse grupo, a área basal encontrada foi de 22,53 m².ha⁻¹. Nesse grupo de florestas poderiam ser manejadas duas espécies secundárias iniciais: *Miconia cinnamomifolia* e *Hieronyma alchorneoides*, além de outras secundárias tardias (Tabelas 25 e 26) das seguintes maneiras:

1 retirar todos os indivíduos de *Miconia cinnamomifolia* com DAP superior a 30 cm, todos os indivíduos de *Hieronyma alchorneoides* com DAP acima de 40 cm e outros indivíduos de pior qualidade de fuste até atingir 10% de área basal; ou

2 retirar todos os indivíduos de *Miconia cinnamomifolia* com DAP superior a 30 cm, todos os indivíduos de *Hieronyma alchorneoides* com DAP acima de 40 cm, todos os indivíduos de *Alchornea triplinervia* com DAP acima de 40 cm, 50% dos indivíduos de *Virola bicuhyba*, *Nectandra oppositifolia* e *Cabrlea canjerana* com DAP acima de 50 cm e outros indivíduos de pior qualidade de fuste até atingir 10% de área basal.

TABELA 25 – PROPOSTA DE MANEJO PARA O GRUPO 3 – 1ª SITUAÇÃO

Espécies	N (ind.ha ⁻¹)	AB (m ² .ha ⁻¹)	V (m ³ .ha ⁻¹)
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2,8	0,31	2,52
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	5,2	0,64	3,07
<i>Nectandra membranaceae</i>	2,5	0,379	0,2
<i>Myrcia pulchra</i>	2,5	0,201	0,05
<i>Ocotea corymbosa</i>	2,5	0,27	0,2
<i>Cabrlea canjerana</i>	2,5	0,312	0,11
<i>Matayba intermedia</i>	2,6	0,163	0,03
Total	582,9	22,53	103,29
% retirado do total	3,52	10,10	5,98

Nota: N – número de indivíduos; AB – área basal; V – volume.

TABELA 26 – PROPOSTA DE MANEJO PARA O GRUPO 3 – 2ª SITUAÇÃO

Espécies	N (ind.ha ⁻¹)	AB (m ² .ha ⁻¹)	V (m ³ .ha ⁻¹)
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2,8	0,31	2,52
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	5,2	0,64	3,07
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,8	0,25	0,41
<i>Virola bicuhyba</i>	0,3	0,095	0,62
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,04	0,018	0,16
<i>Cabrlea canjerana</i>	0,2	0,09	0,2
<i>Nectandra membranacea</i>	2,5	0,379	0,2
<i>Myrcia pulchra</i>	2,5	0,201	0,05
<i>Ocotea corymbosa</i>	2,5	0,27	0,2
Total	582,9	22,53	103,29
% retirado do total	2,87	10,00	7,19

Nota: N – número de indivíduos; AB – área basal; V – volume.

Sendo aplicada a primeira situação de manejo ao grupo 3, será possível retirar 2,8 ind.ha⁻¹ de *Miconia cinnamomifolia* com DAP superior a 30 cm, 5,2 ind.ha⁻¹ de *Hieronyma alchorneoides* com DAP acima de 40 cm. Para desbaste de refinamento, retirar: 2,5 ind.ha⁻¹ de *Nectandra membranacea*, 2,5 ind.ha⁻¹ de *Myrcia pulchra*, 2,5 ind.ha⁻¹ de *Ocotea corymbosa*, 2,5 ind.ha⁻¹ de *Cabrlea canjerana* e 2,6 ind.ha⁻¹ de *Matayba intermedia* entre as classes diamétricas 35 e 45, obtendo uma retirada que representará 3,52% do número de indivíduos totais, 10,1% da área basal e 5,98% do volume.

Para a segunda situação de manejo, será possível retirar 2,8 ind.ha⁻¹ de *Miconia cinnamomifolia* com DAP superior a 30 cm, 5,2 ind.ha⁻¹ de *Hieronyma alchorneoides* com DAP acima de 40 cm, 0,8 ind.ha⁻¹ de *Alchornea triplinervia*, 0,26 ind.ha⁻¹ de *Virola bicuhyba*, 0,04 ind.ha⁻¹ de *Nectandra oppositifolia* e 0,2 ind.ha⁻¹ de *Cabrlea canjerana*, todas com DAP acima de 50 cm. Para desbaste de refinamento, retirar: 2,5 ind.ha⁻¹ de *Nectandra membranacea*, 2,5 ind.ha⁻¹ de *Myrcia pulchra* e 2,5 ind.ha⁻¹ de *Ocotea corymbosa* entre as classes diamétricas 35 e 45, obtendo uma retirada que representará 2,87% do número de indivíduos totais, 10% da área basal e 7,19% do volume.

5.4.4 Grupo 4

Para esse grupo, com uma área basal de 23,92 m².ha⁻¹, com muitas espécies climáticas, além de *Alchornea triplinervia*, o manejo poderia ser feito da seguinte forma (Tabela 27):

1 retirar todos os indivíduos de *Alchornea triplinervia* com DAP superior a 40 cm, 50% dos indivíduos de: *Ocotea odorifera*, *Aspidosperma australe*, *Cabranea canjerana* e *Cryptocarya aschersoniana* com DAP acima de 40 cm e outros indivíduos com pior qualidade de fuste até atingir 10% de área basal.

TABELA 27 – PROPOSTA DE MANEJO PARA O GRUPO 4

Espécies	N (ind.ha ⁻¹)	AB (m ² .ha ⁻¹)	V (m ³ .ha ⁻¹)
<i>Alchornea triplinervia</i>	4,8	0,61	0,92
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	1,1	0,21	0,32
<i>Ocotea odorifera</i>	0,4	0,064	0,16
<i>Aspidosperma australe</i>	0,3	0,06	0,39
<i>Cabranea canjerana</i>	0,2	0,043	0,11
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	2,5	0,263	0,25
<i>Cedrela fissilis</i>	3,3	0,621	0,3
<i>Lamanonia ternata</i>	2,5	0,379	0,43
<i>Ocotea indecora</i>	2,5	0,263	0,2
Total	649,4	23,92	91,9
% retirado do total	2,71	10,49	3,35

Nota: N – número de indivíduos; AB – área basal; V – volume.

Aplicando essa proposta de manejo ao grupo 4, será possível retirar 4,8 ind.ha⁻¹ de *Alchornea triplinervia* com DAP superior a 40 cm, 1,1 ind.ha⁻¹ de *Cryptocarya aschersoniana*, 0,38 ind.ha⁻¹ de *Ocotea odorifera*, 0,3 ind.ha⁻¹ de *Aspidosperma australe* e 0,2 ind.ha⁻¹ de *Cabranea canjerana*, com DAP acima de 40 cm. Para desbaste de refinamento, retirar: 2,5 ind.ha⁻¹ de *Piptocarpha angustifolia*, 3,3 ind.ha⁻¹ de *Cedrela fissilis*, 2,5 ind.ha⁻¹ de *Lamanonia ternata* e 2,5 ind.ha⁻¹ de *Ocotea indecora*, entre as classes diamétricas 35 e 45. Essa retirada representa 2,71% do número de indivíduos totais, 10,49% da área basal e 3,35% do volume.

5.4.5 Comparação das distribuições diamétricas entre as espécies indicadas para manejo em cada grupo de similaridade

Na Tabela 28 é possível visualizar o resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov para a distribuição diamétrica das espécies indicadas para manejo, considerando densidade, área basal e volume médios por hectare. A comparação foi feita sempre entre uma espécie secundária inicial e uma espécie secundária tardia, dentro de cada grupo de similaridade.

