

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Robison Fumagalli Lima

**REGENERAÇÃO NATURAL DAS ESPÉCIES ARBÓREAS NO SUB-
BOSQUE DOS POVOAMENTOS NATIVOS E DE *Pinus taeda* L. DA
FLONA DE CHAPECÓ, GUATAMBÚ - SC**

Chapecó – SC, 2007

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**REGENERAÇÃO NATURAL DAS ESPÉCIES ARBÓREAS NO SUB-
BOSQUE DOS POVOAMENTOS NATIVOS E DE *Pinus taeda* L. DA
FLONA DE CHAPECÓ, GUATAMBÚ - SC**

Robison Fumagalli Lima

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Comunitária Regional de Chapecó, como parte dos pré-requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosiane B. N. Denardin

Chapecó – SC, outubro, 2007



UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA REGIONAL DE CHAPECÓ
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**REGENERAÇÃO NATURAL DAS ESPÉCIES ARBÓREAS NO SUB-
BOSQUE DOS POVOAMENTOS NATIVOS E DE *Pinus taeda* L. DA
FLONA DE CHAPECÓ, GUATAMBÚ - SC**

Robison Fumagalli Lima

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do grau de

Mestre em Ciências Ambientais
sendo aprovado em sua forma final.

Rosiane Berenice Nicoloso Denardin - Doutora

BANCA EXAMINADORA

Antônio Carlos de Souza Medeiros - Doutor

Solon Jonas Longhi - Doutor

Chapecó, 25 de outubro de 2007

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e a minha esposa, que sempre me apoiaram e estiveram ao meu lado em todos os momentos.

RESUMO

LIMA, Robison Fumagalli. Regeneração natural das espécies arbóreas no sub-bosque dos povoamentos nativos e de *Pinus taeda* L. da Flona de Chapecó, Guatambú – SC. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade Comunitária Regional de Chapecó, 2007. 79p.

O presente trabalho desenvolvido na Floresta Nacional de Chapecó – SC (Latitude 25° 05' 18" S e longitude 50° 46' 46" W) teve por objetivo caracterizar a regeneração natural, pela análise fitossociológica em dois tipos de formação florestal. Uma área de floresta nativa com 10 ha, utilizada como área de coleta de sementes, com transição entre duas tipologias florestais: Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista, onde foram feitas 50 sub-parcelas de 2 x 3 m escolhidas por sorteio, e uma área com floresta exótica de *Pinus taeda* L., sendo que esta formação florestal foi avaliada em duas sub-áreas, uma na borda do talhão, paralela ao eixo de uma estrada, onde foram feitas 14 sub-parcelas de 10 x 30 m, estando cada uma distante da outra 50 m e a outra disposta paralelamente a primeira a uma distância também de 50 m, onde foram feitas igualmente 14 sub-parcelas com as mesmas dimensões anteriormente descritas. No interior das sub-parcelas foram identificados e divididos em três classes de tamanhos, todos os indivíduos de espécies arbóreas ali inseridas, dentro dos seguintes parâmetros: n.1 – até 1 m de altura, n.2 – de 1,01 m a 2 m de altura e n.3 – acima de 2 m de altura, sendo que no povoamento nativo usou-se o limite de 5 cm de DAP, já no povoamento de *Pinus taeda* L. não houve nenhum limite. Comparando a floresta adulta da área de coleta de sementes nativas com a regeneração ali encontrada notou-se principalmente a ausência da *Araucaria angustifolia*, devido principalmente a pouca luminosidade no interior desta floresta. No povoamento nativo a densidade total da regeneração natural foi de 52.632 indivíduos/ha, com 36 espécies, 33 gêneros e 18 famílias botânicas. As espécies que apresentaram maior potencial de regeneração foram *Drimys brasiliensis*, *Cupania vernalis*, *Apuleia leiocarpa*, *Matayba elaeagnoides* e *Diatenopteryx sorbifolia*. No povoamento com *Pinus taeda* L. na sub-área na borda da estrada a densidade total foi de 2.893 indivíduos/ha com 31 espécies, 29 gêneros e 17 famílias botânicas. As espécies que apresentaram maior potencial de regeneração foram *Pinus taeda*, *Myrsine umbellata*, *Ocotea puberula*, *Matayba elaeagnoides* e *Parapiptadenia rigida*. Na sub-área a 50 metros da borda a densidade total foi de 1.094 indivíduos/ha com 39 espécies, 32 gêneros e 21 famílias botânicas. As espécies que apresentaram maior potencial de regeneração foram *Pinus taeda*, *Ocotea pulchella*, *Myrciaria delicatula*, *Matayba elaeagnoides* e *Rollinia sylvatica*. Pôde-se verificar que o maior número de espécies, 39, ocorreu no povoamento de *Pinus taeda* L. no interior do povoamento, fato este que vem derrubar o “mito” de que não ocorre regeneração de outras espécies em locais onde há a implantação de espécies do *Pinus* spp.. A maioria das espécies encontradas em ambas as áreas pertencem às categorias seccionais das pioneiras e secundárias, apenas no povoamento de *Pinus taeda* (sub-área interior) é que foi observado a existência e uma espécie clímax, a *Ilex paraguariensis*, demonstrando estarem estas formações florestais ainda em desenvolvimento.

Palavras chave: sementes; Floresta Estacional Decidual; Floresta Ombrófila Mista.

ABSTRACT

LIMA, Robison Fumagalli. Natural regeneration of the arboreas species in the sub-forest of the native povoamentos and *Pinus taeda* L. of the Flona de Chapecó, Guatambú - SC. (Master's degree) - Universidade Comunitária Regional de Chapecó - UNOCHAPECÓ, 2007. 79p.

The present work developed in the National Forest of Chapecó - SC (Latitude 25° 05' 18" S and' 46" longitude 50° 46 W) had for objective to characterize natural regeneration, for the phytosociological analysis in two types of forest formation, an area of native forest with 10 ha, used as area of collection of seeds, with transition between two forest tipologics: Decidual Seasonal Forest and Dense Ombrophylous Forest, where had been made 50 sub-parcels of 3 x 2 m chosen by draw and an area with exotic forest of *Pinus taeda* L., being that this forest formation was evaluated in two sub-areas, one in the edge of the talion, parallel to the axle of a road, where 14 had been made sub-parcels of 30 x 10 m, being each one distant of the other 50 m and to other made use parallel the first also to a 50 distance where had been equally made 14 sub-parcels with the same previously described dimensions. In the interior of the sub-parcels they had been identified and divided in three class of sizes all the individuals of there inserted arboreal species inside of the following parameters: n.1 - up to 1 m of height, n.2 - of 1,01 m the 2 m of height and n.3 - above of 2m of height, being that in the native plantation the limit of 5 cm of DAP was used, no longer plantation of *Pinus taeda* L. did not have no limit. Comparing the adult forest of the area of collection of native seeds with regeneration found there, was noticed mainly the absence of the *Araucaria angustifolia*, had mainly to little luminosity in the interior of this forest. In the native plantation the total density was of 52.632 individual/ha, with 36 species, 33 sorts and 18 botanical families. The species that had presented potential greater of regeneration had been *Drimys brasiliensis*, *Cupania vernalis*, *Apuleia leiocarpa*, *Matayba elaeagnoides* and *Diatenopteryx sorbifolia*. In the plantation with *Pinus taeda* L. in the sub-area in the edge of the road the total density was of 2.893 individual/ha with 31 species, 29 sorts and 17 botanical families. The species that had presented potential greater of regeneration had been *Pinus taeda*, *Myrsine umbellata*, *Ocotea puberula*, *Matayba elaeagnoides* and *Parapiptadenia rigida*. In the sub-area the 50 meters of the edge the total density was of 1.094 individual/ha with 39 species, 32 sorts and 21 botanical families. The species that had presented potential greater of regeneration had been *Pinus taeda*, *Ocotea pulchella*, *Myrciaria delicatula*, *Matayba elaeagnoides* and *Rollinia sylvatica*. It can be verified that the biggest number of species, 39, occurred in the povoamento of *Pinus taeda* L. in the interior of the plantation, fact this that comes to knock down the "myth" of that regeneration of other species in places does not occur where spp has the implantation of species of the Pinus. The majority of the species found in both the areas belong to the secessionais categories of the pioneers and secondary, only in the plantation of *Pinus taeda* (internal sub-area) are that the existence was observed and a species climax, the *Ilex paraguariensis* demonstrating to be these forest formations still in development.

Key words: seeds; Decidual Seasonal Forest; Dense Ombrophylous Forest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização da Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú, SC.....	36
Figura 2	Croqui da área de coleta de sementes em floresta nativa com a localização das sub-parcelas de amostragem da regeneração natural no interior das parcelas FLONA, Guatambú, SC.....	40
Figura 3	Marcação das sub-parcelas para avaliação da regeneração natural da floresta nativa, FLONA, Guatambú SC.....	41
Figura 4	Croqui da área de povoamento de <i>Pinus taeda</i> L. com a localização das sub-parcelas de amostragem da regeneração natural. FLONA, Guatambú, SC.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Listagem das espécies e famílias encontradas no estrato arbóreo da floresta nativa da área de coleta de sementes nativas. FLONA, Guatambú, SC.....	46
Tabela 2	Parâmetros fitossociológicos do estrato arbóreo da floresta nativa da área de coleta de sementes, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC.....	47
Tabela 3	Listagem das espécies arbóreas do estrato arbóreo da floresta nativa da área de coleta de sementes, de acordo com a categoria sucessional. FLONA, Guatambú, SC.....	49
Tabela 4	Listagem das espécies e famílias encontradas na análise da regeneração natural na floresta nativa. FLONA, Guatambú, SC	50
Tabela 5	Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural na floresta nativa e regeneração natural relativa, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC.....	53
Tabela 6	Listagem das espécies arbóreas na regeneração natural da floresta nativa de acordo com a sua categoria sucessional. FLONA, Guatambú, SC.....	55
Tabela 7	Listagem das espécies e famílias encontradas na análise da regeneração natural no povoamento de <i>Pinus taeda</i> na borda da estrada. FLONA, Guatambú, SC.....	56
Tabela 8	Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural no povoamento de <i>Pinus taeda</i> na borda da estrada e regeneração natural relativa, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC.....	58
Tabela 9	Distribuição das espécies arbóreas na regeneração natural na borda da estrada no povoamento de <i>Pinus taeda</i> de acordo com a sua categoria sucessional. FLONA, Guatambú, SC.....	60
Tabela 10	Listagem das espécies e famílias encontradas na análise da regeneração natural no povoamento de <i>Pinus taeda</i> no interior do talhão. FLONA, Guatambú, SC.....	62

Tabela 11	Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural no povoamento de <i>Pinus taeda</i> no interior do talhão e regeneração natural relativa, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC.....	64
Tabela 12	Distribuição das espécies arbóreas na regeneração natural no interior do povoamento de <i>Pinus taeda</i> de acordo com a sua categoria sucessional. FLONA, Guatambú, SC.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DA: densidade absoluta

n/ha : número de árvores por hectare

DR: densidade relativa (%)

n_i/ha = número de árvores de cada espécie por hectare

N/ha = número total de árvores por hectare

FA: frequência absoluta (%)

FR: frequência relativa (%)

ΣFA : somatório das frequências absolutas de todas as espécies

CtA: categoria de tamanho absoluta

n_{ij} : número de indivíduos da espécie j no nível de regeneração $i = 1, 2, e 3$

Σn_i : soma dos indivíduos de todas as espécies observados no nível i

n : número total de indivíduos observados nos três níveis de regeneração.

CtR: categoria de tamanho relativa (%)

ΣCtA : somatório das categorias de tamanho absolutas de todas as espécies

DR(RN): densidade relativa da regeneração natural (%)

FR(RN): frequência relativa da regeneração natural (%)

CtR(RN): categoria de tamanho relativo da regeneração natural (%)

DR_{ij} : a densidade relativa para a i -ésima espécie na j -ésima classe de tamanho (%)

FR_{ij} : frequência relativa para a i -ésima espécie na j -ésima classe de tamanho (%)

RNT: regeneração natural total da i -ésima espécie

ΣRNC_{ij} : somatório da regeneração natural da i -ésima espécie na j -ésima classe de tamanho

DAP: diâmetro a altura do peito

DoA : dominância absoluta (m^2)

DoR : dominância relativa (%)

g/ha : área basal por hectare (m^2)

G/ha : área basal por total hectare (m^2)

VI: valor de importância

VC: valor de cobertura

H' : índice de diversidade de Shannon

Ln : logarítmo neperiano

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Dispersão de Sementes.....	16
2.2 Banco de Sementes no solo	19
2.3 Germinação e Desenvolvimento.....	23
2.4 Regeneração Natural.....	28
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
3.1 Caracterização da área de estudo.....	36
3.1.1 Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias).....	37
3.1.2 Floresta Estacional Decidual.....	38
3.2 Amostragem da regeneração natural.....	39
3.3 Análise fitossociológica da regeneração natural.....	42
3.4 Análise fitossociológica do estrato arbóreo.....	44
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	46
4.1 Floresta nativa – estrato arbóreo.....	46
4.2 Floresta nativa – Regeneração natural.....	49
4.3 Povoamento de <i>Pinus taeda</i> L.....	56
4.3.1 Borda da estrada.....	56
4.3.2 No interior do talhão.....	61
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	67
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

1 INTRODUÇÃO

As florestas são reservatórios de recursos genéticos, pois, além de produzirem matérias-primas e alimentos para a humanidade, fornecem inúmeros produtos químicos e fitofármacos. A perda desses recursos naturais, ainda pouco conhecidos e estudados, vem despertando preocupação, cada vez mais intensa, por parte da comunidade nacional e internacional.

Sabe-se, através de estudos realizados em florestas naturais, que estes maciços florestais são importantes na regulação do clima mundial, além de serem evidentes as graves conseqüências da devastação florestal para a fertilidade do solo e para o suprimento de água no planeta (LAMPRECHT, 1990).

A expansão da fronteira agrícola, nas últimas décadas, resultou numa grande fragmentação das florestas tropicais e subtropicais da América Latina. Esta fragmentação da cobertura florestal, outrora contínua, é resultado da intensificação da ação antrópica.

O Brasil detém 26% da superfície das florestas tropicais do mundo. Atualmente, a Floresta de Araucária e a Floresta Atlântica estão representadas por fragmentos descontínuos de floresta. Para garantir a perpetuação da cobertura florestal natural é necessário, além de sua proteção, o desenvolvimento de estudos ecológicos básicos, como por exemplo, de regeneração natural.

A compreensão da dinâmica dos processos que ocorrem ao longo do tempo em florestas inequidistantes é um grande desafio. Visualizar as mudanças, determinar suas principais causas e avaliá-las qualitativa e quantitativamente são o caminho para compreender os fenômenos que ocorrem na natureza, permitindo estabelecer relações para prever conseqüências futuras, dando ao manejador condições de realizar um trabalho mais refinado.

O estudo da regeneração natural é de fundamental importância na elaboração dos planos de manejo florestal, pois informa se a vegetação pode sofrer medidas de transformação utilizando o potencial existente (PETIT, 1969, FÖRSTER, 1973).

A regeneração natural decorre da interação de processos naturais de restabelecimento do ecossistema florestal. É, portanto, parte do ciclo de crescimento da floresta e refere-se às fases iniciais de seu estabelecimento e desenvolvimento.

O estudo da regeneração natural permite a realização de previsões sobre o comportamento e desenvolvimento futuro da floresta, pois fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem o seu estoque, bem como suas dimensões e distribuição na área (CARVALHO, 1982). Com estas informações, o silvicultor pode incentivar o crescimento e maximizar o volume das espécies desejáveis por unidade de área.

Através do estudo da regeneração natural são obtidas informações sobre autoecologia, estágio sucessional, efeitos da exploração florestal, entre outras informações importantes que norteiam as intervenções silviculturais previstas nos planos de manejo (HIGUCHI, 1985).

A busca pelo desenvolvimento econômico no território nacional como um todo e no Estado de Santa Catarina a partir da década de 1950 fez com que grande parte da vegetação original local fosse devastada e em seu lugar as lavouras. Mais recentemente as plantações de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp. ocuparam grandes áreas, devido à enorme demanda por madeira, tanto para a geração de energia, quanto para o uso como matéria-prima da indústria moveleira e de papel.

Nos últimos anos muito se tem discutido sobre os danos causados pelos povoamentos de *Pinus taeda* na vegetação nativa na Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú – SC, e em seu entorno, por ser esta uma espécie muito agressiva. Entretanto, até o momento nenhum trabalho foi concluído para dar embasamento científico a estas suposições.

Baseado nisso, procurou-se através da análise da estrutura fitossociológica da regeneração natural em um fragmento de floresta nativa e em um povoamento de *Pinus taeda* com 40 anos de idade e já tendo sofrido três intervenções de desbaste, obter os seguintes objetivos:

- Avaliar se os povoamentos de *Pinus taeda* estão influenciando significativamente na regeneração natural no interior da floresta nativa da FLONA de Chapecó, Guatambu – SC;
- Verificar se existe regeneração natural de espécies florestais nativas no interior do povoamento de *Pinus taeda*;
- Determinar quais espécies apresentam maior potencial de regeneração natural;
- Comparar a regeneração natural na floresta utilizada como área de coleta de sementes florestais nativas com as espécies ali existentes na floresta nativa adulta;

- Verificar em que tipo de povoamento a regeneração natural está se desenvolvendo melhor; e

- Verificar em que estágio sucessional se encontram a área de coleta de sementes florestais nativas e o povoamento de *Pinus taeda* em relação às espécies arbóreas nativas.

Espera-se que os dados obtidos possam servir de parâmetros e/ou indicativos para a formulação de propostas ao novo plano de manejo que está em elaboração para a FLONA de Chapecó, Guatambú – SC.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em suas diferentes linhas de atuação, a silvicultura tem se preocupado com o conhecimento, a conservação e o aproveitamento racional das florestas naturais. Desta forma, é evidente que a conservação permanente das florestas naturais somente poderá acontecer se forem estudadas formas de aproveitamento sustentado, baseadas no conhecimento da ecologia das espécies e suas inter-relações com os demais fatores ambientais (LAMPRECHT, 1990).

As florestas naturais desempenham importante papel na proteção dos recursos hídricos e edáficos, na estabilização de encostas, na conservação genética animal e vegetal, na regulação das condições climáticas, quer seja da circulação global do ar, quer seja dos ciclos do lençol freático, além de fornecerem princípios ativos para a indústria farmacêutica e proporcionarem a exploração de uma série de subprodutos, tais como látex, fibras, frutos, forragens, óleos (LAMPRECHT, 1990).

A expressão “regeneração natural” tem um conceito de avaliação muito amplo. Para Finol (1971), todos os descendentes de plantas arbóreas que se encontram entre 0,10 m de altura até o limite de 10 cm de Diâmetro à Altura do Peito (DAP) são definidos como indivíduos de regeneração natural. Rollet (1978) e Volpato (1994) consideram como regeneração natural todos os indivíduos com DAP inferior a 5 cm. Rollet (1978) considera ainda como regeneração as fases juvenis das espécies, em que cada classe diamétrica se constitui em regeneração da fração da população da mesma espécie com diâmetro superior a essa classe.

O potencial de regeneração das espécies em um determinado fragmento florestal é variável no espaço e no tempo, podendo promover, quando eficientemente manejado, a restauração parcial ou total da vegetação na área remanescente (RODRIGUES, 1999). Dentro desse contexto, a heterogeneidade da resiliência determina a composição do mosaico vegetacional de um remanescente florestal, no qual cada unidade vai ser ocupada por diferentes conjuntos de espécies, dependendo das características dessa unidade em termos de tamanho, época de abertura e contexto no qual está inserida, entre outros determinantes (PICKETT e OSTFELD, 1995).

