



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

**ASPECTOS DA AUTOECOLOGIA DE *CECROPIA GLAZIOVII*
SNETHL. (CECROPIACEAE), FUNDAMENTOS PARA O
MANEJO E CONSERVAÇÃO DE POPULAÇÕES NATURAIS
DA ESPÉCIE**

ELOISA NEVES MENDONÇA

Florianópolis (SC)

2004

**“ASPECTOS DA AUTOECOLOGIA DE *CECROPIA GLAZIOVII*
SNETHL. (CECROPIACEAE), FUNDAMENTOS PARA O
MANEJO E CONSERVAÇÃO DE POPULAÇÕES NATURAIS
DA ESPÉCIE”**

POR

ELOISA NEVES MENDONÇA

**Dissertação julgada e aprovada, em sua
forma final, pelo Orientador e membros
da Comissão Examinadora**

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis – Orientador (FIT/CCA/UFSC)

Profa. Dra. Leonor Patrícia Cerdeira Morellato (Lab. Biociências/UNESP)

Prof.Dr. Ademir Reis (PPGBVE/CCB/UFSC)

Florianópolis (SC), 17 de Fevereiro de 2004

FICHA CATALOGRÁFICA

MENDONÇA, Eloisa Neves. ASPECTOS DA AUTOECOLOGIA DE *CECROPIA GLAZIOVII* SNETHL. (CECROPIACEAE), FUNDAMENTOS PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DE POPULAÇÕES NATURAIS DA ESPÉCIE **Florianópolis, SC. 2004.** 78p. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. Departamento de Botânica. Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Dr. Maurício Sedrez dos Reis.

Data da Defesa: 17/fevereiro/2004

Dedico aos meus pais, Guido e Rosina, pelo apoio incondicional, pelo estímulo e ensinamentos transmitidos, fundamentais para realização desta obra.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Maurício Sedrez dos Reis, pela valorosa orientação, pelo respeito e apoio transmitidos durante todo o curso de mestrado e na construção deste trabalho.

Aos Professores: Ademir Reis, Afonso Orth e Adelar Mantovani, pelas valiosas contribuições prestadas à minha formação profissional.

Ao amigo e guarda-parque da UCAD, Silvânio, pelo inestimável auxílio durante as saídas de campo, fundamentais para a obtenção dos resultados deste trabalho.

Aos colegas e amigos do Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais, pelo apoio aos trabalhos de campo, principalmente à árdua tarefa de transporte e estruturação dos andaimos, e às contribuições para realização e melhoria da dissertação.

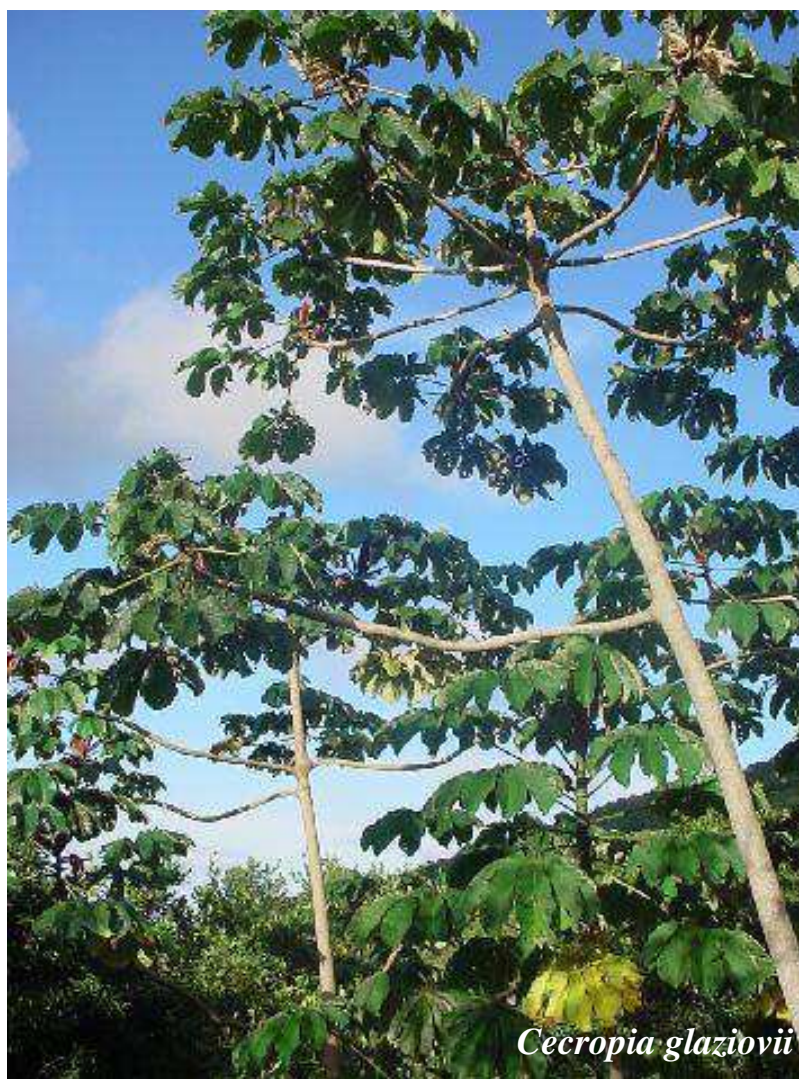
Ao Gino pelo companherismo e cumplicidade em todos os momentos, e pela paciência durante as longas noites e madrugadas de observações de fauna.

Aos amigos e colegas que tive o prazer de conhecer durante as disciplinas cursadas no mestrado, e que contribuíram para o meu engrandecimento pessoal e profissional.

Ao Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Santa Catarina.
À CAPES - Fundação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de estudo fornecida durante esses dois anos de curso.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pelo apoio institucional.

“Embaíba é uma árvore comprida e delgada, que faz uma copa em cima de pouca rama, a folha é tão áspera que os índios cepilham com ellas os seus arcos e hastes de dardos, com a qual se põem a madeira melhor que com pelle de lixa...Tem o olho d’esta árvore grandes virtudes para com ele curarem feridas, o qual depois de pisado se põe sobre feridas mortaes, e se curam com elle com muita brevidade, sem outros unguentos; e o entre-casco desse olho ainda mais virtude, com o que também se curam feridas e velhas chagas, e taes curas se fazem com o olho d’esta árvore que se não ocupam na Bahia os cirurgiões, porque cada um o é em sua casa” (Tratado Descritivo do Brasil, Gabriel Soares de Souza, 1587)



Cecropia glaziovii

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS.....	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vi

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS	1
1.2. OBJETIVOS	7
1.3. ÁREAS DE ESTUDO	8

CAPÍTULO 2

2. CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE <i>CECROPIA GLAZIOVII</i> SNETHL. (CECROPIACEAE).....	11
2.1. INTRODUÇÃO	11
2.2. METODOLOGIA.....	13
2.3. RESULTADOS	15
2.4. DISCUSSÃO	22

CAPÍTULO 3

3. FENOLOGIA VEGETATIVA E MUDANÇA FOLIAR DE <i>CECROPIA GLAZIOVII</i> SNETHL. (CECROPIACEAE).....	25
3.1. INTRODUÇÃO	25
3.2. METODOLOGIA:	27
3.3. RESULTADOS	29
3.4. DISCUSSÃO	37

CAPÍTULO 4

4. FENOLOGIA E ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DE <i>CECROPIA GLAZIOVII</i> SNETHL. (CECROPIACEAE).....	40
4.1. INTRODUÇÃO	40
4.2. METODOLOGIA:	42
4.3. RESULTADOS	44
4.4. DISCUSSÃO	53

CAPÍTULO 5

5. FAUNA ASSOCIADA AS INFLORESCÊNCIAS E INFRUTESCÊNCIAS DE <i>CECROPIA GLAZIOVII</i> SNETHL. (CECROPIACEAE).....	56
5.1. INTRODUÇÃO	56
5.2. METODOLOGIA.....	58
5.3. RESULTADOS	60
5.4. DISCUSSÃO	65

CAPÍTULO 6

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
-------------------------------------	-----------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
---	-----------

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.3.1: Caracterização fitogeográfica do Estado de Santa Catarina e localização das áreas de estudo no Estado de Santa Catarina.....	10
Figura 2.3.1: Distribuição diamétrica de uma população de <i>Cecropia glaziovii</i> , amostrada em 5,04ha na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA), em agosto/2002.....	17
Figura 2.3.2: Distribuição em classes de altura de uma população de <i>Cecropia glaziovii</i> , amostrada em 5,04ha na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA), em agosto/2002.	18
Figura 2.3.3: Distribuição diamétrica de uma população de <i>Cecropia glaziovii</i> , amostrada em 3,6ha na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD) em Novembro/2003....	20
Figura 2.3.4: Distribuição em classes de altura de uma população de <i>Cecropia glaziovii</i> , amostrada em 3,6ha na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD) em novembro/2003.....	21
Figura 3.3.1: A) Precipitação total mensal e temperatura média mensal da região da Ilha de Santa Catarina, durante o ano de 2003. B). Caracterização da fenologia vegetativa em indivíduos jovens de <i>Cecropia glaziovii</i> , durante observações de dezembro/2002 a dezembro/2003, em populações na Ilha de Santa Catarina. C). Caracterização da fenologia vegetativa de indivíduos adultos <i>Cecropia glaziovii</i> , durante observações de dezembro/2002 a dezembro/2003, em populações na Ilha de Santa Catarina.....	36
Figura 4.3.1: Porcentagem de indivíduos de <i>Cecropia glaziovii</i> em diferentes fases fenológicas registradas em populações naturais na Ilha de Santa Catarina, durante junho/2002 à novembro/2003.....	46
Figura 4.3.2: Dados de precipitação total mensal (barras) e temperatura média mensal (linha) da região da Ilha de Santa Catarina durante o período de junho/2003 a novembro/2003. Fonte: CLIMERH/EPAGRI. UFSC/Florianópolis/2004.....	46
Figura 4.3.3: Comportamento de emissão e desenvolvimento de inflorescências estaminadas por ramo de indivíduo masculino durante novembro/2002 a maio/2003 em populações de <i>C. glaziovii</i> na Ilha de Santa Catarina.....	48
Figura 4.3.4: Detalhe do ramo de indivíduo masculino de <i>C. glaziovii</i>	48
Figura 4.3.5: Comportamento de emissão e desenvolvimento de inflorescências pistiladas por ramo de indivíduo feminino durante novembro/2002 a maio/2003 em populações de <i>Cecropia glaziovii</i> na Ilha de Santa Catarina.	51
Figura 4.3.6: Detalhe do ramo de indivíduo feminino <i>C. glaziovii</i>	51

Figura 5.3.1.1: Detalhe da inflorescência estaminada com as flores abertas e onde se observam <i>Udeus</i> spp.	60
Figura 5.3.2.1: <i>Ramphastos dicolorus</i> (tucano-de-bico-verde) foi uma das espécies observadas alimentando-se de frutos de <i>C. glaziovii</i>	63
Figura 5.3.2.2: <i>Cebus apella</i> (macaco-prego) foi uma das espécies observadas alimentando-se de frutos de <i>C. glaziovii</i>	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.3.1: Caracterização da estrutura populacional de <i>Cecropia glaziovii</i> Senthl. a partir de levantamento na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA) em Agosto/2002.....	15
Tabela 2.3.2: Ocorrência de <i>Cecropia glaziovii</i> em clareiras distribuídas em classes de diâmetro, avaliadas em 14 parcelas na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA) em Agosto/2002.....	16
Tabela 2.3.3: Caracterização da estrutura populacional de <i>Cecropia glaziovii</i> Senthl. a partir de levantamento na Unidade de Conservação Desterro (UCAD) em Novembro/2003. ...	19
Tabela 2.3.4: Número de indivíduos de <i>C. glaziovii</i> por hectare (densidade), amostrados em 5,04 ha na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA), em agosto/2002, e em 3,6 ha na Unidade de Conservação Desterro (UCAD), em novembro/2003..	21
Tabela 3.3.1: Comportamento de mudança foliar em indivíduos jovens de <i>C. glaziovii</i> nas populações da Vargem do Bom Jesus (VBJ) e da Unidade de Conservação Desterro (UCAD) localizadas na Ilha de Santa Catarina, registrado bimestralmente no período de dezembro/2002 à dezembro/2003.....	30
Tabela 3.3.2: Comportamento de mudança foliar de indivíduos adultos de <i>C. glaziovii</i> nas populações da Vargem do Bom Jesus (VBJ) e da Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD) localizadas na Ilha de Santa Catarina, registrados bimestralmente no período de dezembro/2002 à dezembro/2003.....	31
Tabela 3.3.3: Comportamento de mudança foliar de ramos de indivíduos masculinos e femininos de <i>C. glaziovii</i> , registrado bimestralmente em duas populações da Ilha de Santa Catarina, no período de dezembro/2002 à dezembro/2003.....	33
Tabela 3.3.4: Comportamento de mudança foliar de ramo de indivíduos adultos e indivíduos jovens de <i>C. glaziovii</i> , registrado bimestralmente em duas populações na Ilha de Santa Catarina, no período de dezembro/2002 à dezembro/2003.....	34
Tabela 3.3.5: Caracterização de indivíduos adultos de <i>C. glaziovii</i> quanto ao número de ramos e folhas totais, e comparação com o número total de folhas de indivíduos jovens, amostrados em duas populações naturais na Ilha de Santa Catarina.	35
Tabela 4.3.1: Porcentagem de indivíduos masculinos e femininos em distintas fases reprodutivas durante junho/2002 à novembro/2003, nas populações das áreas Vargem do Bom Jesus (VBJ) e Unidade de Conservação Desterro (UCAD).....	44
Tabela 4.3.2: Duração média (dias) e desvios padrão das fases de desenvolvimento seqüenciais de inflorescências estaminadas de <i>C. glaziovii</i> em populações naturais de	

Vargem do Bom Jesus (VBJ) e de Unidade de Conservação Desterro (UCAD) localizadas na Ilha de Santa Catarina, registradas de dezembro/2002 a fevereiro/2003.....	47
Tabela 4.3.3: Caracterização da inflorescência estaminada quanto as dimensões, número de espigas e de flores.....	49
Tabela 4.3.4: Duração média (dias) e desvios padrão das fases de desenvolvimento de inflorescências pistiladas e infrutescências de <i>C. glaziovii</i> nas populações naturais de Vargem do Bom Jesus (VBJ) e de Unidade de Conservação Desterro (UCAD) localizadas na Ilha de Santa Catarina registrados de dezembro/2002 a fevereiro/2003..	50
Tabela 4.3.5: Caracterização da inflorescência pistilada e infrutescência de <i>C. glaziovii</i> quanto as dimensões, número de espigas, de flores e sementes formadas..	52
Tabela 5.3.1.1: Visitantes florais em inflorescências de <i>C. glaziovii</i> observados durante períodos diurnos e noturnos com respectivas frequências, registrados em duas populações na Ilha de Santa Catarina em janeiro e fevereiro/2003.....	61
Tabela 5.3.2.1: Frequência e período de observação dos vertebrados identificados em eventos de alimentação de infrutescências de <i>C. glaziovii</i> ..	63

RESUMO

Cecropia glaziovii Snethl. é uma espécie arbórea, dióica, pioneira e freqüente em clareiras e bordas de florestas da Mata Atlântica. Reúne propriedades medicinais e características ecológicas que indicam potencialidades para o manejo de populações naturais e restauração de áreas alteradas. O presente estudo foi realizado durante junho/2002 a dezembro/2003 com objetivo de caracterizar aspectos da autoecologia de *C. glaziovii*, como forma a contribuir na fundamentação de estratégias de manejo e conservação de populações naturais da espécie. Foram estudados estrutura populacional; fenologia vegetativa e mudança foliar; fenologia e características da biologia reprodutiva; bem como a fauna associada as inflorescências e infrutescências de *C. glaziovii*. Este estudo foi realizado em populações naturais de *Cecropia glaziovii* na Ilha de Santa Catarina (SC) e em Ibirama (SC), em ambientes de Floresta Ombrófila Densa. A estrutura populacional de *C. glaziovii* esteve associada a ambientes onde há condições de luminosidade, (clareiras, bordas e dossel) sendo que a maior parte dos indivíduos se distribuiu dentre os estágios de plântulas e jovens, e, em menor proporção, no estágio adulto. A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro e altura, demonstrou um “filtro ambiental” no estágio jovem, possivelmente associado ao tempo de fechamento da clareira, fase em que o indivíduo deve ter um rápido crescimento para evitar o sombreamento. Em florestas primárias a freqüência de indivíduos adultos foi significativamente menor do que em florestas em regeneração. Jovens e adultos perderam e emitiram folhas constantemente ao longo do ano. Jovens tiveram um comportamento de mudança foliar proporcionalmente mais intenso do que adultos, sugerindo maior dinamismo no crescimento, que deve estar associado a maior competição por luminosidade dentro de clareiras e ao efetivo recrutamento antes do fechamento da clareira. A floração de *C. glaziovii* foi contínua durante os meses de setembro/2002 a maio/2003, com pico no mês de janeiro/2003. O pico da frutificação se deu em fevereiro/2003 quando foi observado também o início da dispersão que se estendeu até agosto/2003. O registro da fauna associada às inflorescências mostrou alta freqüência de duas espécies de *Udeus* (Curculionidae), que visitaram principalmente as inflorescências estaminadas, para acasalamento, ovoposição e alimentação (pólen). Nas inflorescências pistiladas a presença de *Udeus* spp. ocorreu em número bastante reduzido; contudo, os resultados indicam a possibilidade de existência também da entomofilia, além da anemofilia, para o gênero *Cecropia*. Dez espécies de mamíferos e aves foram registradas alimentando-se de infrutescências de *Cecropia glaziovii*. A maior freqüência de visitantes foi observada nos meses de abril e maio (1 visitante a cada 45 minutos de observação). Os resultados ressaltam a importância da espécie para composição de corredores ecológicos e nos processos de restauração ambiental. Sob o ponto de vista do manejo de populações naturais os resultados sugerem que a exploração de folhas de *C. glaziovii* deve ser em indivíduos adultos, fora do período reprodutivo e em florestas em regeneração. A constante produção de folhas durante o ano sugere que a exploração de folhas pode em curto prazo ser repostas pelo dinamismo da espécie.

Palavras chaves: *Cecropia glaziovii*, estrutura populacional, mudança foliar, fenologia, polinizadores, dispersores.

ABSTRACT

Cecropia glaziovii Snethl. is an tree species, dioic, pioneer and frequent in gaps and borders of the Atlantic Forest. It gathers medicinal properties and ecological characteristic that indicate potentialities for the management of natural populations and restoration of disturbed areas. The present study was accomplished from June/2002 to December/2003 with objective of characterizing aspects of the ecology of *C. glaziovii*, as form of contributing in the fundamentation of management strategies and conservation of natural populations of the species. The aspects studied were: population structure; vegetative phenology; phenology and characteristics of the reproductive biology; as well as the associated fauna the inflorescences and infrutescences of *C. glaziovii*. This study was accomplished in natural populations of *Cecropia glaziovii* in the Santa Catarina Island (SC) and Ibirama (SC), in Atlantic Rain Forest ecosystems. The population structure of *C. glaziovii* was associated to forests conditions of brightness, (gaps, borders and canopy) and most of the individuals was distributed among the seedlings and juvenile and in smaller proportion the reproductive trees. The population distribution in diameter and height classes, demonstrated a “filter environmental” in the juvenile, possibly associated to the time of closing of the gap, phase in that juvenile should have a fast growth to avoid the shadow. In primary forests the reproductive trees frequency was significantly smaller than in forests in regeneration. Juveniles and reproductives trees lost and emitted leaves constantly along the year. Juveniles had a change of leaves behavior more intense than reproductives trees, suggesting larger dynamism in the growth, that the largest competition should be associated inside by brightness of gap and to the recruitment before the closing of the gap. The flowering of *C. glaziovii* was continuous along September/2002 to May/2003, with pick in the January/2003. The pick of the frutification felt in February/2003 when it was also observed the beginning of the fruit dispersion that extended until August/2003. The fauna associated to inflorescences showed high frequency of two species of *Udeus* (Curculionidae), wich visited mainly the staminate inflorescences, for reproduction , ovoposition and feeding (pollen). In the inflorescences pistilate the presence of *Udeus* spp. happened in quite reduced number; however, the results also indicate the possibility of the entomophyllus, besides the anemophyllus, for the genera *Cecropia*. Ten species of mammals and birds were registered feeding of infrutescences of *Cecropia glaziovii*. The largest frequency of visitors was observed during April and May/2003 (1 visitor every 45 minutes of observation). The results point out the importance of the species for composition of ecological corridors and in the processes of environmental restoration. Under the point of view of the management of natural populations the results suggest that the exploration of leaves of *C. glaziovii* should be in adult individuals, out of the reproductive period and in forests in regeneration. The constant production of leaves during the year suggests that the exploration of leaves can in short period to be restored by the dynamism of the species.

Key words: *Cecropia glaziovii*, structures population, phenology pollinators, seed dispersal.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

A etimologia do nome do gênero *Cecropia* vem da palavra grega "Cecrops" que significa filho da terra, meio homem, meio serpente. Já o nome popular "embaúba" veio do tupi "ambay" com o significado de tronco ôco, característico deste grupo de plantas (Plantarum, 2002).

O gênero *Cecropia* tem aproximadamente 100 espécies arbóreas que ocorrem exclusivamente na América Tropical (Cronquist, 1981). Muitos autores enquandram *Cecropia* dentro da família Moraceae, enquanto outros autores na família Urticaceae. Cronquist (1981) considera que as características particulares desse grupo de plantas são suficientes para enquadrá-lo numa família própria, ou seja, Cecropiaceae, a qual foi considerada para o presente estudo.