TABELA 28 – DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA ENTRE AS ESPÉCIES INDICADAS PARA MANEJO (DENSIDADE, ÁREA BASAL E VOLUME MÉDIO POR HECTARE)

Grupo	Espécies comparadas	Densidade		Área Basal		Volume	
		Valor <i>p</i>	Hip (=)	Valor <i>p</i>	Hip (=)	Valor <i>p</i>	Hip (=)
1	<i>Alc. tri. / Buc. Kle.</i>	0,0001	R	0,0001	R	0,0001	R
	<i>Alc. tri. / Oco. Cor.</i>	0,0001	R	0,0001	R	0,0001	R
	<i>Alc. tri. / Oco. ele.</i>	0,0001	R	0,0014	R	0,0001	R
	<i>Alc. gla. / Buc. kle.</i>	0,1965	A	0,9162	A	0,9194	A
	<i>Alc. gla. / Oco. cor.</i>	0,8964	A	0,2829	A	0,9183	A
	<i>Alc. gla. / Oco. ele.</i>	0,2850	A	0,2846	A	0,2865	A
2	<i>Alc. tri. / Oco. cat.</i>	0,2305	A	0,3318	A	0,3273	A
	<i>Alc. gla. / Oco. cat.</i>	0,0001	R	0,0001	R	0,0001	R
	<i>Cle. sca. / Oco. cat.</i>	0,0085	R	0,0219	A	0,0001	R
	<i>Cab. canj. / Oco. cat.</i>	0,1558	A	0,1548	A	0,0099	R
3	<i>Mic. cin. / Nec. opp.</i>	0,2494	A	0,2852	A	0,8427	A
	<i>Mic. cin. / Myr. pul.</i>	0,1617	A	0,0089	R	0,4693	A
	<i>Mic. cin. / Oco. cor.</i>	0,2312	A	0,2938	A	0,9135	A
	<i>Hir. alc. / Nec. opp.</i>	0,2466	A	0,2889	A	0,1614	A
	<i>Hir. alc. / Myr. pul.</i>	0,0091	R	0,0085	R	0,0001	R
	<i>Hir. alc. / Oco. cor.</i>	0,2284	A	0,0287	A	0,0229	A
	<i>Alc. tri. / Nec. opp.</i>	0,2577	A	0,0303	A	0,1601	A
	<i>Alc. tri. / Myr. pul.</i>	0,0072	R	0,0001	R	0,0001	R
	<i>Alc. tri. / Oco. cor.</i>	0,2324	A	0,0206	A	0,2304	A
	<i>Vir. bic. / Nec. opp.</i>	0,6629	A	0,1539	A	0,848	A
	<i>Vir. bic. / Myr. pul.</i>	0,0083	R	0,0001	R	0,0001	R
	<i>Vir. bic. / Oco. cor.</i>	0,2219	A	0,0204	A	0,9153	A
<i>Cab. canj. / Nec. opp.</i>	0,9281	A	0,2873	A	0,8447	A	

	<i>Cab. canj. / Myr. pul.</i>	0,0079	R	0,0089	R	0,0001	R
	<i>Cab. canj. / Oco. cor.</i>	0,2271	A	0,1544	A	0,9132	A
	<i>Nec. mem. / Nec. opp.</i>	0,9287	A	0,9536	A	0,8502	A
	<i>Nec. mem. / Myr. pul.</i>	0,1638	A	0,1635	A	0,0001	R
	<i>Nec. mem. / Oco. cor.</i>	0,2246	A	0,2908	A	0,9157	A
	<i>Mat. int. / Nec. opp.</i>	0,9297	A	0,9546	A	0,8500	A
	<i>Mat. int. / Myr. pul.</i>	0,1610	A	0,0109	A	0,0001	R
	<i>Mat. int. / Oco. cor.</i>	0,8280	A	0,2926	A	0,9156	A
	<i>Alc. tri. / Cry. asc.</i>	0,9394	A	0,9751	A	0,2941	A
	<i>Alc. tri. / Ced. fis.</i>	0,2349	A	0,0213	A	0,2332	A
	<i>Alc. tri. / Oco. odo.</i>	0,9319	A	0,9529	A	0,9505	A
	<i>Alc. tri. / Asp. aus.</i>	0,9518	A	0,2863	A	0,2816	A
	<i>Alc. tri. / Oco. ind.</i>	0,2340	A	0,0193	A	0,0101	A
	<i>Cab. canj. / Cry. asc.</i>	0,3005	A	0,0328	A	0,2910	A
	<i>Cab. canj. / Ced. fis.</i>	0,9190	A	0,9158	A	0,9208	A
	<i>Cab. canj. / Oco. odo.</i>	0,9294	A	0,2839	A	0,2857	A
	<i>Cab. canj. / Asp. aus.</i>	0,9530	A	0,9520	A	0,2905	A
4	<i>Cab. canj. / Oco. ind.</i>	0,9159	A	0,2352	A	0,8489	A
	<i>Pip. ang. / Cry. asc.</i>	0,3036	A	0,0355	A	0,2813	A
	<i>Pip. ang. / Ced. fis.</i>	0,9197	A	0,9162	A	0,9171	A
	<i>Pip. ang. / Oco. odo.</i>	0,2588	A	0,2824	A	0,2916	A
	<i>Pip. ang. / Asp. aus.</i>	0,2891	A	0,2871	A	0,2868	A
	<i>Pip. ang. / Oco. ind.</i>	0,9164	A	0,9179	A	0,8400	A
	<i>Lam. ter. / Cry. asc.</i>	0,2312	A	0,0226	A	0,0289	A
	<i>Lam. ter. / Ced. fis.</i>	0,9174	A	0,9144	A	0,2383	A
	<i>Lam. ter. / Oco. odo.</i>	0,2566	A	0,0287	A	0,0265	A
	<i>Lam. ter. / Asp. aus.</i>	0,2876	A	0,2917	A	0,0270	A
	<i>Lam. ter. / Oco. ind.</i>	0,9164	A	0,9166	A	0,8442	A

Nota: Hip (=) – hipótese de igualdade; A – aceita; R – rejeitada.

No grupo 1, a comparação feita pelo teste de Kolmogorov-Smirnov apresentou diferenças entre a *Alchornea triplinervia*, secundária inicial, com a *Buchenavia kleinii*, *Ocotea corymbosa* e *Ocotea elegans*, secundárias tardias, rejeitando a hipótese de igualdade. Para as demais comparações desse grupo, não houve diferenças, aceitando-se a hipótese de igualdade.

Para o grupo 2, foram comparadas a *Alchornea glandulosa*, secundária inicial, com a *Ocotea catharinensis*, que apresentaram diferenças de igualdade. A *Clethra scabra* com a *Ocotea catarinenses* apresentaram diferenças referentes a densidade e ao volume médios por hectare e a *Cabralea canjerana* com a *Ocotea catharinensis* apresentaram somente diferenças em relação ao volume médio por hectare. Nas demais comparações, não houve diferenças significativas.

No grupo 3, a *Hieronyma alchorneoides*, *Alchornea triplinervia*, *Virola bicuhyba* e *Cabralea canjerana* apresentaram diferenças nas comparações com *Nectandra oppositifolia*, *Myrcia pulchra* e *Ocotea corymbosa*. A *Miconia cinnamomifolia* comparada com *Myrcia pulchra* apresentou diferença significativa somente em relação à área basal média. A *Myrcia pulchra* também obteve diferença significativa na comparação com a *Nectandra membranacea* e *Matayba intermedia*, mas somente em relação ao volume médio. As demais comparações não apresentaram diferenças significativas.

O grupo 4 não apresentou diferenças significativas na comparação entre espécies secundárias iniciais com espécies secundárias tardias, aceitando a hipótese de igualdade.

5.4.6 Discussão sobre as propostas de manejo

Para a realização das propostas de manejo de cada grupo, foram consideradas as espécies de interesse e com maior Valor de Importância. Conforme descrito, essas espécies e quantidades propostas para retirada são relativamente pequenas. Sua exploração, supostamente, gerará um impacto reduzido, não colocando em risco a existência da comunidade florestal. Foi proposta a exploração, com propósito comercial, de uma parte das espécies mais frequentes, sejam elas secundárias ou climácicas, bem como um desbaste de refinamento para aumentar o espaço de vida e favorecer as espécies secundárias tardias/climácicas de valor comercial. Esse refinamento concentra-se na retirada de indivíduos de baixa qualidade de fuste, independentemente da espécie, até atingir a retirada de 10% da área basal.