A exploração racional de qualquer ecossistema só pode ser planejada a partir do conhecimento de suas dinâmicas biológicas no que se refere ao componente vegetação, torna-se imperativo conhecer, por exemplo, como se dão os processos de regeneração natural diante das perturbações antrópicas. Embora os estudos sobre regeneração natural de vegetação nativa não sejam recentes (DAUBENMIRE, 1968), não existe consenso sobre o que melhor define essa expressão, nem, tão pouco, um conceito que contemple todas as situações encontradas nos diversos ecossistemas tropicais. A compreensão das dinâmicas de regeneração natural em ecossistemas florestais possibilita que sejam feitas estimativas de parâmetros populacionais, imprescindíveis para a consecução do manejo florestal sustentado (ALBUQUERQUE, 1999).

Conforme Bellia (1996), há necessidade de conceber e implementar um modelo de desenvolvimento econômico-ecológico-social compatível com as potencialidades de uso múltiplo, somada à crescente conscientização ecológica mundial. Enfatiza a importância de se efetuarem estudos para o desenvolvimento de tecnologias de manejo sustentável, visando, também, a manutenção e melhoria do patrimônio genético e a conservação da biodiversidade.

Há longa data estudos sobre a regeneração natural são considerados fundamentais pelos ecólogos para o entendimento da dinâmica da floresta (RICHARDS, 1952 apud LIEBERMAN, 1996). A dinâmica da regeneração natural de uma floresta é um processo influenciado pela intensidade e extensão de uma série de fatores bióticos e abióticos, intrínsecos e extrínsecos a uma dada área.

2.1 Dispersão de Sementes

A dispersão de sementes é um evento que ocorre na natureza, com a finalidade de colocar um número máximo de sementes em diversos lugares. A dispersão também pode ser dita como o movimento do diásporo de uma planta de um local para outro, incluindo, nesta trajetória, os agentes dispersores (BERG, 1983).

A composição do banco de sementes no solo é afetada tanto pelos tipos de dispersão das espécies presentes na área, como daquelas presentes em áreas adjacentes. Para a colonização de áreas perturbadas de floresta primária a seleção

natural beneficiou as espécies que possuem características biológicas que as colocam em vantagem sobre as outras, tais como meios eficientes de dispersão de sementes e rápido crescimento (YOUNG et al., 1987). Muitos autores consideram que a rápida imigração de sementes é importante para o processo de colonização dessas áreas perturbadas (YOUNG et al., 1987; SCHMITZ, 1992). Porém, Cheke et al. (1979) observaram em seu experimento sobre dormência e dispersão de sementes de espécies da floresta secundária sob o dossel de uma floresta natural na Tailândia, que o grau de entrada de sementes era muito baixo quando comparado com o estoque de sementes viáveis no solo.

Desta forma, o banco de sementes no solo, se organiza e se renova por meio de processos de dispersão realizados por animais (dispersão zoocórica) e outros fatores (vento, por exemplo) (BERG, 1983). Através da dispersão, as sementes escapam, pelo menos parte delas, da predação de animais, dando origem ao banco de sementes no solo. Muitos predadores de sementes são agentes de dispersão. Sabe-se que no processo de dispersão de sementes muitas são predadas, e em certo sentido, este fato representa uma perda do processo reprodutivo para o vegetal (JANZEN, 1980).

Segundo Dantas (1989), o banco de sementes no solo e a dispersão de sementes, exercem importante papel em qualquer processo de sucessão secundária, principalmente onde toda fonte de regeneração (banco de plântulas e brotações) são eliminadas.

Para Kageyama e Souza Dias (1982), a disseminação de sementes está relacionada com a distribuição de populações vegetais. Assim, ao longo dos milhões de anos de sua evolução, as florestas naturais conseguem se regenerar depois de distúrbios naturais.

A produção periódica de sementes, aliada aos mecanismos de dispersão de sementes, são de extrema importância para a perpetuação de muitas espécies, representando, assim, o mais alto grau de desenvolvimento das plantas (CROKER e BARTON, 1953).

As sementes são praticamente a única fase de mobilidade no ciclo de vida das plantas. Elas desenvolveram, ao longo de sua evolução, numerosas adaptações preferenciais e diferenciais, propiciando mecanismo próprio e eficiente de dispersão (FERRI, 1986).

Algumas, por exemplo, apresentam formato e estrutura que possibilitam o vôo e a flutuação. As sementes dispersas pelo vento geralmente são aladas, possuindo estruturas tipo hélice. As dispersas por meio líquido apresentam estrutura esponjosa que as fazem flutuar. Existem vários frutos ocos que flutuam, nos rios e nas águas das enchentes (BUDOWSKI, 1965).

A eficiência de dispersão das sementes de espécies pioneiras lhes permitem aptidão para colonizar florestas alteradas. As espécies, constituintes dos estágios essenciais de colonização, de uma área perturbada, possuem uma série de características comuns, independente de suas afinidades taxonômicas, tais como eficientes mecanismos de dispersão e rápido crescimento (YOUNG et al., 1987).

Holthujzen e Boerboom (1982), citam como exemplo, a semelhança, tanto na fisionomia como na fisiologia, de *Macaranga gigantea* de ocorrência asiática, *Cecropia* sp., da América do Sul e *Musanga cecropioides*, de ocorrência no oeste africano. Tanto a espécie *Cecropia* sp., quanto *Musanga cecropioides*, tem suas sementes eficientemente dispersadas, por pássaros e morcegos frugívoros, enquanto a maioria das espécies de *Macaranga*, são dispersadas por pássaros.

Muitos ornitólogos mencionam a dispersão de semente de *Cecropia* sp. como sendo efetuada por pássaros. Mais de 76 diferentes espécies de pássaros neotropicais de 19 famílias são conhecidos por alimentarem-se dos frutos de *Cecropia* sp.. Holthujzen e Boerboom (1982), investigando a dieta de morcego neotropical da família Phyllostomatidae, demonstraram que, no mínimo, 12 espécies de morcegos alimentam-se dos frutos de *Cecropia* sp. e que, pelo menos seis espécies, tem a *Cecropia* sp. como importante fonte de alimento durante vários meses do ano. É provável que Phyllostomatidae desempenhe papel importante na dispersão das sementes de *Cecropia* sp.. Das oito espécies de macacos existentes no Suriname, seis são conhecidas por comerem frutos de *Cecropia* sp..

Macedo (1977), estudando o sistema de dispersão das espécies florestais na Amazônia, descobriu que 59% da dispersão das espécies arbóreas, de uma campina Amazônica, ocorreu por ornitocoria (pássaros), 14% anemocoria (vento) e 11% por mamíferos, e que 76% destas espécies têm potencial para dispersão a longas distâncias.

Já as espécies constituintes dos estágios intermediários de colonização, cujas sementes são de tamanho pequeno a médio, são disseminadas principalmente pelo vento, com viabilidade de curta a média. Estas espécies compreendem as

Meliaceas como *Swietenia macrophylla* e *Cedrela mexicana* e algumas Malvaceas, como *Bombacopsis sepium*, *Ceiba pentandra* e *Luehea seemannii* e Boraginaceae como *Cordia alliodora*, entre outras (BUDOWSKI, 1965).

De acordo com esse autor, as espécies dos estágios avançados do processo de restabelecimento de uma vegetação, apresentam distribuição restrita, sendo que suas sementes são de tamanho grande e possuem curta viabilidade. Desta forma, são disseminadas pela gravidade, por pássaros, por roedores e outros mamíferos.

Segundo Gentry (1983) a distribuição das plantas na floresta natural depende, em grande parte, do comportamento dos animais que efetuam a dispersão, principalmente daqueles que se alimentam de frutos.

A distância de dispersão de sementes a partir da árvore-matriz, particularmente em espécies com dispersão anemófila, decresce de acordo com uma curva exponencial negativa. Isso implica que a chuva de sementes é extremamente agregada em poucos metros ao redor de árvores adultas. Conseqüentemente, a expectativa de mortalidade causada por patógenos, herbívoros e predadores é muito maior nas proximidades de árvores maduras (JANZEN, 1970, apud GRAU, 2000). No entanto, Veblen (1992) menciona que podem ocorrer padrões diversos de distribuição de plântulas em função da dispersão de sementes e relata o modelo proposto por Hubbell (1980), que sugere um recrutamento mais elevado próximo à planta-matriz, onde a densidade de sementes é maior, embora poucas sobrevivam.

A distribuição das sementes pelos dispersores, de forma agregada ou isolada, propicia taxas diferenciadas de predação e altera as probabilidades de sobrevivência das plântulas de uma população nos seus primeiros meses de vida, influenciando a dinâmica das plântulas em um dado local (HOWE et al., 1985).

2.2 Banco de sementes no solo

O banco de sementes no solo é importante fonte de propágulos no estabelecimento de novas espécies e indivíduos na floresta (BAIDER et al., 1999). É composto em parte por sementes produzidas na própria área e em parte por sementes alóctones, oriundas de áreas adjacentes (HARPER, 1977). O banco de sementes tem sua constituição influenciada, dentre outros fatores, pela própria variação temporal na chuva de sementes, decorrente da flutuação existente nos

padrões fenológicos florestais (GROMBONE-GUARATINI E RODRIGUES, 2002).

Ainda nesse contexto, a composição e a densidade do banco de sementes são afetadas pela idade da floresta após sofrer perturbações (YOUNG et al., 1987). Apesar de não ter uma relação diretamente proporcional, à medida que a floresta se torna mais velha, há um decréscimo na densidade total das sementes viáveis, bem como uma mudança na composição do banco que passa a apresentar densidade maior de espécies lenhosas, com redução da densidade de espécies herbáceas (BAIDER et al., 2001).

Durante a chuva de sementes podem ocorrer dois eventos. Parte das sementes pode ser predada, antes mesmo de compor o banco de sementes no solo, enquanto a outra parte irá formar o banco de sementes.

A saída de sementes do banco pode ocorrer por meio de um estímulo, desencadeado para que ocorra a superação de dormência das sementes e posterior germinação, pela deterioração e morte através da perda de viabilidade e em decorrência da predação exercida pelos animais (FENNER, 1985).

Este fluxo de sementes, entrando e saindo de uma determinada área, determina a quantidade potencial que caracteriza o banco de sementes no solo e o torna um sistema dinâmico, apresentando entradas e saídas. O balanço entre entradas e saídas determina um estoque acumulado, que varia em função do tipo de sementes. Quando este estoque acumulado é composto por sementes viáveis no solo por um limitado período de tempo, chama-se banco de sementes transitório. Ao contrário, quando as sementes viáveis no solo permanecem por um período de tempo suficientemente longo, denomina-se banco de sementes persistente (KAGEYAMA e VIANA, 1989).

Cheke et al. (1979) evidenciaram que algumas espécies de floresta secundária são capazes de formar banco de sementes no solo, por alguns anos. Desta forma, este banco de sementes no solo, pode desempenhar importante papel como fonte de plantas colonizadoras na sucessão secundária (HOLTHUIJZEN e BOERBOOM, 1982).

O banco de sementes no solo é muito variável. Em vários tipos de vegetação na Papua – Nova Guiné, Balun (1993) verificou que a densidade de sementes variou de 30 sementes/ m² a 116 sementes /m². Este autor também observou que o número de sementes foi muito variável entre tipos de vegetação e que, geralmente, a densidade de sementes foi maior em locais de distúrbios do que em locais não

perturbados.

Nakagoshi (1985), estudando diversas comunidades da floresta temperada do Japão, constatou que a densidade do banco de sementes no solo aumentou nos primeiros estágios da sucessão secundária, chegando ao máximo na floresta secundária e diminuindo na floresta em clímax.

Balun (1993) confirma a constatação de Gómez-Pompa (1971), ao relatar que a densidade de sementes, pode ser 6,5 a 12,5 vezes maior em florestas secundárias do que em florestas não perturbadas, geralmente devido ao aumento do número de sementes de espécies pioneiras.

Hall e Swaine (1980), coletaram amostras de solo de seis locais de florestas naturais de Gana, representando diferentes tipos de vegetação. Apesar dessas amostras compreenderem somente um total de 12 m² e profundidade de 4 cm, elas continham sementes viáveis de 25% da flora total da floresta secundária de Gana. Através do levantamento do conteúdo de sementes viáveis em diferentes tipos de vegetação, Cheke et al. (1979) observaram que o solo de mata contém grande número de sementes viáveis, muitas delas não associadas à vegetação que se desenvolveu no local.

Daniel e Jankaukis (1989) avaliando metodologias para o estudo do estoque de sementes no solo em floresta de terra firme na Amazônia brasileira, constataram que para estimar a quantidade total de sementes do solo seriam necessários apenas dez amostras de 2m x 1m x 0,02m.

Young (1985) registrou, através de seus estudos, que em uma floresta natural primária a densidade de sementes no solo se situa entre 25 – 1000 sementes/m², e que uma floresta secundária, pode ter entre 3000 – 8000 sementes/m².

Para Abdulhadi e Lamb (1987), as espécies arbóreas secundárias estão geralmente presentes no banco de sementes do solo. Para ele, a velocidade de regeneração das florestas secundárias é fruto da elevada densidade de sementes, que é determinada pela maior proporção de espécies arbóreas secundárias da vegetação circunvizinha.

Geralmente, o banco de sementes no solo contém mais espécies pioneiras que, em sua maioria, apresentam mecanismos de dormência. Estas espécies pioneiras exercem papel fundamental no processo de sucessão secundária, uma vez que possibilitam o seu início da regeneração das espécies em áreas que tenham sido perturbadas (GARWOOD, 1989).

Portanto, a auto renovação das florestas naturais é assegurada pela existência de um banco de sementes no solo, composto por um determinado número de espécies pioneiras. Desta maneira, o potencial de recuperação de áreas degradadas pode ser avaliado através do estudo de banco de sementes no solo (SCHMITZ, 1992).

Essas populações de sementes armazenadas no solo desempenham importante função na sucessão secundária das florestas naturais, principalmente onde o banco de sementes é a única fonte disponível para a recuperação, como no caso de certas áreas abertas da floresta natural (GÓMEZ-POMPA, 1971; BUDOWSKI, 1965).

A recuperação e/ou reconstituição de áreas alteradas da floresta natural ocorre através do processo de sucessão secundária. De acordo com Budowski (1965), esse processo envolve a substituição de uma comunidade de plantas por outra. A sucessão se inicia com as espécies herbáceas e arbóreas, cujas sementes são armazenadas no solo, formando assim, o banco de sementes no solo. As sementes são depositadas no solo, ao longo do tempo, e permanecem viáveis por muitos anos no solo, até que as condições ambientais sejam propícias à sua germinação.

Nas florestas tropicais, o banco de sementes das espécies arbustivo-arbóreas é composto principalmente por espécies dos estágios iniciais da sucessão (BAIDER et al., 1999; GROMBONE-GUARATINI, 1999), as quais podem permanecer por muito tempo em estado dormente, até o momento que as condições favoreçam a germinação e o crescimento (GARWOOD, 1983).

A presença de uma gama de espécies e genótipos, a variação na longevidade das espécies pioneiras presentes no banco e a existência de diferentes nichos de regeneração, fortemente influenciados pelas flutuações ambientais e pela alternância de anos favoráveis para cada espécie, faz com que o processo de germinação de sementes e estabelecimento de plântulas oriundas do banco de sementes presentes no solo seja altamente dinâmico e variável no tempo e espaço (DE STEVEN, 1994).

Do vasto número de sementes dispersas e presentes no banco de sementes do solo, somente uma pequena fração germina e atinge o estágio de plântula. É nesse estágio inicial denominado de plântula que o indivíduo apresenta maior suscetibilidade a vários fatores interferentes na sua sobrevivência. Desse modo,

somente aquelas que estiverem em “sítios seguros”, onde as condições ambientais são favoráveis e os riscos biológicos ausentes, prosseguirão com o seu desenvolvimento (HARPER, 1977).

A delimitação do estágio de plântula é pouco precisa. Sabe-se que o início desse estágio se dá a partir da germinação das sementes, porém seu ponto final é incerto. A consideração do estágio de plântula como sendo aquele em que a planta se torna independente das reservas das sementes é insatisfatória e pouco prática, uma vez que a interrupção da transferência de nutrientes das sementes para a planta é gradual e difícil de ser determinada a campo (FENNER, 1987).

O entendimento do fluxo de sementes, entrando no solo por meio da chuva de sementes (sementes recentemente dispersas) e saindo através da predação, germinação e deterioração ou morte de uma determinada área, é fundamental em estudos sobre banco de sementes no solo.

2.3 Germinação e Desenvolvimento

Entre os fatores que controlam o desenvolvimento da regeneração natural em populações de florestas tropicais, Whitmore (1975, apud PRIMACK e LEE 1991), destaca a luz que atinge os estratos inferiores da floresta. Este ambiente de luz extremamente heterogêneo, conduz a comportamentos diferentes das espécies vegetais, cada uma respondendo individualmente a determinada intensidade de luz.

Richards (1952) e Brokaw (1985) afirmam que espécies vegetais de floresta primária são tolerantes a sombra somente de forma limitada, pois dependem do surgimento de clareiras para chegar à maturidade. No sub-bosque, a mortalidade de plântulas é alta, e somente algumas plântulas são capazes de sobreviverem.

As espécies pioneiras na fase juvenil são distinguidas das climácicas quando são encontradas somente em clareiras de uma certa magnitude.

Entre as pioneiras, colonizadoras de clareiras, são encontradas duas classes: de ciclo curto e de ciclo longo. As espécies florestais pertencem à classe de ciclo curto, com comportamento pioneiro mais típico, invadem mais rapidamente grandes clareiras naturais e áreas abertas; já as pioneiras de ciclo longo (secundárias) têm menores distinções em relação às espécies climácicas, pois também ocupam clareiras de pequeno tamanho (BROKAW, 1985).

As espécies diferem nas respostas, não somente quanto à abertura do

dossel, como também em relação à suscetibilidade a patógenos, herbívoros e predadores. Essas variações no comportamento das espécies reduzem a exclusão competitiva no âmbito de comunidades e têm sido consideradas como fatores que contribuem para a manutenção da biodiversidade em riqueza de espécies florestais (JANZEN, 1970, apud GRAU, 2000).

A geração de novos indivíduos no processo de regeneração da floresta se dá por propágulos oriundos da dispersão (chuva de sementes), pelo banco de sementes ou plântulas ou ainda a partir da reprodução vegetativa (RODRIGUES GANDOLFI, 2004). O balanço entre estes modos de regeneração influencia o sucesso ou dominância de cada espécie na comunidade (KENNARD et al., 2002).

Desse modo, a frequência e a localização do recrutamento são determinadas pela junção das probabilidades de chegada e sobrevivência no mosaico florestal. A probabilidade de chegada é determinada pela dispersão dos propágulos, já a probabilidade de sobrevivência depende dos atributos fisiológicos e das interações das espécies entre si e com patógenos e predadores nas clareiras e no seu entorno (SCHUPP et al., 1989).

Por serem nas fases representadas pela semente e pelo período inicial de desenvolvimento após a germinação que as plantas são mais vulneráveis a danos, a sobrevivência nos períodos iniciais é fundamental para garantir a manutenção de uma população, influenciando assim em toda a dinâmica da regeneração, afetando não só a abundância e a distribuição dos indivíduos adultos de uma espécie, mas toda a composição e estrutura da comunidade (DENSLOW, 1991).

Os diversos fatores que afetam a sobrevivência, o crescimento inicial e o recrutamento das plantas podem ter origem biótica ou abiótica. Salienta-se que a importância relativa de cada causa varia consideravelmente de lugar para lugar, de espécie para espécie e mesmo de uma população de ano para ano ou de estação para estação, alterando também as taxas de mortalidade. No entanto, em ambientes extremos e estressantes, a mortalidade tende a ser originada por fatores abióticos, enquanto que em ambientes mais amenos, os fatores bióticos como competição e herbivoria têm maior importância relativa na mortalidade (FENNER, 1987).