No Brasil não existe atualmente um estudo com a caracterização botânica de *Cecropiaceae*, contudo, pela literatura disponível, foi possível registrar pelo menos 5 espécies do gênero *Cecropia* de ocorrência na Amazônia brasileira, *C. concolor* Willd., *C. palmata* Willd., *C. purpurascens* Berg, *C. ulei* Snethl. e *C. sciadophylla* Mart.; e 5 espécies de ocorrência na Mata Atlântica e Cerrado, *Cecropia glaziovii* Snethl.¹, *C. hololeuca* Miq., *C. pachystachya* Trec. (Spósito, 1999), *C. lyratiloba* Miq. (Andrade, 1984) e *C. catharinensis* Cuatr. (Falkenberg, 1999 e Reitz, 1978). Para alguns autores *C. lyratiloba* Miq e *C. catharinensis* Cuatr. são consideradas sinônimas botânica de *C. pachystachya* Trec. (Daniel Falkenberg, comunicação pessoal; Backes & Irgang, 2002).

C. glaziovii tem distribuição desde o Rio Grande do Sul até a Bahia, em ecossistema de Floresta Ombrófila Densa (Backes & Irgang, 2002).

¹ Na literatura o nome específico de *C. glaziovii* foi encontrado escrito de várias formas (*glazioui*; *glaziovi*), para o presente trabalho optou-se por utilizar a forma aceita para revistas científicas (Flávio Mães dos Santos, comunicação pessoal).

Em Santa Catarina ocorrem *Cecropia glaziovii* Snethl. ou *C. adenopus* Mart. ex Miq. (sinonímia botânica segundo Backes & Irgang, 2002), que ocorre em Floresta Ombrófila Densa (Klein, 1979), e *Cecropia catharinensis* Cuatr. que ocorre em Restinga (Falkenberg, 1999; Reitz, 1978).

As espécies de *Cecropia* são plantas arbóreas, dióicas, têm folhas simples, grandes, lobadas e peltadas, as flores são nuas e estão reunidas em inflorescências do tipo amentilho (Backes & Irgang, 2002). A infrutescência é carnosa, comestível, e o fruto individual é do tipo aquênio. O tronco é anelado pela cicatriz das estípulas caducas, o interior do tronco é oco, dividido em septos transversais (Carvalho, 1994). A arquitetura de *Cecropia* é conspícua sendo facilmente distinguida devido seu tronco cilíndrico monopodial de onde partem ramos morfológicamente idênticos ao tronco (Hallé *et al.*, 1978 *apud* Sposito & Santos, 2001), com as folhas concentradas nas partes terminais de ramos e troncos. Em várias espécies de *Cecropia*, a fase reprodutiva inicia-se após a ramificação do tronco (Spósito & Santos, 2001; Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos, 1992; Brokaw, 1987).

Muitas espécies de *Cecropia* são mirmeecófilas, ou seja, no interior de seu tronco oco vivem colônias de formigas do gênero *Azteca*. A interação *Cecropia-Azteca* para alguns autores é considerada mutualística, onde em troca de abrigo e alimento, as formigas protegem as embaúbas contra herbivoria e contra plantas trepadeiras (Janzen, 1969; Vasconcelos & Casimiro, 1997). Para Santos (2000) a produção de folhas menos variável durante o ano e a maior sobrevivência de folhas novas em *C. glaziovii* Snethl. podem estar relacionadas à associação com formigas. Fritz Müller pesquisou a interação de *Cecropia sp.* e *Azteca* e observou que na base do pecíolo da folha de *Cecropia sp.* há uma parte branca e saliente, que corresponde aos chamados "Grânulos Müllerianos" ou "Corpúsculo de Müller", os quais produzem uma secreção de glicogênio que alimenta as formigas (Rickson, 1971).

A anemofilia é atribuída como síndrome de polinização para o gênero *Cecropia* (Bawa & Opler, 1975). Entretanto poucos estudos sobre biologia floral de *Cecropia* estão disponíveis na literatura. Andrade (1981) em estudo sobre biologia de *Cecropia lyratiloba* constatou a anemofilia como síndrome de polinização. Os grãos de pólen de *Cecropia* são frequentemente encontrados em sedimentos atmosféricos (Barth, 1974 *apud* Andrade 1984).

Com relação a interação com a fauna (polinizadores, herbívoros, frugívoros e dispersores de sementes), muitos estudos com enfoque sobre comportamento e dieta alimentar de vários elementos da fauna demonstram flores e frutos de *Cecropia spp.* como recurso alimentar para diversos animais silvestres. O pólen de *Cecropia sp.* representa a principal fonte alimentar para a espécie *Frieseomelitta sp* (abelha sem ferrão) na região da Amazonia

(Souza, 1999). O néctar é recurso alimentar de *Callithrix penicillata*, o mico-estrela (Vilela, 1999), e também da formiga *Azteca sp.* (Andrade, 1984). Steinmetz (2000) considerou os frutos de *Cecropia spp.* alimento preferido de bugios (*Alouatta fusca*). Petroni (2000) constatou que *Cecropia sp.* faz parte da dieta alimentar de mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*). Para espécies de morcegos existem vários trabalhos que encontram *Cecropia spp.* como componente da dieta (Tavares, 1999; Wilkinson & Boughman, 1998; Hayashi, 1996; Fleming, 1988; Fleming & Estrada, 1986). Charles-Dominique (1986) registrou 16 espécies de aves que se alimentam de frutos de *C. obtusa* e *C. sciadophylla* na Guiana Francesa. Fleming & Williams (1990) registraram 28 espécies de vertebrados frugívoros, de hábitos diurno e noturno, que se alimentam dos frutos de *C. peltata* na Costa Rica. Também há trabalhos que registraram 46 espécies de aves e mamíferos comendo frutos de *C. obtusifolia* no México (Estrada *et al.* 1984).

Em relação a *Cecropia glaziovii*, Manhães (2001) considerou que é a espécie mais importante na dieta de traupíneos (aves), Galetti *et al.* (2000) registraram *C. glaziovii* como parte da dieta de tucanos, e Cáceres *et al.* (2002) como principal componente da dieta de dois marsupiais, *Lutreolina crassicaudata* e *Micoureus demerarae*.

Portanto, é grande o número de animais que podem exercer o papel de dispersores de sementes de *Cecropia spp.*, de tal forma que vários estudos apontam espécies de *Cecropia* dentre as mais comuns no banco de sementes em diversos ambientes e distintos estágios de regeneração da floresta (Araújo *et al.*, 2001; Araújo, 1998; Martinez-Ramos *et al.*, 1989).

A dormência fotoblástica das sementes é observada para várias espécies de *Cecropia* (Martinez-Ramos *et al.*, 1989; Vasquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1986), incluindo *C. glaziovii*, conforme mostram Valio & Scarpa (2001). A dependência de luz é, na verdade, observada durante todas as fases de seu desenvolvimento, sendo caracterizadas como espécies que dependem de clareiras ou bordas de florestas para seu efetivo estabelecimento (Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos, 1992; Withmore, 1990; Brokaw, 1986).

Dentro do ecossistema florestal o gênero *Cecropia* pertence ao grupo ecológico das espécies pioneiras (Brokaw, 1987; Budowski, 1969), ou seja, reúne uma série de características adaptativas que condicionam o seu estabelecimento e desenvolvimento em condições de luminosidade na floresta, tais como clareiras naturais, clareiras antrópicas e bordas. Assim ocorrem em altas densidades em clareiras, mas são raras quando considerada a floresta como um todo (Kageyama, 2001).

Brokaw (1987), pesquisando regeneração de espécies pioneiras em clareiras naturais observou maior ocorrência de *Cecropia insignis* Liebm. em clareiras grandes ($\geq 215 \text{ m}^2$). Em

clareiras naturais na floresta úmida de Los Tuxtlas, no México *Cecropia obtusifolia* Bertol. é a arbórea pioneira mais abundante (Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos, 1992). *C. obtusifolia* Bertol. e outras espécies de *Cecropia* são as mais abundantes dentre as pioneiras nas florestas neotropicais (Withmore, 1990; Hartshorn, 1978).

Além de características ecológicas já bastante estudadas de *Cecropia* spp, como mostram os trabalhos produzidos por Brokaw (1986), Alvarez-Buylla & Martines-Ramos (1992), Martines-Ramos & Alvarez-Buylla (1986), Charles-Dominique (1986), Uhl (1982), dentre outros que ressaltam sua importância na regeneração e na dinâmica das florestas neotropicais, há também em *Cecropia* spp., características de usos para artefatos e utilidades domésticas, bem como para fins medicinais.

A madeira de *Cecropia* spp. é muito leve, empregada para confecção de flutuadores, jangadas, salto de calçados, brinquedos, lápis, palito de fósforo, aerodelismo, forros, pólvora e pasta celulósica (Pio Corrêa, 1969). As folhas são ásperas que se empregam para polir madeira, e a casca é dotada de fibras muito resistentes utilizada para a confecção de cordas rústicas (Pio Corrêa, 1969).

Na medicina popular as plantas do gênero *Cecropia* são utilizadas para as seguintes indicações terapêuticas: diurética, tônica, anti-hemorrágica, adstringente, emenagoga, anti-disenterica, anti-asmática, anti-tussigena, anti-gonorreica, vermifugo, anti-leucorreia, combate a amenorréia, dismenorreia, coqueluche, afecção respiratória, cardio-pulmonar, cardio-renal, taquicardia, bronquite, anúria, tuberculose, homoptise rebelde, curativos das feridas, dispneias (Carvalho, 1994; Pio Corrêa, 1969), sendo praticamente utilizadas todas as partes do vegetal no tratamento fitoterápico, casca, raízes, folhas, brotos e flores (Hashimoto, 2002).

Do ponto de vista farmacológico, as propriedades hipotensoras de extratos obtidos a partir das folhas de *Cecropia glaziovii* já foram comprovadas (Rocha *et al.*, 2002). No Programa de Pesquisas de Plantas Mediciniais, desenvolvido pela CEME, existem cinco medicamentos em condições de produção industrial, dentre os quais aquele produzido a partir de *Cecropia glaziovii* (Ferreira, 2002). Além disso, *C. glaziovii* está incluída na lista de espécies com alta prioridade para pesquisa, resultante da 1ª Reunião Técnica sobre Estratégias para Conservação e Manejo de Plantas Mediciniais e Aromáticas (Silva *et al.*, 2002).

Do ponto de vista ecológico *C. glaziovii* é uma espécie pioneira (Kageyama & Gandara, 2000), indicada para recuperação e restauração de ambientes naturais (Ferretti *et al.*, 1995; Kageyama, 2001), constituindo numa espécie importante para grande parte dos remanescentes de Floresta Ombrófila Densa (Bioma Mata Atlântica), os quais encontram-se predominantemente em estágios iniciais de regeneração (ISA, 2001).

A premência na conservação do Bioma Mata Atlântica, atualmente reduzido a fragmentos que somados representam 7% de sua área florestal original (ISA, 2001), requer atividades que viabilizem a efetiva proteção e recuperação de seus ecossistemas, e que devam estar apoiadas de forma equilibrada em princípios ecológicos, importância social e viabilidade econômica.

C. glaziovii reúne uma série de características desejáveis para viabilizar a exploração de seus produtos em ambientes naturais de forma sustentável, dentre as quais se destacam ampla distribuição geográfica, produto florestal não madeirável, forte interação com a fauna e ciclo de vida curto. Essas características dentre outras, são apontadas como propícias para o desenvolvimento de um modelo de manejo sustentável em populações naturais de *Euterpe edulis* Mart. (Reis & Reis, 2000).

O manejo de populações naturais pode ser entendido como a exploração controlada das populações de uma determinada espécie, visando a obtenção de produtos diretos (madeira, palmito, flores, frutos) ou indiretos (metabólitos secundários a partir das folhas, cascas ou outros órgãos da planta) (Reis *et al.*, 2002). Contudo, tal manejo só é sustentável no tempo na medida em que a retirada de um número de indivíduos (ou partes destes), a cada ciclo de exploração, puder ser reposta pelo próprio dinamismo da espécie (Reis *et al.*, 2002).

Entretanto, mesmo para a exploração de recursos não madeireiros em populações naturais, como no caso de *C. glaziovii* que pode ter suas folhas exploradas para fins medicinais, são fundamentais estudos de biologia básica da espécie e suas interações com a comunidade e ecossistema. Hall & Bawa (1993) consideram que a exploração de folhas dentre outros produtos não madeireiros em populações naturais, pode trazer implicações a curto prazo, sobre a mortalidade e rendimento reprodutivo de indivíduos, afetando a estrutura populacional, e a longo prazo, sobre a dinâmica e o tamanho populacional, que podem acarretar em vulnerabilidade e risco de extinção local da espécie.

A determinação de ciclos e intensidade de exploração, do número e estágio de vida de indivíduos que podem ter seus produtos explorados, com a garantia de que a espécie mantenha seus padrões de estrutura populacional e variabilidade genética para desempenhar sua função no ecossistema ao longo do tempo, são questões que podem ser fundamentadas em estudos de autoecologia da espécie a ser explorada. Assim, estudos sobre estrutura populacional, fenologia e ecologia reprodutiva são, juntamente com outros, essenciais para o estabelecimento de estratégias que conciliem manejo e conservação de populações naturais da espécie.

Estudos de fenologia vegetativa e de mudança foliar permitem caracterizar a espécie quanto seu ritmo de crescimento e comportamento na perda e emissão de folhas em diferentes estágios de desenvolvimento e em diferentes estações do ano. Folhas constituem um dos produtos de *C. glaziovii* que contém princípios ativos utilizados nos tratamentos de hipertensão, então é importante conhecer qual é disponibilidade desse recurso ao longo do ano e como ele varia dentro dos distintos estágios de desenvolvimento da população.

Estudos de estrutura populacional caracterizam a distribuição dos indivíduos por estágios de vida e classes de tamanho, demonstrando os estágios de vida ou classes que são mais representados dentro da população e também aqueles pouco representados, que requerem maior atenção (Hall & Bawa, 1993). Permitem ainda caracterizar a população quanto à sua distribuição espacial e abundância em relação a área que está sendo amostrada (Hall & Bawa, 1993). Portanto fornecem importantes informações sobre a disponibilidade de produtos ou indivíduos a serem explorados em determinada área, bem como qual (is) estágio (s) de vida ou classe de tamanho deve ser evitado a exploração, sob risco de trazer consequências que modificarão a estrutura populacional.

Os dados gerados pelo estudo de fenologia e ecologia reprodutiva por sua vez fornecem informações sobre a interação da espécie com elementos da fauna, que permitem avaliar como e qual é a importância da espécie na sustentação da fauna, e quando se dá a disponibilidade de recursos para visitantes florais, polinizadores, frugívoros e dispersores (Mantovani & Morellato, 2000). Bem como, fundamentos para garantia da manutenção do fluxo gênico e diversidade genética da espécie (Reis, 1996).

Contudo, a carência de informações sobre a autoecologia de *Cecropia glaziovii* impossibilita o efetivo manejo da espécie em populações naturais, bem como utilizá-la adequadamente no estabelecimento de estratégias para restauração e recuperação de ambientes naturais. Dessa forma, este estudo pretende gerar e reunir informações básicas que possam contribuir para o conhecimento da espécie, bem como para a definição de estratégias que viabilizem o uso e a conservação de populações naturais da espécie em ambientes naturais na Mata Atlântica.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Caracterizar aspectos da autoecologia de *Cecropia glaziovii* Snethl., de forma a contribuir para o estabelecimento de estratégias para o manejo e conservação de populações naturais da espécie.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a estrutura de populações naturais de *C. glaziovii* Snethl., visando gerar fundamentos para o manejo e conservação da espécie.
- Caracterizar a fenologia vegetativa e reprodutiva de *C. glaziovii* Snethl. em populações naturais, visando gerar fundamentos para o manejo e conservação da espécie;
- Registrar as espécies e o comportamento da fauna associada à floração e frutificação de *C. glaziovii* Snethl. em populações naturais, visando gerar fundamentos para o manejo e conservação da espécie;

1.3. ÁREAS DE ESTUDO

As observações e registros de campo para o desenvolvimento deste estudo foram feitas em populações naturais de *Cecropia glaziovii* Snethl. que ocorrem em três áreas distintas. Duas situadas na Ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis (SC) e uma situada no município de Ibirama (SC), todas inseridas em ambientes de Floresta Ombrófila Densa (Figura 1.3.1). O desenvolvimento deste estudo em populações naturais de três áreas distintas, visou estabelecer comparações dos parâmetros em análise dentro e entre as populações, sendo importante para a caracterização da espécie em diferentes ambientes.

A Ilha de Santa Catarina constitui a parte insular do Município de Florianópolis, Capital do Estado de Santa Catarina. A Ilha possui 423 Km², está situada entre as latitudes 27°22' e 27°50' S e longitudes 48°20' e 48°35' W. O clima da região se caracteriza por ser mesotérmico úmido, sem estação seca, com verões quentes e temperatura média anual 20,3°C e precipitação total anual média de 1405 mm, ocorrendo a distribuição da chuva durante todo o ano, sendo os menores índices registrados durante os meses de junho, julho e agosto (PMF, 2000). A Ilha de Santa Catarina tem a forma estreita e alongada, é constituída geomorfologicamente de serras litorâneas formadas pelos maciços rochosos e planícies costeiras sedimentares (CECCA, 1997). As serras litorâneas eram cobertas originalmente por Floresta Ombrófila Densa, a qual atualmente, fora dos aglomerados urbanos, se encontra em processo de regeneração, após ter sido quase totalmente substituída por pastagens e agricultura em décadas passadas (Caruso, 1990). Dentro desse contexto estão inseridas duas das áreas selecionadas para o desenvolvimento deste estudo, conforme descrito a seguir.

ÁREA 1: designada para este estudo como VBJ, tem aproximadamente 4 ha e está localizada na Vargem do Bom Jesus (Figura 1.3.1), situada ao norte da Ilha de Santa Catarina a 27°27'23" latitude Sul e 48°25'33" longitude Oeste. A área se caracteriza por ter predominantemente uma cobertura florestal em estágio médio de regeneração (*sensu* Resolução CONAMA 04/94), cujo dossel tem em torno de 15 metros de altura onde se distinguem espécies como *Miconia cinammomifolia*, *Alchornea spp.*, *Cupanea vernalis*, *Ficus spp.*, *Arecastrum rommanzofianum*, *Clusia parviflora*, dentre outras. A área passou por intervenção antrópica para realização de atividades agropecuárias em décadas passadas, sendo que há mais de vinte anos as atividades de agropecuária não são mais exercidas na área. O entorno da área compartilha as mesmas características, compondo com a área em estudo uma cobertura florestal contínua de aproximadamente 100 ha, por vezes entremeada com clareiras

antrópicas em estágios sucessionais iniciais, onde predominam *Dodonea viscosa* e *Mimosa bimucronata*, correspondendo a sítios abandonados recentemente. A área se caracteriza também por ser região de encosta com relevo predominantemente declivoso com altitudes que variam entre 90m à 380m. A área está inserida na bacia hidrográfica do Rio Ratonés. A população de *Cecropia glaziovii* que ocorre na área se distribui entre clareiras antigas (mais de 10 anos) nos limites de áreas florestas e áreas antropizadas, constituindo situações de borda.

ÁREA 2: designada para este estudo como UCAD, localizada na Unidade de Conservação Desterro (Figura 1.3.1), situada na localidade de Saco Grande a Centro-Oeste da Ilha de Santa Catarina. Dista aproximadamente 14 Km da área anterior, tem 491,5 ha, está situada à 27°30'48" de latitude Sul, e 48°29'38" longitude Oeste, em região de encosta com altitudes que variam entre 60 e 350 metros. Assim como a área anterior, e como ocorreu em quase toda a Ilha de Santa Catarina em épocas passadas (Caruso, 1990), a área da UCAD também passou por intervenção antrópica para realização de atividades de agropecuária, exploração de madeira e de palmito e reflorestamento com espécies exóticas (Maíke H. Queiroz, comunicação pessoal). Atualmente a área tem predominância de cobertura florestal em estágio médio de regeneração (*sensu* Resolução CONAMA 04/94), entretanto apresenta também áreas com cobertura florestal onde a estrutura primária está conservada (CECCA, 1997). A população de *Cecropia glaziovii* selecionada para este estudo se distribui na região de encosta, em clareiras antigas (mais de 10 anos) e bordas de trilhas.

A terceira área de estudo está localizada no município de Ibirama no Estado de Santa Catarina. Dista aproximadamente 300 Km da Ilha de Santa Catarina. Está situada na região do Alto Vale do Rio Itajaí, onde o clima se caracteriza por ser mesotérmico úmido, com verão quente, precipitação total anual média entre 1600 a 1800 mm e temperatura média anual entre 16 e 18°C (Orselli, 1986). O local de estudo se caracteriza conforme descrição a seguir.

ÁREA 3: designada para este estudo como FLONA, está localizada na Floresta Nacional de Ibirama (Figura 1.3.1), situada nos municípios de Ibirama e Ascurra (SC). Trata-se de uma Unidade de Conservação instituída pelo Governo Federal, administrada pelo IBAMA. Tem área total de 570,6 ha, está situada à 27°02' Sul e 49°27' Oeste. O relevo é ondulado a fortemente ondulado, com altitudes que variam de 200m a 500m. A cobertura florestal é predominantemente primária com Floresta Ombrófila Densa, onde houve

exploração seletiva de madeira na década de 50, anteriormente à aquisição da área pelo Governo Federal. Atualmente, além das áreas de vegetação nativa, existem áreas de plantios de *Pinus spp.*, *Eucalyptus spp.* e *Araucaria angustifolia*. A população de *Cecropia glaziovii* nesta área se limita a situações de clareiras e bordas. Sendo as situações de clareiras distantes entre si, portanto os indivíduos de *C. glaziovii* amostrados nessa área localizam-se predominantemente em região de bordas entre a floresta nativa e trilhas, para facilitar as práticas de campo. Já para o levantamento de estrutura populacional o estudo foi realizado em parcelas fixas implantadas em 1997 para realização de outros estudos, onde predomina a cobertura florestal com estrutura primária.