Para Mesquita (2000), a retirada de alguns indivíduos de forma ordenada tem efeitos positivos sobre o crescimento e o desenvolvimento da floresta secundária. Com a retirada de algum indivíduo, abre-se uma pequena entrada de luz (clareira), que irá estimular o crescimento e desenvolvimento de outras espécies. Finegan (1992) enfatiza a importância das florestas secundárias como alternativa de uso para a produção de lenha, madeira e outros

produtos florestais, principalmente por gerar renda para as pequenas e médias propriedades, uma das características das propriedades da Bacia do Rio Itajaí. Schuch (2010) cita em seu estudo três espécies da floresta secundária catarinense para manejo, com intuito de produzir madeira: o jacatirão-açú (*Miconia cinnamomifolia*), a licurana (*Hieronyma alchorneoides*) e as canelas-amarelas (*Nectandra* spp.).

Em relação aos grupos de similaridade, no grupo 1, com a maioria das espécies secundárias, a indicação de retirar *Alchornea triplinervia* foi por ser dominante, bem distribuída nas classes diamétricas e com maior ocorrência nas classes inferiores, até a 35cm, apresentando um volume elevado da espécie. Com o desbaste de refinamento, ainda é possível retirar indivíduos de *Alchornea glandulosa*, *Buchenavia kleinii*, *Ocotea corymbosa* e *Ocotea elegans*, que foram indicados pela baixa qualidade de fuste e que abrirão espaço para que outras espécies tardias/climácicas de interesse possam se desenvolver.

Na Tabela 29, é possível verificar, resumidamente, as espécies propostas para manejo em cada grupo de similaridade, separadas por categoria (espécies secundárias iniciais e tardias).

TABELA 29 – RESUMO DAS ESPÉCIES PROPOSTAS PARA MANEJO POR GRUPO

Grupo	Sucessão	Espécies	N (ind.ha ⁻¹)	AB (m ² /ha ⁻¹)	V (m ³ .ha ⁻¹)
1	SI	<i>Alchornea triplinervia</i>	6,92	2,04	8,3
		<i>Alchornea glandulosa</i>	2,8	0,272	0,09
	ST	<i>Buchenavia kleinii</i>	2,9	0,224	0,19
		<i>Ocotea corymbosa</i>	2,5	0,219	0,09
		<i>Ocotea elegans</i>	4,0	0,46	0,15
2	SI	<i>Alchornea triplinervia</i>	2,26	0,43	1,7
		<i>Alchornea glandulosa</i>	3,3	0,309	0,4
	ST	<i>Clethra scabra</i>	3,1	0,378	0,61
		<i>Cabrlea canjerana</i>	2,5	0,197	0,13
		<i>Ocotea catharinensis</i>	1,62	1,07	7,2
3	SI	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2,75	0,31	2,52
		<i>Hieronyma alchorneoides</i>	5,17	0,64	3,07
		<i>Alchornea triplinervia</i>	0,83	0,25	0,41
		<i>Virola bicuhyba</i>	0,26	0,095	0,62
		<i>Cabrlea canjerana</i>	0,172	0,09	0,2
		<i>Nectandra membranacea</i>	2,5	0,379	0,2
	ST	<i>Matayba intermedia</i>	2,6	0,163	0,03
		<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,043	0,018	0,16
		<i>Myrcia pulchra</i>	2,5	0,201	0,05
4	SI	<i>Ocotea corymbosa</i>	2,5	0,27	0,2
		<i>Alchornea triplinervia</i>	4,78	0,61	0,92
		<i>Cabrlea canjerana</i>	0,19	0,043	0,11
		<i>Piptocarpha angustifolia</i>	2,5	0,263	0,25
		<i>Lamanonia ternata</i>	2,5	0,379	0,43
	ST	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	1,14	0,21	0,32
		<i>Cedrela fissilis</i>	3,3	0,621	0,3
		<i>Ocotea odorifera</i>	0,38	0,064	0,16
		<i>Aspidosperma australe</i>	0,29	0,06	0,39
		<i>Ocotea indecora</i>	2,5	0,263	0,2

Nota: SI – secundária inicial; ST – secundária tardia; N – número de indivíduos; AB – área basal; Vol – volume.

Para o grupo 2, mesmo com muitas espécies secundárias, foi indicada a retirada da *Alchornea triplinervia* em pequena quantidade, por estar em fim de seu ciclo de vida, e a *Ocotea catharinensis*, como espécie climática, esteve no domínio desse grupo, apresentando maior área basal e volume. Pensando em abrir espaço (clareiras) para o desenvolvimento dela e de outras espécies secundárias tardias de interesse, seria aplicado o desbaste de refinamento,

retirando indivíduos de pior qualidade de fuste até atingir 10% da área basal por hectare. Nesse caso, os indivíduos que seriam retirados são das seguintes espécies: *Alchornea glandulosa*, *Clethra scabra* e *Cabralea canjerana*.

O grupo 3 é bem característico e dominado por espécies secundárias, sendo que a indicação para retirada foi de várias espécies de interesse: *Miconia cinnamomifolia*, *Hieronyma alchorneoides*, *Alchornea triplinervia*, *Virola bicuhyba*, *Nectandra oppositifolia*, *Cabralea canjerana* e *Ocotea puberula*. Para liberar espaço para o desenvolvimento de espécies secundárias tardias, também seria utilizada como medida silvicultural o desbaste de refinamento, retirando indivíduos de baixa qualidade de fuste até atingir 10% da área basal por hectare. Nesse caso, os indivíduos retirados seriam das seguintes espécies: *Nectandra membranacea*, *Myrcia pulchra*, *Ocotea corymbosa* e *Matayba intermedia*.

O grupo 4, com maior ocorrência de espécies secundárias tardias, parecendo ser o grupo em que a vegetação está em seu estágio mais avançado, com indivíduos frequentes de *Alchornea triplinervia*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Ocotea odorífera*, *Aspidosperma australe* e *Cabralea canjerana*. Conforme indicado nos grupos anteriores, nesse também será utilizado o desbaste de refinamento, que proporcionará a retirada de indivíduos das espécies: *Piptocarpha angustifolia*, *Cedrela fissilis*, *Lamanonia ternata* e *Ocotea indecora*.

Guariguata (1999), Mesquita (2000) e Kammesheidt (2002) aprovam a remoção de indivíduos para estimular o crescimento de espécies de interesse, com a abertura de clareiras e o controle da quantidade de luz adequada para cada espécie (secundárias e climácicas). Kammesheidt (2002) ainda indica outros tratamentos culturais, como o enriquecimento, para tornar a floresta ainda mais produtiva. Para Longhi (2011), é possível utilizar cortes seletivos leves (para redução de 20% da área basal por classe de DAP) e com ciclos de oito anos para florestas da encosta do nordeste do Rio Grande do Sul, de domínio da Floresta Ombrófila Mista, fazendo com que a floresta tenha uma estrutura mais produtiva, com cortes frequentes.

Após observar vários estudos de diversos autores, acredita-se que é possível realizar um manejo sustentável na região da Bacia do Rio Itajaí retirando apenas 10% da área basal. Essa medida, considerada conservadora, possivelmente não provocará perdas no número de espécies, gêneros e famílias. Esse tratamento de baixa retirada poderá, inclusive, favorecer ganhos no índice de diversidade de espécies e ajudar na recuperação da distribuição diamétrica da densidade e da área basal.