Também é destacado que as características sucessionais das espécies influenciam a predominância de fatores bióticos ou abióticos na mortalidade de seus indivíduos nas fases iniciais de vida. Plântulas de espécies não pioneiras ou clímax, que toleram sombra, são afetadas mais frequentemente por fatores bióticos que

abióticos, sendo, por exemplo, para estas espécies, a predação é mais importante que a luminosidade na sobrevivência de plântulas, pelo menos até um ano de vida (MOLOFSKI e FISCHER, 1993). Além do aspecto relacionado à luz e as clareiras (SOUSA e VALIO, 2001) o desenvolvimento pode ser afetado por outros fatores abióticos como acúmulo ou queda de serapilheira (PORTELA, 2002), topografia (HAMPICK e LEE, 1987), presença ou não dos recursos necessários ao desenvolvimento (HARPER, 1977) ou mesmo devido a danos mecânicos pelo pisoteamento por animais ou pelo homem (CLARK e CLARK, 1989).

A serapilheira afeta a germinação das sementes e o estabelecimento das plântulas diretamente, pela barreira física que causa ao desenvolvimento, pelo sombreamento, redução da amplitude térmica ou por efeitos bioquímicos e alelopáticos (MOLOFSKY e HUGSPURGER 1992). Indiretamente pode afetar, pela redução da competição inter-específica de plântulas arbóreas com herbáceas adjacentes, ou pelo aumento da predação de sementes e/ou plântulas, principalmente por artrópodes (FACELLI, 1994). Assim a relação entre serapilheira e a germinação das sementes é altamente específica, variando de condições extremamente negativas até situações indiretamente positivas que favorecem a germinação e o recrutamento.

Possivelmente um dos fatores que regule os efeitos da serapilheira como barreira física sobre a emergência das plântulas seja o tamanho das sementes. Apesar de não ser regra geral, plântulas originadas de sementes maiores teriam maiores chances de vencer a barreira imposta pela serapilheira (SCARPA, 2002).

O processo de regeneração é ainda afetado por fatores bióticos tais como herbivoria e predação (CLARK e CLARK, 1985), ação de patógenos (VAARTAJA, 1962) e a competição intra e interespecífica (FENNER, 1987) que exercem de forma isolada ou combinada, papel importante no destino das plântulas arbustivo-arbóreas nas florestas tropicais.

Exceto nas condições onde o habitat é extremamente aberto, as plântulas são afetadas pela competição com seus vizinhos pelos recursos. Esta competição é ainda mais acentuada quando os vizinhos envolvidos na disputa são da mesma espécie.

Contudo, em alguns casos, a presença de certos vizinhos pode aumentar as chances de sobrevivência das plântulas ou ainda alterar a probabilidade desta sofrer

o ataque de herbívoros (FENNER, 1987).

Algumas espécies podem ainda ser afetadas pelas plantas que se encontram nos estratos superiores. Estas atuam como filtros no estabelecimento das plântulas, afetando significativamente não somente o tempo que uma planta sobrevive no sub-bosque, mas também a sua abundância e distribuição na área (DENSLOW, 1991).

Quanto aos patógenos, apesar de existirem poucos estudos envolvendo a patogenia de plântulas, admite-se como regra geral que áreas sombreadas, sob o dossel florestal, apresentam taxas maiores de mortalidade de plântulas, principalmente pelo aumento na ocorrência de fungos fitopatogênicos (CRAWLEY, 1986b). Cada espécie apresenta, evidentemente, diferentes suscetibilidades a predação e a herbivoria, relacionadas com suas características, tais como tamanho de sementes e plântulas, área foliar, presença de metabólitos secundários para defesa, entre outras. De mesma forma, cada espécie difere nos seus predadores principais (MOLOFSKY e FISHER, 1993).

Embora a “hipótese da fuga” (JANZEN, 1970) e a “hipótese da densidade” (CONNELL, 1979, apud HUTCHINGS, 1986) afirmem que as chances de sobrevivência das plântulas são menores, respectivamente, quando suas sementes são dispersas próximo das plantas matrizes ou quando em altas densidades, onde as probabilidades de serem afetadas por predadores, patógenos ou herbívoros seriam maiores. A heterogeneidade dos estudos a respeito desse tema tem mostrado que tanto a generalização quanto a extensão desses modelos para a comunidade como um todo é limitada (SCHUPP, 1988). A importância desses fatores é variável nos diferentes ecossistemas existentes e também para as diferentes espécies. A sobrevivência da plântula de uma espécie não dependeria inteiramente das suas próprias características. Várias características ligadas aos parentais poderiam aumentar as chances de sobrevivência, tais como dispersão efetiva, permitindo o escape da dominância parental, sincronismo entre frutificação e germinação, produzindo cortes maiores e resultando em satisfação dos predadores ou a presença de dormência e mecanismos de detecção de clareiras, facilitando o escape na competição com plantas já estabelecidas.

No entanto, uma vez ocorrida a germinação, a plântula passa a depender unicamente de suas próprias características morfológicas e fisiológicas (FENNER, 1987). Dessa forma, uma vez retratado que as causas de mortalidade são variáveis

e não previsíveis para muitos habitats, a plasticidade individual seria uma estratégia melhor de sobrevivência, do que especializações adaptativas para fatores específicos de mortalidade (FENNER, 1987).

De fato, depois de germinadas não só a sobrevivência, mas também o crescimento de plântulas nos diversos ambientes dependem de um complexo de interações entre os atributos morfológicos e fisiológicos de cada espécie, tais como área foliar, partição da biomassa, arranjo espacial das folhas e ramos, taxa de respiração e taxa fotossintética entre outros (GARWOOD, 1996).

As taxas de crescimento das plântulas estão intimamente ligadas à disponibilidade de luz e a existência de diferentes grupos ecológicos. Em primeiro lugar, as diferenças nas taxas de crescimento relativo entre as pioneiras e não pioneiras aumentam com o aumento da luminosidade, em segundo, espécies pioneiras têm uma taxa de crescimento relativo igual ou superior as não pioneiras em todos os ambientes com disponibilidade de luz, e em terceiro, as espécies não pioneiras, tolerantes a sombra, têm plântulas consideravelmente maiores, o que compensaria a sua menor taxa de crescimento e aumentaria as probabilidades de regeneração das plântulas não pioneiras já existentes no solo florestal, sob clareiras pequenas, quando comparadas com as pioneiras recém germinadas (BOOT, 1996).

Nas florestas tropicais, a manutenção do banco de plântulas é uma estratégia na qual a espécie mantém sua população no sub-bosque, em condições de baixa luminosidade e alta competição. Este banco forma um estoque de material genético que será prontamente estimulado para o seu desenvolvimento, quando as condições forem propícias (GROMBONE-GUARATINI e RODRIGUES, 2002).

O padrão espacial do recrutamento de plântulas é variável para cada espécie e dependente da escala espacial utilizada para a verificação, porém considerando a comunidade de plântulas arbustivo-arbórea como um todo, há uma tendência de ocorrer agregação (OLIVEIRA et al., 2001). A agregação para uma determinada espécie pode ser atribuída, entre outros fatores, pela ineficiência na dispersão de suas sementes, pela reprodução vegetativa por brotamento ou pela grande especificidade por micro-habitats (OLIVEIRA, 1999).

Quanto à variação temporal, as plântulas apresentam, para a maioria das espécies, sazonalidade na germinação e estabelecimento dos indivíduos, fator dependente não só da estacionalidade climática, mas também da fenologia de dispersão dos propágulos (CERSÓSIMO, 1993).

Embora haja certo consenso sobre a sazonalidade anual do recrutamento de plântulas arbóreas tropicais (LIEBERMAN, 1996), a descrição do fator que desempenharia papel principal nesse padrão ainda é controversa. Ora é citado que os picos de recrutamento refletem em primeiro plano os padrões fenológicos na maturação dos frutos e dispersão das sementes, tendo a emergência das plântulas pela quebra de dormência ou favorecimento da germinação das sementes contidas no banco um papel secundário (SANTOS e VÁLIO, 2002), ora são consideradas as condições ambientais, tais como a interação entre a disponibilidade de água e a luminosidade, como os fatores principais na variação anual do estabelecimento das populações de plântulas (CERSÓSIMO, 1993).

Também interferiria sobre os padrões espaciais e principalmente temporais do estabelecimento de plântulas a característica reprodutiva supra-anual, freqüentes em espécies e/ou indivíduos arbóreos tropicais principalmente aqueles de dossel e emergentes. Algumas espécies produziram novas côrtes de plântulas quase que de forma contínua, outras, no entanto apenas esporadicamente, outras ainda apenas em longos intervalos de tempo (LIERBERMAN, 1996).

Uma vez que o recrutamento de plântulas responde a ocorrência de chuvas, aumentando o número de plântulas que emergem, mesmo sob precipitações de baixa intensidade (SANTOS e VALIO, 2002), a germinação das plantas é maior nos meses mais quentes e úmidos, sendo isto mais evidente para as heliófitas do que para as umbrófilas, que germinam ao longo do ano (CERSÓSIMO, 1993).

2.4 Regeneração Natural

A dinâmica da regeneração natural vai depender da extensão e do tipo de perturbação, da proximidade onde se encontram as fontes produtoras de propágulos, da disponibilidade de agentes dispersores, da herbivoria de plântulas, da competição com gramíneas agressoras (TORIOLA et al., 1998), das condições microclimáticas, dos aspectos físicos e químicos do solo e da compactação deste (PARROTA, 1993).

A regeneração natural é a forma mais antiga e natural de renovação de uma floresta. Todas as espécies arbóreas possuem mecanismos que permitem sua perpetuação no sistema natural. A regeneração natural é elemento importante na

evolução de uma espécie arbórea, e está intimamente correlacionada com o ambiente em que a espécie se desenvolveu, assim como com a biocenose em que evoluiu (SEITZ e JANKOVSKI, 1998).

A regeneração da floresta tropical ocorre após dois tipos básicos de distúrbio, que são o corte e queima das árvores e arbustos, com posterior utilização do solo para atividades agropastoris, e a abertura de clareiras naturais, causadas pela queda de uma ou mais árvores do dossel (GÓMEZ-POMPA et al., 1991).

As florestas são consideradas um mosaico de manchas em diferentes graus de maturidade, idade, tamanho e composição de espécies, resultado de um processo lento e gradual de evolução que os ecossistemas sofrem, denominado sucessão (WHITE e DICKETT, 1985). A sucessão secundária, um dos assuntos mais abordados desde os primórdios da ecologia como disciplina científica (PIKETT et al., 1987) é empregada para descrever as mudanças na composição e fisionomia da vegetação no tempo e espaço (FINEGAN, 1984).

A sucessão, para muitos dos trabalhos pioneiros, era considerada um processo determinístico, com uma substituição previsível das espécies no tempo (CLEMENTS, 1916 apud CRAWLEY, 1986a). Posteriormente, uma outra visão apontava que distúrbios são eventos freqüentes e que as condições iniciais, obras das flutuações ambientais e do acaso, levavam comunidades a seguir por caminhos diferentes e não previsíveis (GLEASON, 1926 apud VIANI, 2005). A partir destes dois conceitos surgiram múltiplas possibilidades de interpretação dos processos sucessionais, na tentativa de elucidar, entre outros pontos, a dinâmica do processo de regeneração natural nas formações florestais.

A substituição das espécies no tempo e espaço corresponderia na realidade a uma substituição de diferentes grupos ecológicos ou classes sucessionais a que cada espécie pertence (SWAINE e WHITMORE, 1988).

Baseado nesse mecanismo de substituição seqüencial das espécies e na existência de grupos ecológicos com comportamentos diferenciados foram propostos modelos sucessionais de facilitação, tolerância e inibição. Na facilitação, as plantas iniciais da sucessão ocupariam os espaços abertos, modificariam as condições ambientais e só assim apareceriam as espécies mais tardias. Nos modelos de tolerância e inibição, qualquer espécie que ocupasse o espaço aberto seria capaz de sobreviver.

No entanto, na tolerância a modificação do ambiente pelas espécies tidas

como iniciais torna com o tempo as condições desfavoráveis para seu próprio desenvolvimento, sem que haja efeito sobre as espécies mais tardias da sucessão. Já no modelo de inibição os efeitos desfavoráveis se manifestariam sobre todas as espécies e apenas após a morte ou danificação das iniciais é que aconteceria o desenvolvimento de um outro indivíduo, podendo o indivíduo recrutado pertencer a qualquer grupo (CONNELL e SLATYER, 1977).

A existência de clareiras de diferentes tamanhos gera ainda importantes diferenças microclimáticas e na distribuição espacial e temporal dos recursos, de modo que as espécies arbóreas são capazes de se especializarem em determinado segmento do espectro de uma clareira (DENSLOW, 1980). Nesse sentido, uma clareira ocasionada pela queda de uma árvore, apresentaria zonas específicas (raiz, tronco e copa) e criaria diferentes nichos de regeneração, permitindo a colonização para uma gama de espécies florestais (HARTSHORN, 1989).

Ainda de acordo com Hartshorn (1989), a zona de raiz de uma clareira é a mais rica em espécies regenerantes, uma vez que os nutrientes minerais expostos nesta região criariam um nicho para muitas espécies não tolerantes a luz. Espécies pioneiras teriam, portanto, maior ocorrência nas regiões onde há o revolvimento do solo, do que nas demais regiões das clareiras. Os distúrbios e revolvimentos no solo resultariam assim em aumento na germinação e estabelecimento de pioneiras (KWIT et al., 2000).

A ocorrência de danos mecânicos é diferenciada na borda e no interior de um fragmento. Na borda a ocorrência de danos mecânicos por serapilheira e pisoteamento por animais é maior, afetando as probabilidades de estabelecimento das plântulas nesse ambiente. A influência desses danos sobre a mortalidade de plântulas é dependente também do tipo e grau de proteção e preservação em que se encontra o remanescente florestal (PORTELA, 2002).

Quanto à regeneração natural das espécies arbóreas pela propagação de suas estruturas vegetativas, ressalta-se que esta se dá pela brotação de porções basais do tronco, pela brotação de ramos aéreos que se curvam e atingem o solo ou ainda por raízes gemíferas (Jeník, 1994). O papel da rebrota na regeneração natural parece ganhar importância quando ocorrem distúrbios de origem natural ou alterações antrópicas em uma dada área (RODRIGUES et al., 2004).

Haveria por fim uma rede de interações entre os fatores climáticos (precipitação, luminosidade, temperatura), a dispersão e o banco de sementes, a

competição, a floresta circundante, a herbívora e os patógenos na determinação das espécies que emergem e se estabelecem na floresta (CERSÓSIMO, 1993).

A capacidade de regeneração natural das espécies nativas em situações de competição com as árvores dos plantios florestais assume então grande importância, devido à frequência com que estas situações são encontradas no campo (SARTORI, 2001).

Finol (1971) diz que a regeneração natural das espécies florestais, constitui o apoio ecológico de sua sobrevivência. Segundo ele, a grande maioria das árvores que integram a cobertura geral da floresta teria que estar representada na regeneração, para que desta maneira possa haver substituição normal. No entanto, pela grande amplitude ecológica do ambiente e pela grande variabilidade florística disponível, deve-se aceitar que mesmo numa floresta de clímax, sempre ocorrerão representantes arbóreos sem regeneração, devido fundamentalmente ao potencial de espécies oportunistas, que só esperam uma pequena clareira na cobertura, para fazerem parte da estrutura.

Petit (1969) salienta a necessidade de um estudo aprofundado da regeneração natural na elaboração de planos de manejo florestal, pois apresentam informações importantes que normalizarão as intervenções no ecossistema florestal.

Também deve-se considerar a afirmação de HOSOKAWA (1982) sobre a necessidade de mais pesquisas referentes a estrutura da regeneração natural e ao manejo florestal, considerando os valores econômicos, ecológicos e sociais.

Rollet (1969), considera regeneração natural como pelo menos dois conceitos: estático e dinâmico. O estático é o que se relaciona com a situação atual da regeneração, como o número de indivíduos de cada espécie na fase juvenil. O dinâmico se refere aos processos naturais de estabelecimento da regeneração e aos processos silviculturais que permitam o favorecimento da regeneração já existente e a indução em espécies com regeneração ausente e incipiente.

Já as espécies florestais plantadas têm sido objeto de investigação da regeneração natural em seus sub-bosques. Entre elas estão espécies de *Pinus* spp. (CALEGARIO et al., 1993).

Quando se considera a matriz vegetacional em que os trabalhos são realizados, há no Brasil estudos da regeneração natural sob plantios de espécies florestais em áreas de cerrado (LOMBARDI e MOTTA JUNIOR, 1992), em florestas

estacionais (Rezende, 1995), em floresta ombrófila densa (TABARELLI et al., 1993) ou mesmo em áreas de contato entre diferentes tipos de vegetação (CARNEIRO, 2002).

As plantações florestais têm a capacidade de exercer um efeito catalítico da sucessão secundária, facilitando a regeneração natural da vegetação nativa por meio de mudanças microclimáticas, favorecendo entre outros aspectos a germinação e estabelecimento de plântulas, o desenvolvimento de uma camada de serapilheira e húmus e um aumento da complexidade estrutural do habitat (ENGEL e PAROTTA, 2003). Desse modo, plantios florestais, quer pelas suas características de ciclo longo, quer pela aplicação reduzida de pesticidas funcionariam como um meio efetivo de se promover a regeneração florestal (CARNEIRO, 2002), desempenhando o mesmo papel de espécies pioneiras sob condições naturais (TABARELLI et al., 1993).

A condução dessa regeneração seria uma ferramenta viável e eficiente no processo de restauração florestal (CARNEIRO, 2002) e geraria acréscimos evidentes para a biodiversidade local (LAMB, 1998).

Além do potencial de restauração das áreas sob os plantios florestais pela utilização da regeneração natural autóctone é citada a possibilidade de que os indivíduos regenerantes (plântulas e jovens) presentes no sub-bosque de plantios de espécies florestais, sejam utilizados como propágulos para a restauração de áreas adjacentes, por meio da transferência dos mesmos para viveiros de produção de mudas ou diretamente para o campo (RODRIGUES e GANDOLFI, 2004).

O padrão de sucessão secundária dos sub-bosques de plantios florestais homogêneos caracteriza-se por se apresentar sob a forma de mosaico, onde a densidade e riqueza dos indivíduos regenerantes e a proporção destes nos diferentes grupos ecológicos variam significativamente no espaço, indo desde áreas sem regeneração arbórea até áreas onde há um conjunto de espécies, pertencentes aos diferentes grupos ecológicos (TABARELLI et al., 1993). Tais variações florísticas e estruturais da regeneração natural no espaço estariam ligadas à heterogeneidade proporcionada pelas diferentes características físico-químicas dos solos sob as áreas dos plantios (SARTORI, 2001).

A regeneração no sub-bosque dos plantios florestais comerciais pode ainda variar quantitativamente no espaço pela facilidade com que propágulos chegam ao sítio. Assim sendo, a borda dos reflorestamentos teria maior densidade de

regeneração pela maior exposição aos ventos e por serem mais freqüentadas por dispersores (LOMBARDI e MOTTA JUNIOR, 1992).

Dessa mesma forma, a proximidade de remanescentes naturais influenciaria positivamente na densidade do banco de sementes (BORGES e ENGEL, 1993) e no estabelecimento de indivíduos regenerantes (CALEGARIO et al., 1993). No entanto, quando os plantios estão inseridos em paisagens onde a matriz ainda é florestal este efeito deixa de se pronunciar. Nessas condições, a dispersão seria homogênea por todo o talhão e a regeneração pouco influenciada pela distância dos remanescentes (KEENAN et al., 1997).

Há também uma forte tendência da regeneração natural aumentar em riqueza e densidade com o aumento da idade do plantio florestal (GELDENHUYS, 1997).