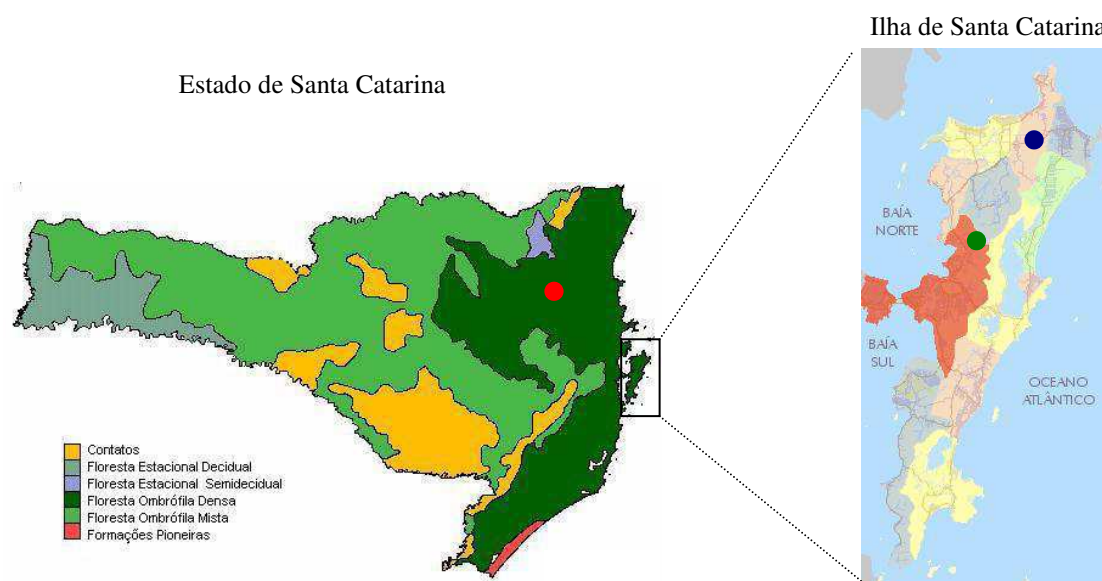


Figura 1.3.1: Caracterização fitogeográfica do Estado de Santa Catarina e localização das áreas de estudo no Estado de Santa Catarina (● Floresta Nacional de Ibirama (FLONA); ● Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD); ● Vargem do Bom Jesus (VBJ)). Figura sem escala e adaptada de ISA, 2001 e PMF, 2001.

CAPÍTULO 2

2. CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA POPULACIONAL DE *CECROPIA GLAZIOVII* SNETHL. (CECROPIACEAE)

2.1. INTRODUÇÃO

Cecropia é um gênero representativo de árvores pioneiras que ocorrem exclusivamente na região neotropical (Richards, 1998), constituindo um dos gêneros mais freqüentes na composição florística de clareiras (Brokaw, 1987), em bordas de florestas e áreas em regeneração por perturbações antrópicas, onde pode formar agrupamentos puros (Richards, 1998; Hartshorn, 1990; Uhl, 1982). Brokaw (1987) e Sarukhán *et al* (1985), consideram que *Cecropia spp.* estão entre as primeiras espécies a se estabelecerem quando ocorre a formação de clareiras.

Cecropia glaziovii é uma espécie dióica e, assim como é observado para outras espécies de *Cecropia* (Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos, 1992; Fleming & Williams, 1990; Brokaw, 1986), produz anualmente grande quantidade de sementes que são amplamente dispersas principalmente por aves e mamíferos (Capítulo 5, Item 5.3). As sementes de *Cecropia spp.* possuem dormência fotoblástica (Válio & Scarpa, 2001; Martinez-Ramos & Alvarez-Buylla, 1986) e estão dentre as espécies mais freqüentes na composição de bancos de sementes de florestas primárias e em regeneração (Araújo *et al.*, 2001; Araújo, 1998; Martinez-Ramos *et al.*, 1989). Para Brokaw (1986) a ampla, freqüente e abundante dispersão das pequenas sementes que se mantém dormentes no solo, pode facilitar a colonização de espécies pioneiras quando ocorre a formação de clareiras.

A dependência de *Cecropia spp.* por clareiras para a germinação e efetivo recrutamento resulta numa estrutura populacional associada a ocorrência de clareiras. Nas clareiras recentes se distribuem as plântulas e jovens, e nas clareiras antigas se distribuem indivíduos adultos. Alvarez-Buylla e Martinez-Ramos (1992) mostraram claramente essa característica, ao avaliar a distribuição dos indivíduos de *C. obtusifolia* em classes de diâmetro de acordo com a idade da clareira. Esses autores mostraram também que plântulas e

juvens têm distribuição agrupada associada a ocorrência dentro da mesma clareira. Quando a clareira se torna antiga o número de indivíduos que chega a idade adulta é reduzido significativamente, em função de grande mortalidade nas fases de plântulas e juvenis.

Em florestas com estrutura primária observa-se que a ocorrência de *Cecropia* spp. está associada a presença de grandes clareiras (Brokaw, 1986; Alvarez-Buylla & Martinez Ramos, 1982) as quais são menos frequentes na floresta (Brokaw, 1986; Murray, 1986; Martinez-Ramos & Alvarez-Buylla, 1986). Kageyama (2001) considera que numa comunidade com estrutura primária a ocorrência de espécies pioneiras típicas como *C. glaziovii* está limitada a formação de grandes clareiras, enquanto que em áreas com perturbações antrópicas a espécie se torna mais comum.

Estudos de estrutura populacional fornecem uma visão estática da distribuição dos indivíduos por classes de tamanho no momento em que a amostragem é feita, caracterizando os estágios de vida que são mais representados dentro da população e também aqueles pouco representados (Hall & Bawa, 1993), os quais estão relacionados com a estratégia da espécie para seu estabelecimento na comunidade (Withmore, 1990). Permitem ainda, caracterizar a população quanto sua distribuição espacial e abundância em relação a área que está sendo amostrada (Hall & Bawa, 1993), portanto fornecem importantes informações do ponto de vista do manejo e conservação de populações naturais de uma espécie, uma vez que orientam sobre a disponibilidade de produtos ou indivíduos a serem explorados em determinada área, bem como qual (is) estágio (s) de vida deve ser evitado a exploração, sob risco de trazer consequências que modificarão a estrutura populacional.

Os objetivos do presente estudo foram caracterizar a estrutura populacional de *C. glaziovii* em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa, de acordo com a densidade, frequência, estágio de vida, classes de diâmetro e classes de altura, como forma de contribuir para a definição de estratégias de manejo e conservação de populações naturais de *C. glaziovii*,

2.2. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado nas áreas de estudo UCAD e FLONA (Capítulo 1, Item 1.3), através do levantamento de indivíduos de *Cecropia glaziovii* presentes em parcelas implantadas de forma aleatória.

Na área da FLONA o levantamento foi realizado em 14 parcelas fixas de 60m x 60m, totalizando uma área de 5,04 ha, implantadas em 1997 para realização de outros estudos. Na área da UCAD o levantamento foi realizado em 10 parcelas de 60m x 60m, totalizando uma área de 3,6 ha, sorteadas e instaladas temporariamente em campo para este estudo.

Para amostragem das populações foram registrados dados de altura com régua graduada e diâmetro a altura do peito (DAP) com paquímetro, de todos os indivíduos de *C. glaziovii*, inclusive mortos, presentes nas parcelas. O DAP foi obtido a partir de indivíduos com altura igual ou superior a 1,30 metros.

Os indivíduos foram distribuídos em classes de acordo com medidas de altura e de DAP, também foram caracterizados quanto ao estágio de vida entre plântulas, jovens, adultos e mortos. Para este estudo foram considerados plântulas aqueles indivíduos com as folhas não lobadas, jovens aqueles com folhas lobadas e sem ramificação do tronco e adultos aqueles com tronco ramificado. A distinção entre indivíduos adultos e jovens feita pela presença ou não de ramos, segue caracterização feita por Spósito & Santos (2001) para *C. glaziovii*, característica também considerada por Alvares-Buylla & Martinez-Ramos (1992) em estudos populacionais de *Cecropia obtusifolia*.

Na população da UCAD os adultos foram distintos entre feminino e masculino, pois o levantamento foi realizado durante período reprodutivo (outubro a dezembro/2003).

Foi feita a caracterização do local de ocorrência dos indivíduos amostrados quanto a presença e tamanho de clareiras. Foi definido como clareira uma abertura vertical na floresta que se estende através de todos os níveis de folhagens até pelo menos 2 metros do chão (Brokaw, 1987), e borda como a situação limítrofe entre a cobertura florestal e o ambiente aberto, como estradas, rios e vegetação em estágio sucessional inicial (*sensu* Resolução CONAMA 04/94). Quando não foi possível identificar a ocorrência de clareiras e bordas, foram observados no local de ocorrência de *C. glaziovii*, a presença de outras espécies como *Trema micrantha* (L) Blum. (grandiúva) e *Miconia cinamomifolia* (DC.) Naud. (Jacatirão), as quais estão associadas as situações de luminosidade como clareiras e bordas (Kageyama, 2001).

Os dados de frequência de indivíduos em cada estágio de vida (plântula, jovem, adulto e morto) foram comparados entre as duas populações amostradas através do teste X^2 à 5% de significância (Steel & Torrie, 1980). O mesmo teste foi utilizado para comparar os dados de frequência de clareiras entre diferentes classes de tamanho.

2.3. RESULTADOS

O levantamento de *C. glaziovii* nas 14 parcelas localizadas na FLONA, registrou 10 parcelas com presença de *C. glaziovii*, totalizando 106 indivíduos, que, de acordo com estágio de vida estavam distribuídos entre: 16 plântulas, 65 jovens, 6 adultos e 19 mortos (tabela 2.3.1).

A estrutura de floresta primária na FLONA, permitiu identificar clareiras recentes e também situações de clareiras antigas, cujo o dossel já havia sido recomposto, mas a causa da abertura ainda estava presente no local, ou seja, árvores ou ramos caídos. A situação de borda também foi observada nas divisas da formação florestal com um rio e com uma estrada que atravessam a área. Dessa forma, do total de indivíduos amostrados 99,1 % estavam em situações de clareira ou borda, e 0,9 %, que correspondeu a um único indivíduo, estava em local onde não foi perceptível a ocorrência de clareira ou borda.

Tabela 2.3.1: Caracterização da estrutura populacional de *Cecropia glaziovii* Senthl. a partir de levantamento na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA) em Agosto/2002. UFSC/Florianópolis/2004.

	Dados absolutos	Porcentagem (%)
Número de parcelas amostradas	14	100
Área amostrada	5,04 ha	
Número de parcelas com ocorrência de <i>C. glaziovii</i>	10	71,4
Número de parcelas sem ocorrência de <i>C. glaziovii</i>	4	28,6
Número de indivíduos amostrados	106	100
Número de indivíduos/ha	21,1	100
Número de plântulas	16	15,1
Número de jovens	65	61,3
Número de adultos	6	5,7
Número de mortos	19	17,9
Número de indivíduos em clareiras e bordas	105	99,1
Número de indivíduos fora de clareira	1	0,9
Número de clareiras	53	100
Número de clareiras com <i>C. glaziovii</i>	21	39,6
Número de clareiras sem <i>C. glaziovii</i>	32	60,4

A distribuição das clareiras encontradas em classes de tamanho, mostrou que o maior número de clareiras tinha < 100 m² de área, enquanto que as clareiras das classes de 100 a 200

m² e clareiras > 200m² ocorreram em menor número (Tabela 2.3.2). Quanto a presença de *C. glaziovii* nas clareiras foi registrado maior frequência de *C. glaziovii* nas clareiras > 200 m² do que em relação as classes < 100 m² e 100 a 200 m² (Tabela 2.3.2). Do total de indivíduos de *C. glaziovii* encontrado em clareiras, foi constatado que a maior parte (70%) ocorreu em clareiras maiores que 200 m² (Tabela 2.3.2).

Tabela 2.3.2: Ocorrência de *Cecropia glaziovii* em clareiras distribuídas em classes de diâmetro, avaliadas em 14 parcelas na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA) em Agosto/2002. UFSC/Florianópolis/2004.

Classes de tamanho de clareira (m²)	<100	100 - 200	> 200
Frequência de clareiras em cada classe (%)	71 *	18	10
Frequência de clareiras com presença de <i>C.glaziovii</i> (%)	26	33	100 *
Frequência de <i>C.glaziovii</i> por classe de clareira (%)	21	9	70 *

* valores significativamente diferentes dos demais da mesma linha pelo teste X², α < 5%, gl=1.

A distribuição dos indivíduos vivos em classes de diâmetro mostraram que 93,1% tem diâmetro até 5,5 cm correspondendo aos estágios de vida de plântulas e jovens. Indivíduos na classe de diâmetro 5,5 a 9,5 cm não foram registrados. Os adultos foram registrados nas classes a partir de 9,5 cm até 22,5cm de diâmetro e representaram 6,9% dos indivíduos (Figura 2.3.1). Durante o levantamento os indivíduos não estavam no período reprodutivo e, portanto, não foi possível distinguir entre femininos e masculinos.

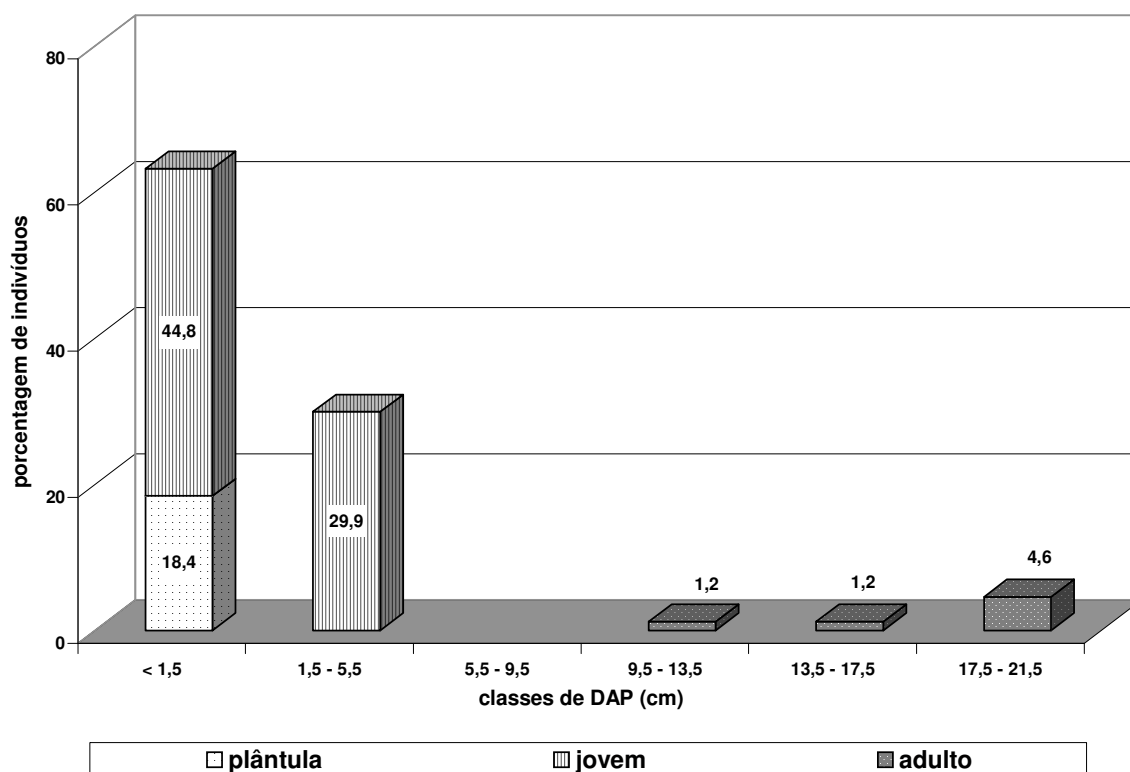


Figura 2.3.1: Distribuição diamétrica de uma população de *Cecropia glaziovii*, amostrada em 5,04ha na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA), em agosto/2002. UFSC/Florianópolis/2004.

Quanto a distribuição da população amostrada na FLONA em classes de altura de indivíduos vivos, os resultados mostraram que plântulas e jovens com até 4,5 cm de altura representaram 87,4 % do total de indivíduos amostrados. Plântulas foram registradas com alturas que variaram de 0,1 a 0,6 m, enquanto que jovens variaram de 0,7 à 9,0 m. Jovens acima de 4,5 m foram pouco frequentes e representaram 5,7% do total de indivíduos amostrados. Os adultos representaram 6,8 % dos indivíduos amostrados e foram registrados com alturas que variaram de 10,0 à 18,0 metros (Figura 2.3.2).

A distribuição de indivíduos por classe de altura permitiu identificar que a transição de jovem para adulto em *C. glaziovii* na população da FLONA ocorre entre 10,5 a 13,5 m de altura (figura 2.3.2).

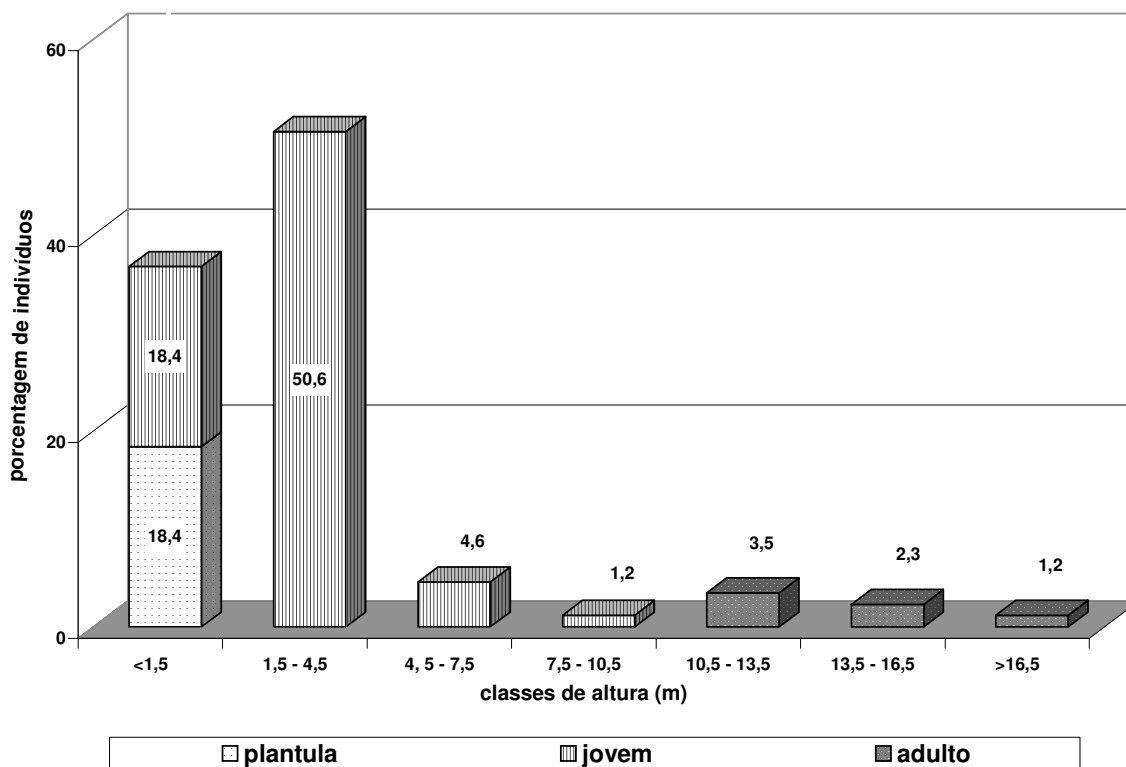


Figura 2.3.2: Distribuição em classes de altura de uma população de *Cecropia glaziovii*, amostrada em 5,04ha na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA), em agosto/2002. UFSC/Florianópolis/2004.

O levantamento de *C. glaziovii* nas 10 parcelas localizadas UCAD, registrou 9 parcelas com presença de *C. glaziovii* totalizando 55 indivíduos, os quais de acordo com estágio de vida foram classificados em 10 plântulas, 23 jovens, 18 adultos e 4 mortos, totalizando 15,6 indivíduos/ha. Dentre os adultos foram registrados 12 indivíduos masculinos e 6 indivíduos femininos (tabela 2.3.3).

Na UCAD, a estrutura de floresta secundária com vegetação em estágios sucessionais inicial e médio permitiu identificar que *C. glaziovii* teve ocorrência nas parcelas em situações de bordas, observadas nas divisas da formação florestal com cursos d'água e com trilhas que atravessam a área, bem como nas divisas com formações em estágio sucessional inicial. A ocorrência de clareira natural foi observada em duas parcelas, sendo que as duas clareiras observadas tinham área < 100 m², das quais apenas uma continha indivíduos de *C. glaziovii*. Nas parcelas com ocorrência de *C. glaziovii* onde não foram percebidas clareiras naturais ou bordas, a presença de bambuzais, associada ao histórico da área (Capítulo 1, Item 1.3), permitiram caracterizar como situações de clareira antrópica, onde foram observadas espécies dependentes de luminosidade que ocorriam no local, tais como *Trema micrantha*, *Myrsine coriacea* e *Miconia cinammomifolia*. Contudo não foi possível definir o tamanho dessas clareiras.

Dessa forma 100% dos indivíduos de *C. glaziovii* amostrados estavam em condições de clareira (natural ou antrópica) ou borda. (Tabela 2.3.3)

Tabela 2.3.3: Caracterização da estrutura populacional de *Cecropia glaziovii* Senthl. a partir de levantamento na Unidade de Conservação Desterro (UCAD) em Novembro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

	Dados absolutos	Porcentagem (%)
Número de parcelas amostradas	10	100
Área amostrada	3,6 ha	
Número de parcelas com ocorrência de <i>C. glaziovii</i>	9	90
Número de parcelas sem ocorrência de <i>C. glaziovii</i>	1	10
Número de indivíduos amostrados	56	100
Número de indivíduos amostrados/ha	15,6	
Número de plântulas	11	19,6
Número de jovens	23	41,1
Número de adultos	18	32,1
Número de indivíduos masculinos	12	21,4
Número de indivíduos femininos	6	10,7
Número de mortos	4	7,1
Número de indivíduos em clareiras e bordas	56	100

A distribuição dos indivíduos vivos em classes de diâmetro mostrou que 33,3% tem diâmetro menor que 1,5 cm, correspondendo a classe com maior número de indivíduos, a qual reúne plântulas e uma parte de jovens. Dentre os jovens a maior parte dos indivíduos têm diâmetro na classe de 1,5 a 5,5 cm. Assim, indivíduos com até 5,5 cm de diâmetro representaram 54,9% da população. A classe subsequente (5,5 a 9,5cm) constituída por indivíduos jovens, compreendeu aquela com menor número de indivíduos (5,8%). Jovens foram amostrados com o diâmetro máximo de 11,5 cm, dentro da classe 9,5 a 13,5cm, onde também foram registrados indivíduos adultos. As três classes subsequentes compostas por indivíduos adultos apresentaram pequenas variações entre si, de 7,8 à 11,8 % da população amostrada (figura 2.3.3).