Referente ao palmitreiro, *Euterpe edulis* representa um grande potencial para manejo na Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina (REIS; REIS, 2000). Vários estudos sobre a viabilidade do manejo do palmitreiro foram realizados: Reis et al. (2000); Pereira (2000);

Ribeiro e Odorizzi (2000), mostrando que essa espécie pode incrementar de forma significativa a renda dos proprietários rurais. Pela sua importância, a extração da espécie é regulamentada por uma legislação específica em Santa Catarina (CONAMA, 2001). No entanto, a análise dos dados colhidos pelo IFFSC e usados nesta pesquisa, mostraram que as populações na Bacia do Rio Itajaí são degradadas, possuindo pouquíssimos indivíduos tanto no estrato arbóreo (média de 16 ind.ha⁻¹ com DAP \geq 10 cm) como na regeneração (menos que 209 ind.ha⁻¹), tornando o manejo da espécie inviável no momento.

Na Tabela 30 é possível verificar densidade por hectare dos indivíduos adultos em classes diamétricas.

TABELA 30 – ESTRUTURA DIAMÉTRICA DE *Euterpe edulis* (ESTRATO ARBÓREO)

Classes diamétricas (cm)	Densidade (ind.ha ⁻¹)			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
10,0 - 11,0	3,2	3,8	8,7	0,4
11,0 - 12,0	4	2,1	7,7	1,3
12,0 - 13,0	2,2	1,7	6,5	2
13,0 - 14,0	0,9	2,4	5,5	0,9
14,0 - 15,0	1,1	1	3,5	0,4
\geq 15,0	0,9	1,5	2,3	0,9
Total	12,3	12,5	34,2	5,1

A Tabela 31 apresenta a densidade da regeneração em número de indivíduos de *Euterpe edulis* por classe de altura.

TABELA 31 – REGENERAÇÃO DE *Euterpe edulis* POR CLASSE DE ALTURA

Classes de altura (m)	Densidade (ind.ha ⁻¹)			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
0,5 - 1,0	54,50	84,38	180,71	46,34
1,0 - 1,5	22,89	15,63	49,75	17,07
1,5 - 2,0	19,62	25,00	75,13	48,78
2,0 - 2,5	0,00	3,13	21,32	4,88
2,5 - 3,0	4,36	6,25	24,37	12,20
3,0 - 3,5	1,09	0,00	8,12	7,32
3,5 - 4,0	2,18	0,00	18,27	12,20
4,0 - 4,5	2,18	0,00	6,09	2,44
4,5 - 5,0	2,18	0,00	19,29	0,00
5,0 - 5,5	0,00	0,00	3,05	0,00
5,5 - 6,0	0,00	0,00	15,23	2,44
6,0 - 6,5	0,00	0,00	3,05	0,00
6,5 - 7,0	0,00	0,00	10,15	0,00
7,0 - 7,5	0,00	0,00	0,00	0,00
7,5 - 8,0	1,09	0,00	3,05	0,00
Total Geral	110,08	134,38	437,56	153,66

5.4.7 Sustentabilidade da proposta de manejo

Existem pouquíssimos estudos sobre a dinâmica das formações secundárias da Floresta Ombrófila Densa que forneçam dados quantitativos e detalhados por espécie ou grupo de espécies (SCHORN, 2005). Diante da ausência de dados específicos de incremento das espécies em condições comparáveis com as da área de estudo, propõe-se a avaliação da sustentabilidade da exploração proposta apenas considerando os estoques existentes nos quatro grupos dos remanescentes amostrados. Para elaboração da proposta de manejo, foram considerados, além do valor de importância (indicador composto por densidade, dominância e frequência), o estoque de volume do fuste e a regeneração de cada espécie. A regeneração de cada espécie proposta para o manejo e as espécies secundárias que serão beneficiadas em cada grupo serão observadas a seguir.

No grupo 1, *Alchornea triplinervia* possui uma regeneração de 15,3 ind.ha⁻¹, representando 0,41% do total de indivíduos regenerados entre as 322 espécies ocorrentes. Essa espécie também possui ocorrência elevada nas classes diamétricas de 15, 25 e 35 cm,

chegando a 81% do total. A extração de madeira desse grupo através do manejo, beneficiará o desenvolvimento de algumas espécies secundárias tardias, como: *Ocotea catharinensis*, que indicou 73 ind.ha⁻¹ regenerados, possui ocorrência que representa 86% dos indivíduos e 64% da área basal entre as classes diamétricas 15 e 35. *Ocotea elegans* apresentou uma regeneração de 20 ind.ha⁻¹, com uma ocorrência representando 92% dos indivíduos e 73% da área basal entre as classes diamétricas de 15 e 35 cm. *Nectandra oppositifolia* indicou uma regeneração de 20,7 ind.ha⁻¹ e entre as classes diamétricas 15 e 35, mostrou uma ocorrência de 87% dos indivíduos e 64% da área basal. Outras espécies que também serão beneficiadas e obtiveram alta ocorrência em número de indivíduos e área basal nas classes diamétricas entre 15 e 35 são: *Cryptocarya mandioccana*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Aspidosperma australe* e *Cedrela fissilis*.

Para o grupo 2, *Achornea triplinervia* apresentou 6,3 ind.ha⁻¹ regenerados, obtendo ocorrência de 83% dos indivíduos totais e 55% da área basal nas classes diamétricas de 15, 25 e 35 cm. *Ocotea catharinensis* indicou uma regeneração de 193,8 ind.ha⁻¹ e está presente em todas as classes diamétricas do componente arbóreo, com ocorrência de 49% dos indivíduos totais e 11% da área basal entre as classes diamétricas 15 e 35. Essas espécies juntas possuem 4% de todos os indivíduos regenerados entre as 216 espécies desse grupo. O manejo desse grupo beneficiará o desenvolvimento de algumas espécies secundárias tardias, como: *Ocotea puberula*, que obteve 59,4 ind.ha⁻¹ regenerados, tendo 97% de ocorrência de indivíduos e 86% da área basal entre as classes diamétricas 15 e 35. Outras espécies que serão beneficiadas são: *Cryptocarya aschersoniana*, *Cryptocarya mandioccana*, *Nectandra oppositifolia* e *Cedrela fissilis*.

Neste grupo 3, foram várias espécies: *Miconia cinnamomifolia* obteve 16,2 ind.ha⁻¹ de regeneração, com ocorrência de 94% dos indivíduos totais e 77% da área basal nas classes diamétricas entre 15 e 35 cm. *Hieronyma alchorneoides* apresentou 18,3 ind.ha⁻¹ regenerados, com ocorrência de 84% dos indivíduos totais e 60% da área basal nas classes diamétricas de 15, 25 e 35 cm. *Achornea triplinervia* com 10,2 ind.ha⁻¹, *Virola bicuhyba* com 65,7 ind.ha⁻¹, *Nectandra oppositifolia* com 20,3 ind.ha⁻¹ e *Cabrlea canjerana*, com 78,4 ind.ha⁻¹ de regeneração. As últimas quatro espécies citadas obtiveram ocorrência também nas classes diamétricas de 15, 25, 35 e 45 cm. Todas as espécies desse grupo representam 3,45% da regeneração entre as 403 espécies totais. Com o manejo desse grupo, algumas espécies secundárias tardias serão beneficiadas, ganhando em desenvolvimento, como: *Cryptocarya mandioccana*, que indicou a regeneração de 21,5 ind.ha⁻¹, com ocorrência de 78% dos indivíduos e 47% da área basal entre as classes diamétricas de 15 e 35 cm. *Ocotea puberula*

apresentou 1,9 ind.ha⁻¹, com ocorrência de 93% dos indivíduos totais e 79% da área basal entre as classes diamétricas de 15 e 35 cm. Outras espécies secundárias tardias que serão beneficiadas e obtiveram alta representatividade de indivíduos e área basal nas classes diamétricas 15, 25 e 35 são: *Aspidosperma australe*, *Nectandra oppositifolia*, *Cedrela fissilis* e *Ocotea odorifera*.