Outros fatores que afetariam a regeneração natural no sub-bosque dos plantios florestais estariam ligados às espécies utilizadas (KEENAN et al., 1997) ao histórico de ocupação e práticas silviculturais adotadas, as unidades vegetacionais do entorno, a heterogeneidade no regime de oferta de luz (Carneiro, 2002) e a espessura da serapilheira (FACELLI e PICKETT 1991).

A distribuição espacial dos indivíduos regenerantes parece ser agregada para a maioria das espécies. Isso se torna mais evidente para as espécies com frutos pesados e não dispersos por animais (barocóricas) e para aquelas que apresentam exigência por determinado sítio específico, principalmente no que diz respeito às propriedades físicas, químicas e mecânicas do solo (CALEGARIO et al., 1993). O regime de luz que atinge o piso da floresta também afeta o padrão de distribuição dos indivíduos regenerantes, de modo que espécies pioneiras tendem a uma disposição agregada nos locais onde a intensidade luminosa é maior (CARNEIRO, 2002).

Na escala temporal variações também são relatadas. Em fase inicial de desenvolvimento, os plantios favorecem o aparecimento de espécies pioneiras e à medida que ocorre o fechamento da copa (aumento do sombreamento) passam a beneficiar o desenvolvimento de espécies mais tardias e típicas da condição de sub-bosque em detrimento das espécies pioneiras (CARNEIRO, 2002).

Quanto à distribuição das espécies nas síndromes de dispersão, parece haver um predomínio de espécies zoocóricas entre os indivíduos regenerantes, (LOMBARDI e MOTTA JUNIOR 1992) comprovando a importância desse tipo de dispersão para a colonização de ambientes alterados. No entanto, este padrão

parece refletir os mesmos padrões encontrados para a formação vegetacional onde cada plantio está inserido (TABARELLI et al., 1993).

As espécies anemocóricas teriam uma proporção maior de ocorrência em plantações jovens, quando a altura do remanescente florestal próximo é significativamente superior e este tipo de dispersão é facilitado, porém à medida que as plantações crescem, aproximando ou até passando a floresta natural em altura, este efeito deixa de se pronunciar (KEENAN et al., 1997).

A regeneração natural, segundo Jankovski (1996), é um processo bastante utilizado na renovação de povoamentos florestais em várias partes do mundo, sendo o seu sucesso maior quando utilizado em coníferas. A regeneração natural do *Pinus taeda* L., no sul dos Estados Unidos, é amplamente utilizada como uma alternativa atrativa de produção a baixo custo, e na Carolina do Sul, um proprietário pode regenerar naturalmente cinco vezes a área que poderia regenerar artificialmente com o mesmo investimento.

Para Young (1991) e Edwards (1987), apud Seitz e Jankovski (1998), o êxito na regeneração natural de uma espécie varia grandemente pelas seguintes razões:

- a) Adequada produção anual de sementes. Nos anos que ocorre baixa produção de sementes não se obtém uma boa regeneração natural.
- b) A germinação das sementes e a sobrevivência das plântulas é influenciada diretamente pelo clima do local. Poderá ocorrer regeneração inadequada, inclusive, em anos de boa produção de sementes, quando o clima não for favorável no período.
- c) O microclima da floresta tem que ser favorável para que ocorra uma boa regeneração natural. Algumas espécies, como o Eucalipto, requerem condições abertas e ensolaradas para sua germinação, enquanto que as plântulas de outras espécies requerem sombra parcial e podem ser extintas pelas altas temperaturas.
- d) O estado da superfície do terreno é de importância primordial para a regeneração natural. O piso florestal está coberto com uma espessa camada de folhas e de matéria orgânica parcialmente decomposta. A germinação das sementes e a sobrevivência das plântulas pode ser adequada quando a manta orgânica se mantém sombreada e úmida. Quando exposta ao sol depois do corte da floresta, a manta seca facilmente, convertendo-se em uma forte barreira para o estabelecimento das plântulas. Em tais casos, pode ser necessário a eliminação da manta mediante a escarificação mecânica ou queima que podem eliminar a maior

parte da regeneração antecipada.

e) Os predadores das sementes e das plântulas são, parcialmente ou em grande parte, responsáveis pelos fracassos da regeneração natural.

Comparando os métodos de regeneração (semeadura natural, semeadura artificial e plantio) de *Pinus*, Campbell e Mann (1973), observaram que a maior dificuldade da regeneração natural é obter uma população de plantas adequada, no primeiro ano. Caso isso não ocorra, a vegetação concorrente obtém vantagens, retardando o crescimento das plantas. Assim sendo, a regeneração natural é um método que apresenta êxito, quando existe uma fonte adequada de sementes, quando o substrato é adequado para a germinação e o ambiente permite o estabelecimento das plantas.

Cada tipo de regeneração surge na dependência de numerosas pré-condições que são freqüentemente bastante diversas de uma espécie arbórea para outra. Em todos os casos, são indispensáveis as seguintes condições: presença, em quantidade suficiente, de sementes viáveis; e condições edafo-climáticas à altura das exigências de germinação e crescimento (LAMPRECHT, 1990).

Para Barnett e Baker (1991) se ocorrer um adequado abastecimento de sementes de alta qualidade, a regeneração natural torna-se uma alternativa prática e de baixo custo, para a formação de florestas.

De acordo com Stein (1974) os elementos mais importantes na avaliação da regeneração natural são a densidade e a distribuição das plantas.

Andrae et al. (2005) analisando o sub-bosque de reflorestamentos de *Pinus* em sítios degradados na região da Floresta Estacional do Rio Grande do Sul concluíram que os plantios desta espécie exótica na região não somente pode ser de interesse para os agricultores pelo elevado potencial produtivo em madeira, como também significam manchas de inesperada biodiversidade numa paisagem degradada.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em uma área de 10 ha destinada à coleta de sementes nativas da Floresta Nacional de Chapecó, situada na região Oeste do Estado de Santa Catarina, nos Municípios de Guatambú e Chapecó – SC. A Flona possui uma área total de 1.606,63 ha, sendo dividida em duas áreas. A gleba 1, onde fica a sede da Floresta Nacional, localiza-se no Município de Guatambú, com 1.290,75 ha, sendo 857,75 ha de floresta nativa, 33,00 ha de *Eucalyptus* sp. e erva-mate e 400,00 ha de *Pinus* sp.. A gleba 2 com 315,88 ha de floresta nativa, está localizada no Município de Chapecó. O estudo foi realizado na gleba 1 que está situada a 27° 05' 17" de latitude S e 52° 46' 54" de longitude W (Figura 1).



Figura 1- Localização da Floresta Nacional de Chapecó, Guatambú - SC

3.1 Caracterização da área de estudo

Atualmente, a fitofisionomia da região Oeste do Estado de Santa Catarina encontra-se bastante modificada devido à devastação da floresta primária em função da exploração de madeira, pelo cultivo de monoculturas e pastoreio do gado. A grande devastação a que foram submetidas estas formações florestais está

representada pela redução espacial do domínio da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, que outrora cobria 70% do território do Planalto Meridional.

De acordo com a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima do tipo Cfa, caracterizado por uma temperatura média do mês mais quente igual a 28,7°C, temperatura mínima do mês mais frio de -4,40°C e temperatura média anual é igual a 19,6°C. A precipitação média anual a região é de 172,54 mm (SANTA CATARINA, 1991).

A área da Floresta Nacional de Chapecó pertence à Zona Florística Neotropical, que abrange do México até a Argentina. Mais regionalmente, o Estado de Santa Catarina apresenta-se na transição entre o domínio tropical ao norte para o domínio sub-tropical a temperado ao sul. Assim, a área objeto deste estudo apresentou-se originalmente como um ecótono ou zona de contato entre duas formações florestais, como definidas por ElleMBERG e Mueller-Dombois (IBGE, 1992), quais sejam: Floresta Ombrófila Mista (montanha); Floresta Estacional Decidual (Sub-Montanha e Montanha), bioma presente apenas na Floresta Nacional de Chapecó, dentre as Unidades de Conservação Federais de Santa Catarina.

3.1.1 Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucárias)

A Floresta Ombrófila Mista está situada em altitude superior a 500m sob condições de clima sempre úmido, com ocorrência de 4 a 6 meses de frios e até 6 meses quentes, cuja temperatura média anual atinge 20°C. A forma típica desta formação pode ser observada no Parque Nacional do Iguaçu. Segundo Klein (1978), depois de retiradas as Araucárias, a mata restante constituía uma floresta subtropical primária, muito densa, uma submata onde o pinheiro não apresenta possibilidade de regeneração, indicando a expansão de uma floresta subtropical em detrimento dos pinhais. Entre as espécies mais abundantes aparecem, a grápia (*Apuleia leiocarpa*), o angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), a guajuvira (*Cordia americana*), a maria-preta (*Diatenopteryx sorifolia*), e o rabo-de-mico (*Cordia leucanthus*), além de diversas canelas, que também ocorrem nos demais pinhais, por vezes formando agrupamentos arbóreos próprios geralmente bastante densos, sendo as espécies mais abundantes nesta família, a canela-amarela (*Nectandra lanceolata*) a canela-preta (*Ocotea catharinensis*) e a canela-guaicá (*Ocotea puberula*).

A Floresta Ombrófila Mista, conhecida como mata das araucárias, pinhal ou mata preta, localiza-se em regiões mais elevadas, entre grandes rios como o Peperi-Guaçu, Rio das Antas, Rio Chapecó, e o Rio Irani. É característica do Planalto Meridional, onde ocorria com maior frequência, abrangendo cerca de 70% da área, representada pela submata de *Ocotea pulchella* e *Ilex paraguariensis* acompanhada por *Cryptocarya aschersoniana* e *Nectandra megapotamica*. No extremo norte do estado, associava-se também à *Ocotea porosa*. Os pinhais mais extensos ocorriam na região de São Bento do Sul, Mafra, Canoinhas, Porto União, e para o sul, até a Serra do Espigão e Taquara Verde, seguindo para a Serra do Irani. Atualmente, há pequenas áreas com remanescentes desta formação florestal restringindo-se a poucas reservas particulares ou a pequenas manchas que dividem a terra com culturas cíclicas, pastagens e solos abandonados. O estrato arbóreo está formado principalmente pelas laureaceas e sapindáceas. No estrato de arvoretas predominam as aquifoliáceas, salicaceas e sapindáceas. O estrato arbustivo apresenta as sapindáceas e melastomatáceas como predominantes.

3.1.2 Floresta Estacional Decidual

A Floresta Estacional Decidual desenvolve-se em altitudes de 80 a 400m (Sub-Montana), e mais de 400m a 800m (Montana), acompanhando o vale do Rio Uruguai e subindo pelos múltiplos afluentes. Trata-se de uma floresta latifoliada, tipicamente subtropical, caracterizando-se pela perda das folhas das árvores do estrato superior, que está associado à seca fisiológica causada pelo frio do inverno. Com a cobertura superior bastante aberta, com predomínio de espécies como a grápia (*Apuleia leiocarpa*), o angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), o louro (*Cordia trichotoma*), a guajuvira (*Cordia americana*), o guatambu (*Balfourodendron reidlianum*), a maria-preta (*Diatenopteryx sorfifolia*), a canela-amarela (*Nectandra lanceolata*) e a cabriúva (*Myrocarpus frondosus*). A principal característica é a completa ausência de pinheiros, que segundo Klein (1978) levou os colonizadores a chamá-la de “mata branca”.

Nos capões e nas matas ciliares, que se desenvolvem junto às depressões e às margens dos rios, em decorrências de condições hídricas e pedológicas mais favoráveis, para espécies higrófilas deciduais, aparecem mais freqüentes com porte

arbóreo, o açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), o tarumã (*Vitex magapotamica*), ingá (*Inga vera*), a farinha-seca (*Ruprechtia laxiflora*) e, no porte arbustivo, o branquilha (*Sebastiania commersoniana*), entre outras.

A Floresta Estacional Decidual atualmente, encontra-se bastante reduzida com número restrito de espécies arbóreas e com poucas espécies no estrato emergente.

A grande devastação a que foram submetidas estas formações florestais está bem representada pela redução espacial do domínio da araucária, que outrora cobriu 70% do território do Planalto Meridional, ficando reduzido a poucos indivíduos isolados em pontos inacessíveis ou de permeio a grandes culturas cíclicas, caracterizando o lento e constante desaparecimento da madeira que, já na década de 80, não representava mais expressão econômica.

O fenômeno da expansão da fronteira agrícola no Planalto está ligado a três fatores preponderantes: a riqueza dos solos de origem vulcânica, ao relevo ondulado a suave, e a grande disponibilidade de recursos hídricos. Aliando-se a estes fatores a elevada qualidade das madeiras presentes nas matas originais. Toda a região Oeste Catarinense, ocupada pela “mata branca”, ou pelos pinhais dela acompanhados, sofreu devastação equivalente à da mata de araucária (Floresta Ombrófila Mista), restando apenas pequenas manchas isoladas após várias décadas de exploração.

3.2 Amostragem da regeneração natural

O levantamento da regeneração natural nos dois tipos de povoamento, floresta nativa e *Pinus taeda* foi realizado nos meses de novembro e dezembro de 2006, da seguinte forma:

Na área de coleta de sementes com floresta nativa, que possui uma área total de 10 ha foram instaladas 50 sub-parcelas de 2 metros de largura por 3 metros de comprimento. No interior destas sub-parcelas foram identificados e divididos em três classes de tamanhos todos os indivíduos de espécies arbóreas ali inseridos dentro dos seguintes parâmetros: n.1 – até 1 metro de altura, n.2 – de 1,01 metro a 2 metros de altura e n.3 – acima de 2 metros de altura, todos com o limite de 5 centímetros de DAP, conforme Volpato (1994).

A área em questão está dividida em 200 parcelas de 10 x 50 m com árvores catalogadas para a coleta de sementes de espécies florestais nativas (Figura 2).

Destas 200 parcelas foram escolhidas por sorteio, 50 para que fosse avaliada a regeneração natural nestes locais. Após o sorteio das parcelas que seriam avaliadas, foram instaladas no canto inferior direito as sub-parcelas para a avaliação da regeneração natural (Figura 2).

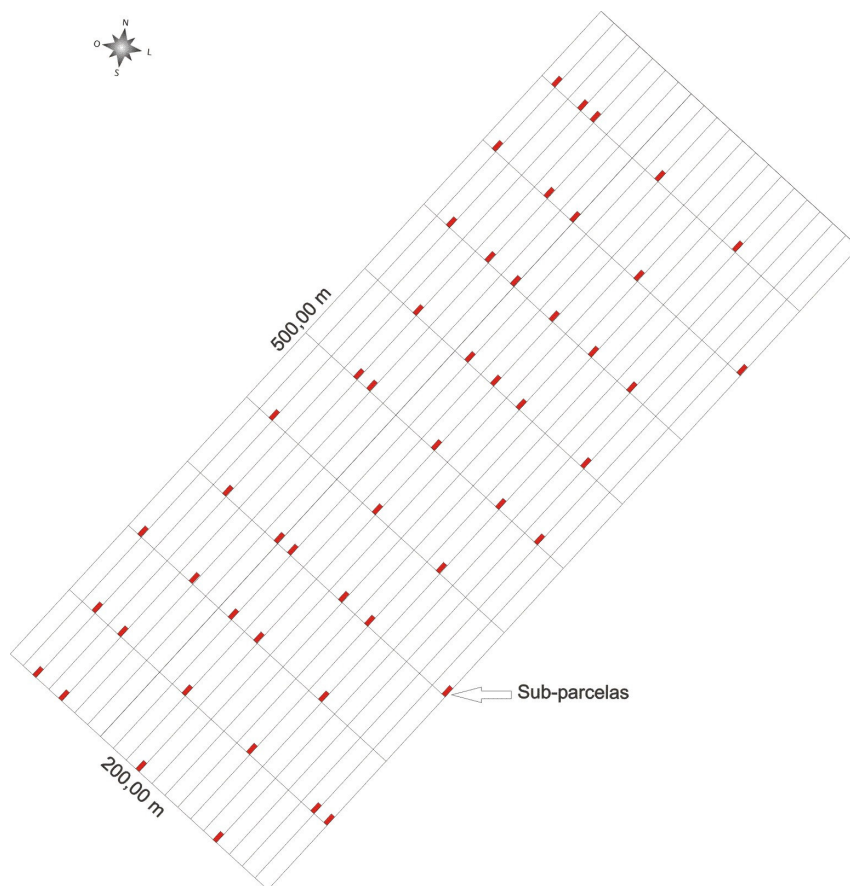


Figura 2 - Croqui da área de coleta de sementes em floresta nativa com a localização das sub-parcelas de amostragem da regeneração natural no interior das parcelas. FLONA, Guatambú, SC.

Na Figura 3 pode ser observada a marcação das sub-parcelas para levantamento da regeneração natural em floresta nativa.



Figura 3 - Marcação das sub-parcelas na floresta para avaliação da regeneração natural da floresta nativa. FLONA, Guatambú, SC.

No talhão com *Pinus taeda* com 40 anos de idade e já com três desbastes realizados, que possui 32 ha, foram instaladas 14 sub-parcelas na borda do povoamento, a uma distância de cinco metros da borda e paralelas ao eixo da estrada que ali existe, estando cada sub-parcela distante uma da outra 50 m e 14 sub-parcelas dispostas paralelamente as 14 já citadas e também a 50 m do limite interno das primeiras sub-parcelas citadas. Estas possuíam 10 metros de largura por 30 metros de comprimento, como pode ser observado na Figura 4. No interior destas sub-parcelas foram identificados e divididos em três classes de tamanhos todos os indivíduos de espécies arbóreas ali inseridos dentro dos seguintes parâmetros: n.1 – até 1 metro de altura, n.2 – de 1,01 metro a 2 metros de altura e n.3 – acima de 2 metros de altura, sem limite de diâmetro.

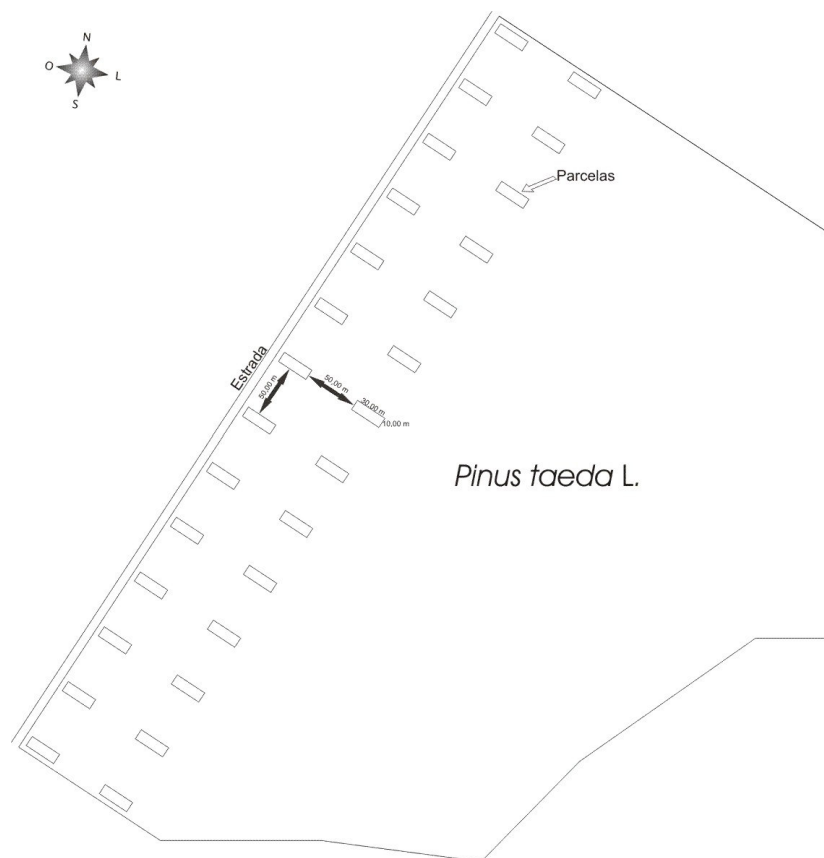


Figura 4 - Croqui da área do povoamento de *Pinus taeda* com a localização das sub-parcelas de amostragem da regeneração natural. FLONA, Guatambú, SC.