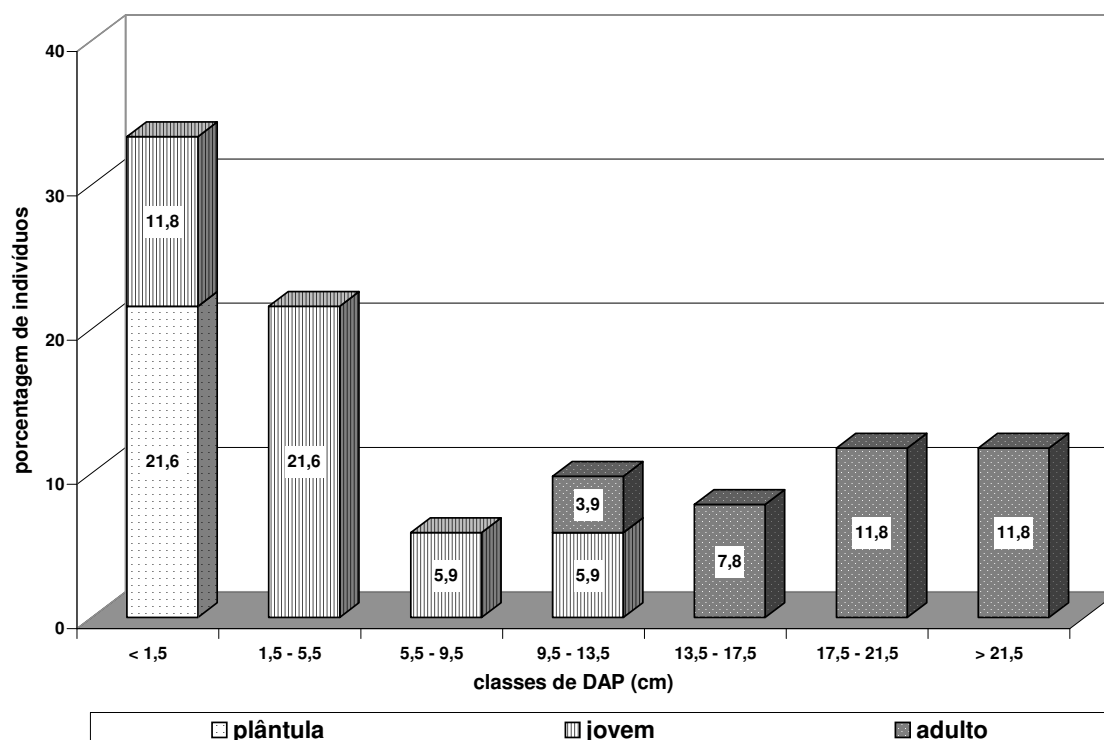


Figura 2.3.3: Distribuição diamétrica de uma população de *Cecropia glaziovii*, amostrada em 3,6ha na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD) em Novembro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

Quanto à distribuição da população amostrada na UCAD em classes de altura de indivíduos vivos, os dados mostraram que a classe com maior número de indivíduos foi representada por plântulas e jovens com altura menor 1,5 m. A maior parte dos jovens apresentou altura entre 1,5 e 4,5 m. A classe com menor número de indivíduos (3,8%) foi de 4,5 a 7,5 m de altura, formada por indivíduos jovens. A classe subsequente (7,5 a 10,5m), também composta por jovens, o número de indivíduos representou 9,6% da população amostrada. Jovens foram registrados com altura máxima de 11,0 m, os quais compuseram junto com a maior parte dos adultos registrados a classe que variou de 10,5 a 13,5 m de altura. Nas demais classes, formadas exclusivamente por adultos, as alturas variaram de 13,5 a 16,5m e > 16,5m, o número de indivíduos registrados foram respectivamente, 5,8% e 7,7% (Figura 2.3.4).

A distribuição de indivíduos por classe de diâmetro e altura permitem identificar ainda que a transição de jovem para adulto em *C. glaziovii* ocorre entre entre 9,5 e 13,5 cm de DAP e 10,5 a 13,5 m de altura (Figuras 2.3.3 e 2.3.4).

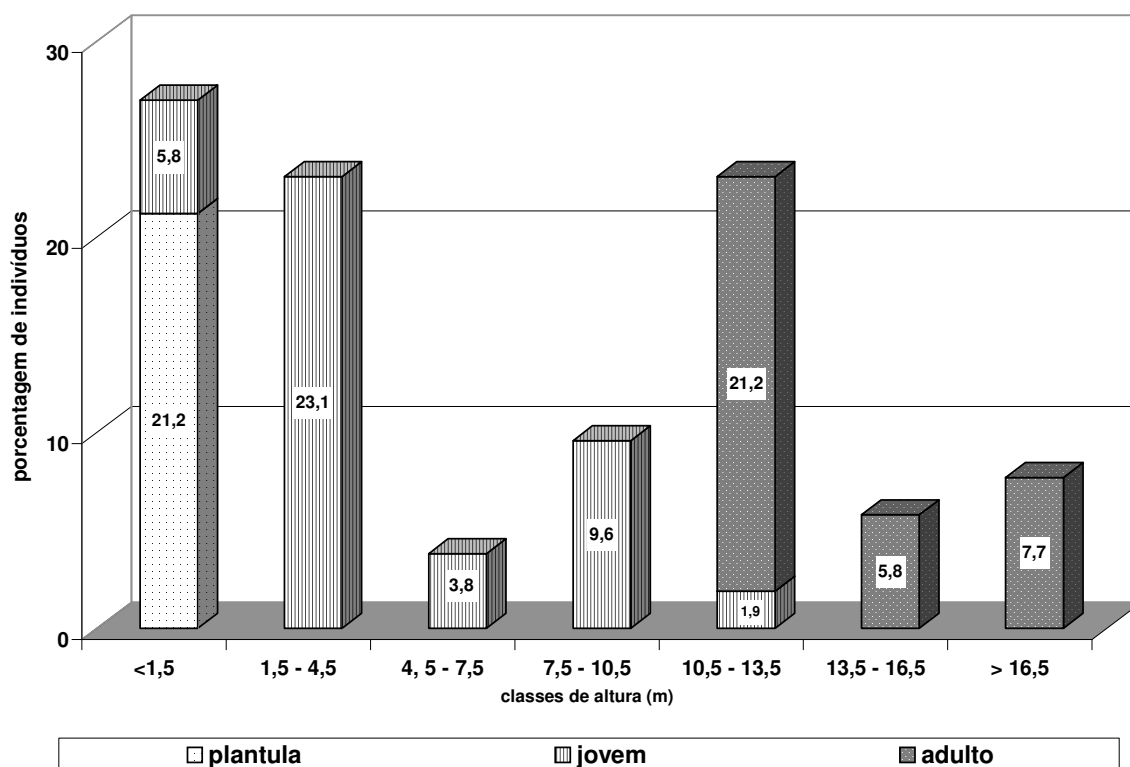


Figura 2.3.4: Distribuição em classes de altura de uma população de *Cecropia glaziovii*, amostrada em 3,6ha na Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD) em novembro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

A distribuição dos indivíduos de *C. glaziovii* amostrados quanto aos estágios de vida plântula, jovem, adulto e morto, nas populações das áreas FLONA e UCAD, apresentaram diferenças significativas (teste $X^2 \alpha < 0,05$, $gl=1$) no estágio adulto, sendo que na população da UCAD foi observada maior densidade de indivíduos no estágio adulto em relação a população da FLONA. A densidade de indivíduos nos estágios plântula, jovem e morto não foram significativamente diferentes entre si nas comparações entre as populações (teste $X^2 \alpha < 0,05$, $gl=1$) (tabela 2.3.4).

Tabela 2.3.4: Número de indivíduos de *C. glaziovii* por hectare (densidade), amostrados em 5,04 ha na Floresta Nacional de Ibirama (FLONA), em agosto/2002, e em 3,6 ha na Unidade de Conservação Desterro (UCAD), em novembro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

Estágio de vida	FLONA	UCAD
Plântula	3,2	3,1
Jovem	12,9	6,3
Adultos *	1,2	5,0
Mortos	3,8	1,1

* freqüência entre as populações significativamente diferente pelo teste $X^2 \alpha \geq 0,05$, $gl=1$

2.4. DISCUSSÃO

O levantamento de *C. glaziovii* nas áreas estudo mostrou que sua ocorrência está estritamente relacionada a situações de clareiras e bordas, aspecto que reforça a característica da espécie quanto a dependência de luminosidade para o seu estabelecimento na comunidade florestal. De forma geral a dependência da luminosidade é uma característica observada para todo o gênero *Cecropia*, enquadrado no grupo ecológico das espécies pioneiras (Richards, 1998; Withmore, 1990; Brokaw, 1986; Budowski, 1969).

Dessa forma os resultados desse estudo mostraram que a estrutura populacional de *C. glaziovii* está distribuída em locais onde há disponibilidade de luz como clareiras e bordas, as quais possibilitaram a germinação e desenvolvimento dos indivíduos.

A dependência por luminosidade está associada a dormência fotoblástica das sementes de *C. glaziovii*, conforme mostram Valio & Scarpa (2001). Entretanto, Martinez-Ramos *et al.* (1989) consideram que a luminosidade é um requerimento não só para a germinação de sementes de *Cecropia obtusifolia*, mas também para o efetivo recrutamento de indivíduos na população, o qual ocorre principalmente em clareiras grandes ($> 100\text{m}^2$). Brokaw (1986) também considera que o efetivo recrutamento de *C. insignis* ocorre em clareiras $> 150\text{m}^2$, as quais são pouco frequentes nas florestas da Ilha de Barro Colorado (México). Na FLONA a distribuição e frequência de *C. glaziovii* foi significativamente maior em clareiras grandes ($>200\text{m}^2$), que por sua vez também foram pouco frequentes .

A diferença na densidade de indivíduos adultos observada entre as populações da FLONA e da UCAD, deve estar associada ao estágio de desenvolvimento da comunidade florestal, primária com corte seletivo na FLONA, e secundária em estágio médio de regeneração na UCAD. Kageyama (2001) considera que numa comunidade com estrutura primária a ocorrência de espécies pioneiras típicas como *C. glaziovii* está limitada a formação de grandes clareiras, enquanto que em áreas com perturbações antrópicas se tornam mais comuns.

Hall & Bawa (1993) ressaltam que na distribuição populacional em estágios de vida, adultos e plântulas representam passado e presente, respectivamente. Isso leva a crer que no passado as clareiras antrópicas na UCAD, permitiram o recrutamento de maior número de *C. glaziovii*, atualmente representados pelos indivíduos adultos. Essas áreas atualmente estão estágios intermediários de sucessão vegetal, onde existe sombreamento do solo e baixa frequência de clareiras naturais são poucas as condições para o estabelecimento de *C.*

glaziovii, exceto em situações de borda, onde foram observadas 100% das plântulas encontradas na UCAD.

Interessante notar que, mesmo com maior número de adultos, e conseqüentemente maior produção de sementes por unidade de área, a população da UCAD atualmente tem semelhante densidade de plântulas àquela observada na FLONA, sugerindo que as situações de luminosidade para o estabelecimento de *C. glaziovii* são equivalentes nas áreas de estudo, embora diferenciadas quanto a origem (clareiras na FLONA e bordas na UCAD) e que o estabelecimento da população está diretamente relacionado com a ocorrência de locais com luminosidade.

A distribuição de indivíduos por classe de diâmetro e altura permitiu identificar nas populações em estudo que a transição de jovem para adulto em *C. glaziovii* ocorre entre 10,5 a 13,5 m de altura, e quanto ao DAP essa transição ocorre entre 9,5 e 13,4 cm. Estando similares àqueles encontrados para *C. obtusifolia* e *C. insignis* por Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos (1992) e Brokaw (1982), respectivamente.

As populações em estudo, embora quantitativamente distintas em algumas classes, apresentaram, quanto à estrutura, uma distribuição semelhante dos indivíduos nas diferentes classes de tamanho, sendo essa semelhança mais nítida nas classes de altura. Dessa forma, constatou-se que a maior parte dos indivíduos é representada por plântulas e jovens, caracterizando entre outras coisas, um processo ativo de regeneração da espécie nas comunidades em estudo. De uma forma geral observa-se que as espécies pioneiras mantêm esse padrão de estrutura populacional (Kageyama, 2001; Sarukhán, 1985), provavelmente como resultado do investimento em grande produção de sementes pequenas que são dispersas de forma agrupada (Brokaw, 1986).

Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos (1992) demonstraram que a maior parte dos indivíduos de *C. obtusifolia* são plântulas e jovens os quais têm distribuição agrupada associada a ocorrência dentro da mesma clareira com formação recente, com o passar do tempo, os autores registraram elevada taxa de mortalidade de plântulas e jovens, causada principalmente pelo sombreamento provocado pela expansão das copas das árvores marginais à clareira, resultando na formação de poucos indivíduos adultos, dessa forma se tornam menos freqüentes em relação ao número de plântulas e jovens. Portanto o tempo de fechamento (sombreamento) das clareiras é um componente determinante para o recrutamento da espécie. Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos (1992) constataram ainda que a elevada taxa de mortalidade ocorre nos estágios que incluem plântulas até jovens com 4 cm de diâmetro,

consideraram então, a existência de um ‘filtro ambiental’ que atua principalmente em indivíduos até 4 cm de diâmetro.

De forma similar os resultados deste estudo evidenciaram a existência de uma drástica redução no número de indivíduos jovens na classe de 3,5 a 7,4 cm de diâmetro e na classe de 4,5 a 7,4 m de altura, sendo que nas classes subseqüentes o número de indivíduos volta a aumentar. Esse comportamento pode ser interpretado como sendo uma fase onde há necessidade de rápido crescimento do indivíduo para evitar o sombreamento pelo fechamento da clareira ou pela competição com outras plantas, sugerindo que o efetivo recrutamento de *C. glaziovii* no ecossistema ocorre após a classe de 4,5 a 7,4 m de altura e a classe de diâmetro de 3,5 a 7,4 cm, e ainda que plântulas e jovens até essas classes estão sob ação de filtro fisiológico (*sensu* Lambers *et al.*, 1998).

Na população da FLONA, o grande número de indivíduos observados com rebrotação de tronco (29% de jovens e 31% plântulas), ou seja que tiveram seu desenvolvimento interrompido por determinado período devido às baixas temperaturas, deve ter trazido consequências na distribuição de indivíduos quanto as classes de diâmetro e de altura, aumentando o número de indivíduos nas classes que sofreram estagnação no crescimento e diminuindo o número de indivíduos nas classes subseqüentes.

Dessa forma as baixas temperaturas observadas na região de Ibirama, podem representar condições limitantes para a ocorrência da espécie, se considerarmos que sucessivos anos com baixas temperaturas no inverno, podem comprometer o tamanho populacional e tornar a população vulnerável.

Os resultados deste estudo mostram significativas implicações para o manejo de populações naturais da espécie. A possibilidade de um filtro fisiológico (*sensu* Lambers *et al.*, 1998) que atua em plântulas e jovens de *C. glaziovii* indica a fragilidade da espécie, portanto não sendo recomendável a exploração de produtos ou indivíduos na fase jovem. Também com relação a estrutura da comunidade onde a população está inserida, se observa menor freqüência de adultos em comunidades com vegetação primária, dessa forma em comunidades com estrutura secundária em estágio médio de regeneração a exploração se mostra mais apropriada pela maior disponibilidade de adultos.

No caso da população de Ibirama, além da estrutura primária da floresta, que restringe o número de adultos, a existência mesmo que ocasional de temperaturas limitantes para *C. glaziovii*, comprometem a previsibilidade da exploração nesse tipo de ambiente a longo prazo.

De qualquer forma do ponto de vista da conservação ambiental a espécie se mostra importante no processo de regeneração das clareiras e na dinâmica do ecossistema florestal.

CAPÍTULO 3

3. FENOLOGIA VEGETATIVA E MUDANÇA FOLIAR DE *CECROPIA GLAZIOVII* SNETHL. (CECROPIACEAE)

3.1. INTRODUÇÃO

Muitas espécies do gênero *Cecropia* são utilizadas na medicina popular para tratamentos de doenças renais, cardíacas e respiratórias dentre outras (Pio-Corrêa, 1969), sendo praticamente utilizadas todas as partes do vegetal no tratamento fitoterápico, cascas, raízes, folhas, brotos e flores (Hashimoto, 2002). Em um estudo etnobotânico realizado com a Tribo Indígena Pataxó, na Bahia, foi constatado que a raiz de *Cecropia hololeuca* é utilizada pelos indígenas como vermífugo (Thomas, 2001). Em 1587, no Tratado Descritivo do Brasil, Gabriel Soares de Souza, faz menção aos usos das folhas de *Cecropia* sp. pelos povos indígenas da Bahia, como lixa de artefatos de madeira, e dos brotos como tratamento para cura de feridas e chagas (Brandão, 2003).

Dentre os usos etnobotânicos de *Cecropia glaziovii*, a utilização de suas folhas para tratamentos de hipertensão tem motivado pesquisas de cunho farmacológico, que mostram a efetividade de princípios ativos obtidos a partir de extrato aquoso das folhas (Rocha *et al.*, 2002). Portanto, as folhas de *Cecropia glaziovii* constituem recursos com potencial de serem explorados em ambientes naturais, sob a ótica do manejo de recursos múltiplos e como estratégia para contribuir na conservação da Mata Atlântica.

O comportamento vegetativo de muitas espécies de plantas é sazonal, acompanhando ciclos climáticos anuais. Nas regiões de Florestas Tropicais Úmidas, dentre as quais a Mata Atlântica, o clima é tipicamente quente e úmido, e dependendo da região pode ter ou não estação seca ao longo do ano (Walsh, 1998).

Morellato *et al.* (2000) consideraram que os eventos de brotamento em diferentes comunidades florísticas de Floresta Ombrófila Densa (Bioma Mata Atlântica) são

significativamente relacionados ao início da estação úmida. A sazonalidade também pode trazer diferenças sobre as concentrações dos compostos químicos nas folhas. Luengas-Caicedo *et al* (2002) observaram, no Estado de Minas Gerais, que existe uma variação na composição química das folhas de *C. glaziovii* durante o ano, sendo maiores as concentrações dos princípios ativos (flavonóides e proanticianidinas) no inverno do que no verão, e também que existe variação entre os indivíduos.

O comportamento nas mudanças foliares ao longo do ano pode ter implicações sobre o número de folhas em indivíduos jovens e adultos, dentro e entre populações, bem como sobre os padrões no crescimento vegetativo adotados pela espécie como estratégia adaptativa para o efetivo estabelecimento na comunidade florestal.

O conhecimento do comportamento de mudança foliar em *Cecropia glaziovii* e sua relação com fatores bióticos e abióticos é essencial para a definição de estratégias para uso e conservação de populações naturais da espécie.

Assim, o presente estudo teve como objetivos caracterizar indivíduos jovens e adultos de *C. glaziovii* em populações naturais localizadas na Ilha de Santa Catarina, quanto ao número de folhas, ao comportamento de queda e de emissão de folhas ao longo do ano; bem como, verificar diferenças entre distintos estágios do ciclo de vida e entre populações, como forma de contribuir na definição de estratégias que permitam o uso e a conservação de populações naturais da espécie.

3.2. METODOLOGIA:

Nas áreas de estudo VBJ e UCAD, foram acompanhados com periodicidade bimestral a queda, a brotação e o número de folhas de indivíduos jovens, com altura igual ou superior à 1,30 metros, e de indivíduos adultos masculinos e femininos. A distinção entre indivíduos adultos e jovens foi feita pela presença ou não de ramos, conforme caracterização feita por Spósito & Santos (2001) para *C. glaziovii*, característica também considerada por Alvares-Buylla & Martinez-Ramos (1992) em estudos populacionais de *Cecropia obtusifolia*. Dessa forma, indivíduos cujo tronco se apresenta sem ramos, foram considerados jovens, enquanto que indivíduos com ramificações foram considerados adultos. A distinção entre adultos masculinos e femininos foi feita durante período reprodutivo.

Os indivíduos sob acompanhamento foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas para identificação em campo. Para o registro do número de folhas total, de folhas emitidas e caídas, a folha mais nova do indivíduo jovem, ou do ramo, no caso de indivíduo adulto, foi marcada com argola de PVC colocada com auxílio de vara telescópica. Nos indivíduos adultos, em função da dificuldade de atingir a altura do ramo para colocação da argola, bem como da dificuldade de visualização através de binóculo para os acompanhamentos subsequentes, foram marcados de um a seis ramos. A cada dois meses nova marcação com argola PVC foi efetivada e procedida a contagem do número total de folhas, do número de folhas acima da argola da marcação anterior, representando o número de folhas emitidas no período; e do número de folhas abaixo da argola (incluindo a folha com a argola), o qual foi subtraído do número total de folhas do registro anterior, para ser obtido o número de folhas perdidas durante período.

Os dados referentes a brotação e queda de folhas foram obtidos a partir de 29 indivíduos jovens, sendo 10 indivíduos da população VBJ e 19 da população UCAD; de 40 ramos de 12 indivíduos masculinos, 6 da VBJ e 6 da UCAD, e de 11 indivíduos femininos, 6 da UCAD e 5 da VBJ. De forma complementar, em fevereiro de 2003, foi feito o registro do número de folhas por ramo em 23 indivíduos adultos na área de Ibirama, 34 ramos de 12 indivíduos femininos e 32 ramos de 11 indivíduos masculinos.