No grupo 4, a espécie de interesse com maior regeneração foi a *Cabrlea canjerana*, com 117,1 ind.ha⁻¹, que representa 1,9% dos indivíduos regenerados entre as 280 espécies totais. O manejo desse grupo beneficiará o desenvolvimento de algumas espécies secundárias tardias, como: *Ocotea odorifera*, que indicou 104,9 ind.ha⁻¹, com ocorrência de 96% dos indivíduos totais e 85% da área basal entre as classes diamétricas 15 e 35. *Cryptocarya aschersoniana* obteve 36,6 ind.ha⁻¹, com ocorrência de 86% dos indivíduos totais e 60% da área basal entre as classes diamétricas 15 e 35. *Ocotea catharinensis* mostrou uma regeneração de 14,6 ind.ha⁻¹, com ocorrência de 89% dos indivíduos e 73% da área basal nas classes diamétricas de 15, 25 e 35 cm. Citam-se, ainda, outras espécies que também serão beneficiadas e obtiveram alta representatividade em número de indivíduos e área basal nas classes diamétricas entre 15 e 35, que são: *Cryptocarya mandioccana*, *Aspidosperma australe*, *Ocotea elegans*, *Ocotea corymbosa* e *Nectandra oppositifolia*.

Embora, em termos gerais, o número de indivíduos regenerantes chegue, em média, a 5.522 ind.ha⁻¹, os valores por espécie são muito baixos, variando de 20 a 200 ind.ha⁻¹, aproximadamente. A abertura de clareiras, em função da exploração proposta, pode, eventualmente, estimular a regeneração de diversas espécies, embora a invasão por gramíneas e outras plantas herbáceas também possa ocorrer e dificultar a regeneração das espécies arbóreas.

De modo geral, com a aplicação das propostas de manejo para cada grupo, a retirada de espécies com potencial de manejo, somadas ao desbaste de refinamento, fará com que sejam abertos espaços para o desenvolvimento de espécies secundárias tardias, tanto na regeneração quanto para os indivíduos “adolescentes”, das classes diamétricas entre 15 e 35 cm.

5.4.8 Rentabilidade das propostas de manejo

A aplicação do manejo florestal de forma adequada e licenciada pelo órgão competente, além de manter a sustentabilidade da floresta, também proporciona uma fonte de

renda extra, principalmente para o pequeno e médio produtor rural da Bacia do Rio Itajaí, que cultiva a agricultura em pequenas áreas, e que pode ter, com o manejo florestal, mais uma atividade em sua propriedade, já que a maioria delas possui porções consideráveis de cobertura florestal em sucessão.

Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2006), a mesorregião do Vale do Itajaí possui 28.368 estabelecimentos agropecuários e uma área total de 985.952 ha. Considerando estes dados, o tamanho médio da propriedade agrícola dessa região é de 34,76 ha. Desse total, cerca de 74,7% ou 356.490 ha possuem florestas nativas naturais e remanescentes florestais. Dessa forma, a área média de floresta nativa da região da Bacia do Rio Itajaí, considerando o número total de estabelecimentos agropecuários, é de 12,5 ha. Se forem considerados somente os estabelecimentos agropecuários que possuem florestas naturais e remanescentes, a área média de floresta nativa na propriedade passa a ser de 16,83 ha. (Tabela 32).

TABELA 32 – DADOS DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS DO VALE DO ITAJAÍ. FONTE: IBGE (2006)

Estabelecimentos	Área (ha)	Lavouras		Pastagem		Matas e florestas	
		Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)
Total	Total						
28.368	985.952	26.572	283.042	21.581	285.410	21.187	356.490

Na Tabela 33 é possível verificar o valor que seria pago pelas serrarias pesquisadas ao produtor rural, para a madeira em toras de cada espécie, por metro cúbico posto no pátio da serraria.

TABELA 33 – PREÇO MÉDIO PELO METRO CÚBICO EM TORAS POR ESPÉCIE EM (R\$)

Nome popular	Nome científico	Serraria 1	Serraria 2	Serraria 3	Média
tanheiro	<i>Alchornea glandulosa</i>	110,00	100,00	80,00	96,67
tanheiro	<i>Alchornea triplinervia</i>	110,00	100,00	80,00	96,67
peroba	<i>Aspidosperma australe</i>	280,00	290,00	250,00	273,33
garajuva	<i>Buchenavia kleinii</i>	110,00	100,00	90,00	100,00
canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>	120,00	90,00	80,00	96,67
cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	140,00	120,00	100,00	120,00
carne de vaca	<i>Clethra scabra</i>	50,00	50,00	40,00	46,67
canela fogo	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	150,00	130,00	100,00	126,67
licurana	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	120,00	110,00	100,00	110,00
guaraperê	<i>Lamanonia ternata</i>	50,00	30,00	50,00	43,33
camboatá	<i>Matayba intermedia</i>	100,00	90,00	80,00	90,00
jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	110,00	110,00	90,00	103,33
guaramirim	<i>Myrcia pulchra</i>	80,00	70,00	80,00	76,67
canela branca	<i>Nectandra membranacea</i>	140,00	130,00	100,00	123,33
canela amarela	<i>Nectandra oppositifolia</i>	150,00	130,00	100,00	126,67
canela preta	<i>Ocotea catharinensis</i>	300,00	300,00	250,00	283,33
canela	<i>Ocotea corymbosa</i>	150,00	130,00	100,00	126,67
canela	<i>Ocotea elegans</i>	150,00	130,00	100,00	126,67
canela	<i>Ocotea indecora</i>	150,00	130,00	100,00	126,67
canela sassafrás	<i>Ocotea odorifera</i>	150,00	130,00	100,00	126,67
vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	80,00	50,00	60,00	63,33
bicuiba	<i>Virola bicuhyba</i>	100,00	60,00	80,00	80,00

Na Tabela 34 constam número de indivíduos (N), área basal (AB) e volume (V) a explorar, em valores absolutos e em percentual do estoque existente, além de receita (Re), desembolso (Des) e resultado financeiro líquido (RFL), entendido como sendo a diferença entre receita e desembolso, por grupo e opção de manejo.

Os valores de desembolso são referentes à exploração (colheita e transporte até a serraria) e foram estimados com base nos estudos citados a seguir. Souza et al. (2004), em um estudo na Amazônia, determinaram para a colheita e transporte um desembolso médio de R\$ 42,15 por metro cúbico (com a atual taxa de câmbio do dólar americano). Holmes et al. (2002) em outro estudo na Amazônia oriental, chegaram a um desembolso médio de R\$ 34,99 por metro cúbico. Um laudo pericial de uma ação ordinária no âmbito da Justiça Federal em Santa Catarina, com data base de 30 de junho de 2010, apresentou um valor médio de desembolso para colheita e transporte de R\$ 34,96 por metro cúbico (QUADROS, 2010),

indicando um valor médio para estimativa de R\$ 37,36 por metro cúbico. Para estimar a receita por hectare, multiplicou-se o volume de cada espécie indicada em cada grupo pelo valor de cada espécie. O desembolso por hectare foi estimado multiplicando o volume a ser retirado por hectare pelo valor médio da exploração (colheita e transporte até a serraria) de R\$ 37,36 por metro cúbico e o resultado líquido financeiro (RFL) foi obtido descontando o valor de desembolso da receita (Tabela 34). Desse cálculo, há um resultado financeiro líquido entre 225,70 e 1.908,94 R\$/ha, para os diversos grupos e opções.

Ainda considerando que a média das áreas com florestas nas propriedades rurais da Bacia do Rio Itajai é de aproximadamente 12,5 hectares, incluindo as áreas de preservação permanentes (que neste caso devem ser descontadas) e áreas de reserva legal (20% da área, mas podem ser manejadas) (IBGE 2006), a RFL total pode alcançar valores significativos na renda dos proprietários. É preciso observar que nem toda área florestal na propriedade tem, necessariamente, os estoques médios aqui apurados e que a exploração deve ser realizada em intervalos de tempo ainda a serem determinados.