3.3 Análise fitossociológica da regeneração natural

Além da identificação botânica das espécies, que foi realizada a campo e através da conferência do material coletado, foram calculados os seguintes parâmetros da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural: densidade absoluta e relativa, freqüência absoluta e relativa, categorias de tamanho absoluta e relativa, regeneração natural relativa, número de espécies por classe de tamanho através das seguintes fórmulas:

$$DA = n / ha \quad \text{Equação (3.1)}$$

onde: DA representa densidade absoluta e n/ha representa número de árvores por hectare.

$$DR = \frac{n / ha}{N / ha} \cdot 100 \quad \text{Equação (3.2)}$$

onde: DR representa densidade relativa (%); n/ha = número de árvores de cada espécie por hectare e N/ha = número total de árvores por hectare.

FA = % de sub-parcelas em que ocorre uma espécie Equação (3.3)

onde: FA representa frequência absoluta (%).

$$FR = \frac{FA}{\sum FA} \cdot 100 \quad \text{Equação (3.4)}$$

onde: FR representa frequência relativa (%); FA representa frequência absoluta (%) e $\sum FA$ representa o somatório das frequências absolutas de todas as espécies.

$$CtA = \frac{(n_{1j} \cdot \sum n_1) + (n_{2j} \cdot \sum n_2) + (n_{3j} \cdot \sum n_3)}{n} \quad \text{Equação (3.5)}$$

onde: CtA representa a categoria de tamanho absoluta; n_{ij} representa o número de indivíduos da espécie j no nível de regeneração $i = 1, 2, \text{ e } 3$; $\sum n_i$ representa a soma dos indivíduos de todas as espécies observados no nível i e $n = \sum n_1 + \sum n_2 + \sum n_3$ representa o número total de indivíduos observados nos três níveis de regeneração.

$$CtR = \frac{CtA}{\sum CtA} \cdot 100 \quad \text{Equação (3.6)}$$

onde: CtR representa a categoria de tamanho relativa (%); CtA representa a categoria de tamanho absoluta e $\sum CtA$ representa o somatório das categorias de tamanho absolutas de todas as espécies.

A regeneração natural relativa para cada espécie foi obtida pela média aritmética dos três valores (densidade relativa da regeneração natural, frequência relativa da regeneração natural e categoria de tamanho relativo da regeneração natural), conforme equação (3.7).

$$RNR = \frac{DR(RN) + FR(RN) + CtR(RN)}{3} \quad \text{Equação (3.7)}$$

onde: DR(RN) representa a densidade relativa da regeneração natural (%); FR(RN) representa a frequência relativa da regeneração natural (%) e CtR(RN) representa a categoria de tamanho relativo da regeneração natural (%).

A metodologia acima descrita teve como base o estudo de Brena e Longhi (2002).

Esses parâmetros dizem respeito à distribuição espacial das espécies arbóreas que compõem a comunidade, permitindo quantificar a participação de cada espécie em relação às outras (REZENDE, 1995).

A determinação do parâmetro regeneração natural permitiu que fossem feitas inferências sobre a origem da floresta e previsões sobre o seu desenvolvimento e aproveitamento sob diferentes formas de tratamento (HOSOKAWA, 1986).

Durante a coleta dos dados no campo, foram coletadas amostras das espécies para serem catalogadas e conservadas no herbário da Universidade Comunitária Regional de Chapecó.

3.4 Análise fitossociológica do estrato arbóreo

Para que se pudesse fazer um comparativo com a floresta nativa adulta existente na área estudada (área de coleta de sementes das espécies da floresta nativa), realizou-se um inventário florestal nas 50 parcelas que foram sorteadas para a instalação das sub-parcelas para amostragem da regeneração natural.

No interior destas parcelas foram identificados e medidos todos os indivíduos arbóreos com DAP superior a 5 cm.

Foram levantados os seguintes parâmetros a campo: DAP, altura total e posição sociológica.

Na análise fitossociológica da vegetação existente foram analisados os seguintes parâmetros: densidade absoluta e relativa conforme as equações (3.1) e (3.2), frequência absoluta e relativa conforme as equações (3.3) e (3.4), dominância absoluta e relativa conforme as equações (3.10) e (3.11), valor de importância conforme a equação (3.12), valor de cobertura conforme a equação (3.13) e o índice de diversidade de Shannon de acordo com a equação (3.14).

$$DoA = g / ha \quad \text{Equação (3.10)}$$

onde: DoA representa a dominância absoluta (m^2)

$$DoR = \frac{g / ha}{G / ha} * 100 \quad \text{Equação (3.11)}$$

onde: DoR representa a dominância relativa (%); g/ha representa a área basal por hectare (m^2) e G/ha representa a área basal total por hectare (m^2).

$$VI = DR + DoR + FR \quad \text{Equação (3.12)}$$

onde: VI representa o valor de importância da espécies; DR representa a

densidade relativa da espécie (%); DoR representa a dominância relativa da espécie (%) e FR representa a frequência relativa da espécie(%).

$$VC = DR + DoR \quad \text{Equação (3.13)}$$

onde: VC representa o valor de cobertura da espécie; DR representa a densidade relativa da espécie (%) e DoR representa a dominância relativa da espécie (%).

$$H' = -\sum(p_i * \ln p_i) \quad \text{Equação (3.14)}$$

onde: H' representa o índice de diversidade de Shannon; $p_i = n_i/N$; n_i representa o número de indivíduos da espécie i; N representa o número total de indivíduos e ln representa o logaritmo neperiano.

A nomenclatura das espécies e das famílias botânicas teve como base de consulta Sobral et al., (2006), Backes e Irgang (2002), Lorenzi (2000) e Reitz, Klein e Reis (1988).

As espécies foram classificadas também de acordo com a sua categoria sucessional em: pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax, conforme Budowski (1965) e Vaccaro et al. (1999).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Floresta Nativa – Estrato arbóreo

Na análise do estrato arbóreo da floresta nativa existente foram encontradas 29 espécies arbóreas, estando estas divididas em 27 gêneros e 21 famílias botânicas (Tabela 1).

Tabela 1 – Listagem das espécies e famílias encontradas no estrato arbóreo da floresta adulta da área de coleta de sementes nativas. FLONA, Guatambú, SC.

n	Espécie	Nome Vulgar	Família
1	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	angico-branco	Fabaceae
2	<i>Alophylus edulis</i> (St-Hil.) Niederl.	vacum	Sapindaceae
3	<i>Apuleia leiocarpa</i> J. F. Macbr.	grápia	Fabaceae
4	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucária	Araucariaceae
5	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill	timbó	Fabaceae
6	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	guabirobeira	Myrtaceae
7	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatunga	Flacourtiaceae
8	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	Meliaceae
9	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	esporão-de-galo camboatá-	Cannabaceae
10	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	vermelho	Sapindaceae
11	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	maria preta	Sapindaceae
12	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	casca-d'anta	Winteraceae
13	<i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schulz	cocão	Erythroxylaceae
14	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hill.	erva-mate	Aquifoliaceae
15	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	caúna	Aquifoliaceae
16	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba	Bignoniaceae
17	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo	Malvaceae
18	<i>Myrocarpus frondosus</i> f. paraguariensis. Hassl.	cabriúva	Fabaceae
19	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	Myrcinaceae
20	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees. & Mart. ex Nees	canela-amarela	Lauraceae
21	<i>Nectandra megapota</i> Mez.	canela-preta	Lauraceae
22	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	vassourinha	Asteraceae
23	<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	ariticum	Annonaceae
24	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.	leiteiro	Euphorbiaceae
25	<i>Sloanea guianensis</i> Benth.	laranjeira-do-mato	Elaeocarpaceae
26	<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Boer	cincho	Moraceae
27	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	carne-de-vaca	Styracaceae
28	<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	catiguá	Meliaceae
29	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-cadela	Rutaceae

As famílias mais representativas foram: Fabaceae com quatro espécies, Sapindaceae com três espécies, seguidas das Lauraceae, Meliaceae e Aquifoliaceae, cada uma com duas espécies, as demais famílias apresentaram uma espécie cada (Tabela 1).

Na Tabela 2 pode-se observar que a densidade total de indivíduos por hectare é igual a 1371.

Tabela 2 – Parâmetros fitossociológicos do estrato arbóreo floresta nativa adulta da área de coleta de sementes, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC.

Espécie	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI	VC
<i>Albizia niopoides</i>	10	0.69	14.29	1.28	0.78	2.0895	4.07	2.78
<i>Alophylus edulis</i>	5	0.35	14.29	1.28	0.08	0.2036	1.83	0.55
<i>Apuleia leiocarpa</i>	14	1.04	28.57	2.56	0.79	2.1163	5.72	3.16
<i>Araucaria angustifolia</i>	43	3.13	57.14	5.13	4.77	12.778	21.03	15.90
<i>Ateleia glazioviana</i>	5	0.35	14.29	1.28	0.02	0.0632	1.69	0.41
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	19	1.39	28.57	2.56	0.11	0.3054	4.26	1.69
<i>Casearia decandra</i>	33	2.43	28.57	2.56	0.79	2.1163	7.11	4.55
<i>Cedrela fissilis</i>	29	2.08	57.14	5.13	1.85	4.9558	12.17	7.04
<i>Celtis iguanaea</i>	10	0.69	28.57	2.56	0.11	0.292	3.55	0.99
<i>Cupania vernalis</i>	181	13.19	85.71	7.69	4.43	11.867	32.75	25.06
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	167	12.15	71.43	6.41	1.31	3.5092	22.07	15.66
<i>Drimys brasiliensis</i>	495	36.11	100.00	8.97	3.13	8.3847	53.47	44.50
<i>Erythroxylum argentinum</i>	5	0.35	14.29	1.28	0.38	1.0179	2.65	1.37
<i>Ilex paraguariensis</i>	10	0.69	28.57	2.56	0.14	0.375	3.63	1.07
<i>Ilex brevicuspis</i>	5	0.35	14.29	1.28	0.04	0.1098	1.74	0.46
<i>Jacaranda micrantha</i>	10	0.69	14.29	1.28	0.82	2.1966	4.17	2.89
<i>Luehea divaricata</i>	33	2.43	28.57	2.56	1.72	4.6076	9.60	7.04
<i>Myrocarpus frondosus</i>	14	1.04	42.86	3.85	0.03	0.0884	4.98	1.13
<i>Myrsine umbellata</i>	33	2.43	85.71	7.69	0.51	1.3662	11.49	3.80
<i>Nectandra lanceolata</i>	119	8.68	100.00	8.97	9.5	25.449	43.10	34.13
<i>Nectandra megapotamica</i>	33	2.43	42.86	3.85	2.82	7.5542	13.83	9.98
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	24	1.74	14.29	1.28	0.29	0.7769	3.80	2.51
<i>Rollinia sylvatica</i>	5	0.35	14.29	1.28	0.02	0.0536	1.68	0.40
<i>Sapium glandulosan</i>	5	0.35	14.29	1.28	0.16	0.4286	2.06	0.78
<i>Slonea guianensis</i>	5	0.35	14.29	1.28	0.15	0.4018	2.03	0.75
<i>Sorocea bomplandii</i>	10	0.69	28.57	2.56	0.03	0.0804	3.34	0.77
<i>Styrax leprosus</i>	14	1.04	42.86	3.85	1.52	4.0718	8.96	5.11
<i>Trichilia clausenii</i>	33	2.43	71.43	6.41	0.79	2.1163	10.96	4.55
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	5	0.35	14.29	1.28	0.23	0.6161	2.25	0.96
Total	1371	100	1114,3	100	37,33	100	300	200

Analisando os parâmetros fitossociológicos apresentados na Tabela 2 observa-se que a espécie mais importante da floresta adulta da área de coleta de sementes nativas foi *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), apresentando um Valor de Importância (VI) de 53,47. Destacam-se também as espécies *Nectandra lanceolata* (canela-amarela), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta), e *Araucaria angustifolia* (araucária). Apresentando este grupo, em conjunto, um Valor de Importância de 172,43 ou 57,48% do total das espécies, e um Valor de Cobertura (VC) de 135,25 ou 67,62% do total.

A floresta adulta apresentou baixa diversidade, pois o índice de Shannon foi igual a 2,35 ficando este valor abaixo de 3,71 encontrado por Vaccaro e Longhi (1995), na região do Alto Uruguai, no Rio Grande do Sul, em Floresta Estacional Decidual e 3,213 encontrado por Longhi et al. (2000) em um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Santa Maria no Rio Grande do Sul.

A riqueza florística também se mostrou baixa, principalmente se comparada com o estudo realizado por Longhi et al. (1999) em um fragmento de Floresta Estacional Decidual da região de Santa Maria, onde estes encontraram 79 espécies, enquanto que no presente estudo foram encontradas 29 espécies (Tabela 1).

Constata-se deste modo que a floresta em questão está sob ameaça de desaparecer caso não sejam tomadas providências para a realização de um manejo adequado a fim de garantir a sobrevivência das espécies que ali existem.

A Tabela 3 apresenta a classificação das espécies de acordo com a sua categoria sucessional.

Pode-se observar na referida tabela que existem 14 espécies pioneiras (48,27%), 14 espécies secundárias (48,27%) e uma clímax.

Isto demonstra que a floresta está em desenvolvimento já apresentando condições favoráveis para que as espécies secundárias se desenvolvam.

Tabela 3 – Listagem das espécies do estrato arbóreo na floresta nativa da área de coleta de sementes, de acordo com a categoria sucessional. FLONA, Guatambú, SC.

Espécie	Nome Vulgar	Categoria Sucessional
<i>Albizia niopoides</i>	angico-branco	Pioneira
<i>Alophylus edulis</i>	vacum	Pioneira
<i>Apuleia leiocarpa</i>	grápia	Sec. inicial
<i>Araucaria angustifolia</i>	araucária	Pioneira
<i>Ateleia glazioviana</i>	timbó	Pioneira
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabirobeira	Pioneira
<i>Casearia decandra</i>	guaçatunga	Pioneira
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Sec. inicial
<i>Celtis iguanaea</i>	esporão-de-galo	Sec. inicial
<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sec. tardia
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	maria-preta	Pioneira
<i>Drimys brasiliensis</i>	casca-d'anta	Pioneira
<i>Erythoxylum argentinum</i>	coção	Pioneira
<i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate	Clímax
<i>Ilex brevicuspis</i>	caúna	Sec. inicial
<i>Jacaranda micrantha</i>	caroba	Pioneira
<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo	Sec. inicial
<i>Myrocarpus frondosus</i>	cabriúva	Pioneira
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Pioneira
<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela	Sec. tardia
<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-preta	Sec. tardia
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	vassourinha	Sec. tardia
<i>Rollinia sylvatica</i>	ariticum	Sec. inicial
<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro	Pioneira
<i>Sloanea guianensis</i>	laranjeira-do-mato	Sec. tardia
<i>Sorocea bomplandii</i>	cincho	Sec. tardia
<i>Styrax leprosus</i>	carne-de-vaca	Pioneira
<i>Trichilia clausenii</i>	catiguá	Sec. tardia
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-cadela	Sec. inicial

4.2 Floresta Nativa – Regeneração Natural

Na análise da regeneração natural da área de coleta de sementes da floresta nativa foram encontradas 36 espécies arbóreas, estando estas divididas em 33 gêneros e 18 famílias botânicas, como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4 – Listagem das espécies e famílias encontradas na análise da regeneração natural na floresta nativa. FLONA, Guatambú, SC.

n	Espécie	Nome Vulgar	Família
1	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	angico-branco	Fabaceae
2	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucária	Araucariaceae
3	<i>Apuleia leiocarpa</i> J. F. Macbr.	grápia	Fabaceae
4	<i>Acacia bonariensis</i> Gill.	unha-de-gato	Fabaceae
5	<i>Alophylus edulis</i> (St-Hil.) Niederl.	vacum	Sapindaceae
6	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	aguaí	Sapotaceae
7	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá-vermelho	Sapindaceae
8	<i>Cabralea cangerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana	Meliaceae
9	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	Meliaceae
10	<i>Casearia sylvestris</i> Eichler	chá-de-bugre	Salicaceae
11	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sargent	esporão-de-galo	Cannabaceae
12	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	guabirobeira	Myrtaceae
13	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatunga	Salicaceae
14	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	maria-preta	Sapindaceae
15	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	casca-d'anta	Winteraceae
16	<i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schulz	cocão	Erythroxylaceae
17	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uváia	Myrtaceae
18	<i>Gleditsia amorphoides</i> Taub.	sucará	Fabaceae
19	<i>Inga vera</i> Willd.	ingá	Fabaceae
20	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba	Bignoniaceae
21	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	rabo-de-bugio	Fabaceae
22	<i>Myrocarpus frondosus</i> f. paraguariensis. Hassl.	cabriúva	Fabaceae
23	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	Myrsinaceae
24	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado	Sapindaceae
25	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	guamirim	Myrtaceae
26	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees. & Mart. ex Nees	canela-amarela	Lauraceae
27	<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	canela-preta	Lauraceae
28	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	Lauraceae
29	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	canela-lajeana	Lauraceae
30	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	Fabaceae
31	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	vassourinha	Asteraceae
32	<i>Sorocea bonplandii</i> (Bail.) Burger, Lanj. & Boer	cincho	Moraceae
33	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.	leiteiro	Euphorbiaceae
34	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	carne-de-vaca	Styracaceae
35	<i>Tibouchina sellowiana</i> Cogn.	quaresmeira	Melastomataceae
36	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	Lamiaceae

Ao contrário do encontrado por Narvaes et al. (2005), em uma área de Floresta Ombrófila Mista da FLONA de São Francisco de Paula – RS, que observaram a família Myrtaceae como a mais representativa, no presente estudo (Tabela 4) as famílias mais representativas foram Fabaceae com 8 espécies, Lauraceae e Sapindaceae com 4 espécies cada, e somente depois é que vem a família Myrtaceae. A área apresentou uma alta densidade total de indivíduos por hectare ficando este número em 52.632 (Tabela 5).

Na análise da estrutura horizontal (Tabela 5) verifica-se que as espécies com maior densidade na regeneração natural na floresta nativa foram: *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado), *Apuleia leiocarpa* (grápia) e *Nectandra magapotamica* (canela-preta), sendo este grupo de espécies responsável por 77,00% da densidade total da regeneração natural na floresta nativa.

Das espécies anteriormente citadas, merece destaque *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), que sozinha possui 60,17 % de toda a densidade das espécies amostradas.

Já as espécies mais freqüentes foram: *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta), *Apuleia leiocarpa* (grápia) e *Erythroxylum argentinum* (cocão), que representam 38,06 % da freqüência total das espécies da regeneração natural.

Na estrutura vertical (Tabela 5) constata-se que na primeira classe de altura (n.1 – até 1 metro de altura) ocorreram 29 espécies e um número médio de 36.140 indivíduos por hectare; na segunda classe (n.2 – de 1,01 metro a 2 metros de altura) ocorreram 27 espécies com 13.509 indivíduos por hectare; e na terceira classe (n.3 – acima de 2 metros de altura) ocorreram 10 espécies e 2.982 indivíduos por hectare.

As espécies que apresentaram maior categoria de tamanho, isto é, as espécies que apresentaram maior densidade em todas as classes de altura foram as seguintes: *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Apuleia leiocarpa* (grápia), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) e *Nectandra megapotamica* (canela-preta). Este grupo de espécies representa 80,02% da categoria de tamanho da regeneração natural. Deste grupo merece destaque a espécie *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), que sozinha representa 65,80% da categoria de tamanho da regeneração natural.