Os dados de emissão e queda de folhas de indivíduos jovens e de adultos foram transformadas em raiz quadrada e comparados entre si e entre as populações pelo teste t-student à 5% de significância (Steel & Torrie, 1980).

Para a estimativa do número total de folhas em indivíduos adultos foi multiplicado o número médio de folhas por ramo pelo número total de ramos de 22 indivíduos.

Dados de diâmetro à altura do peito (DAP), medido com paquímetro, foram associados aos dados de número de ramos e número total de folhas em 22 indivíduos adultos para verificar qual o percentual de correlação entre essas variáveis, através do Coeficiente de Correlação de Spearman (Steel-Torrie, 1980).

Dados meteorológicos de precipitação total mensal e temperatura média mensal do ano de 2003, foram obtidos a partir da estação meteorológica situada no Município de São José, distante 15 Km da Ilha de Santa Catarina, fornecidos pela Climerh-EPAGRI.

3.3. RESULTADOS

O comportamento de mudança foliar apresentado pelos indivíduos jovens ($n=29$) de *C. glaziovii* nas populações das áreas VBJ e UCAD, durante o período compreendido entre dezembro/2002 a dezembro/2003, mostrou que há perda e emissão de folhas continuamente ao longo do ano, e que o número total de folhas por indivíduo tem pequenas oscilações ao longo do ano. Na população da área VBJ o número total de folhas de indivíduos jovens variou em média de 5 a 13, ao longo do período observado, enquanto que na população da área UCAD os indivíduos jovens apresentaram um número total de folhas que variou em média de 7 a 11 (tabela 3.3.1).

O comportamento de emissão e queda de folhas apresentado por ramo de indivíduos adultos ($n=40$) de *C. glaziovii* nas populações das áreas VBJ e UCAD, durante o período compreendido entre dezembro/2002 a dezembro/2003, mostrou que há perda e emissão de folhas continuamente ao longo do ano, mantendo o número de folhas total por ramo com pequenas oscilações ao longo do ano. Na população da área VBJ o número total de folhas por ramo no indivíduo adulto variou em média de 6 a 11, ao longo do período observado (tabela 3.3.2), enquanto que na população da área UCAD os indivíduos adultos apresentaram um número total de folhas por ramo que variou em média de 6 a 10.

As oscilações no número total de folhas por ramo em indivíduos adultos e em jovens registradas ao longo do período de estudo, correspondem aos períodos onde o número de folhas caídas é superior ao número de folhas emitidas, e vice-versa. (tabelas 3.3.1 e 3.3.2).

As diferenças observadas nas médias entre indivíduos jovens e entre adultos das populações das áreas VBJ e UCAD para as características queda, emissão e número total de folhas por indivíduo ou ramo, no caso de adulto, não foram significativas (teste t-student, $\alpha < 0,05$) (tabelas 3.3.1 e 3.3.2).

Na população de Ibirama em fevereiro/2003 o número de folhas por ramo de indivíduos adultos foi 7,8 (desvio padrão- $dp = \pm 1,48$; $n=66$), enquanto nas populações VBJ e UCAD no mesmo período o número de folhas por ramo em indivíduo adulto foi 8,09 ($dp = \pm 1,76$; $n=23$) e 7,50 ($dp = \pm 2,01$; $n=20$), respectivamente (tabela 3.3.2). Esses dados não foram significativamente diferentes entre si (teste t-student, $\alpha < 0,05$).

Tabela 3.3.1: Comportamento de mudança foliar em indivíduos jovens de *C. glaziovii* nas populações da Vargem do Bom Jesus (VBJ) e da Unidade de Conservação Desterro (UCAD) localizadas na Ilha de Santa Catarina, registrado bimestralmente no período de dezembro/2002 à dezembro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

		Fevereiro			Abril			Junho			Agosto			Outubro			Dezembro		
		total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd
VBJ n=10	x	10,6	7,6	6,8	13,4	7,9	5,1	10,3	3,9	7,3	8,6	3,0	4,7	5,0	3,0	4,1	7,6	5,0	4,4
	dp	2,6	2,3	4,1	4,2	2,0	1,7	2,3	0,3	3,9	2,4	0,9	2,1	0,9	1,3	2,0	2,3	0,9	2,1
UCAD n=19	x	8,6	7,6	7,4	11,1	7,4	5,3	9,7	3,5	5,9	7,2	2,2	4,6	7,3	4,5	4,4	6,8	4,6	3,9
	dp	3,9	2,9	3,3	4,2	3,3	3,3	4,8	1,7	3,9	2,8	1,0	3,0	2,8	1,7	1,9	1,9	0,8	1,5
VBJ e UCAD n=29	x	9,3	7,4	7,1	11,8	7,4	5,1	9,9	3,5	6,3	7,7	2,5	4,6	6,6	4,0	4,3	7,0	4,7	4,1
	dp	3,6	2,7	3,5	4,3	2,9	2,7	4,1	1,4	3,8	2,7	1,0	2,6	2,6	1,7	1,9	2,0	0,8	1,6

(n: número de indivíduos amostrados; x: média; dp: desvio padrão; total: número total de folhas por indivíduo; emit: número de folhas emitidas por indivíduo; perd: número de folhas perdidas por indivíduo) .

Tabela 3.3.2: Comportamento de mudança foliar de indivíduos adultos de *C. glaziovii* nas populações da Vargem do Bom Jesus (VBJ) e da Unidade de Conservação Ambiental Desterro (UCAD) localizadas na Ilha de Santa Catarina, registrados bimestralmente no período de dezembro/2002 à dezembro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

		Fevereiro			Abril			Junho			Agosto			Outubro			Dezembro		
		total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd
VBJ n=19	x	8,1	4,4	3,0	10,5	6,0	3,8	9,9	3,4	3,9	7,0	2,4	5,2	5,8	2,2	3,3	6,6	4,1	3,4
	sd	1,8	1,1	1,1	2,2	1,1	1,4	2,1	1,5	1,6	2,2	0,7	1,4	1,2	0,4	1,7	1,1	0,6	1,1
UCAD n=21	x	7,5	5,3	4,7	10,1	5,7	4,3	8,1	3,0	4,5	6,1	1,9	4,0	5,8	3,4	3,0	6,8	3,8	3,2
	sd	2,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,6	1,7	0,6	1,4	1,3	0,6	1,3	1,1	0,5	1,1	1,1	0,7	0,8
VBJ E UCAD n=40	x	7,9	4,7	3,7	10,2	5,8	3,9	8,9	3,1	4,2	6,5	2,1	4,5	6,2	2,7	3,1	6,7	4,0	3,3
	s	1,7	1,2	1,4	1,7	1,4	1,5	1,9	1,1	1,5	2,0	0,7	1,5	1,3	0,8	1,6	1,0	0,7	0,9

(n: número de ramos amostrados; x: média; dp: desvio padrão; total: número total de folhas por ramo; emit: número de folhas emitidas por ramo; perd: número de folhas perdidas por ramo)

Como não houve diferenças significativas entre as populações, as demais comparações foram feitas a partir dos valores médios obtidos para o total de indivíduos dentro de cada estágio de vida das duas populações.

O número total de folhas por ramo e assim como o número de folhas emitidas e perdidas em indivíduos masculinos e femininos não foram significativamente diferentes na maior parte do período de estudo, exceto nos meses de agosto/2003 e dezembro/2003 quando o número de folhas emitidas em indivíduos masculinos foi significativamente maior do que em indivíduos femininos, e nos meses fevereiro/2003 e abril/2003 quando o número de folhas total por ramo foi significativamente maior em indivíduos masculinos (teste t-student, $\alpha > 0,05$) (tabela 3.3.3).

Quanto ao número total de folhas, e ao número de folhas emitidas e perdidas entre indivíduos jovens e ramos de indivíduos adultos, observou-se que na maior parte do período de estudo, jovens emitiram, perderam e mantiveram em média, mais folhas que os ramos de indivíduos adultos (teste t-student, $\alpha > 0,05$) (tabela 3.3.4).

Tabela 3.3.3: Comportamento de mudança foliar de ramos de indivíduos masculinos e femininos de *C. glaziovii*, registrado bimestralmente em duas populações da Ilha de Santa Catarina, no período de dezembro/2002 à dezembro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

		Fevereiro			Abril			Junho			Agosto			Outubro			Dezembro		
		total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd
Masculino n=22	x	8,8*	5,0	3,6	10,5*	6,3	4,2	9,2	3,2	4,2	6,8	2,3*	4,8	6,4	2,6	3,5	7,1	4,2*	3,3
	sd	1,5	0,9	1,5	1,8	0,9	1,5	2,3	1,2	1,4	2,4	0,5	1,5	1,4	0,8	1,6	1,0	0,6	1,2
Feminino n=18	x	6,7*	4,5	4,0	9,8*	5,1	3,2	8,5	3,1	4,3	6,2	1,8*	4,1	6,0	2,9	2,8	6,4	3,8*	3,3
	sd	1,2	1,3	1,2	1,4	1,0	1,0	1,2	1,0	1,6	1,5	0,8	1,4	1,3	0,7	1,4	1,6	0,6	0,6

(n: número de ramos amostrados; x: média; sd: desvio padrão; emit: número de folhas emitidas por ramo; perd: número de folhas perdidas por ramo; total: número total de folhas por ramo)

* médias entre indivíduos masculinos e femininos diferentes entre si no mesmo período (t-student $\alpha < 0,05$)

Tabela 3.3.4: Comportamento de mudança foliar de ramo de indivíduos adultos e indivíduos jovens de *C. glaziovii*, registrado bimestralmente em duas populações na Ilha de Santa Catarina, no período de dezembro/2002 à dezembro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

		Fevereiro			Abril			Junho			Agosto			Outubro			Dezembro		
		total	emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd	Total	Emit	perd	total	emit	perd	total	emit	perd
Adultos n=40	x	8,0*	4,7*	3,6*	10,1*	5,9	3,9	8,9*	3,2	4,2*	6,5*	2,1*	4,6	6,2*	2,7*	3,1*	6,7	4,0*	3,3*
	s	1,5	1,1	1,3	1,7	1,1	1,5	1,9	1,1	1,5	2,0	0,7	1,5	1,3	0,7	1,5	1,1	0,6	0,9
Jovens n=29	x	9,3*	7,6*	7,2*	11,9*	7,7	5,3	9,8	3,6	6,4*	7,6*	2,5*	4,6	6,5*	4,0*	4,3*	7,0	4,7*	4,1*
	s	3,6	2,7	3,5	4,3	2,9	2,8	4,0	1,4	3,9	2,7	1,0	2,7	2,5	1,7	1,9	2,0	0,8	1,7

(n: número de ramos (indivíduos) amostrados; x: média; s: desvio padrão; total: número total de folhas por ramo (por indivíduo); emit: número de folhas emitidas por ramo (por indivíduo); perd: número de folhas perdidas por ramo (por indivíduo)).

* médias entre adultos e jovens no mesmo período significativamente diferentes entre si (t-student $\alpha < 0,05$)

Foram registrados indivíduos adultos (n=22) com 3 a 20 ramos, (tabela 3.3.5), que por sua vez tiveram ao longo do ano em média de 6 a 10 folhas (tabelas 3.3.2 e 3.3.5). Dessa forma o número médio de folhas totais em indivíduos adultos nas populações estudadas foi 94 ($dp=\pm 35,8$), variando de 18 a 200 folhas. Comparando-se o número total de folhas presentes em indivíduos adultos e em jovens foi obtido número significativamente maior em indivíduos adultos (teste t-student, $\alpha < 0,05$) (Tabela 3.3.5).

Tabela 3.3.5: Caracterização de indivíduos adultos de *C. glaziovii* quanto ao número de ramos e folhas totais, e comparação com o número total de folhas de indivíduos jovens, amostrados em duas populações naturais na Ilha de Santa Catarina. UFSC/Florianópolis/2004.

	Nr. Ramos	Nr. Folhas/ramo	Nr. Folhas adulto	Nr. Folhas jovem
X	12,2	7,7	94*	8,71*
Dp	4,7	1,6	35,8	2,0
A	3 a 20	6 a 10	18 a 200	7 a 12
n	24	46	24	31

* médias significativamente diferentes pelo teste t-student $\alpha < 0,05$. (x: média; dp: desvio padrão; A: amplitude; n: número de indivíduos/ramos)

Em indivíduos adultos (n=22) a correlação do diâmetro com número de ramos e número de folhas foi relativamente alta e significativa ($r_s=0,7487$ e $r_s=0,6862$, respectivamente; $\alpha < 0,000$). Entretanto, maior correlação foi observada entre o número total de ramos e número total de folhas ($r_s=0,9561$, $\alpha < 0,000$)

O padrão de fenologia vegetativa foi similar entre indivíduos jovens e adultos durante o ano de estudo. De dezembro/2002 à abril/2003, período com maiores índices de precipitação e temperatura média (Figura 3.3.1.A), o número de folhas emitidas foi superior ao número de folhas perdidas, resultando num período em que jovens e adultos apresentaram maior número de folhas. Um maior número de folhas caídas em relação a folhas emitidas foi observado no período entre junho/2003 à agosto/2003, coincidindo com meses de menores índices de precipitação total e temperaturas médias mais baixas, como consequência os indivíduos jovens e adultos nesse período apresentaram menor número de folhas total por indivíduo (Figura 3.3.1.B e 3.3.1.C), sendo que o número total de folhas observados entre os períodos onde os indivíduos apresentaram maior e menor número de folhas foi significativamente diferente entre si (teste t-student $\alpha < 0,05$).

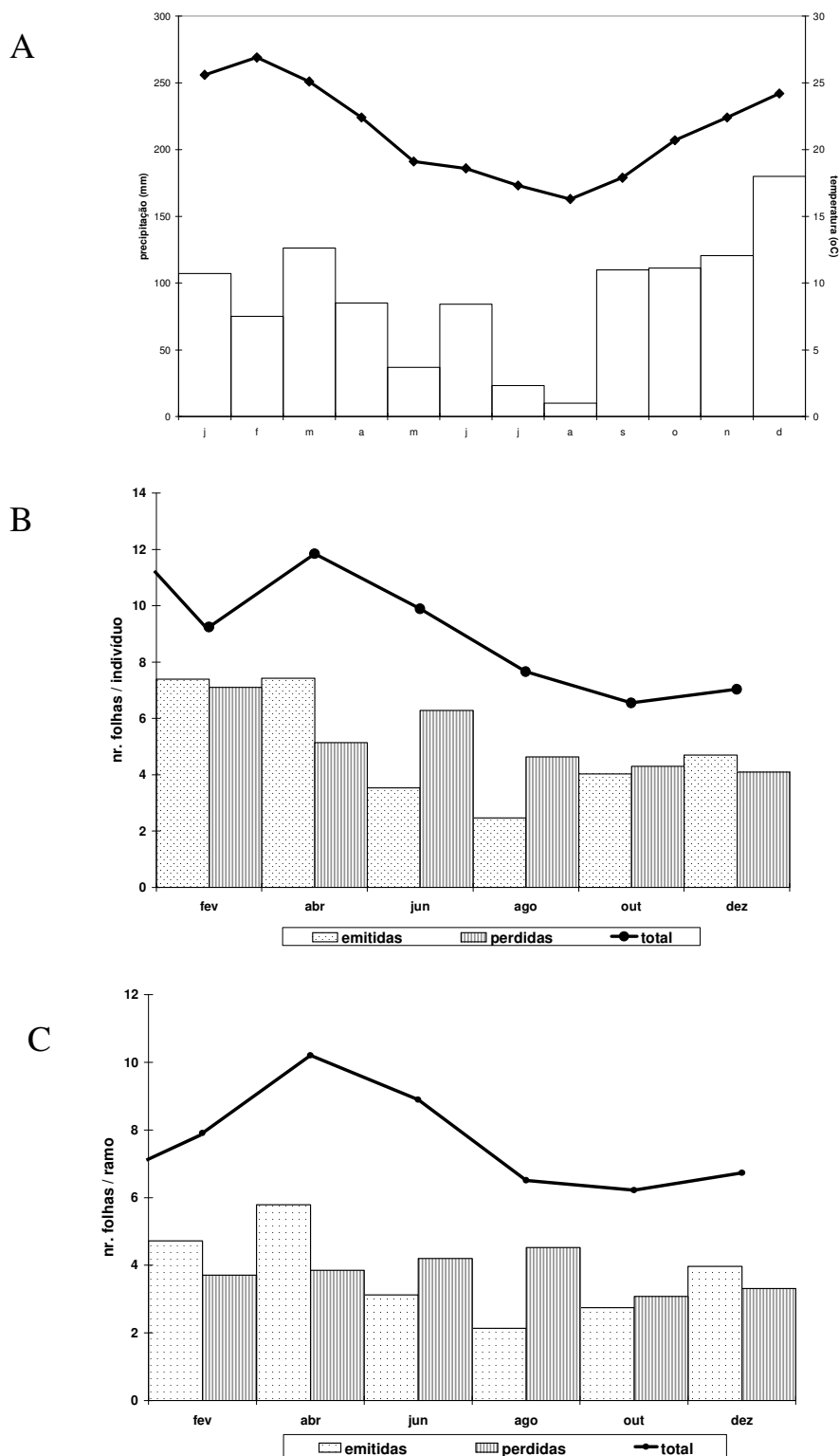


Figura 3.3.1: A) Precipitação total mensal (barras) e temperatura média mensal (linha) da região da Ilha de Santa Catarina, durante o ano de 2003. Fonte: Climerh/EPAGRI. B). Caracterização da fenologia vegetativa em indivíduos jovens de *Cecropia glaziovii*, durante observações bimensais de dezembro/2002 a dezembro/2003, em populações na Ilha de Santa Catarina. C). Caracterização da fenologia vegetativa de indivíduos adultos *Cecropia glaziovii*, durante observações bimensais de dezembro/2002 a dezembro/2003, em populações na Ilha de Santa Catarina. UFSC/Florianópolis/2004.

3.4. DISCUSSÃO

A constante perda e emissão de folhas apresentada por *C. glaziovii* nas populações em estudo, reflete um crescimento contínuo ao longo do ano. Esse crescimento se mostra mais acentuado no final do período de maior precipitação e temperatura, onde existe maior emissão de folhas, e mais lento durante os meses com menor precipitação, onde a produção de folhas foi significativamente menor. Withmore (1990) considera que nas florestas tropicais apenas poucas espécies apresentam um crescimento contínuo como observado para *Cecropia glaziovii*, a maior parte das espécies mostra um crescimento intermitente ao longo do ano. O autor cita como exemplo de crescimento contínuo uma espécie do gênero *Macaranga* que ocorre nas florestas tropicais do Velho Mundo e que possui várias características em comum com gênero *Cecropia* do Novo Mundo (muito freqüente, pioneira, mirmecófila, crescimento monopodial, dentre outros).

Para Janzen (1980), em florestas tropicais, geralmente a queda de folhas é uma reação que pode estar associada ao aumento de sombra dentro e entre copas; aos prejuízos causados por herbívoros, vento e injúrias; ou à seca. No caso de *Cecropia glaziovii* a contínua perda e reposição de folhas independente da estação climática ou de estarem danificadas, indicam que deve estar intimamente relacionado ao sombreamento das folhas, proporcionado pelo crescimento de novas folhas da própria copa. Considerando as grandes dimensões das folhas e o arranjo das folhas concentradas ao redor da extremidade do ramo, o acúmulo de folhas num mesmo ramo provocaria inevitavelmente o sombreamento das folhas.

Cecropia spp. são pioneiras e intolerantes à sombra (Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos, 1992; Brokaw, 1987) sua estratégia de crescimento é desenvolvida para a situação de clareira, onde sua arquitetura e disposição de folhas garantem o máximo aproveitamento de luz (Withmore, 1990, Richards, 1998); o que promove o rápido crescimento e permite que ela possa ultrapassar o dossel antes do “fechamento” da clareira pelas copas das árvores vicinais à clareira. Uma vez atingido o dossel o crescimento contínuo permite escapar da competição com outras copas. De fato observa-se que *Cecropia glaziovii* ocupa uma posição emergente no estrato florestal, de tal forma que todos os seus ramos em atividade estão acima das copas de outras espécies. Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos (1992) consideram que o máximo da expectativa de vida de *C. obtusifolia* é atingida quando os indivíduos não conseguem se sobrepor acima do dossel.

Pode-se considerar que indivíduos masculinos e femininos apresentaram de uma forma geral, um comportamento similar quanto aos padrões de mudança foliar durante o período de

estudo, sendo que a fase com maior emissão e maior número de folhas coincide com a fase reprodutiva (Capítulo 4, Item 4.3). Importante ressaltar que no caso de *C. glaziovii* (observação pessoal) e de outras espécies de *Cecropia* (Berg, 2002) cada par de inflorescência é emitido na axila de uma nova folha; conseqüentemente, a produção de folhas durante o período reprodutivo está diretamente relacionada a produção de inflorescências.

Considerando um ramo (em adultos) ou um tronco sem ramos (em jovens), como unidade morfológica de *Cecropia* (Hallé *et al*, 1978 *apud* Spósito & Santos, 2001), observou-se uma tendência de indivíduos jovens apresentarem proporcionalmente maior número de folhas emitidas, perdidas e totais, do que indivíduos adultos, indicando maior dinamismo, ou ritmo de crescimento; uma vez que no mesmo intervalo de tempo, emitem e perdem mais folhas que um ramo do indivíduo adulto. Esse comportamento provavelmente deve estar associado a situação de clareira onde *C. glaziovii* se estabelece, onde o efetivo recrutamento de jovens está associado ao alcance de uma posição acima das copas em competição dentro da clareira, o que requer para tanto maior taxa de crescimento em relação a adultos que já se estabeleceram e superaram o dossel, e onde a competição é menor.

Conforme pode ser esperado, indivíduos adultos de *C. glaziovii* apresentam um número total de folhas altamente correlacionada com o número de ramos, ambos estão relacionados ao diâmetro do caule. Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos (1992) em estudo com *Cecropia obtusifolia* também acharam uma relação diretamente proporcional entre o aumento no diâmetro, no número de ramos e no número de folhas. Dessa forma em indivíduos adultos a quantidade de folhas perdidas, emitidas e o número total de folhas aumenta proporcionalmente à quantidade de ramos e ao diâmetro.