Não foram orçados os valores referentes à (obrigatória) averbação da reserva legal, à elaboração de projetos do plano de manejo e à assistência técnica por um profissional habilitado.

TABELA 34 – NÚMERO DE INDIVÍDUOS, ÁREA BASAL E VOLUME A EXPLORAR E RFL DA MADEIRA POR GRUPO E OPÇÃO DE MANEJO (R\$/ha)

Grupo	S M	Quantidades a explorar						Receita	Des	R F L
		N (ind.ha ⁻¹)	AB (m ² .ha ⁻¹)	V (m ³ .ha ⁻¹)	N (%)	AB (%)	V (%)	(R\$/ha)	(R\$/ha)	(R\$/ha)
1	1°	12,3	2,48	8,58	1,93	10,29	9,49	832,73	320,55	512,18
	2°	18,6	2,51	4,91	2,91	10,39	5,43	489,67	183,44	306,23
2	única	12,8	2,38	10,04	1,80	10,31	10,34	2284,03	375,09	1908,94
3	1°	20,5	2,75	6,18	3,52	10,10	5,98	665,27	230,88	434,39
	2°	16,7	2,25	7,43	2,87	10,00	7,19	780,77	277,58	503,19
4	única	17,6	2,51	3,08	2,71	10,51	3,35	340,77	115,07	225,70

Nota: G – grupo; SM – situação de manejo; N – número de indivíduos; AB – área basal; V – volume; Re – receita; Des – desembolso; RFL – resultado financeiro líquido.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a avaliação dos remanescentes florestais da bacia do rio Itajaí com base em um conjunto de dados obtidos de 80 unidades amostrais do projeto IFFSC, é possível concluir que:

- a) Os remanescentes florestais da Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana mostraram diferenças em sua composição.
- b) No estrato arbóreo, na formação submontana, as espécies que se destacaram, em ordem decrescente do valor de importância, foram: *Tapirira guianensis*, *Hieronyma alchorneoides*, *Alchornea triplinervia*, *Sloanea guianensis* e *Miconia cinnamomifolia*. Na formação montana, foram: *Alsophila setosa*, *Alchornea triplinervia*, *Psychotria vellosiana*, *Cyatea phalerata* e *Ocotea catharinensis*.
- c) Na regeneração, as espécies mais frequentes na formação submontana foram: *Euterpe edulis*, *Psychotria hastisepala*, *Geonoma schottiana* e *Cabranea canjerana*. Na formação montana, destacaram-se *Psychotria suterela*, *Sorocea bonplandii*, *Alsophila setosa* e *Molinedia schottiana*, todas espécies que não constam entre as mais importantes no estrato arbóreo.
- d) A análise de agrupamento proporcionou a formação de quatro grupos com remanescentes florístico e estruturalmente similares entre si. Em alguns, encontraram-se mais frequentemente espécies secundárias iniciais, como *Miconia cinnamomifolia*, em outros, secundárias tardias, como *Ocotea catharinensis*.
- e) Para cada um dos quatro grupos foram apresentadas até duas propostas de manejo. Essas intervenções propostas foram analisadas frente à estrutura diamétrica das respectivas populações, levando-se em consideração também o estoque total da área basal e o volume do fuste do remanescente, em cada classe diamétrica. As propostas apresentadas podem ser consideradas leves, uma vez que se espera que uma redução da área basal de 10% não afete significativamente a estrutura da floresta. Por outro lado, essa redução pode proporcionar um aumento do incremento das árvores remanescentes, especialmente daquelas favorecidas com um maior espaço de vida pela eliminação de uma árvore vizinha.
- f) Aplicando-se as propostas de manejo, poderia-se obter uma renda que varia de R\$ 225,70 a R\$ 1.908,94 por hectare. Considerando que há uma média de 12,5 ha de área de floresta por propriedade na Bacia do Rio Itajaí, o produtor rural poderia obter um resultado financeiro significativo se explorar parte ou a totalidade de sua floresta.

- g) Com base nos dados da amostra utilizada, não é possível manejar o palmitreiro nessas condições atuais. Para tornar o manejo viável, é necessário fazer um trabalho de recomposição dessas áreas, objetivando um resultado de médio a longo prazo (entre 10 e 15 anos). É importante ressaltar que a amostra aponta valores médios para os remanescentes florestais na Bacia do Rio Itajaí, o que não significa que não possam existir propriedades com populações de *Euterpe edulis* com estoques manejáveis.
- h) Há necessidade de mudanças na legislação para possibilitar o manejo de florestas na pequena propriedade rural, incluída a simplificação dos trâmites administrativos e de licenciamento.
- i) Recomenda-se que as propostas de manejo, baseadas no presente estudo, sejam implementadas em propriedades-modelo e que estudos sejam realizados para avaliar a sua viabilidade operacional, os efeitos das intervenções propostas sobre as árvores remanescentes e a dinâmica da floresta após a exploração.
- j) O ciclo de corte não foi discutido nesse trabalho pela falta de um conjunto de dados confiáveis de incremento em diâmetro ou volume de espécies da Floresta Ombrófila Densa no Sul do Brasil. Esta falta de dados tornaria uma discussão deste assunto muito especulativo. Fica evidente a necessidade de realizar estudos de longa duração a respeito da dinâmica de florestas secundárias submetidas ou não a intervenções silviculturais e manejo.
- k) Em estudos futuros também há de ser abordada a questão dos impactos da exploração florestal em florestas secundárias, com monitoramento dos danos causados, mesmo com adoção de práticas de exploração de impacto reduzido.

REFERÊNCIAS

- AHRENS, S. O manejo de recursos florestais no Brasil: Conceitos, Realidades e Perspectivas. In: CURSO SOBRE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL. Palestra proferida em 4 jun. 1997, Curitiba. **Apostila**. Curitiba: EMBRAPA, 1997.
- BARROS, F. **Análise multivariada da distribuição geográfica de espécies de orquídeas dos campos rupestres do Brasil**. 206f. 1998. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 1998.
- BAWA, K. S.; KRUGMAN, S. L. Reproductive biology and genetics of tropical trees in relation to conservation and management. In: GOMEZ-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M.(ed.). **Rain Forest Regeneration and Management**. Man and the Biosphere Series, Paris: UNESCO. v. 6, p. 119-136, 1991.
- BAZZAZ, F. A.; PICKETT, S. T. A. Physiological ecology of tropical succession: a comparative review. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Stanford, v. 11, p. 287-310, 1980.
- BET, M. **Análise da introdução do componente florestal em sistemas de produção representativos da região de Florianópolis, Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.
- BLUM, C. T. **A Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, PR** – Caracterização Florística, Fitossociológica e Ambiental de um Gradiente Altitudinal. 195f. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm>. Acesso em: 30 mar. 2013.
- _____. Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nºs 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5975.htm>. Acesso em: 30 mar. 2013.
- BRAUN BLANQUET, J. **Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume Ediciones, 1979.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Embrapa Informação Tecnológica. Colombo/PR: Embrapa Florestas, 2003. v. 1.

CHAZDON, R. L. Chance and Determinism in Tropical Forest Succession. 2008. In: CARSON, W. P.; SCHNITZER, S. A. **Tropical forest community ecology**. Blackwell Publishing Ltd, 2008.

CIENTEC. Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Software Mata Nativa 2**: Sistema para Análise Fitossociológica, Elaboração de Inventários e Planos de Manejo de Florestas Nativas. Viçosa/MG: Cientec, 2006.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução do CONAMA nº 294, de 12 de dezembro de 2001. Dispõe sobre o Plano de Manejo do Palmiteiro *Euterpe edulis* no Estado de Santa Catarina. Disponível em:

<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res29401.html>>. Acesso em: 30 mar. 2013.

CORADIN, Lídio; SIMINSKI, Alexandre; REIS, Ademir. **Espécies nativas da floresta brasileira de valor econômico atual e potencial**: plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: MMA, 2011, 934p.