As espécies que apresentaram a maior regeneração natural relativa, ou seja, as que apresentaram maior potencial de regeneração, foram as seguintes: *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Apuleia leiocarpa* (grápia), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) e *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta). Este grupo de espécies é responsável por 64,44% da regeneração natural da área inventariada.

De todas as espécies existentes na área pode-se verificar claramente o

predomínio da *Drimys brasiliensis*, em relação às demais espécies, pois esta apresenta os maiores valores em todos os parâmetros analisados.

Já a análise da regeneração natural da *Araucaria angustifolia* se mostrou semelhante aos resultados encontrados por Narvaes et al. (2005), quando estes analisaram a estrutura de regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS, onde a referida espécie apresentou baixos valores de densidade, freqüência e dominância. No presente estudo a densidade total de indivíduos desta espécie foi de 88 árvores/ha com um índice de regeneração natural relativo de apenas 0,34% refletindo em uma baixa representatividade da espécie.

A pouca presença na regeneração natural de indivíduos desta espécie poderá levá-la ao desaparecimento dentro de algum tempo, caso não sejam tomadas medidas adequadas de manejo a fim de propiciar condições favoráveis ao seu desenvolvimento.

Tal espécie pertence ao estágio inicial de sucessão, o que tornam compreensíveis os resultados encontrados, pois a mesma têm maiores exigências quanto à luminosidade na fase inicial e, portanto, necessitam de perturbações nas florestas, como, por exemplo, a abertura de uma clareira para crescerem (CALDATO et al., 1996).

Uma das medidas que poderia ser tomada é a supressão de árvores de outras espécies que já atingiram a sua maturidade ou em estágio de senescência, previamente selecionadas, para facilitar a entrada de uma maior luminosidade no interior da floresta, fator este, como já citado anteriormente, essencial para o desenvolvimento da *Araucaria angustifolia*.

Não se verificou a presença de regeneração natural de espécies do gênero *Pinus*, isto se deve provavelmente ao fato de que a área analisada fica no interior da floresta nativa, relativamente longe, cerca de 1 km, dos povoamentos de *Pinus taeda*, e sendo esta uma espécie com dispersão de sementes através do vento as árvores das bordas formam uma espécie de barreira impedindo, desta forma, a penetração das suas sementes.

Outro fator que se deve levar em conta é a pouca luminosidade no interior da floresta nativa analisada, tornando-se desta forma mais um empecilho ao desenvolvimento desta espécie.

Tabela 5 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural na floresta nativa e regeneração natural relativa, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC.

Espécie	Estrutura Horizontal				Estrutura Vertical						
	DA	DR	FA	FR	n.1	n.2	n.3	Total	CtA	CtR	RNR
<i>Albizia niopoides</i>	88	0.17	5.26	0.65	88	0	0	88	0.6867	0.21	0.34
<i>Araucaria angustifolia</i>	88	0.17	5.26	0.65	88	0	0	88	0.6867	0.21	0.34
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2018	3.83	47.37	5.81	1491	526	0	2018	13.2133	4.07	4.57
<i>Acacia bonariensis</i>	439	0.83	15.79	1.94	88	351	0	439	1.7133	0.53	1.10
<i>Allophylus edulis</i>	175	0.33	10.53	1.29	175	0	0	175	1.3733	0.42	0.68
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	175	0.33	10.53	1.29	88	88	0	175	0.9433	0.29	0.64
<i>Cupania vernalis</i>	2895	5.50	73.68	9.03	1228	965	702	2895	12.8900	3.97	6.17
<i>Cabralea canjerana</i>	263	0.50	15.79	1.94	175	88	0	263	1.6300	0.50	0.98
<i>Cedrela fissilis</i>	351	0.67	15.79	1.94	88	263	0	351	1.4567	0.45	1.02
<i>Casearia sylvestris</i>	175	0.33	10.53	1.29	175	0	0	175	1.3733	0.42	0.68
<i>Celtis iguanaea</i>	175	0.33	10.53	1.29	0	175	0	175	0.5133	0.16	0.59
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	175	0.33	10.53	1.29	0	175	0	175	0.5133	0.16	0.59
<i>Casearia decandra</i>	789	1.50	31.58	3.87	439	263	88	789	4.2600	1.31	2.23
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1491	2.83	52.63	6.45	702	439	351	1491	7.0033	2.16	3.81
<i>Drimys brasiliensis</i>	31667	60.17	89.47	10.97	25088	5614	965	31667	213.436	65.80	45.65
<i>Erythroxylum argentinum</i>	1140	2.17	47.37	5.81	614	526	0	1140	6.3467	1.96	3.31
<i>Eugenia pyriformia</i>	88	0.17	5.26	0.65	0	88	0	88	0.2567	0.08	0.30
<i>Gleditsia amorphoides</i>	88	0.17	5.26	0.65	0	88	0	88	0.2567	0.08	0.30
<i>Inga vera</i>	88	0.17	5.26	0.65	0	0	88	88	0.0567	0.02	0.28
<i>Jacaranda micrantha</i>	175	0.33	10.53	1.29	88	88	0	175	0.9433	0.29	0.64
<i>Lonchocarpus campestris</i>	88	0.17	5.26	0.65	88	0	0	88	0.6867	0.21	0.34
<i>Myrocarpus frondosus</i>	175	0.33	10.53	1.29	0	175	0	175	0.5133	0.16	0.59
<i>Myrsine umbellata</i>	789	1.50	42.11	5.16	351	351	88	789	3.8300	1.18	2.61
<i>Matayba eleagnoides</i>	2193	4.17	42.11	5.16	1053	877	263	2193	10.9767	3.38	4.24
<i>Myrcia rostrata</i>	263	0.50	15.79	1.94	88	175	0	263	1.2000	0.37	0.94
<i>Nectandra lanceolata</i>	263	0.50	15.79	1.94	175	88	0	263	1.6300	0.50	0.98
<i>Nectandra megapotamica</i>	1754	3.33	42.11	5.16	877	702	175	1754	9.0333	2.78	3.76
<i>Ocotea puberula</i>	88	0.17	5.26	0.65	0	88	0	88	0.2567	0.08	0.30
<i>Ocotea pulchella</i>	175	0.33	5.26	0.65	175	0	0	175	1.3733	0.42	0.47

Continua...

Tabela 5 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural na floresta nativa e regeneração natural relativa, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC. (Continuação).

Espécie	Estrutura Horizontal				Estrutura Vertical						
	DA	DR	FA	FR	n.1	n.2	n.3	Total	CtA	CtR	RNR
<i>Parapiptadenia rigida</i>	526	1.00	26.32	3.23	351	88	88	526	3.0600	0.94	1.72
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	965	1.83	31.58	3.87	789	175	0	965	6.6933	2.06	2.59
<i>Sorocea bomplandii</i>	1053	2.00	31.58	3.87	263	614	175	1053	3.9700	1.22	2.36
<i>Sapium glandulosum</i>	88	0.17	5.26	0.65	88	0	0	88	0.6867	0.21	0.34
<i>Styrax leprosus</i>	351	0.67	15.79	1.94	175	175	0	351	1.8867	0.58	1.06
<i>Tibouchina sellowiana</i>	88	0.17	5.26	0.65	88	0	0	88	0.6867	0.21	0.34
<i>Vitex megapotamica</i>	1228	2.33	36.84	4.52	965	263	0	1228	8.3233	2.57	3.14
Total	52632	100	815.79	100	36140	13509	2982	52632	324.36	100	100

A Tabela 6 apresenta a classificação das espécies de acordo com a sua categoria sucessional.

Do total das 36 espécies encontradas, 22 são pioneiras (61,11%) e 14 secundárias (38,89%), não havendo um grande predomínio de nenhuma das categorias, inexistindo ainda espécies clímax, demonstrando desta forma que a floresta apresenta-se ainda em franco desenvolvimento.

Tabela 6 – Listagem das espécies arbóreas na regeneração natural da floresta nativa de acordo com a sua categoria sucessional. FLONA, Guatambú, SC.

Espécie	Nome Vulgar	Categoria Sucessional
<i>Albizia niopoides</i>	angico-branco	Sec. inicial
<i>Araucaria angustifolia</i>	araucária	Pioneira
<i>Apuleia leiocarpa</i>	grápia	Sec. Inicial
<i>Acacia bonariensis</i>	unha-de-gato	Pioneira
<i>Allophylus edulis</i>	vacum	Pioneira
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	aguaí	Sec. inicial
<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sec. tardia
<i>Cabralea canjerana</i>	canjerana	Sec. tardia
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Pioneira
<i>Casearia sylvestris</i>	chá-de-bugre	Pioneira
<i>Celtis iguanaea</i>	esporão-de-galo	Sec. inicial
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabirobeira	Pioneira
<i>Casearia decandra</i>	guaçatunga	Pioneira
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	maria-preta	Pioneira
<i>Drimys brasiliensis</i>	casca-d'anta	Pioneira
<i>Erythroxylum argentinum</i>	cocão	Pioneira
<i>Eugenia pyriformis</i>	uváia	Sec. tardia
<i>Gleditsia amorphoides</i>	sucará	Pioneira
<i>Inga vera</i>	ingá	Pioneira
<i>Jacaranda micrantha</i>	caroba	Pioneira
<i>Lonchocarpus campestris</i>	rabo-de-bugio	Pioneira
<i>Myrocarpus frondosus</i>	cabriúva	Pioneira
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Pioneira
<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel-pintado	Sec. tardia
<i>Myrcia rostrata</i>	guamirim	Pioneira
<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela	Sec. tardia
<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-preta	Sec. tardia
<i>Ocotea puberula</i>	canela-guaicá	Sec. inicial
<i>Ocotea pulchella</i>	canela-lajeana	Pioneira
<i>Parapiptadenia rigida</i>	angico-vermelho	Pioneira
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	vassourinha	Sec. tardia
<i>Sorocea bonplandii</i>	cincho	Sec. tardia
<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro	Pioneira
<i>Styrax leprosus</i>	carne-de-vaca	Pioneira
<i>Tibouchina sellowiana</i>	primavera	Pioneira
<i>Vitex megapotamica</i>	tarumã	Sec. tardia

4.3 Povoamento de *Pinus taeda* L.

4.3.1 Borda da estrada

Na análise da regeneração natural do povoamento de *Pinus taeda* na borda da estrada foram encontradas 31 espécies arbóreas, estando estas divididas em 29 gêneros e 17 famílias botânicas, como pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7 – Listagem das espécies e famílias encontradas na análise da regeneração natural no povoamento de *Pinus taeda* na borda da estrada. FLONA, Guatambú, SC.

n	Espécie	Nome Vulgar	Família
1	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	angico-branco	Fabaceae
2	<i>Acacia bonariensis</i> Gill.	unha-de-gato	Fabaceae
3	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	timbó	Fabaceae
4	<i>Allophylus edulis</i> (St-Hil.) Niederl.	vacum	Sapindaceae
5	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá-vermelho	Sapindaceae
6	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	Meliaceae
7	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	esporão-de-galo	Cannabaceae
8	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Ravenna	paineira	Malvaceae
9	<i>Campomanesia guazomifolia</i> (Cambess.) O. Berg	sete-capotes	Myrtaceae
10	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	maria preta	Ebenaceae
11	<i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schulz	cocão	Erythroxylaceae
12	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	Myrtaceae
13	<i>Myrcia palustris</i> DC.	guamirim-folha-larga	Myrtaceae
14	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand.	bugreiro	Anacardiaceae
15	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O. Berg	cambuim	Myrtaceae
16	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	Myrsinaceae
17	<i>Myrsine</i> sp.	capororoca-vermelha	Myrsinaceae
18	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado	Sapindaceae
19	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees. & Mart. ex Nees	canela-amarela	Lauraceae
20	<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	canela-preta	Lauraceae
21	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	Lauraceae
22	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	Fabaceae
23	<i>Pinus taeda</i> L.	pinus	Pinaceae
24	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	vassourinha	Asteraceae
25	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	marmeleiro	Polygonaceae
26	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	carne-de-vaca	Styracaceae
27	<i>Solanum nigrum</i> L.	pimenta-de-galinha	Solanaceae
28	<i>Symplocos uniflora</i> Benth.	sete-sangrias	Symplocaceae
29	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	grandiuva	Cannabaceae
30	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	Lamiaceae
31	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	vassourão-preto	Asteraceae

As famílias mais representativas foram Myrtaceae e Fabaceae com 4 espécies e Lauraceae e Sapindaceae com 3 espécies cada.

De acordo com Narvaes et al. (2005) a família Myrtaceae está sempre presente, com elevada representatividade em diversos tipos florestais. Estes autores também se referem aos trabalhos de Jarenkow (1985), Calegari (1999), SEMA-RS/UFSM (2001); Mauhs e Backes (2002) e Araujo (2002), que corroboram com esta afirmativa.

Como pode ser observado na Tabela 7 ocorrem 31 espécies na regeneração no povoamento de *Pinus taeda* na borda da estrada. Já, a densidade total de indivíduos por hectare é 2.893 (Tabela 8).

Na análise da estrutura horizontal verifica-se que as espécies com maior densidade na regeneração natural na borda da estrada no povoamento de *Pinus taeda* foram: *Pinus taeda* (pinus), *Myrsine umbellata* (capororoca), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado), *Ocotea puberula* (canela-guaicá) e *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), sendo este grupo de espécies responsável por 89,99 % da densidade total da regeneração natural. Das espécies anteriormente citadas, merece destaque a *Pinus taeda* (pinus), que sozinha possui 78,47 % de toda a densidade das espécies amostradas.

Já as espécies mais freqüentes foram: *Pinus taeda* (pinus), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado), *Myrsine umbellata* (capororoca) e *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), este grupo de espécies responde por 43,96 % da freqüência das espécies da regeneração natural.

Na estrutura vertical constata-se que na primeira classe de altura (n.1 – até 1 metro de altura) ocorreram 16 espécies e um número médio de 2.360 indivíduos por hectare; na segunda classe (n.2 – de 1,01 metro a 2 metros de altura) ocorreram 18 espécies com 297 indivíduos por hectare; e na terceira classe (n.3 – acima de 2 metros de altura) ocorreram 24 espécies e 237 indivíduos por hectare.

As espécies que apresentaram maior categoria de tamanho, isto é, as espécies que apresentaram maior densidade em todas as classes de altura foram as seguintes: *Pinus taeda* (pinus), *Myrsine umbellata* (capororoca), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) e *Lithraea brasiliensis* (bugreiro). Este grupo de espécies representa 96,26 % da categoria de tamanho da regeneração natural.

Tabela 8 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural no povoamento de *Pinus taeda* na borda da estrada e regeneração natural relativa, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC.

Espécie	Estrutura Horizontal				Estrutura Vertical						
	DA	DR	FA	FR	n.1	n.2	n.3	Total	CtA	CtR	RNR
<i>Albizia niopoides</i>	20	0.69	40.00	4.40	3	13	3	20	1.3076	0.22	1.77
<i>Acacia bonariensis</i>	13	0.46	30.00	3.30	3	7	3	13	1.1025	0.19	1.31
<i>Ateleia glazioviana</i>	17	0.58	10.00	1.10	0	0	17	17	0.409	0.07	0.58
<i>Allophylus edulis</i>	7	0.23	10.00	1.10	0	7	0	7	0.2051	0.03	0.45
<i>Campomanesia guazomifolia</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0	0.00	0.00
<i>Cedrela fissilis</i>	13	0.46	40.00	4.40	0	7	7	13	0.3687	0.06	1.64
<i>Celtis iguanaea</i>	10	0.35	20.00	2.20	0	3	7	10	0.2661	0.04	0.86
<i>Ceiba speciosa</i>	20	0.69	40.00	4.40	0	3	17	20	0.5115	0.09	1.72
<i>Cupania vernalis</i>	3	0.12	10.00	1.10	0	0	3	3	0.0818	0.01	0.41
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0	0.00	0.00
<i>Erythroxylum argentinum</i>	7	0.23	20.00	2.20	3	0	3	7	0.8975	0.15	0.86
<i>Eugenia uniflora</i>	3	0.12	10.00	1.10	0	3	0	3	0.1025	0.02	0.41
<i>Gomidesia palustris</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0	0.00	0.00
<i>Lithraea brasiliensis</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00
<i>Myrciaria delicatula</i>	13	0.46	20.00	2.20	10	3	0	13	2.5495	0.43	1.03
<i>Myrsine umbellata</i>	143	4.95	70.00	7.69	83	47	13	143	22.1544	3.74	5.46
<i>Myrsine sp.</i>	3	0.12	10.00	1.10	0	0	3	3	0.0818	0.01	0.41
<i>Matayba eleagnoides</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0	0.00	0.00
<i>Nectandra lanceolata</i>	20	0.69	30.00	3.30	7	0	13	20	1.9585	0.33	1.44
<i>Nectandra megapotamica</i>	7	0.23	10.00	1.10	3	0	3	7	0.8975	0.15	0.49
<i>Ocotea puberula</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0.0000	0.00	0.00
<i>Parapiptadenia rigida</i>	43	1.50	60.00	6.59	10	13	20	43	3.3479	0.57	2.89

Continua...

Tabela 8 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural no povoamento de *Pinus taeda* na borda da estrada e regeneração natural relativa, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC. (Continuação).

Espécie	Estrutura Horizontal				Estrutura Vertical						
	DA	DR	FA	FR	n.1	n.2	n.3	Total	CtA	CtR	RNR
<i>Pinus taeda</i>	2270	78.47	100.00	10.99	2133	113	23	2270	526.09	88.80	59.42
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	7	0.23	10.00	1.10	0	3	3	7	0.1843	0.03	0.45
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0	0.00	0.00
<i>Styrax leprosus</i>	10	0.35	20.00	2.20	7	0	3	10	1.7131	0.29	0.94
<i>Solanum nigrum</i>	23	0.81	40.00	4.40	0	3	20	23	0.5933	0.10	1.77
<i>Symplocos uniflora</i>	3	0.12	10.00	1.10	0	0	3	3	0.0818	0.01	0.41
<i>Trema micrantha</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0	0.00	0.00
<i>Vitex megapotamica</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0	0.00	0.00
<i>Vernonia discolor</i>	2	0.11	5.00	1.15	0	0	0	0	0	0.00	0.00
	2893	100	910	100	2360	297	237	2893	592.43	100	100

As espécies que apresentaram a maior regeneração natural relativa, ou seja, as que apresentaram maior potencial de regeneração, foram as seguintes: *Pinus taeda* (pinus), *Myrsine umbellata* (capororoca), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) e *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho). Este grupo de espécies é responsável por 76,66 % da regeneração natural da área inventariada.

A Tabela 9 apresenta a classificação das espécies de acordo com a sua categoria sucessional.

Tabela 9 – Distribuição das espécies arbóreas na regeneração natural na borda da estrada no povoamento de *Pinus taeda* de acordo com a categoria sucessional. FLONA, Guatambú, SC.