Embora a estacionalidade não seja uma característica observada no clima da região de estudo, o comportamento de queda e emissão de folhas em *Cecropia glaziovii* nas populações estudadas, embora contínuo ao longo do ano, mostrou uma certa sazonalidade na medida em que se observa maior produção e menor queda de folhas na estação com maior precipitação e menor produção e maior queda de folhas na estação com menor precipitação. De uma forma geral esse parece ser o comportamento da maior parte das espécies dentro de ambientes de Floresta Ombrófila Densa. Morellato *et al* (2000) em ambiente de Floresta Ombrófila Densa no Estado de São Paulo consideraram para as comunidades em estudo o período de brotação de folhas significativamente sazonal, durante a estação chuvosa e o período de queda de folhas mais freqüente na estação seca. Essa sazonalidade deve estar diretamente relacionada a disponibilidade de nutrientes no solo durante a estação mais úmida onde geralmente se observa maior atividade reprodutiva e de brotamento de folhas para a maior parte das espécies

em florestas tropicais. A queda de folhas durante a estação mais seca, por sua vez pode ser uma estratégia para a diminuição de perda de água pela evapotranspiração (Morellato, 1992).

O número médio de folhas por ramo (7,7 folhas $dp \pm 1$,) e número máximo de folhas por indivíduo (200) obtidos nas populações em estudo são semelhantes aos números obtidos por Spósito & Santos (2001) em estudo com *C. glaziovii* no Espírito Santo, que encontraram em média 9,9 ($dp \pm 1,8$) folhas por ramo (a partir de um único registro) e no máximo 225 folhas por indivíduo, essas semelhanças sugerem ser este o padrão da espécie.

A queda contínua de folhas ao longo do ano, ou de forma mais abrangente, ao longo de toda a vida da planta mostram que essa espécie, nas populações estudadas, contribue continuamente para a produção da serapilheira. Considerando que essa espécie pode formar densos agrupamentos ou ser muito freqüente em clareiras e bordas, a contribuição na produção de nutrientes nesses ambientes em regeneração pode ser significativa, ainda mais considerando que junto a cada folha se desenvolve uma estípula caduca de grandes proporções que se desprende com o desenvolvimento da folha, como é característico do gênero (Whitmore, 1990).

A variação na quantidade de folhas disponíveis que aumenta proporcionalmente a quantidade de ramos e que por sua vez podem ser estimados através das correlações positivas com diâmetro, constitui uma característica de grande utilidade para as estimativas de campo. Essas associações também são importantes para contribuir na definição de estratégias de intervenção (seleção de indivíduos entre adultos e jovens, reprodutivos e não reprodutivos) para fins de manejo e conservação da espécie.

Assim, os resultados deste estudo mostraram que a produção e queda contínuas de folhas em *C. glaziovii*, mantendo poucas variações no número total de folhas por indivíduo jovem ou por ramo de indivíduo adulto, sugerem que a exploração controlada de folhas pode ser resposta em pouco tempo pelo próprio dinamismo de mudança foliar e, portanto, pode ter um significado de baixo impacto para o indivíduo. Por outro lado a emissão de folhas associada a emissão de inflorescências, sugere que a exploração de folhas durante o período reprodutivo pode comprometer a integridade das inflorescências e conseqüentemente trazer prejuízos para o sucesso reprodutivo do indivíduo. De qualquer forma, há necessidade de estudos dirigidos à investigação dos efeitos da exploração de folhas em indivíduos jovens, adultos e reprodutivos.

CAPÍTULO 4

4. FENOLOGIA E ASPECTOS DA BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *CECROPIA GLAZIOVII* SNETHL. (CECROPIACEAE)

4.1. INTRODUÇÃO

O estudo das fases ou atividades do ciclo de vida das plantas (ou animais) e sua ocorrência temporal ao longo do ano é chamado fenologia (Morellato, 1995). Este tipo de estudo contribui para o entendimento dos ritmos de reprodução e regeneração das plantas, aos quais se relacionam também o ciclo de vida dos animais, que atuam como polinizadores e dispersores (Morellato, 1995).

O ritmo, a intensidade e a duração da floração e frutificação são informações que ajudam a compreender a influência de componentes abióticos, como o clima, e bióticos, como o comportamento de polinizadores e dispersores. Morellato & Leitão-Filho (1992) consideram que animais dispersores e predadores de frutos e sementes podem constituir fatores seletivos importantes na determinação dos padrões de frutificação nas plantas.

Muito do conhecimento sobre periodicidade de floração e frutificação em florestas tropicais é derivado de estudos sobre comunidades, poucos estudos são detalhados em nível de espécie e entretanto, constituem informações essenciais para o manejo e conservação da espécie em ambiente natural (Bawa & Krugman, 1990).

Nas regiões de Florestas Tropicais Úmidas, dentre as quais a Mata Atlântica, o clima é tipicamente quente e úmido, e dependendo da região pode ter ou não, estação seca ao longo do ano (Walsh, 1998). No caso da região em que se inserem as áreas deste estudo, não há estação seca claramente definida (PMF, 2000). Zanbonim (2001) em estudo realizado no Parque Estadual Serra do Tabuleiro, localizado próximo a Ilha de Santa Catarina, demonstrou que a maior parte das espécies florescem de novembro a fevereiro, coincidindo com o período de maiores índices de precipitação e temperaturas médias mensais. Também em comunidades

florestais do sudeste do Brasil é perceptível a sazonalidade do período de floração durante a estação mais úmida (Morellato *et. al.*, 1990).

Quanto a frutificação a sazonalidade parece não ser claramente relacionada a fatores abióticos. Os padrões sequenciais de frutificação de espécies zoocóricas sugerem certa independência a fatores abióticos (Morellato & Leitão-Filho, 1992), a competição por dispersores pode ter pressionado algumas espécies a frutificarem em diferentes estações do ano (Foster, 1982 *apud* Morellato & Leitão-Filho, 1992).

O gênero *Cecropia* é caracteristicamente formado por espécies pioneiras (Richards, 1998; Budowski, 1965), dióicas, com síndrome de polinização anemofílica (Bawa & Opler, 1986) e síndrome de dispersão zoocórica (Cáceres *et al.*, 2002; Manhães, 2001; Galetti, *et al.*, 2000; Steinmetz, 2000; Tavares, 1999; Wilkinson & Boughman, 1998; Sick, 1997; Hayashi, 1996; Fleming & Williams, 1990; Charles-Dominique 1986). Além disso, há muitos estudos abordando a predominância de *Cecropia* na ocupação de clareiras e bordas nas florestas neotropicais (Alvarez-Buylla & Martines-Ramos 1992; Brokaw, 1987; Uhl, 1982). Para Hartshorn (1978), espécies de *Cecropia* são as mais abundantes dentre as pioneiras nas florestas neotropicais. Essa predominância reflete a eficiência reprodutiva de *Cecropia*, a qual está relacionada dentre outras coisas, com as estratégias no comportamento de floração, frutificação e amadurecimento dos frutos adotados por *Cecropia*.

Withmore (1990) considera que espécies pioneiras de uma forma geral têm um período de floração contínuo ao longo de todo o ano ou mais de uma vez por ano. Reis (2003) comenta que espécies pioneiras como *Cecropia* spp. são r estrategistas ou seja, tem ciclo de vida curto e investem em grande produção anual de sementes.

Em estudo realizado em ambiente de Floresta Ombrófila Densa no Estado de São Paulo, Ferraz *et al.* (1999) consideraram que *C. glaziovii* apresentou um padrão de floração não sazonal e contínuo, caracterizado por baixa frequência de indivíduos reprodutivos ao longo do ano todo.

Neste estudo os objetivos são caracterizar a fenologia reprodutiva de *C. glaziovii* em duas populações naturais, bem como aspectos da biologia reprodutiva, tais como produção de flores, frutos e sementes, visando contribuir com informações para fundamentar estratégias de manejo e conservação de populações naturais da espécie.

4.2. METODOLOGIA:

Os dados do período reprodutivo de *C. glaziovii* nas áreas de estudo UCAD e VBJ, foram obtidos durante o período de junho/2002 à novembro/2003. Em campo com auxílio de binóculo, foi registrado mensalmente a presença das fenofases floração e frutificação de 20 indivíduos masculinos (11 na área VBJ e 9 na área UCAD), e 16 indivíduos femininos (6 na área VBJ e 10 na área UCAD).

Para o registro de dados de duração da inflorescência em cada uma das fases possíveis de serem identificadas em campo, foram acompanhadas a cada 3 dias, durante dezembro/2002 a fevereiro/2003, 33 inflorescências estaminadas (22 em 6 plantas na população VBJ e 11 em 5 plantas na população UCAD) e 33 inflorescências pistiladas (13 em 3 plantas na população VBJ e 20 em 7 plantas na população UCAD). As inflorescências em acompanhamento foram marcadas com argolas de PVC colocadas nas inflorescências com o auxílio de vara telescópica.

Para quantificar a produção de inflorescências por ramo foram registrados quinzenalmente, durante novembro/2002 a maio/2003, o número de estruturas reprodutivas presentes em 12 ramos de 5 plantas femininas e 30 ramos de 11 plantas masculinas na população VBJ; e em 25 ramos de 8 plantas femininas e 17 ramos de 6 plantas masculinas na população UCAD. Os ramos em acompanhamento eram identificados no indivíduo pela posição do nó (ponto de inserção de vários ramos) no tronco, contando a partir a base, e no nó pela posição de inserção do ramo indicada através de bússola. Por exemplo: o ramo U2nó2SE, significa ramo do indivíduo U2, posicionado no 2º nó, na posição sudeste.

Foram coletadas de 4 plantas masculinas 8 inflorescências, e de 5 plantas femininas 12 infrutescências, para o registro de medida de comprimento e do número de espigas, de flores e de sementes. A contagem de flores e sementes foram feitas pela média do número de flores contido em 3 amostras de 1 cm retiradas da inflorescência / infrutescência. A estimativa de número de flores produzidas por inflorescência pistilada foi obtida pela soma do número de sementes produzidas com o número de sementes não formadas (tendo em vista se tratar de um amentilho, todas as flores, fecundadas e não fecundadas, permanecem unidas e podem ser visualmente distintas na infrutescência).

Dados de contagem foram transformados em raiz quadrada e comparados entre as amostras das populações VBJ e UCAD pelo teste t-student ($\alpha < 0,05$), dados de frequência foram comparados entre populações através do teste X^2 ($\alpha < 0,05$), visando avaliar a

semelhança no padrão fenológico. As análises seguem as recomendações de Steel & Torrie (1980).

Dados meteorológicos de precipitação média e temperatura média mensal dos anos de 2002 e 2003 foram obtidos a partir da estação meteorológica situada no Município de São José (SC), distante 15 Km da Ilha de Santa Catarina, fornecidos pela Climerh-EPAGRI.

4.3. RESULTADOS

Em campo plantas masculinas puderam ser identificadas no período reprodutivo pela presença dos estames que se destacam visualmente contra a coloração geralmente vermelha do perianto, e, fora do período reprodutivo, pelo acúmulo de inflorescências caídas sob a copa. Sob plantas femininas não foram observadas inflorescências, e é pouco freqüente a ocorrência de infrutescências ou parte dessas, caídas no chão.

As populações de *C. glaziovii* nas áreas VBJ e UCAD apresentaram sincronia no período reprodutivo, com início e fim de floração e frutificação nos mesmos meses em ambos os locais. A freqüência de indivíduos reprodutivos a cada mês do período de observação não foi significativamente diferente entre duas populações (teste $X^2 \alpha < 0,05$) (Tabela 4.3.1).

Tabela 4.3.1: Porcentagem de indivíduos masculinos e femininos em distintas fases reprodutivas durante junho/2002 à novembro/2003, nas populações das áreas Vargem do Bom Jesus (VBJ) e Unidade de Conservação Desterro (UCAD). UFSC/Florianópolis/2004.

	Floração ♂ (%)		Floração ♀ (%)		Frutificação ♀ (%)	
	VBJ (n=11)	UCAD (n=9)	VBJ (n=6)	UCAD (n=10)	VBJ (n=6)	UCAD (n=10)
Jun/02	0	0	0	0	17	10
Jul/02	0	0	0	0	17	10
Ago/02	0	0	0	0	17	10
Set/02	18	11	0	0	0	0
Out/02	27	22	0	0	0	0
Nov/02	45	33	33	30	0	0
Dez/02	73	67	33	60	33	30
Jan/03	100	100	100	100	33	90
Fev/03	82	67	100	100	100	100
Mar/03	91	56	33	30	100	100
Abr/03	73	67	17	30	100	100
Mai/03	55	67	17	20	50	90
Jun/03	0	0	0	0	50	60
Jul/03	0	0	0	0	33	30
Ago/03	0	0	0	0	33	30
Set/03	0	0	0	0	0	0
Out/03	9	11	0	10	0	0
Nov/03	36	44	33	40	0	0

Como não houve diferenças significativas entre as populações será apresentado os resultados das populações VBJ e UCAD conjuntamente.

As populações de *C. glaziovii* VBJ e UCAD, apresentaram um ciclo reprodutivo de doze meses entre floração e frutificação (Figura 4.3.1).

Na floração iniciada em 2002, indivíduos masculinos (n=20) e indivíduos femininos (n=16) tiveram em comum o período de novembro/2002 à maio/2003, sendo observado um pico no mes de janeiro/2003, onde 100% dos indivíduos masculinos e femininos amostrados estavam em floração. Na floração iniciada em 2003 a indivíduos masculinos e femininos estavam simultaneamente floridos a partir de outubro/2003, sendo que em novembro/2003, quando foram encerradas as observações de campo, foi registrado 61,5% das plantas masculinas e 37,5% das plantas femininas floridas. De uma forma geral foi observado maior percentual de indivíduos masculinos floridas em relação a indivíduos femininos num mesmo período (Figura 4.3.1).

O período de frutificação teve duração de nove meses, com início em dezembro/2002 e se estendendo até agosto/2003, o pico se deu entre fevereiro e abril/2003, onde 100% dos indivíduos amostrados estavam frutificando (Figura 4.3.1). A maturação e dispersão de frutos teve início em fevereiro/2003 e se estendeu até agosto/2003. Entre julho e agosto/2002 não houve consumo de frutos, que permaneceram persistentes até setembro/2003, quando voltaram a ser consumidos pela fauna. Esse período em que os frutos não são consumidos foi registrado nos anos de 2002 e 2003 (Figura 4.3.1).

Os dados meteorológicos da região da Ilha de Santa Catarina mostraram chuvas bem distribuídas durante o período de estudo, sendo registradas as maiores precipitações entre os meses de outubro a dezembro/2002. O período com maiores temperaturas médias mensais ocorreu entre outubro/2002 a abril/2003 (Figura 4.3.2).

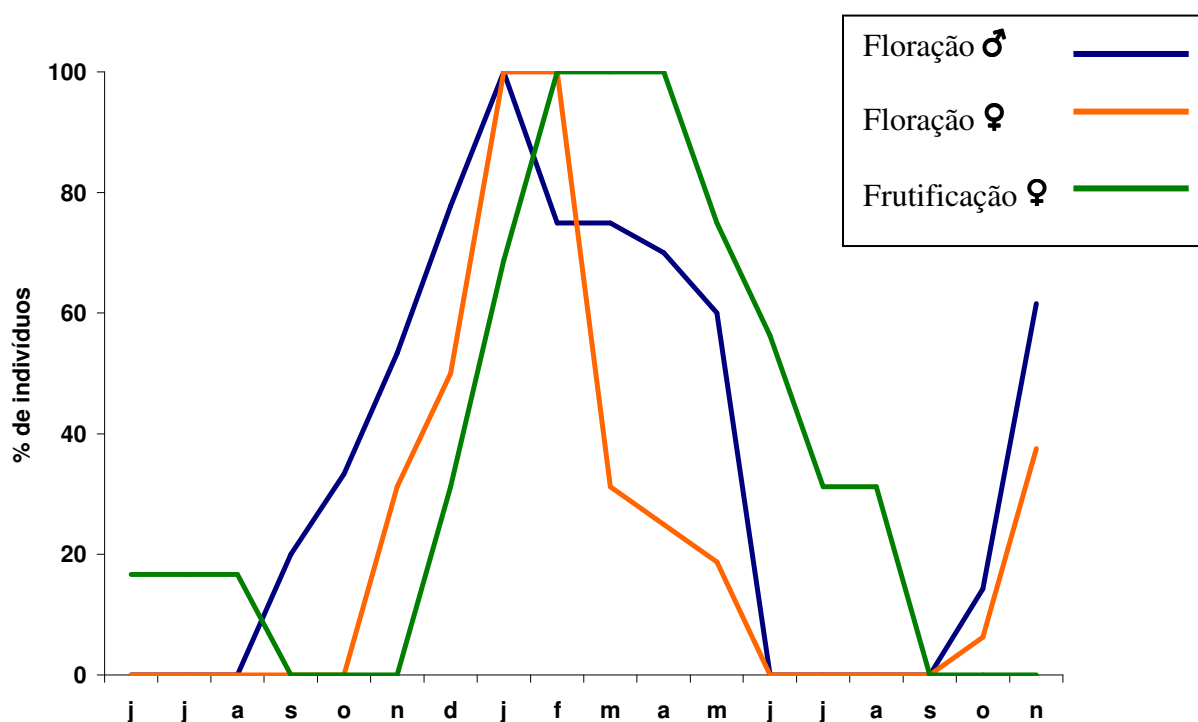


Figura 4.3.1: Porcentagem de indivíduos de *Cecropia glaziovii* em diferentes fases fenológicas registradas em populações naturais na Ilha de Santa Catarina, durante junho/2002 à novembro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

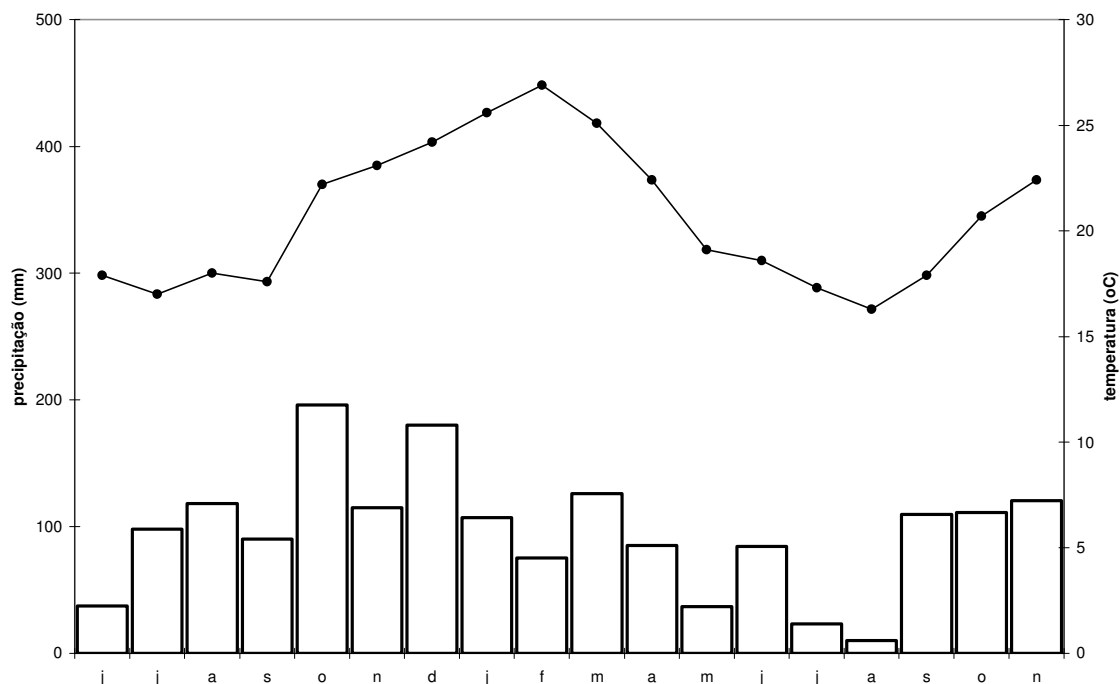


Figura 4.3.2: Dados de precipitação total mensal (barras) e temperatura média mensal (linha) da região da Ilha de Santa Catarina durante o período de junho/2003 a novembro/2003. Fonte: CLIMERH/EPAGRI. UFSC/Florianópolis/2004.

O período reprodutivo (floração) de plantas masculinas (n=20) ocorreu durante oito meses, de setembro/2002 a maio/2003, sendo que em dezembro/2002, 100% dos indivíduos amostrados estavam em floração (figura 4.3.1).

Alguns indivíduos (n=7) apresentaram dois curtos períodos de floração entre os meses de setembro/2002 a maio/2003, geralmente foram aqueles que iniciaram a floração em setembro/outubro, interromperam a floração em fevereiro, retornaram a florir em março/abril e terminaram a floração em maio.

No ano de 2002 a floração de indivíduos masculinos teve início praticamente dois meses antes da emissão das primeiras espatas em indivíduos femininos. Já no ano de 2003 indivíduos masculinos e femininos iniciaram a floração no mesmo período.

As inflorescências estaminadas e suas respectivas fases de desenvolvimento, acompanhadas nas populações de VBJ (n=22) e UCAD (n=11) apresentaram tempo médio de duração semelhantes e não diferentes entre si pelo teste t-student ($\alpha < 0,05$) (Tabela 4.3.2).

Não sendo diferentes entre si, os dados registrados nas populações VBJ e UCAD a seguir, são apresentados conjuntamente.

Inflorescências estaminadas (n=33) tiveram duração média de 25 dias (desvio padrão - dp= $\pm 4,22$) passando por várias fases de desenvolvimento seqüenciais: em espata (10 dias, dp= $\pm 4,03$); liberação da espata e inflorescência exposta com todas as flores fechadas (8 dias, dp= $\pm 3,25$); inflorescência com parte das flores abertas, processo gradativo ao longo de 3 dias (dp= $\pm 0,87$); inflorescência com todas as flores abertas, por 3 dias (dp= $\pm 1,1$) quando há a queda da inflorescência (tabela 4.3.2).