CORLETT, R. T. Tropical secondary forest. **Progress in Physical Geography**, n. 19, p. 159-172, 1995.

CORLETT, R. T. What is secondary forest? **Journal of Tropical Ecology**, n. 6, p. 1-31, 1994.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição das matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990.

DIAS, A. C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP-Brasil**. 2005. 184f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2005.

EWEL, J. J. Sucessão. In: GOLLEY, F. B. (Ed.). **Tropical Rain Forest Ecosystems: Structure and Function**. Amsterdam: Elsevier, 1983. p. 217-223.

FANTINI, A. C. et al. Sustained yield management in tropical forests: a proposal based on the autecology of the species. **Sellowia**, Itajaí, v. 42, p. 25-33, 1992.

FANTINI, A. C.; SIMINSKI, A. De agricultor a “agricultor silvicultor”: um novo paradigma para a conservação e uso de recursos florestais no Sul do Brasil. **Agropecuária Catarinense**, v. 20, n. 1, p. 16-18, 2007.

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. **Tree**, v. 11, n. 3, p. 119-124, 1996.

_____. **Bases ecológicas de la silvicultura y la agroforesteria**. 153f. 1992. Dissertation – Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE, Turrialba/Costa Rica, 1992.

_____. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. **Forest Ecology and Management**, v. 47, p. 295-321, 1992.

GARCIA-FERNANDEZ, C.; RUIZ-PEREZ, M.; WUNDER, S. Is multiple-use forest management widely implementable in the tropics? **Forest Ecology and Management**, v. 256, p. 1468-1476, 2008.

GAUCH, H. C. **Multivariate analysis in community ecology**. Cambridge: Cambridge University, 1982.

GUARIGUATA, M. R. Early response of selected tree species to liberation thinning in a young secondary forest in Northeastern Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v. 124, p.255-261, 1999.

GUARIGUATA, M. R. et al. Structure and floristics of secondary and old-growth forest stands in lowland Costa Rica. **Plant Ecology**, v. 132, p. 107-120, 1997.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D., 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *PalaeontologiaElectronica*, v. 4, n. 1, p. 9, 2001. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 27 nov. 2012.

HOLMES, T. P.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C.; PEREIRA JUNIOR, R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F. **Custos e benefícios financeiros da exploração de impacto reduzido em comparação à exploração florestal convencional na Amazônia Oriental**. 2ª edição. Belém: Fundação Floresta Tropical, 2002.

IBGE. Censo Agropecuário. 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuaria.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2012.

KAMMESHEIDT, L. Perspectives on secondary forest management in tropical humid lowland America. **AMBIO: A journal of the human environment**, v. 31, n. 3, p. 243-250, 2002.

KANT, S. Economics of sustainable forest management. **Forest Policy and Economics**, v. 6, p. 197-203, 2004.

KLEIN, R. M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v. 32, n. 32, p.164-369, 1980.

KLEIN, R. M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v. 31, n. 31, p.1-164, 1979.

KLEIN, R. M. **Mapa Fitogeográfico de Santa Catarina**. Itajaí: Flora Ilustrada Catarinense, 1978.

KNIGHT, D. H. A phytosociological analysis of species-rich tropical Forest on Barro Colorado Island, Panama, **Ecol. Monogr.**, v. 45, p. 259-284, 1975.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro, 1990. v. 2.

LIMA, A. R.; CAPOBIANCO, J. P. R. (Orgs.). Mata Atlântica: avanços legais e institucionais para sua conservação. **Documentos do Instituto Sócio-ambiental**, nº 4, São Paulo, Instituto Socioambiental, 1997.

LINGNER, D. V.; SCHORN, L. A.; VIBRANS, A. C.; MEYER, L.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; SOBRAL, M. G.; KLEMZ, G.; SCHMIDT, R.; ANASTÁCIO JUNIOR, C.; PASQUALLI, V. R. Fitosociologia do componente arbóreo/arbustivo da Floresta Ombrófila Densa no Estado de Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; LINGNER, D. V. (Orgs.). **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Vol. IV, Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2012. p. 159-200.

LINGNER, D. V.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; UHLMANN, A.; VIBRANS, A. C. 2012. Grupos florísticos estruturais da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina. In: VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L. de; LINGNER, D.V. (eds.). **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Vol. IV, Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2012. p. 143-157.

LINGNER, D. V. **A floresta ombrófila densa em Santa Catarina** – composição e padrões estruturais condicionados por variáveis geoclimáticas. 186f. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2011.

LONGHI, R. V. **Manejo experimental de uma floresta ombrófila mista secundária no Rio Grande do Sul**. 83f. 2011. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2011.

MACIEL, Maria de Nazaré Martins; WATZLAWICK, Luciano Farinha; SCHOENINGER, Emerson Roberto; YAMAJI, Fabio Minoru. Classificação ecológica das espécies arbóreas. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v.1, n.2, p. 69-78, abr./jun. 2003.

MAINIERI, C. Madeiras do Litoral Sul: São Paulo, Paraná e Santa Catarina. **Informativo Boletim Técnico**, São Paulo, Instituto Florestal, n. 3, 86 p., 1973.

MARCON, M. L.; COSTA, C. G. Plasticidade anatômica do lenho de *Citharexylum myrianthum* Cham. (Verbenaceae) sob diferentes regimes de inundação do solo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Resumos...** Salvador: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, 1998. p. 37.

MARTINS, G. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo: Atlas, 2002.

MESQUITA, R. de C. G. Management of advanced regeneration in secondary forest of the Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**, p. 131-140, 2000.

MOLLINEDO, A.; CAMPOS, J. J.; KANNINEN, M.; GOMEZ, M. Beneficios sociales y economicos del bosque en la Reserva de Biosfera Maya, Peten, Guatemala. **Revista Forestal Centroamericana**. CATIE, 34: 57–60, 2001.

PEREIRA, L. B. A economicidade do palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius) sob manejo em regime de rendimento sustentado. IN: REIS, M. S. dos; REIS, A. **Euterpe Edulis Martius (palmitreiro): biologia, conservação e manejo**. Itajaí: Herbario Barbosa Rodrigues, 2000.

POORE, D. Changing Landscapes: The Development of the International Tropical Timber Organization and its Influence on the Tropical Forest Management. **Earthscan**, London, 2003.

PRABHU, B. R. et al. **Guidelines for developing, testing and indicators for sustainable forest management**. Jakarta/Indonesia: C&I Toolbox Series, Center for International Forestry Research (CIFOR), 1999.

PRABHU, B. R. et al. **Sustainable management of tropical rainforests: experiences, risks, and opportunities**. An investigation based on four case studies. Bonn. Research reports of the Federal Ministry for Economic Cooperation and Development of the Federal Republic of Germany. Germany, 1993.

PROTIL, C. Z. **Contribuição de quatro espécies arbóreas ao ciclo biogeoquímico em Floresta Atlântica na planície litorânea do Paraná**. 150f. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

QUADROS, D. S. de. Laudo pericial de Ação Ordinária Federal nº 2006.72.05.005693-9, com data base em 30 de junho de 2010.

QUEIROZ, M. H. **Approche Phytoécologique que et Dynamique des Formations Végétales Secondaires Développées Après Abandon des Activités Agricoles, dans le Domaine de la Forêt Ombrophile Dense de Versant (Forêt Atlantique) à Santa Catarina - Brésil**. 251f. 1994. Tese (Doutorado) – École National edu Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Nancy/França, 1994.

REIS, A. A vegetação original do estado de Santa Catarina. In: REIS, A. et al. **Caracterização de estádios sucessionais na vegetação Catarinense**. Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

_____. **Manejo e conservação das Florestas Catarinenses**. Trabalho apresentado para o Concurso de Professor Titular de Botânica Aplicada. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993.

REIS, M.S.; FANTINI, A.C.; NODARI, R.O.; REIS, A.; GUERRA, M.P.; MANTOVANI, A. Management and conservation of natural populations in Atlantic Rain Forest: The case study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). **Biotropica**, v. 32, 4b, p. 894-902, 2000.