Espécie	Nome Vulgar	Categoria Sucessional
<i>Albizia niopoides</i>	angico branco	Sec. inicial
<i>Acacia bonariensis</i>	unha de gato	Pioneira
<i>Ateleia glazioviana</i>	timbó	Pioneira
<i>Allophylus edulis</i>	vacum	Pioneira
<i>Cupania vernalis</i>	camboatã vermelho	Sec. tardia
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Sec. inicial
<i>Celtis iguanaea</i>	esporão de galo	Sec. inicial
<i>Ceiba speciosa</i>	paineira	Sec. inicial
<i>Campomanesia guazomifolia</i>	sete capotes	Sec. tardia
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	maria preta	Pioneira
<i>Erythroxylum argentinum</i>	cocão	Pioneira
<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Pioneira
<i>Gomidesia palustris</i>	guamirim-folha-larga	Sec. tardia
<i>Lithraea brasiliensis</i>	bugreiro	Pioneira
<i>Myrciaria delicatula</i>	cambuim	Pioneira
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Pioneira
<i>Myrsine sp.</i>	capororoca vermelha	Pioneira
<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel-pintado	Sec. tardia
<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela	Sec. tardia
<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-preta	Sec. tardia
<i>Ocotea puberula</i>	canela Guaicá	Sec. inicial
<i>Parapiptadenia rigida</i>	angico-vermelho	Pioneira
<i>Pinus taeda</i>	pinus	Pioneira
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	vassourinha	Sec. tardia
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	marmeleiro	Sec. inicial
<i>Styrax leprosus</i>	carne-de-vaca	Pioneira
<i>Solanum nigrum</i>	pimenta de galinha	Pioneira
<i>Symplocos uniflora</i>	sete sangrias	Sec. tardia
<i>Trema micrantha</i>	grandiuva	Pioneira
<i>Vitex megapotamica</i>	tarumã	Sec. tardia
<i>Vernonia discolor</i>	vassourão preto	Sec. tardia

Como pode-se observar, há uma clara divisão entre espécies pioneiras (15 ou 48,38%) e secundárias (16 ou 51,61%), demonstrando que a área possui ainda um grande potencial de desenvolvimento, já apresentando condições favoráveis ao desenvolvimento de espécies secundárias. Com a retirada do povoamento de *Pinus taeda*, haverá ainda mais condições de desenvolvimento destas espécies.

4.3.2 No interior do talhão

Na análise da regeneração natural do povoamento de *Pinus taeda* no interior do talhão, foram encontradas 39 espécies arbóreas, estando estas divididas em 32 gêneros e 21 famílias botânicas, conforme Tabela 10.

As famílias mais representativas foram Myrtaceae com 8 espécies, Lauraceae e Fabaceae com 4 espécies cada.

Este resultado apresenta as mesmas famílias encontradas nas sub-parcelas na borda da estrada como as mais representativas da regeneração natural.

Foram encontradas 39 espécies na regeneração natural no povoamento de *Pinus taeda* a 50 m da borda. A densidade total foi de 1.094 indivíduos por hectare (Tabela 11).

Na análise da estrutura horizontal (Tabela 11) verifica-se que as espécies com maior densidade na regeneração natural no interior do talhão foram: *Pinus taeda* (pinus), *Ocotea pulchella* (canela-lajeana), *Rollinia sylvatica* (ariticum), *Myrciaria delicatula* (cambuim), e *Erythroxylum argentinum* (cocão), sendo este grupo de espécies responsável por 65,26 % da densidade total da regeneração natural no interior do povoamento de *Pinus taeda*. Das espécies anteriormente citadas, merece destaque a *Pinus taeda* (pinus), que sozinha possui 37,82 % de toda a densidade das espécies amostradas, embora menor que na borda.

Já as espécies mais freqüentes foram: *Ocotea pulchella* (canela-lajeana), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado), *Pinus taeda* (pinus), *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta) *Nectandra megapotamica* (canela-preta), *Albizia niopoides* (angico-branco) e *Campomanesia xanthocarpa* (guabirobeira), este grupo de espécies responde por 31,25 % da freqüência das espécies da regeneração natural.

Tabela 10 - Listagem das espécies e famílias encontradas na análise da regeneração natural no povoamento de *Pinus taeda* no interior do talhão. FLONA, Guatambú, SC.

n	Espécie	Nome Vulgar	Família
1	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	angico-branco	Fabaceae
2	<i>Acacia bonariensis</i> Gill. ex Hook. et Arn.	unha-de-gato	Fabaceae
3	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	timbó	Fabaceae
4	<i>Allophylus edulis</i> (St-Hil.) Niederl.	vacum	Sapindaceae
5	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá-vermelho	Sapindaceae
6	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sargent	esporão-de-galo	Cannabaceae
7	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	sete-capotes	Myrtaceae
8	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	guabirobeira	Myrtaceae
9	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatunga	Salicaceae
10	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Ravenna	painera	Malvaceae
11	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	maria-preta	Ebenaceae
12	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	xaxim	Dicksoniaceae
13	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cerejeira	Myrtaceae
14	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	Myrtaceae
15	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uváia	Myrtaceae
16	<i>Erythroxylum argentinum</i> O. E. Schulz	cocão	Erythroxylaceae
17	<i>Gomidesia palustris</i> (DC.) D. Legrand	guamirim-folha-larga	Myrtaceae
18	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil	erva-mate	Aquifoliaceae
19	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba	Bignoniaceae
20	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O. Berg.	cambuim	Myrtaceae
21	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	Myrsinaceae
22	<i>Myrsine</i> sp. L.	capororoca-vermelha	Myrsinaceae
23	<i>Myrcia rostrata</i> DC.	guamirim	Myrtaceae
24	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado	Sapindaceae
25	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees. & Mart. ex Nees	canela-amarela	Lauraceae
26	<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	canela-preta	Lauraceae
27	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	Lauraceae
28	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	canela-lajeana	Lauraceae
29	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	Fabaceae
30	<i>Pinus taeda</i> L.	pinus	Pinaceae
31	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	pessegueiro-bravo	Rosaceae
32	<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	ariticum	Annonaceae
33	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	marmeleiro	Polygonaceae
34	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	carne-de-vaca	Styracaceae
35	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	fumeiro-brabo	Solanaceae
36	<i>Solanum nigrum</i> L.	pimenta-de-galinha	Solanaceae
37	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	grandiuva	Cannabaceae
38	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumã	Lamiaceae
39	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	vassourão-preto	Asteraceae

Na estrutura vertical (Tabela 10) constata-se que na primeira classe de altura (n.1 – até 1 metro de altura) ocorreram 23 espécies e um número médio de 601 indivíduos por hectare; na segunda classe (n.2 – de 1,01 metro a 2 metros de altura) ocorreram 19 espécies com 190 indivíduos por hectare; e na terceira classe (n.3 – acima de 2 metros de altura) ocorreram 27 espécies e 300 indivíduos por hectare.

As espécies que apresentaram maior categoria de tamanho, isto é, as espécies que apresentaram maior densidade em todas as classes de altura foram as seguintes: *Pinus taeda* (pinus), *Ocotea pulchella* (canela-lajeana), *Myrciaria delicatula* (cambuim), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) e *Rollinia sylvatica* (ariticum). Este grupo de espécies representa 70,95 % da categoria de tamanho da regeneração natural.

As espécies que apresentaram a maior regeneração natural relativa, ou seja, as que apresentaram maior potencial de regeneração, foram as mesmas que apresentaram maior categoria de tamanho. Este grupo de espécies representa 53,04% da regeneração natural da área inventariada.

Com relação ao número total de espécies verificou-se um aumento da borda da estrada para o interior do talhão, passando de 31 espécies, para 39 espécies, isto se deve principalmente ao fato da maioria das espécies encontradas possuírem dispersão zoocória e ao ambiente mais adequado.

A regeneração de sub-bosques em plantios homogêneos tem estreita dependência de florestas vizinhas (NERI et al., 2005). As espécies nativas com maior potencial de regeneração natural encontradas nas duas sub-áreas do talhão de *Pinus taeda* ocorrem na floresta nativa existente na FLONA.

A Tabela 12 apresenta a classificação das espécies de acordo com a sua categoria sucessional.

Como pode-se observar, os resultados encontrados foram semelhantes aos do povoamento na borda da estrada, ou seja, uma clara divisão entre as espécies pioneiras e secundárias, demonstrando deste modo a possibilidade de estabelecimento de outras espécies que não o *Pinus taeda*, desde que, sejam proporcionadas condições favoráveis para isso, tais como a execução desbastes do povoamento. No referido local também já foi possível constatar a ocorrência de uma espécie pertencente à categoria sucessional Clímax, a *Ilex paraguariensis*.

Tabela 11 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural no povoamento de *Pinus taeda* no interior do talhão e regeneração natural relativa, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC.

Espécie	Estrutura Horizontal				Estrutura Vertical						
	DA	DR	FA	FR	n.1	n.2	n.3	Total	CtA	CtR	RNR
<i>Albizia niopoides</i>	17	1.52	40.00	4.167	14	0	3	17	2.4816	1.86	2.52
<i>Acacia bonariensis</i>	13	1.22	30.00	3.125	7	7	0	13	1.4540	1.09	1.81
<i>Ataleia glazioviana</i>	13	1.22	30.00	3.125	0	0	13	13	1.0920	0.82	1.72
<i>Allophylus edulis</i>	10	0.91	30.00	3.125	10	0	0	10	1.6564	1.24	1.76
<i>Cupania vernalis</i>	10	0.91	20.00	2.083	7	3	0	10	1.2791	0.96	1.32
<i>Celtis iguanaea</i>	3	0.30	10.00	1.042	0	0	3	3	0.2730	0.20	0.52
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	20	1.83	40.00	4.167	3	7	10	20	1.7209	1.29	2.43
<i>Casearia decandra</i>	7	0.61	20.00	2.083	0	0	7	7	0.5460	0.41	1.03
<i>Ceiba speciosa</i>	13	1.22	30.00	3.125	7	0	7	13	1.6503	1.23	1.86
<i>Campomanesia guazomifolia</i>	3	0.30	10.00	1.042	3	0	0	3	0.5521	0.41	0.59
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	13	1.22	40.00	4.167	0	3	10	13	0.9939	0.74	2.04
<i>Dicksonia sellowiana</i>	3	0.30	10.00	1.042	0	0	3	3	0.2730	0.20	0.52
<i>Eugenia involucrata</i>	20	1.83	10.00	1.042	0	17	3	20	1.1472	0.86	1.24
<i>Eugenia uniflora</i>	3	0.30	10.00	1.042	3	0	0	3	0.5521	0.41	0.59
<i>Eugenia pyriformis</i>	7	0.61	20.00	2.083	3	3	0	7	0.7270	0.54	1.08
<i>Erythroxylum argentinum</i>	10	0.91	20.00	2.083	7	3	0	10	1.2791	0.96	1.32
<i>Gomidesia palustris</i>	3	0.30	10.00	1.042	3	0	0	3	0.5521	0.41	0.59
<i>Ilex paraguariensis</i>	20	1.83	30.00	3.125	0	0	20	20	1.6380	1.23	2.06
<i>Jacaranda micrantha</i>	3	0.30	10.00	1.042	0	0	3	3	0.2730	0.20	0.52
<i>Myrciaria delicatula</i>	63	5.79	30.00	3.125	53	10	0	63	9.3589	7.00	5.31
<i>Myrsine umbellata</i>	23	2.13	30.00	3.125	3	13	7	23	1.7975	1.34	2.20
<i>Myrsine sp.</i>	10	0.91	20.00	2.083	7	0	3	10	1.3773	1.03	1.34
<i>Myrcia rostrata</i>	13	1.22	30.00	3.125	7	3	3	13	1.5521	1.16	1.84
<i>Matayba elaeagnoides</i>	87	7.93	60.00	6.250	37	20	27	87	9.3067	6.96	7.05
<i>Nectandra lanceolata</i>	30	2.74	30.00	3.125	0	0	30	30	2.4571	1.84	2.57

Continua...

Tabela 11 – Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal e vertical da regeneração natural no povoamento de *Pinus taeda* no interior do talhão e regeneração natural relativa, por espécie e por hectare. FLONA, Guatambú, SC. (Continuação).

Espécie	Estrutura Horizontal				Estrutura Vertical						
	DA	DR	FA	FR	n.1	n.2	n.3	Total	CtA	CtR	RNR
<i>Nectandra megapotamica</i>	3	0.30	10.00	1.042	0	0	3	3	0.2730	0.20	0.52
<i>Ocotea puberula</i>	10	0.91	30.00	3.125	0	3	7	10	0.7209	0.54	1.53
<i>Ocotea pulchella</i>	97	8.84	80.00	8.333	73	10	13	97	13.7638	10.30	9.16
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3	0.30	10.00	1.042	3	0	0	3	0.5521	0.41	0.59
<i>Pinus taeda</i>	413	37.82	40.00	4.167	267	67	80	413	54.2209	40.57	27.52
<i>Prunus sellowii</i>	7	0.61	20.00	2.083	0	0	7	7	0.5460	0.41	1.03
<i>Rollinia sylvatica</i>	53	4.88	10.00	1.042	47	3	3	53	8.1779	6.12	4.01
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	7	0.61	20.00	2.083	0	0	7	7	0.2730	0.20	0.97
<i>Styrax leprosus</i>	10	0.91	20.00	2.083	0	3	7	10	0.7209	0.54	1.18
<i>Solanum mauritianum</i>	3	0.30	10.00	1.042	0	0	3	3	0.2730	0.20	0.52
<i>Solanum nigrum</i>	13	1.22	30.00	3.125	3	3	7	13	1.2730	0.95	1.77
<i>Trema micrantha</i>	3	0.30	10.00	1.042	3	0	0	3	0.5521	0.41	0.59
<i>Vitex megapotamica</i>	13	1.22	20.00	2.083	0	3	10	13	0.9939	0.74	1.35
<i>Vernonia discolor</i>	37	3.35	30.00	3.125	30	7	0	37	5.3190	3.98	3.49
Total	1094	100	960.00	100	601	190	300	1094	133.65	100	100

Tabela 12 – Distribuição das espécies arbóreas na regeneração natural no interior do povoamento de *Pinus taeda* de acordo com a sua categoria sucessional. FLONA, Guatambú, SC.

Espécie	Nome Vulgar	Categoria Sucessional
<i>Albizia niopoides</i>	angico-branco	Sec. inicial
<i>Acacia bonariensis</i>	unha-de-gato	Pioneira
<i>Ateleia glazioviana</i>	timbó	Pioneira
<i>Allophylus edulis</i>	vacum	Pioneira
<i>Cupania vernalis</i>	camboatá-vermelho	Sec. tardia
<i>Celtis iguanaea</i>	esporão-de-galo	Sec. inicial
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabirobeira	Sec. inicial
<i>Casearia decandra</i>	guaçatunga	Pioneira
<i>Ceiba speciosa</i>	paineira	Sec. inicial
<i>Campomanesia guazomifolia</i>	sete-capotes	Sec. tardia
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	maria-preta	Pioneira
<i>Dicksonia sellowiana</i>	xaxim	Sec. tardia
<i>Eugenia involucrata</i>	cerejeira	Sec. tardia
<i>Eugenia uniflora</i>	pitangueira	Sec. inicial
<i>Eugenia pyriformis</i>	uváia	Sec. tardia
<i>Erythroxylum argentinum</i>	cocão	Pioneira
<i>Myrcia palustris</i>	guamirim-da-folha-larga	Sec. tardia
<i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate	Clímax
<i>Jacaranda micrantha</i>	caroba	Pioneira
<i>Myrciaria delicatula</i>	cambuim	Pioneira
<i>Myrsine umbellata</i>	capororoca	Pioneira
<i>Myrsine sp.</i>	capororoca-vermelha	Pioneira
<i>Myrcia rostrata</i>	guamirim	Pioneira
<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel-pintado	Sec. tardia
<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-amarela	Sec. tardia
<i>Nectandra megapotamica</i>	canela-preta	Sec. tardia
<i>Ocotea puberula</i>	canela-lajeana	Sec. inicial
<i>Ocotea pulchella</i>	canela-guaicá	Sec. inicial
<i>Parapiptadenia rigida</i>	angico-vermelho	Pioneira
<i>Pinus taeda</i>	pinus	Pioneira/Clímax
<i>Prunus sellowii</i>	pessegueiro-bravo	Pioneira
<i>Rollinia sylvatica</i>	ariticum	Sec. inicial
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	marmeleiro	Sec. inicial
<i>Styrax leprosus</i>	carne-de-vaca	Pioneira
<i>Solanum mauritianum</i>	fumeiro-brabo	Pioneira
<i>Solanum nigrum</i>	pimenta-de-galinha	Pioneira
<i>Trema micrantha</i>	grandiuva	Pioneira
<i>Vitex megapotamica</i>	tarumã	Sec. tardia
<i>Vernonia discolor</i>	vassourão-preto	Sec. tardia

Se compararmos os resultados para a espécie *Pinus taeda* na borda da estrada e no interior do talhão veremos que tanto em densidade quanto em freqüência, esta espécie apresentou maiores valores na primeira área, isto se deve principalmente ao fato da espécie necessitar de grande luminosidade para se desenvolver encontrando esta condição na borda da estrada.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

a) Os povoamentos de *Pinus taeda* não estão afetando a regeneração natural no interior da floresta nativa da FLONA de Chapecó, Guatambú - SC;

b) Existe abundante regeneração natural de espécies florestais nativas no interior do povoamento de *Pinus taeda* analisado;

c) Na área de floresta nativa se faz necessária uma intervenção a fim de proporcionar melhores condições de desenvolvimento para espécies com alto valor madeireiro como é o caso da *Araucaria angustifolia*. Esta intervenção deverá seguir aos parâmetros que serão estabelecidos no novo plano de manejo que está em elaboração;

d) No povoamento de *Pinus taeda* a retirada dos mesmos virá a proporcionar melhores condições ao desenvolvimento das espécies nativas que ali já se estabeleceram, fazendo com que, deste modo, dentro de alguns anos poderá se ter uma rica floresta naquele local;

e) Na floresta nativa as espécies que apresentaram maior potencial de regeneração natural foram: *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Apuleia leiocarpa* (grápia), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) e *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta);

f) Na borda da estrada do povoamento de *Pinus taeda* as espécies que apresentaram maior potencial de regeneração natural foram: *Pinus taeda* (pinus), *Myrsine umbellata* (capororoca), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) e *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), sendo todas elas pioneiras;

g) No interior do povoamento de *Pinus taeda* as espécies que apresentaram maior potencial de regeneração natural foram: *Pinus taeda* (pinus), *Ocotea pulchella* (canela-lajeana), *Myrciaria delicatula* (cambuim), *Matayba eleagnoides* (miguel-pintado) e *Rollinia sylvatica* (ariticum), ou seja já apresenta espécies secundárias;

h) Quando comparadas, as espécies com maior potencial de regeneração natural na floresta nativa da área de coleta de sementes com as espécies mais importantes presentes na floresta adulta o que chama a atenção é a ocorrência da *Araucaria angustifolia* como a quinta principal espécie na floresta adulta e a quase total ausência de regeneração natural desta, devido principalmente à pouca luminosidade existente no interior da floresta;

i) Não é verdadeira a suposição de que em áreas onde ocorre o plantio de *Pinus* sp. não ocorre o desenvolvimento de outras espécies de árvores;

j) As clareiras abertas após os três desbastes no talhão de *Pinus taeda* proporcionaram condições para o desenvolvimento de outras espécies florestais;

k) Pelas observações realizadas, a área em que a regeneração natural apresentou a maior densidade total foi na floresta nativa, já a maior diversidade de espécies foi verificada no povoamento de *Pinus taeda* (sub-área no interior do talhão);

l) Os estudos sobre as formações florestais presentes na FLONA de Chapecó, Guatambú – SC, devem ter continuidade, a fim de que se obtenham mais dados a respeito destas, dados estes que servirão para subsidiar o novo plano de manejo que está em elaboração.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULHADI, R; LAMB, D. Soil seed stores in a rainforest succession. **Ecology**, Aust., 1987.

ALBUQUERQUE, S. G. de. Caatinga vegetation dynamics under various grazing intensities by steers in the semi-arid Northeast, Brazil. **Journal of Range Management**, n. 52, 1999.

ANDRAE, F. H et al. O Sub-bosque de reflorestamentos de *Pinus* em sítios degradados da região da floresta estacional do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.15, n.1, p.43, 2005.

ARAUJO, M. M. **Vegetação e mecanismos de regeneração em fragmento de Floresta Estacional Decidual Ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil**. 2002. 153p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.