Tabela 4.3.2: Duração média (dias) e desvios padrão das fases de desenvolvimento seqüenciais de inflorescências estaminadas de *C. glaziovii* em populações naturais de Vargem do Bom Jesus (VBJ) e de Unidade de Conservação Desterro (UCAD) localizadas na Ilha de Santa Catarina, registradas de dezembro/2002 a fevereiro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

	ESP	IFF	IPA	IFA	DI
VBJ (n=22)	12,3 \pm 3,10	8,4 \pm 3,78	3,3 \pm 0,86	3,6 \pm 1,15	27,3 \pm 4,27
UCAD (n=11)	8,2 \pm 3,92	8,1 \pm 2,81	3,6 \pm 0,92	3,1 \pm 0,99	22,2 \pm 5,97
VBJ e UCAD (n=33)	10,3 \pm 4,03	8,2 \pm 3,25	3,4 \pm 0,87	3,4 \pm 1,1	25,3 \pm 4,22

(ESP: espata; IFF: inflorescência com flores fechadas; IPA: inflorescência com parte das flores abertas; IFA: inflorescência com todas as flores abertas; DI: duração da inflorescência).

Ao longo do período reprodutivo as plantas masculinas tiveram um padrão contínuo de produção de inflorescências, sendo possível observar num mesmo ramo, e ao mesmo tempo;

inflorescências em todas as fases sequenciais de desenvolvimento (Figuras 4.3.3 e 4.3.4). as inflorescências são geralmente emitidas em pares e se fixam no vértice da folha. (Figura 4.3.4)

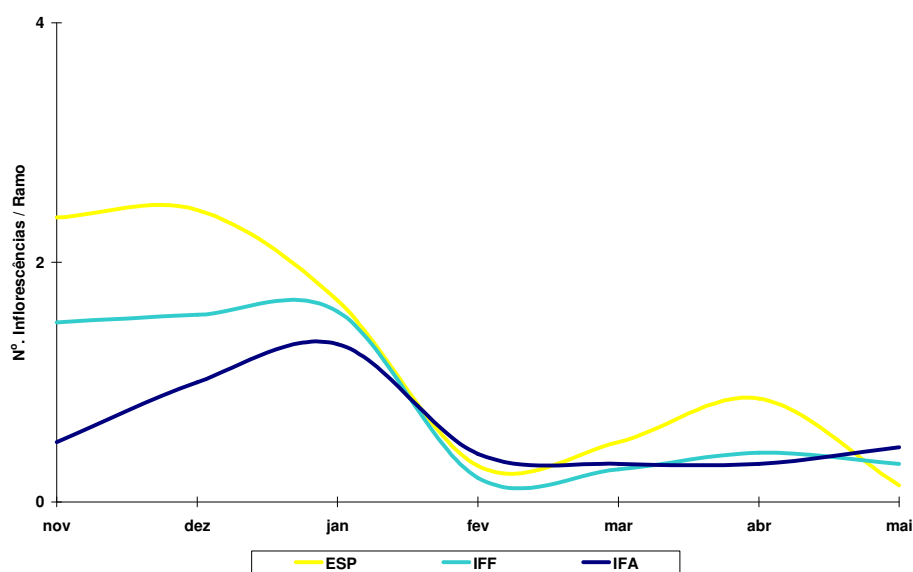


Figura 4.3.3: Comportamento de emissão e desenvolvimento de inflorescências estaminadas por ramo de indivíduo masculino durante novembro/2002 a maio/2003 em populações de *C. glaziovii* na Ilha de Santa Catarina. (ESP: Inflorescência envolta pela espata; IFF: Inflorescência com todas as flores fechadas; IFA: inflorescência com todas as flores abertas). UFSC/Florianópolis/2004.

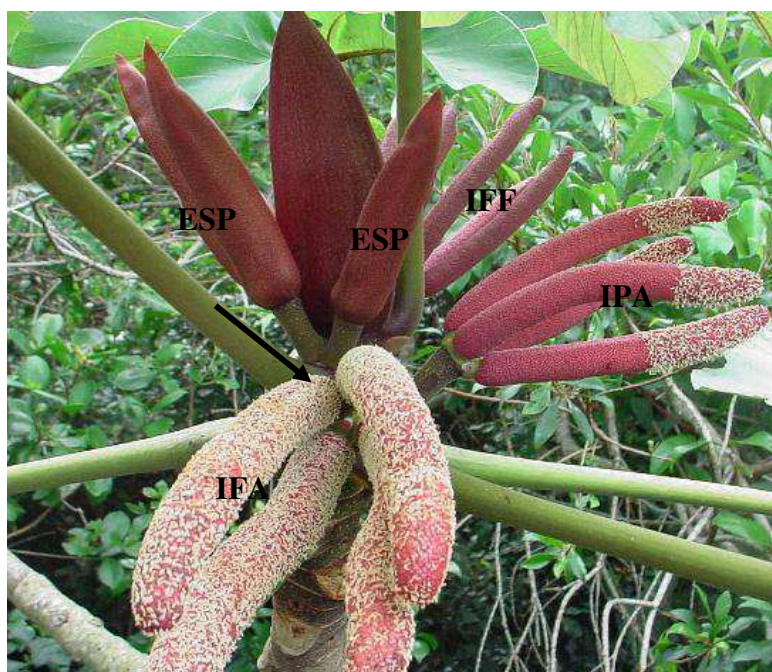


Figura 4.3.4: Detalhe do ramo de indivíduo masculino de *C. glaziovii* onde podem ser identificados um par de inflorescências estaminadas partindo do vértice de uma folha (seta), na fase de espata (ESP); inflorescência fechada (IFF); inflorescência com parte das flores abertas (IPA) e inflorescência com todas as flores abertas (IFA). UFSC/Florianópolis/2004.

O acompanhamento dos ramos de indivíduos masculinos mostraram que cada ramo (n=47) produziu em média 18 ($dp=\pm 4,93$) inflorescências estaminadas, e ao mesmo tempo, puderam ser vistos num mesmo ramo até oito estruturas reprodutivas em diferentes fases sequenciais de desenvolvimento.

As inflorescências estaminadas possuem de cinco a nove espigas, que medem em média 16,4cm ($\pm dp=1,3$) e têm, em média, 4.298 ($dp=\pm 333$) flores. O total de flores contidas em uma inflorescência estaminada variou de 21.550 à 38.448 (tabela 4.3.3).

Tabela 4.3.3: Caracterização da inflorescência estaminada quanto as dimensões, número de espigas e de flores. UFSC/Florianópolis/2004.

Indivíduo	IFL	NE	CE (cm)	F/E	F/I
u113*	1	5	17	4.624	23.120
	2	5	17	4.443	22.213
vbc2*	1	7	18	4.068	28.476
	2	6	15	3.615	21.690
u82*	1	5	15	4.410	22.050
	2	6	16	4.640	27.840
	3	5	15	4.310	21.550
vb6*	1	9	18	4.272	38.448
Média \pm desvio padrão		$6 \pm 1,4$	$16,4 \pm 1,3$	4.298 ± 333	25.673 ± 5.858

*código de indentificação do indivíduo.

(IFL: número da inflorescência amostrada do indivíduo; NE: Número de espigas por inflorescência; CE: comprimento da espiga; F/E: número de flores por espiga; F/I; número de flores por inflorescência.

O período de floração de plantas femininas ocorreu durante sete meses, de novembro/2002 até maio de 2003, sendo observado um maior percentual de indivíduos floridos entre os meses de dezembro/2002 e fevereiro/2003. Nos meses de dezembro/2002 e janeiro/2003, 100% dos indivíduos femininos estavam floridos (Figura 4.3.1).

As inflorescências pistiladas e suas respectivas fases de desenvolvimento, acompanhadas nas populações de VBJ (n=11) e UCAD (n=20) apresentaram tempo médio de duração semelhantes e não diferentes entre si (teste t-student; $\alpha < 0,05$) (Tabela 4.3.4).

Dessa forma, reunindo dados dos indivíduos das populações de VBJ e de UCAD foi registrado que as inflorescências pistiladas (n=33) tiveram duração de 21 (desvio padrão – $dp=\pm 6,95$) dias, onde foram distintas as seguintes fases de desenvolvimento sequenciais: em espata (11 dias, $dp=\pm 4,94$); liberação da espata e exposição da inflorescência (12 dias,

dp= $\pm 5,18$); e infrutescência (Tabela 4.3.4). A mudança de fase inflorescência para infrutescência foi distinta em campo pela mudança na cor, forma e volume, passando para uma coloração mais escura, uma forma mais retilínea e mais volumosa, resultantes do processo de desenvolvimento dos frutos. O período de desenvolvimento e maturação da infrutescência teve duração média de 64 dias (dp= $\pm 6,27$). A duração total da estrutura reprodutiva feminina desde a emissão da espata até a dispersão da infrutescência foi em média 85 dias (dp= $\pm 9,08$) (tabela 4.3.4).

Tabela 4.3.4: Duração média (dias) e desvios padrão das fases de desenvolvimento de inflorescências pistiladas e infrutescências de *C. glaziovii* nas populações naturais de Vargem do Bom Jesus (VBJ) e de Unidade de Conservação Desterro (UCAD) localizadas na Ilha de Santa Catarina registrados de dezembro/2002 a fevereiro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

	ESP	IFL	IFR	D TTL
VBJ (n=13)	12,25 \pm 5,23	13,20 \pm 6,14	67,8 \pm 3,56	90,40 \pm 8,20
UCAD (n=20)	9,86 \pm 4,80	11,29 \pm 5,00	62,85 \pm 6,61	84,07 \pm 9,07
VBJ e UCAD (n=33)	10,51 \pm 4,94	11,72 \pm 5,18	64,15 \pm 6,27	84,73 \pm 9,08

(ESP: inflorescência envolta pela espata; IFL: Inflorescência em flor; IFR: Infrutescência; D TTL: duração total, desde a fase em espata até o início da dispersão de frutos)

Ao longo do período reprodutivo, plantas femininas emitiram inflorescências continuamente, e as infrutescências formadas foram mantidas persistentes nos ramos até o início do amadurecimento dos frutos, em fevereiro. As inflorescências são geralmente emitidas em pares e se fixam no vértice da folha. Cada ramo (n=40) produziu em média 10,4 ($\pm 2,4$) infrutescências. (Figuras 4.3.5 e 4.3.6).

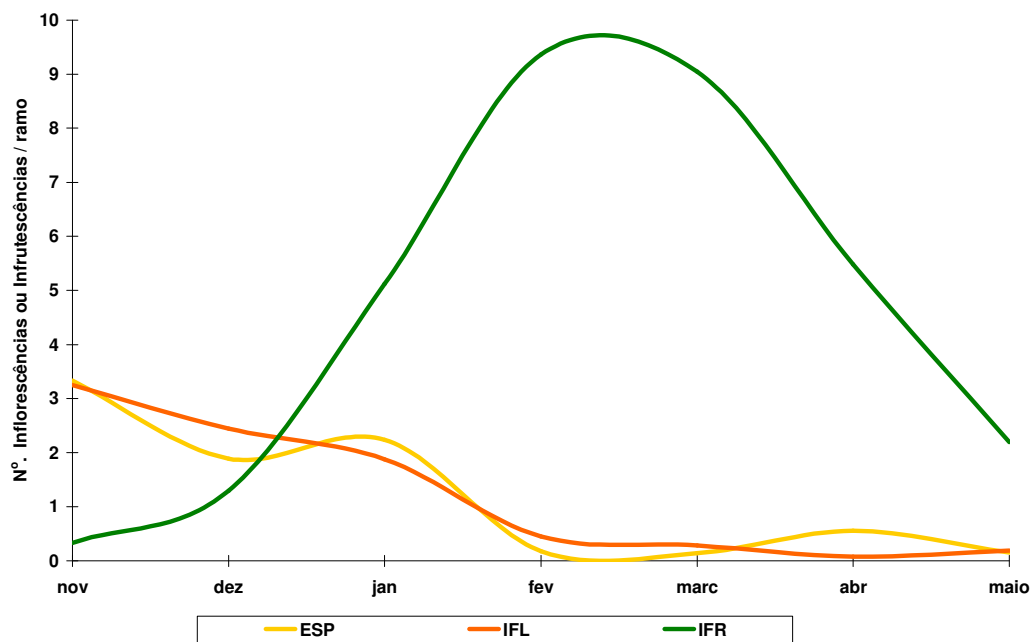


Figura 4.3.5: Comportamento de emissão e desenvolvimento de inflorescências pistiladas por ramo de indivíduo feminino durante novembro/2002 a maio/2003 em populações de *Cecropia glaziovii* na Ilha de Santa Catarina. (ESP: Inflorescência envolta pela espata; IFL: Inflorescência IFR: Infrutescência). UFSC/Florianópolis/2004.



Figura 4.3.6: Detalhe do ramo de indivíduo feminino *C. glaziovii* onde podem ser identificadas inflorescências pistiladas nas fases de espata (ESP) e em flor (IFL); e infrutescências (IFR). UFSC/Florianópolis/2004.

Foi observado nos primeiros meses de maturação dos frutos (fevereiro e março/2003) que algumas espigas inteiras ou pedaços de infrutescências se desprenderam do pedúnculo devido seu alto grau de maturação e suculência aparente. Esse “grau de maturação” não foi observado no restante do período de frutificação, entretanto as infrutescências com menor suculência aparente foram consumidas igualmente pela fauna (observação pessoal). Algumas dessas se mantiveram persistentes entre os meses de julho e agosto/2003, quando voltaram a ser consumidas pela fauna.

As inflorescências pistiladas possuem de quatro a cinco espigas, que medem em média 19cm ($dp=\pm 4,5$) e tem em média 3.536 ($dp=\pm 472$) flores. O total de flores contidas em uma inflorescência estaminada variou de 10.744 a 17.500 (tabela 4.3.5) o percentual de sementes formadas por infrutescência foi em média 87,4 % ($dp=\pm 8,4$), em infrutescências coletadas em fevereiro/2003 (tabela 4.3.5).

Tabela 4.3.5: Caracterização da inflorescência pistilada e infrutescência de *C. glaziovii* quanto as dimensões, número de espigas, de flores e sementes formadas. UFSC/Florianópolis/2004.

Indivíduo	INFL	NE	C (cm)	Fl/E	Fl/I	S/I	% S/I
uc-sede*	1	4	18	3.402	13.608	11.146	81,9
	2	5	13	3.211	16.055	12.219	76,1
	3	4	15	4.335	17.340	14.612	84,3
uc-entr*	1	4	17	2.686	10.744	8.662	80,6
	2	5	15	3.500	17.500	14.631	83,6
	3	4	14	3.117	12.469	9.257	74,2
u85*	1	5	22	3.424	17.123	16.866	98,5
	2	4	24	4.176	16.704	16.064	96,2
	3	4	22	3.916	15.664	15.283	97,6
vbj 1*	1	4	24	3.448	13.792	12.608	91,4
	2	4	25	3.933	15.733	15.000	95,3
	3	4	24	3.288	13.152	11.712	89,0
Média		4,25	19	3.536	14.990	13.171	87,4
($\pm dp$)		$\pm 0,4$	$\pm 4,5$	± 472	± 2.185	± 2.648	$\pm 8,4$

* código de identificação do indivíduo. (INFL: número da inflorescência amostrada do indivíduo; NE: Número de espigas por inflorescência; CE: comprimento da espiga; Fl/E: número de flores por espiga; Fl/I; número de flores por inflorescência; S/I: número de sementes formadas por inflorescência; e % S/I: percentual de sementes formadas por inflorescência.)

4.4. DISCUSSÃO

As populações estudadas mostraram uma sincronia nos eventos fenológicos, sugerindo que o desencadeamento das fases fenológicas em *C. glaziovii* está relacionada a fatores abióticos. Os indivíduos adultos apresentaram um ciclo reprodutivo com duração anual, sendo observado a floração durante o período com maiores temperaturas médias mensais e maiores índices de precipitação (Figuras 4.3.1 e 4.3.2). A maior parte dos indivíduos masculinos e femininos, estavam floridos nos meses dezembro a fevereiro caracterizando um pico na floração. Ferraz *et al* (1999), consideraram que *C. glaziovii* em ambiente de Floresta Ombrófila Densa no Estado de São Paulo, teve período reprodutivo contínuo ao longo de todo ano, sendo observado um percentual baixo indivíduos reprodutivos ao longo do ano, entretanto, cabe ressaltar que esses autores se basearam em um número reduzido de indivíduos para a amostragem (n=4), ainda mais considerando que *C. glaziovii* é espécie dióica. Fournier (1974) considera que para estudos de fenologia sejam acompanhados no mínimo 10 indivíduos.

Por outro lado os dados do presente estudo estão de acordo com Fleming & Williams (1990), que estudaram *Cecropia peltata* em floresta tropical na Costa Rica, e também constataram um pico de floração, porém esta ocorreu em estação seca.

Zambonim (2001), em ambiente com diversas tipologias vegetacionais no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro localizado dentro da região da Grande Florianópolis, constatou, a partir de dados da coleção da Flora Ilustrada Catarinense (Herbário Barbosa Rodrigues), que mais de 400 espécies dentre anemofílicas e zoofílicas, estão floridas entre novembro e fevereiro. Da mesma forma Morellato *et al.* (2000) mostraram que a floração em ambientes de Floresta Ombrófila Densa é significativamente sazonal e concentrada durante estações mais úmidas. Passos (1995), comenta que o período de floração de espécies anemófilas na região de Campinas (SP), em ambiente de Floresta Semidecídua, se dá entre os meses de novembro e dezembro, sendo também meses que compreendem a estação quente e úmida do local. Essa sazonalidade na floração pode estar associada a maior disponibilidade água e conseqüentemente de nutrientes, suprindo a planta de energia para produção de flores e frutos e pode ser “desencadeada” pelas variações na temperatura, pelo stress hídrico e/ou no comprimento do dia (Morellato *et al.*, 2000).

Entretanto, Etherington (1985) considera que as condições que garantem o sucesso da polinização pelo vento são aquelas que favorecem a chegada do pólen ao estigma, dentre as quais o clima seco. *C. glaziovii* mesmo florescendo em estação úmida apresentou resultados

na formação de sementes que confirmam a sua eficiência na polinização, garantida provavelmente pela grande produção de pólen e o padrão de florescimento contínuo e gradativo, conforme também observaram Fleming & Williams (1990), em populações de *C. peltata* na Costa Rica.

Vale ressaltar a ocorrência de plantas masculinas que apresentaram, durante o período de floração, dois eventos reprodutivos, responsáveis pela amplitude no período da floração masculina; bem como daquelas, em maior número, que tiveram o início do período reprodutivo em sincronia com a floração de plantas femininas. Além disso, observou-se maior proporção de indivíduos masculinos floridos em relação a femininos na maior parte do período reprodutivo (Figura 4.3.1), tais aspectos demonstram uma garantia na oferta de grande quantidade de pólen durante todo o período da floração feminina.

A dioícia e a anemofilia, conforme se observam para o gênero *Cecropia* (Bawa & Opler, 1986), são características que exigem que a espécie tenha maior proporção de flores estaminadas em relação a pistiladas bem como grande proporção de pólen em relação a óvulo (Bawa & Opler, 1986; Crudden, 1976). Nesse sentido os resultados mostraram, ao longo do período de floração, que plantas masculinas produzem mais inflorescências por ramo do que plantas femininas, e mais flores por inflorescências (Tabelas 4.3.4 e 4.3.5).

Considerando o período de dispersão de frutos pode-se caracterizar que a espécie manteve uma produção sequencial de frutos, ofertando-os ao longo seis meses. É interessante notar que o período de produção de frutos de *C. glaziovii* ocorreu num período onde Zambonim (2001), analisando comunidades do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro - próximo ao local deste estudo -, também constatou que a maior parte das espécies zoocóricas estão frutificando, ou seja de outubro a fevereiro. Entretanto, no presente estudo observou-se que a dispersão dos frutos *C. glaziovii* se dá em período com menores índices de precipitação, de abril a agosto, período onde Zambonim (2001) analisou que as espécies que estão ofertando frutos geralmente são anemocóricas.

O período de dispersão de frutos de espécies zoócoricas, como é o caso de *C. glaziovii*, podem estar mais relacionados a comportamento e competição por frugívoros do que por condições abióticas (Morellato & Leitão-Filho, 1992). Esses resultados sugerem que *C. glaziovii* tenha desenvolvido como estratégia um período de amadurecimento de frutos longo e gradativo para escapar da competição com outras espécies por agentes dispersores. Essa característica pode ser reforçada pelo comportamento da fauna avistada com grande frequência em eventos de alimentação de frutos de *C. glaziovii* (Capítulo 5, Item 5.3). Dessa

forma a espécie apresenta uma importância adicional para animais frugívoros, ofertando alimento num período onde existem poucos frutos carnosos na floresta.

Nesse sentido, vale ressaltar ainda o comportamento que maximiza a dispersão de sementes, ao se observar que a maior parte dos frutos se mantiveram persistentes até serem completamente consumidos e dispersos pela fauna.

O grau de maturação dos frutos observado nos primeiros meses de dispersão de sementes pode estar associado a maior disponibilidade de água durante o período de desenvolvimento dos primeiros frutos, ou a ausência de consumidores durante esse período, pela maior oferta de outros recursos. De fato observou-se que a maior frequência de visitantes alimentando-se de frutos de *C. glaziovii* ocorreu principalmente em abril e maio (Capítulo 5, Item 5.3).

As características da biologia reprodutiva apresentadas por *C. glaziovii*, longo ciclo reprodutivo, produção de grande quantidade de flores e sementes, e um padrão de emissão de inflorescências contínuo ao longo de período de floração, reforçam o grande investimento da espécie na reprodução, características que são esperadas para espécies pioneiras (Bazzaz, 1991).