REIS, Maurício Sedrez dos; REIS, Ademir. **Euterpe Edulis Martius (palmitheiro)**: biologia, conservação e manejo. Itajaí: Herbario Barbosa Rodrigues, 2000.

REIS, M. S.; CONTE, R.; NODARI, R. O.; FANTINI, A. C.; REIS, A.; MANTOVANI, A.; MARIOT, A. Manejo sustentável e produtividade do palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius Arecaceae). In: REIS, Maurício Sedrez dos; REIS, Ademir. **Euterpe Edulis Martius (palmitheiro)**: biologia, conservação e manejo. Itajaí: Herbario Barbosa Rodrigues, 2000.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto Madeira de Santa Catarina**: levantamento das espécies florestais nativas em Santa Catarina com possibilidade de incremento e desenvolvimento. Itajaí: SUDESUL, 1978, 320 p.

_____. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, n. 34-35, p. 1-525, 1983.

RIBEIRO, R. J.; ODORIZZI, J. Um caso de manejo em regime de rendimento sustentado do palmitero na fazenda Nova Trieste Eldorado, SP. In: REIS, M. S. dos; REIS, A. **Euterpe Edulis Martius (palmitero)**: biologia, conservação e manejo. Itajaí: Herbario Barbosa Rodrigues, 2000.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. Macrozoneamento Florístico da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba: APA. **Guaraqueçaba**: FUPEF, Curitiba, Série técnica, n. 15, 1988.

SCHAAF, L. B. **Florística, estrutura e dinâmica no período 1979-2000 de uma floresta ombrófila mista localizada no Sul do Paraná**. 131f. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

SCHNEIDER, E. D. Monitoring for ecological integrity: the state of the art. In: MCKENZIE, D.H.; HYATT, D. E.; MCDONALD, J. E. (Eds.). **Ecological Indicators**. London: Elsevier Applied Science, 1992. p. 1403-1419. v. 2.

SCHORN, L. A. **Estrutura e dinâmica de estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, Santa Catarina**. 180p. 2005. Dissertação (Doutorado em Ciências Agrárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

SCHORN, L. A.; GASPER A. L. de.; MEYER, L.; VIBRANS, A. C. 2012. Síntese da estrutura dos remanescentes florestais em Santa Catarina. In: VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; LINGNER, D. V. (Orgs.). **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Vol. I, Diversidade e conservação dos remanescentes florestais**. Blumenau. Edifurb. 2012. p. 125-140.

SCHUCH, C. **Potencialidades da produção de madeira serrada a partir de três espécies da floresta secundária litorânea catarinense em condições de plantio e em áreas de floresta regenerada naturalmente**. 60f. 2010. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

SCHUCH, C.; SIMINSKI, A.; FANTINI, A. C. Usos e potencial madeireiro do jacatirão-açu (*Miconia cinnamomifolia* (De candolle) Naudin) no litoral de Santa Catarina. **Floresta**, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 735-741, 2008.

SCHWARTZ, G. Manejo sustentável de florestas secundárias: espécies potenciais no nordeste do Pará, Brasil. **Amazônia**: Ci. & Desenv., Belém, v. 3, n. 5, jul./dez. 2007.

SEVEGNANI, L.; UHLMANN, A.; GASPER, A. L. de; VIBRANS, A. C.; SANTOS, A. S. dos; VERDI, M.; DREVECK, S; KORTE, A.; MEYER, L. 2012. Estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; LINGNER, D.V. (Orgs.). **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Vol. IV, Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau. Edifurb. 2012. p. 311-322.

SIEGEL S.; CASTELLAN, J. **Estatística Não-Paramétrica Para Ciências do Comportamento**. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2006.

SILVA, L. L. da. **Ecologia**: manejo de áreas silvestres. Santa Maria: MMA, FNMA, FATEC, 1996.

SILVA, R. K. S. **Fitossociologia do componente arbóreo em áreas ciliares e de nascentes de um fragmento de floresta ombrófila densa de terras baixas, em Sirinhaém, Pernambuco**. 80f. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

SIMINSKI, A. et al. Secondary Forest Succession in the Mata Atlantica, Brazil: Floristic and Phytosociological Trends. **ISRN Ecology**. 2011.

SIMINSKI, A.; FANTINI, A. C. A Mata Atlântica cede lugar a outros usos da terra em Santa Catarina, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 23, n. 2, jun. de 2010.

SIMINSKI, A. **A floresta do futuro**: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no Estado de Santa Catarina. 140f. 2009. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

_____. **Formações florestais secundárias como recurso para o desenvolvimento rural e a conservação ambiental no litoral de Santa Catarina**. 2004. 117f. Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2004.

SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M. S.; FANTINI, A. C. Sucessão Florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n.1, p.21-33, 2004.

SNOOK, K. L. Utilization and management of timber and non-timber forest resources in the forest Ejidos of Quintana Roo Mexico. Case studies on combined Timber-Non-timber Management. **FAO**, Rome, Italy, p. 6-15, 2000.

SOUZA, D. R. et al. Ciclo de corte econômico ótimo em floresta ombrófila densa de terra firme sob manejo florestal sustentável, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 681-689, 2004.

SOUZA, A. L. de; JARDIM, F. C. S. **Sistemas silviculturais aplicados às florestas tropicais**. Viçosa: Sociedade de investigações florestais (SIF), 1993.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

UHL, C. et al. Studies of ecosystem response to natural and anthropogenic disturbances provide guidelines for designing sustainable land-use systems in Amazonia. In: ANDERSON, A.B. (Ed.) **Alternatives to deforestation**: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest. New York: Columbia University Press, 1990. p. 24-42.

- VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revta. Brasil Bot.**, São Paulo, V. 23, n. 3, set. 2000, p. 231-253.
- VELOSO, H. P. et al. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. IBGE: Rio de Janeiro, 1992.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. IBGE: Rio de Janeiro, 1991.
- VIANA, V. M. **Seed dispersal and gap regeneration of tropical tree species**. 270f. 1989. Tese (doutorado). Harvard University, Cambridge-Massachusetts, 1989.
- VIBRANS, A. C.; MCROBERTS, R. E.; MOSER, P.; NICOLETTI, A. L. Using satellite image-based maps and ground inventory data to estimate the area of the remaining Atlantic forest in the Brazilian state of Santa Catarina. **Remote Sensing of Environment**. Elsevier. n. 130. p. 87–95, 2013.
- VIBRANS, A. C.; MOSER, P.; MAÇANEIRO, J. P. de; LINGNER, D. V.; SILVA, L. S.; PIAZZA, G. A. Amostragem dos remanescentes florestais da Floresta Ombrófila Densa. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L. de; LINGNER, D. V. (Orgs.). **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Vol. IV, Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2012. p. 37-95. 2012.
- VIBRANS A. C.; SEVEGNANI, L.; LINGNER, D. V.; GASPER, A. L. de; SABBAGH, S. Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC): aspectos metodológicos e operacionais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 291-302, nov./dez. 2010.
- VIBRANS, A. C.; PELLERIN, J. R. G. M. Espaço rural: de espaço de vida a produto de consumo urbano? Observações sobre a bacia do Itajaí. **Geosul**, Florianópolis, v. 19, n. 38, p. 99-113, jul./dez. 2004.
- VIBRANS A. C. **Subsídios para o manejo de uma floresta secundária no Salto Weissbach, Blumenau – SC**. 96f. 1999. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 1999.
- VIEGAS, Alan Veiga. **Manual do produtor rural** – propriedade rural sustentável. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/documentos/propriedade_rural_sustentavel_Alan_Viegas.pdf>. Acesso em: 10 out. 2011.
- WANG, S.; WILSON, B. Pluralism in the economics of sustainable forest management. **Forest Policy and Economics**, v. 9, p. 743-750, 2007.
- WHITMORE, T. C. **Tropical Rain Forest of the Far East**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1984.