BACKES, P. e IRGANG, B. **Árvores do Sul – Guia de identificação e interesse ecológico**. Santa Cruz do Sul: Afulbra, 2002. 326p.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de Floresta Atlântica Montana. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v.59, n.2, p.319-328, 1999.

_____. The soil seed bank during Atlantic Forest regeneration in Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v.61, n.1, p.35-44, 2001.

BALUN, L. A comparative soil seed bank study of four vegetation types at bulolo, Papua New Guinea. **Science in New Guinea**, Papua New Guinea, 1993.

BARNETT, J. P.; BAKER, J.B. Regeneration methods. In: DUREYA, L.; DOUGHERTY, P. M. (Eds.) **Forest regeneration manual**. Dordrecht: Kluver, 1991.

BELLIA, V. **Introdução à economia do meio ambiente**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996.

BERG, R. Y. Plant distribution as seen from plant dispersal: general principles and basic modes of plant dispersal, **Sonderbd. Naturwiss**, Ver hamburg, n.7, p.13-16, 1983.

BOOT, R. G. A. The significance of seedling size and growth rate of tropical rain forest tree seedling for regeneration in canopy openings. In: SWAINE, MD. (Ed.) **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Paris: UNESCO and Parthenon Publishing Group, 1996.

BORGES, K. H.; ENGEL, V. L. Influência de fragmentos de vegetação nativa na composição do banco de sementes de povoamentos implantados de eucaliptos. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1º. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBS, SBEF, 1993.

BRENA, D. A.; LONGHI, S. I. Inventário Florestal. In: ITAQUI, J.(org.). **Quarta Colônia: inventários técnicos** - Flora e Fauna. 1 ed. Santa Maria: Condesus Quarta Colônia, 2002. p. 33-136.

BROKAW, N. V. L. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology**, 1985.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, v.15, n.1, p 40, 1965.

CALDATO, S. L. et al. Estudo da Regeneração natural, Banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética Florestal de Caçador, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.6, n. 1, p.27 – 38, 1996.

CALEGARI, J. **Tamanho ótimo da unidade amostral para estudo da regeneração natural de uma Floresta Ombrófila Mista**. 1999. 80f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) –Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Santa Maria, 1999.

CALEGARIO, N. et al. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Pinus* sp.. **Revista Árvore** 17 v.1, p.19, 1993.

CAMPBELL, T. E.; MANN, W.F. Regenerating loblolly pine by direct seeding, natural seeding, and planting. **Research Paper**, New Orleans, 1973.

CARNEIRO, P. H. M. **Caracterização florística e estrutural da dinâmica da regeneração de espécies nativas em um povoamento comercial de *Eucalyptus grandis* em Itatinga-SP**, 2002. 131f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CARVALHO, J. O. P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará**. 1982. 128f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.

CERSÓSIMO, L.F. **Variações espaciais e temporais no estabelecimento de plântulas em floresta secundária em São Paulo**. 1993. 195f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

CHEKE, A. S.; NANAKORN, W.; YANOSES, C. Dormancy and dispersal of siids of secondary Forest species under the canopy of tropical rain Forest in northern Tailand. **Biotropica**, v. 11, n. 2, p. 88, 1979.

CLARK, D. B.; CLARK, D. A. The role of physical damage in tree seedling mortality

regime of a neotropical tree. **Biotropica**, v. 19, p. 236, 1989.

_____. Seedling dynamics of a tropical tree: impacts of herbivory and meristem damage. **Ecology**, v. 66, p. 1884, 1985.

CONNELL, J. H.; SLATYER, R. O. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. **The American Naturalist**, v.111, n.982, p.1119, 1977.

CRAWLEY, M. J. The structure of plant communities. In: CRAWLEY, M.J. (Ed.) **Plant Ecology**. Oxford: Blackwell Science, 1986a.

_____. Plant-herbivores dynamics. In: CRAWLEY, M.J. (Ed.) **Plant Ecology**. Oxford: Blackwell Science, 1986b.

CROKER, W.; BARTON, L. V. **Physiology of seeds**. Waltham, Mass., Chronica Botanica, 1953.

DANIEL O.; JANKAUSKIS, J. Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes no solo, em floresta de terra firme na Amazônia brasileira, **IPEF**, Piracicaba, p. 18, 1989.

DANTAS, M. Germination of species from the soil seed bank. In: **Studies on succession in cleared areas of Amazonian Rain forest**. Linacre College, Oxford, 1989.

DAUBENMIRE, R. **Plant Communities, a text book of plant synicology**. New York: Publishers, 1968.

DE STEVEN, D. Tropical tree seedling dynamics: recruitment patterns and their population consequences for three canopy species in Panama. **Journal of Tropical Ecology**, v.10, p.385, 1994.

DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rainforest trees. **Biotropica**, v.12, p.47, 1980.

_____. The effect of understory palms and cyclanths on the growth and survival of *Inga* seedlings. **Biotropica**, v.23, n.3, p.225, 1991.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, A. J. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E. de; MORAES, L. F. D. de; ENGEI, V. L. e GANDARA, F. B. (Eds.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, cap.1, p.1-26, 2003.

FACELLI, J. M.; PICKETT, S.T. A. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. **The Botanical Review**, v.57, n.1, p.1, 1991.

FACELLI, J. M. Multiple indirect effects of plant litter affect the establishment of woody seedlings in old fields. **Ecology**, v.75, p.1727, 1994.

FENNER, M. **Seed ecology**. New York: Chapman and hall, 1985.

_____. Seedlings. **The New Phytologist**, v. 106, p. 35, 1987.

FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1986.

FINEGAN, B. Forest succession. **Nature**, v.312, p.109, 1984.

FINOL, U. H. Nuevos parâmetros a considerarse em el analisis estructural de lãs selvas virgenes tropicales. **Revista. For. Venezoelana**, 1971.

FÖRSTER, M. Strukturanalyse aines tropischen Regenwalds in Kolumbien. **Allg. Forst.-u. J.-Stg. Wien**, v.144, n.1, p.1, 1973.

GARWOOD, N. C. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama – a community study. **Ecological Monographs**, v.53, n.2, p.159, 1983.

_____. Tropical soil seed bank: a review In: LECK M. A. **Ecology of soil seed banks**. San Diego: Academic Press, 1989.

_____. Functional morphology of tropical tree seedlings. In: SWAINE, M.D. (Ed.) **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Paris: UNESCO and Parthenon Publishing Group, 1996.

GELDENHUYS, C. J. Native forest regeneration in pine and eucalypt plantations in Northern Province, South Africa. **Forest Ecology and Management**, v.99, p.101, 1997.

GENTRY, A. H. Dispersal Ecology and diversity in Neotropical Forest Communities. **Sonderbd. Naturwiss. Ver. Hamburg**, n.7, p.303, 1983.

GÓMEZ – POMPA, A. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. **Biotropica**, v.3, n.2, p.125, 1971.

GÓMEZ-POMPA, A., WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. **Tropical rain forest: regeneration and management**. Blackwell, New York, 1991.

GRAU, H. R. Regeneration patterns of *Cedrela lilloi* (Meliaceae) in northwestern Argentina subtropical montane forests. **Journal of Tropical Ecology**, 2000.

GROMBONE-GUARATINI, M. T.; RODRIGUES, R.R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. v.18, p.759, 2002.

GROMBONE-GUARATINI, M. T. **Dinâmica de uma floresta estacional semidecidual: o banco, a chuva de sementes e o estrato de regeneração**. 1999. 150f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

HALL, J. B.; SWAINE, M. D. Seed stocks n Ghanaian Forest Soils, **Biotropica**, v.12, n.4, p.256, 1980.

HAMRICK, J. L.; LEE, J.M. Effect of soil surface topography and litter cover on the germination, survival, and growth of musk thistle (*Carduus nutans*). **American Journal of Botany**, v. 74, n. 3, p. 451, 1987.

HARPER, J. L. **Population biology of plants**. London: Academic Press, 1977.

HARTSHORN, G. S. Gap-phase dynamics and tropical tree species richness. In: HOLMS-NIELSEN, L. B.; NIELSEN, I. C.; BALSLEY, H. (Ed.) **Tropical forests: botanical dynamics, speciation and diversity**. San Diego: Academic Press, 1989.

HIGUCHI, N. Bacia 3 - Inventário diagnóstico da regeneração natural. **Acta Amazônica**, v. 15, n. 1, p. 199, 1985.

HOLTHUIJZEN, A. M. A.; BOERBOOM. J. H. A. The Cecropia seedbank in the Surinam Lowland Rain Forest. **Biotropica**, v. 14, n. 1, p. 62, 1982.

HOSOKAWA, R. T. Manejo sustentado de florestas naturais - aspectos econômicos, ecológicos e sociais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. Campo do Jordão, 1982. **Anais...** Campos do Jordão, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 1465, 1982.

_____. **Manejo e economia de florestas**. Roma: FAO, 1986.

HOWE, H. F., SCHUPP, E. W.; WESTLEY, L. C. Early consequences of seed dispersal for a neotropical tree (*Virola surinamensis*). **Ecology**, v. 66, p. 781, 1985.

HUBBELL, S.P. Seed predation and coexistence of tree species in tropical forests. **Oikos**, n. 35, 1980.

HUTCHINGS, M.J. The structure of plant population. In: CRAWLEY, M.J. (Ed.) **Plant Ecology**. Oxford: Blackwell Science, 1986.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: 1992.

JANKOVSKI, T. **Estudo de alguns aspectos da regeneração natural induzida em povoamentos de *Pinus taeda* L. e *Pinus elliottii* Engelm. L.** 1996. 160f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.

JANZEN, D.H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **The American Naturalist**, v. 104, n. 940, p. 501, 1970.

_____. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

JARENKOW, J. A. **Composição florística e estrutura da Mata com Araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul.** 1985. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1985.

JENÍK, J. Clonal growth in wood plants: a review. **Folia Geobotanica Et Phytotaxonomica**, v. 29, p. 291, 1994.

KAGEYAMA, P. Y.; SOUZA DIAS, I. Aplicação de genética em espécies florestais nativas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ESALQ/ USP, Departamento de silvicultura, 1982.

KAGEYAMA, P.Y. e VIANA, V. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1989, São Paulo. **Anais...** São Paulo, p. 19, 1989.

KENNARD, D.K. et al. Effect of disturbance intensity on regeneration mechanisms in a tropical dry forest. **Forest Ecology and Management**, v. 162, p. 197, 2002.

KEENAN, R. et al. Restoration of plant biodiversity beneath tropical tree plantations in Northern Australia. **Forest Ecology and Management**, v. 99, p. 117, 1997.

KLEIN, R.M. **Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina:** resenha descritiva da cobertura original. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.

KWIT, C.; PLATT, W.J.; SLATER, H.H. Post hurricane regeneration of pioneer plant species in south Florida subtropical hardwood hammocks. **Biotropica**, v. 32, n. 2, p. 244, 2000.

LAMB, D. Large-scale ecological restoration of degraded tropical lands: the potential role of timber plantations. **Restoration Ecology**, v. 6, n. 3, p. 271, 1998.

LAMPRECHT H. **Silvicultura nos trópicos:** ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. República Federal da Alemanha, 1990.

LIEBERMAN, D. Demography of tropical tree seedlings: A review. In: SWAINE, M, D.; **The ecology of tropical forest tree seedlings.** Paris: UNESCO and Parthenon Publishing Group, 1996.

LOMBARDI, J. A.; MOTTA JUNIOR, J. C. Levantamento do sub-bosque de um reflorestamento monoespecífico de *Pinus elliotti* em relação às síndromes de dispersão. **Turrialba**, v. 42, n. 4, p. 438, 1992.

LONGHI, S. J. et al. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 9, n. 1, p. 15-33, 1999.

LONGHI, S.J. et al. Aspectos fitossociológicos de um fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, v. 10, n. 2, p. 59-74, 2000.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras – Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 3 ed. v.1. 368p.

MACEDO, M. Dispersão de plantas lenhosas de uma campina Amazônica. **Acta Amazônica**, v. 7, n. 1, p. 5, 1977.

MAUHS, J. ; BACKES, A. Estrutura fitossociológica e regeneração natural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista exposta a Perturbações Antrópicas. **Botânica**, n. 52, p. 89-109, 2002.

MOLOFSKY, J.; AUGSPURGER, C.K. The effect of leaf litter on early seedling establishment in a tropical forest. **Ecology**, v. 73, n. 1, p. 68, 1992.

MOLOFSKY, J.; FISHER, B.L. Habitat and predation effects on seedling survival and growth in shade-tolerant tropical trees. **Ecology**. v. 74, n. 1, p. 261, 1993.

NAKAGOSHI, N. Buried viable seeds in temperate forests. In: WHITE, J. **The population structure of vegetation**. Dordrecht, 1985.

NARVAES, I. S.; BRENA, D. A.; LONGHI, S, J. Estrutura da regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 15, n. 4, p 331, 2005.

NERI, A.V. et al. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**. São Paulo, n. 19, p 369, 2005.

OLIVEIRA, R.J. **Dinâmica de plântulas e estrutura de mata Atlântica secundária de encosta**, Peruíbe, SP. 1999, 125f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, 1999.

OLIVEIRA, R. J.; MANTOVANI, W.; MELO, M. M. R. F. de. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botânica Brasilica**, v. 15, n. 3, 2001.

PARROTA, J. A. **Secondary forest regeneration on degraded tropical lands: the role of plantations as foster ecosystems**. Dordrecht: Kluwer, 1993.

PETIT, P.M. Resultados preliminares de unos estudios sobre la regeneracion natural espontanea en el bosque “El Caimital”. **Rev. For. Venez.** v. 12, n. 18, p. 9, 1969.

PICKETT, S.T.A.; COLLINS, S.L.; ARMESTO, J.J. A hierarchical consideration of

causes and mechanisms of succession. **Vegetatio**, v. 69, p. 109, 1987.

PICKETT, S. T. A.; OSTFELD, R. S. The shifting paradigm in ecology. In: KNIGHT, R.L.; BATES, S.F. (Ed.) **A new century for natural resources management**. Washington: Islands Press, 1995.

PRIMACK, R. B.; LEE, H. S. Populations dynamics of pioneer (Macaranga) trees and understory (Mallotus) trees (Euphorbiaceae) in primary and selectively logged Bornean rain forests. **Journal of Tropical Ecology**, n. 7, p. 439, 1991.

PORTELA, R.C.Q. **Estabelecimento de plântulas e jovens de espécies arbóreas em fragmentos florestais de diferentes tamanhos**. 2002. 121f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

REITZ, R.; KLEIN, R. M. e REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. SUDESUL-HBR. Porto Alegre. CORAG. 1988. 525p.

REZENDE, M. L. **Regeneração natural de espécies florestais em sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* e de mata secundária, no município de Viçosa, Zona da Mata-MG**. 1995. 116f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

RICHARDS, P. W. **The tropical rain forest**. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1952.

RODRIGUES, R. R. **Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo. Fazenda Santa Elisa, Campinas, SP: Avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais**. 1999. 184f. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba: 1999.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**, 3 ed. São Paulo: EDUSP, Fapesp, 2004. p.235.

RODRIGUES, R.R. et al. Tree species sprouting from root buds in a semideciduous forest affected by fires. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 1, p. 127, 2004.

ROLLET, B. La regeneration naturelle em forêt dense humide semprevirente de plaine la Guyane Venezuelienne. **Bois For. Trop.** n. 124, p.19, 1969.

_____. **Arquitetura e crescimento das florestas tropicais**. Belém: SUDAN, 1978.

SANTA CATARINA. **Atlas escolar de Santa Catarina**. Secretaria de estado de coordenação geral e planejamento, sub-secretaria de estudos geográficos e estatísticos. Rio de Janeiro, Aerofoto cruzeiro, 1991. 96p.

SANTOS, S.L. dos; VÁLIO, I.F.M. Litter accumulation and its effect on seedling recruitment in a Southeast Brazilian Tropical Forest. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 1, p. 89, 2002.

SARTORI, M.S. **Variação da regeneração natural da vegetação arbórea no subbosque de *Eucalyptus saligna* Smith. manejado por talhadia, localizado no município de Itatinga, SP.** 2001, 95f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

SCARPA, F. **Crescimento inicial de espécies pioneiras e não pioneiras das florestas semidecíduas do estado de São Paulo.** Campinas, 2002. 113f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

SCHMITZ, M. C. Banco de sementes no solo em áreas do reservatório da UHE Paraibuna. In: KAGEYAMA, P. Y. Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP, **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 8, n. 25, p. 7, 1992.

SCHUPP, E. W. Seed and early seedling predation in the forest understory and in treefall gaps. **Oikos**, v. 51, p. 71, 1988.

SCHUPP, E.W. et al. Arrival and survival in tropical treefall gaps. **Ecology**, v. 70, p. 562, 1989.

SEITZ, R. A.; JANKOVSKI, T. A regeneração natural de *Pinus taeda*. In: SIMPÓSIO FLORESTAL DO RIO GRANDE DO SUL, 5., 1998, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: Associação Gaúcha de Empresas Florestais (AGEFLOR), Sindicato das Indústrias da Madeira da Região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul (SINDIMADEIRA), Centro de pesquisas Florestais (CEPEF), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da UFSM (PPGEF), 1998.

SEMA/UFSM-RS. Governo do Estado. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Relatório Final do Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 2001.

SOBRAL, M. et al. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil.** São Carlos: Rima, 2006. 350p.

SOUZA, R. P. de; VÁLIO, I. F. M. Seed size, seed germination, and seedling survival of Brazilian tropical tree species differing in successional status. **Biotropica**, 2001.

STEIN, W. I. **Developing an acceptable stoking survey.** In: ANNUAL MEETING

OF THE NORTHERN CALIFORNIA SECTION, SOCIETY OF AMERICAN FORESTERS, 1974, Oakland. Proceedings... Springfield, 1974.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, v. 75, p. 81, 1988.

TABARELLI, M.; VILLANI, J. P.; MANTOVANI, W. A recuperação da floresta atlântica sob plantios de *Eucalyptus* no núcleo Santa Virgínia, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 5, n. 2, p. 187, 1993.

TORIOLA, D., CHAREYR, P.; BUTTLER, A. Distribution of primary forest plant species in a 19-year old secondary forest in French Guiana. **Journal Tropical Ecology**, n. 14, p. 323, 1998.

VAARTAJA, O. The relationship of fungi to survival of shaded tree seedlings. **Ecology**, v. 43, p. 547, 1962.

VACCARO, S.; LONGHI, S.J. Análise fotossociológica de algumas áreas remanescentes da Floresta do Alto Uruguai, entre os rios Ijuí e Turvo, no Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. 33-54, 1995.

VACCARO, S.; LONGHI, S.J.; BRENA, D. A. Aspectos da composição florística do estrato arbóreo de três *subseres* de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 1-18, 1999.

VEBLEN, T. T. Regeneration dynamics. In: **Plant Succession. Theory and prediction**. London, 1992.

VIANI, R. A. G. **O uso da regeneração natural (Floresta Estacional Semidecidual e talhões de *Eucalyptus*) como estratégia de produção de mudas e resgate da diversidade vegetal na restauração florestal**. 2005. 198f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, 2005.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural de uma floresta secundária no domínio de mata atlântica: uma análise fitossociológica**. 1994. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1994.

WHITE, P. S.; PICKETT, S. T. A. Natural disturbance and patch Dynamics: An introduction. In: PICKETT, S. T. A.; WHITE, P. S **The ecology of natural disturbance and patch dynamics**. Orlando: Academic Press, 1985.

YOUNG, K. R. Deeply buried seeds in a tropical wet forest in Costa Rica. **Biotropica**, 1985.

YOUNG, K. R.; EWEL, J. J.; BROWN, B.J. Seed dynamics during forest succession in Costa Rica. **Vegetatio**. v.71, p.157, 1987.

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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