O entendimento do comportamento da espécie em relação à sua dinâmica de florescimento indica que esse período pode ser crítico para coleta de folhas em indivíduos masculinos e femininos, pois pode comprometer a produção de sementes de *C. glaziovii* e conseqüentemente trazer influências sobre estrutura e dinâmica populacional. Dessa forma, o longo período reprodutivo observado em *C. glaziovii* restringe o período disponível para coleta de folhas ou indivíduos, bem como o número de indivíduos que podem ter suas folhas exploradas, pois nem todos se mantêm reprodutivos durante todo o tempo.

O longo período de frutificação observado pode ser estratégico para que a espécie obtenha a maior eficiência na dispersão de sementes através de dispersores e também é quando a espécie mantém estreitas interações com outros componentes da floresta, esses aspectos devem ser levado em conta para o estabelecimento de estratégias de conservação e restauração da Mata Atlântica, sendo indicada para a composição de corredores de fauna, pois podem suprir a fauna de frutos carnosos, num período onde são escassos. A fauna por sua promove a dispersão de *C. glaziovii* promovendo a regeneração da floresta em bordas e ambientes abertos.

CAPÍTULO 5

5. FAUNA ASSOCIADA AS INFLORESCÊNCIAS E INFRUTESCÊNCIAS DE *CECROPIA GLAZIOVII* SNETHL. (CECROPIACEAE)

5.1. INTRODUÇÃO

Conhecimentos gerados por estudos de ecologia reprodutiva fornecem informações importantes sobre a interação da espécie com elementos da fauna, e permitem avaliar como e qual é a importância da espécie na sustentação da fauna, e quando se dá a disponibilidade de recursos para visitantes florais, polinizadores, frugívoros e dispersores (Mantovani & Morellato, 2000).

Bawa & Krugman (1991), consideram os conhecimentos de biologia reprodutiva e estrutura genética de uma espécie essenciais para o desenvolvimento de um manejo florestal responsável. A interação entre animais e plantas é fundamental para a diversidade genética dentro das populações das espécies arbóreas tropicais, pois promove o fluxo gênico através da polinização e dispersão de sementes (Kageyama, 2001).

A anemofilia é geralmente atribuída como síndrome de polinização para o gênero *Cecropia* (Bawa & Opler, 1975; Richards, 1998). Andrade (1981), em estudo sobre biologia de *Cecropia lyratiloba*, constatou a anemofilia como síndrome de polinização. Entretanto poucos estudos específicos sobre biologia floral de *Cecropia* estão disponíveis na literatura.

Com relação a frugívoros e dispersores de sementes, muitos estudos com enfoque sobre comportamento e dieta alimentar de vários elementos da fauna indicam os frutos *Cecropia spp.* como recurso alimentar para diversos animais silvestres. Os trabalhos de Steinmetz (2000) e Petroni (2000) no Brasil, registraram as infrutescências de *Cecropia spp.* como alimentos de primatas (*Alouatta fusca* e *Brachyteles arachnoides*). Para quirópteras existem vários trabalhos que encontraram infrutescências de *Cecropia spp.* como relevante componente de dieta alimentar de *Artibeus spp.* e *Carollia spp.* dentre outros (Tavares, 1999;

Wilkinson & Boughman, 1998; Hayashi, 1996; Fleming 1986). Charles-Dominique (1986) registrou 16 espécies de aves que se alimentam de frutos de *C. obtusa* e *C. sciadophylla* na Guiana Francesa. Fleming & Williams (1990) registraram 28 espécies de vertebrados frugívoros, de hábitos diurno e noturno, que se alimentam dos frutos de *C. peltata* na Costa Rica. Estrada *et al.* (1984) por sua vez, registraram 46 espécies de aves e mamíferos comendo frutos de *C. obtusifolia* no México.

Em relação a *Cecropia glaziovii*, Manhães (2001), considerou ser a espécie mais importante na dieta de traupíneos (Aves), e Galetti *et al.* (2000) registraram como parte da dieta de tucanos. Cáceres *et al.* (2002) encontraram predominância de sementes de *C. glaziovii* nas fezes de *Lutreolina crassicaudata* e *Micoureus demerarae*, revelando a importância da espécie como componente da dieta desses dois marsupiais.

Assim, o presente estudo tem como objetivos: a) registrar os elementos da fauna que estão associados às inflorescências e infrutescência de *C. glaziovii*; b) caracterizar o comportamento desses visitantes, como forma de identificar potenciais polinizadores e dispersores; e c) gerar informações para fundamentar estratégias de uso e conservação de populações naturais da espécie.

5.2. METODOLOGIA

As observações e registros de campo para o desenvolvimento deste estudo foram realizadas nas populações naturais de *Cecropia glaziovii* Snethl. que ocorrem nas áreas VBJ e UCAD.

Nas duas áreas de estudo, plantas masculinas e femininas de *C. glaziovii* foram acompanhadas durante o período de floração e frutificação, para registros da fauna através de observações de campo em horários diurnos e noturnos. As observações noturnas foram feitas com auxílio de lanterna com filtro vermelho. As observações diurnas foram auxiliadas por binóculo Zenith 8mX21m. Foram estruturados andaimes de 8 a 10 metros de altura junto a 2 plantas masculinas e 3 plantas femininas para melhor visualização das inflorescências e infrutescências .

Sempre que possível foram feitos registros fotográficos dos animais visitantes com intuito de auxiliar na identificação, bem como ilustrar a associação planta x animal.

Os dados de campo, gerados com os registros de fauna foram trabalhados no sentido de obter informações sobre quais espécies são visitantes florais e visitantes em eventos de alimentação dos frutos, a frequência das visitas de cada espécie, bem como, o comportamento do visitante junto às inflorescências ou infrutescências.

5.2.1. Fauna Associada às Inflorescências

Durante o período de 04 de janeiro à 16 de fevereiro/2003 foram feitas 35 horas de observação de fauna associada as inflorescências, distribuídas em 22 horas diurnas e 13 horas noturnas, contemplando todos os horários do dia e da noite.

As observações foram realizadas individualmente em 8 plantas masculinas, 2 das quais a partir dos andaimes e 6 com auxílio de binóculo; e em 5 plantas femininas, 3 das quais a partir dos andaimes e 2 com auxílio de binóculo.

Os insetos visitantes de inflorescências estaminadas e pistaladas foram capturados com rede entomológica, e acondicionadas em vidro com álcool 70°, para para identificação em laboratório e investigação de presença de pólen. Insetos com relevância para o estudo, pela frequência e comportamento apresentados juntos as inflorescências de *C. glaziovii*, foram encaminhados para o Centro de Estudos Faunísticos da Universidade Federal do Paraná, para identificação da espécie.

Testes preliminares de anemofilia foram conduzidos em 10 inflorescências pistiladas de 4 indivíduos, cada inflorescência foi coberta com saco de tecido Voal antes da liberação da espata, de acordo com metodologia descrita por Kaerns & Inouye (1993).

Quatro inflorescências pistiladas e quatro inflorescências estaminadas todas com as flores abertas, foram coletadas de árvores distintas e acondicionadas em vidros cobertos com tecido de voal e armazenadas em laboratório durante 30 dias para registro de insetos que utilizam as inflorescências para ovoposição.

5.2.3. Fauna Associada às Infrutescências

Os registros da fauna associada às infrutescências de *C. glaziovii* foram realizados nos meses de março a junho/2003, durante 88 horas de observações, distribuídas em 50 horas diurnas e 38 horas noturnas, contemplando todos os horários do dia e da noite. As observações noturnas foram feitas individualmente em 5 plantas e as observações diurnas compreenderam o acompanhamento individual de 5 plantas, complementadas com observações em 3 agrupamentos com 5 a 10 plantas situadas em distâncias que variaram entre 20 à 400 metros do ponto de observação. A arquitetura da copa e a posição emergente no estrato florestal de *C. glaziovii* favoreceram a visualização e identificação dos animais com auxílio de binóculo. Em três plantas as observações diurnas e noturnas foram feitas junto à copa, em andaimes de 8 à 10 metros de altura.

Foram registradas as frequências dos eventos de alimentação para cada animal observado e para cada planta visitada. De forma complementar, foram registrados fezes de animais contendo sementes de *C. glaziovii*, quando encontrados ao longo de trilhas nas áreas em estudo.

5.3. RESULTADOS

5.3.1. Fauna Associada às Inflorescências

Os resultados de fauna associada às inflorescências mostraram alta frequência de duas espécies de *Udeus* (Curculionidae), que visitaram principalmente as inflorescências estaminadas (Figura 5.3.1.1). Os insetos foram identificados pelo Dr. Germano H. Rosado Neto, da Universidade Federal do Paraná. Segundo esse especialista, que solicitou a remessa de mais exemplares para a identificação em nível de espécie, pelo menos uma das duas espécies é nova para a ciência.



Figura 5.3.1.1: Detalhe da inflorescência estaminada com as flores abertas e onde se observam *Udeus* spp. UFSC/Florianópolis/2004.

Essas espécies foram registradas em todas as observações de inflorescências estaminadas em processo de antese, e em todas as plantas em observação, tendo sido registrado comportamentos diferenciados desses insetos ao longo do dia. No período da manhã até o começo da tarde os insetos se distribuem ao longo de inflorescências estaminadas, durante esse período foram registrados alguns indivíduos em eventos de acasalamento. A partir do meio da tarde (15:00 h) e mais intensamente no início da noite (18:00 h) e durante toda a noite, um odor adocicado exalado em “lampejos” foi fortemente perceptível. Nesse período muitos indivíduos de *Udeus* spp. se concentraram nas flores em

abertura, quando foi observada também a liberação do pólen. Esse comportamento foi observado em todas as flores em momento de abertura de todos indivíduos em observação e está possivelmente, associado a alimentação desses insetos a base de pólen. Foi observado também que durante a abertura floral, *Udeus spp.* participam no processo de emissão dos estames, tirando-os de dentro do perianto floral.

Nas inflorescências pistiladas a presença de *Udeus spp.* ocorre em número bastante reduzido somente durante o período noturno, ao longo do dia não foi registrada a presença dessas espécies. O odor na inflorescência pistilada não foi perceptível em nenhum momento do dia e da noite, entretanto ele está presente pois quando a flor é fechada em sacos de papel é possível perceber o mesmo odor exalado pela flor masculina. Foi observado entre as junções das espigas na base das inflorescências, estruturas morfológicamente distintas em inflorescências pistiladas e estaminadas, que supostamente podem ser responsáveis pela emissão de odores.

Os indivíduos de *Udeus spp.* coletados a partir de inflorescências estaminadas e analisados em estereoscópio apresentaram grãos de pólen aderidos ao corpo.

Outras espécies de insetos identificadas em nível de família foram observadas em menor número e frequência e em somente algumas inflorescências estaminadas e pistiladas, nunca em ambas. (Tabela 5.3.1.1).

Tabela 5.3.1.1: Visitantes florais em inflorescências de *C. glaziovii* observados durante períodos diurnos e noturnos com respectivas frequências, registrados em duas populações na Ilha de Santa Catarina em janeiro e fevereiro/2003. UFSC/Florianópolis/2004.

Inflorescência	Período	Ordem	Família	Nome Científico	Frequência (%)
Estaminada	noturno	Coleoptera	Curculionidae	<i>Udeus spp</i>	100
		Hymenoptera	n.i.	<i>sp1</i>	33
	diurno	Coleoptera	Curculionidae	<i>Udeus spp</i>	100
		Hymenoptera	n.i.	<i>sp2</i>	8
		Hymenoptera	n.i.	<i>sp1</i>	25
Pistilada	noturno	Coleoptera	Curculionidae	<i>Udeus spp</i>	17
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Azteca sp.</i>	8
	diurno	Coleoptera	n.i.	<i>sp3</i>	33
		Hymenoptera	Formicidae	<i>sp1</i>	25
		Diptera	n.i.	<i>sp1</i>	8

O teste de anemofilia em caráter preliminar (n=10) demonstrou, que 4 inflorescências secaram e caíram sem formação de infrutescências e sementes, enquanto que houve formação de infrutescências e sementes em 6 inflorescências ensacadas. Entretanto vale ressaltar que houve problemas operacionais na condução do experimento, que impossibilitaram a retirada dos sacos de tecido depois da oxidação dos estigmas conforme previsto na metodologia utilizada.

Os resultados das inflorescências que foram acondicionadas em vidro mostram que em todas as inflorescências estaminadas “criaram” grande quantidade das duas espécies de *Udeus*, caracterizando a utilização das inflorescências para a oviposição. Nos vidros acondicionados com as inflorescências femininas não foram observadas larvas nem houve eclosão de insetos.

5.3.2. Fauna Associada às Infrutescências

Durante as 88 horas de observações de fauna associada à frutificação foram feitos 132 registros de visitantes alimentando-se de frutos de *C. glaziovii*, dos quais 96 registros ocorreram durante as observações diurnas, e 36 durante as observações noturnas (Tabela 5.3.2.1).

As espécies registradas alimentando-se de frutos de *Cecropia glaziovii* durante o período diurno foram: tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) (Figura 5.3.2.1), macaco-prego (*Cebus apella*) (Figura 5.3.2.2), tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus*), aracuã (*Ortalis guttata*), gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*), picapau-de-cabeça-amarela (*Celeus flavescens*) e quati (*Nasua nasua*). Durante o período noturno foram registrados: morcego (*Artibeus sp.*) e gambá (*Didelphis aurita*). Todos esses animais foram observados alimentando-se de frutos na copa da planta (Tabela 5.3.2.1).

Tabela 5.3.2.1: Frequência e período de observação dos vertebrados identificados em eventos de alimentação de infrutescências de *C. glaziovii*. UFSC/Florianópolis/2004.

Classe	Família	Nome Científico	Nome Comum	No. Registros	Período
Mammalia	Phyllostomidae	<i>Artibeus sp</i>	morcego	32	Noturno (38 h) *
	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	gambá	4	
	Cebidae	<i>Cebus apella</i>	macaco-prego	36	
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	1	
Aves	Ramphastidae	<i>Ramphastos vitellinus</i> e <i>R. dicolorus</i>	tucano bico preto e tucano bico verde	31	Diurno (50h) *
	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	aracuã	16	
	Corvidae	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	gralha-azul	11	
	Picidae	<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau	1	

* tempo total de observação no período.



Figura 5.3.2.1: *Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde) foi uma das espécies observadas alimentando-se de frutos de *C. glaziovii*. UFSC/Florianópolis/2004.

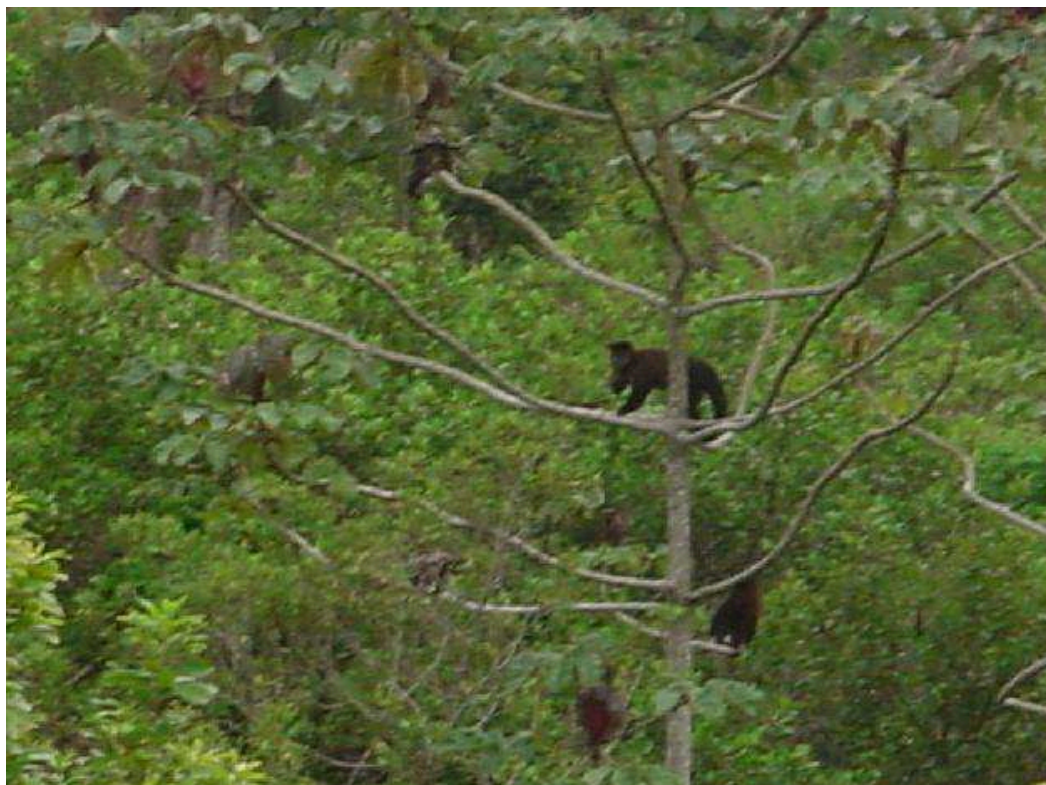


Figura 5.3.2.2: *Cebus apella* (macaco-prego) foi uma das espécies observadas alimentando-se de frutos de *C. glaziovii*. UFSC/Florianópolis/2004.

Além do registro da fauna avistada foi possível identificar outros agentes dispersores através de fezes cujo conteúdo predominante era sementes de *C. glaziovii*. Foram localizados dois excrementos de mamíferos de pequeno porte, e quatro de mamíferos de médio porte. Um desses foi identificado através dos pêlos presentes nas fezes, como sendo de graxaim (*Cerdocion thous*), cuja composição era predominantemente sementes de *C. glaziovii*, onde foram estimadas 13.600 sementes presentes. Esses dados sugerem que grande quantidade de sementes podem ser, potencialmente, dispersas de forma agrupada.

Como dispersores potenciais de sementes de *C. glaziovii*, além de aves e mamíferos, também foram observadas formigas-cortadeiras (*Acromyrmex sp.*, Formicidae) em horários diurnos e noturnos, carregando pequenos pedaços de infrutescências com sementes quando estavam caídas no chão.

Quanto à frequência dos visitantes ao longo do período estudado, os resultados mostram maior frequência nos meses de abril e maio/2003, coincidindo com a fase de maior dispersão dos frutos, quando o número de infrutescências por indivíduos reduz drasticamente (Capítulo 4, Item 4.3). Nesse período foram registrados, em média, 1 visitante a cada 45 minutos de observação. Nos meses de março e junho/2003 a frequência observada foi, em média, 1 visitante a cada 1 hora e 38 minutos de observação.

5.4. DISCUSSÃO

5.4.1. Fauna Associada às Inflorescências

Os resultados obtidos com os registros de fauna associada às inflorescências mostraram uma forte interação de inflorescências estaminadas com os curculionídeos *Udeus spp.*, tendo em vista o registro desses visitantes ao longo de todo período de observação, durante horários diurnos e noturnos, em todas inflorescências estaminadas e em todas as plantas observadas. Pelo comportamento observado, *Udeus spp.* utilizam as inflorescências para o acasalamento, postura de ovos e alimentação. O gênero *Udeus* foi descrito a primeira vez com o nome de *Moracetribus* por Bondar (1957). Esse autor descreveu duas espécies cada qual associada a inflorescências de uma espécie diferente de *Cecropia*, com ocorrência na Bahia. Bondar (1957) também observou que os insetos utilizam as inflorescências masculinas para oviposição e alimentação de pólen. Para o autor possivelmente cada espécie entomológica tem sua própria espécie botânica.

A visita dos curculionídeos às inflorescências pistiladas com muito menor intensidade e frequência, sugere que essas espécies tenham pouca participação como agente polinizador de *C. glaziovii*. Entretanto, no presente trabalho é feito o primeiro registro da entomofilia com ocorrência potencial para o gênero *Cecropia*, tendo em vista que *Udeus spp.* visitam inflorescências estaminadas e pistiladas, bem como, carregam grãos de pólen aderidos ao corpo.

De qualquer forma, os resultados indicam como principal síndrome de polinização da espécie a anemofilia, em concordância com Bawa & Opler (1975) e Andrade (1981). Essa característica é reforçada pelos resultados preliminares positivos (houve amadurecimento da infrutescência e formação de sementes) para o teste de anemofilia, e também pelas características observadas das flores e do pólen, tais como: flores de pequeno porte, perianto quase nulo, estigma penado, anteras bem expostas, pólen em grande quantidade, grãos pequenos e não aderentes uns aos outros. Tais características são apontadas por Faegri & Van Der Pijl (1971) para espécies anemófilas.

A questão custo x benefício chama atenção na interação de *C. glaziovii* com *Udeus spp.*. De um lado, os insetos utilizam as inflorescências estaminadas para acasalamento, postura de ovos e alimentação de pólen, de outro a planta produz substâncias voláteis, o que demanda alto custo energético para planta (Larcher, 2000), para exalar o odor no momento

em que as flores estão em antese. Esse odor por sua vez, perceptivelmente atrai muitos indivíduos de *Udeus* spp., que se alimentam do pólen das inflorescências. Isso sugere uma situação em que o custo é alto para planta, principalmente considerando que para a eficiência da polinização pelo vento há necessidade de grande quantidade de pólen (Richards, 1998; Jazen, 1980). Entretanto, foi observado que *Udeus* spp. participam ativamente do processo de abertura da flor, mais especificamente na emissão dos estames, o que pode acarretar em grande economia para a planta, podendo ser este então, o seu benefício. A interação *Udeus* x *Cecropia* pode representar também um caráter relictual da entomofilia. Para Robertson (1904, *apud* Richards, 1998) há muitas evidências morfológicas de que nos trópicos as angiospermas polinizadas pelo vento são derivadas de ancestrais polinizadas por insetos. Andrade (1984) considerou que a produção de néctar em inflorescências pistiladas de *C. lyratiloba* pode ser também um caráter relictual da entomofilia.

5.4.2. Fauna Associada às Infrutescências

Os resultados demonstram que *C. glaziovii* representa um importante recurso alimentar para vários componentes da fauna silvestre, principalmente mamíferos e aves de pequeno e médio porte. A intensidade de visitantes alimentando-se de frutos de *C. glaziovii* durante os meses de abril e maio/2003 principalmente reforçam a importância da espécie como fonte alimentar. Flemming (1988) constatou através de dados fecais, que durante o período de frutificação, *C. peltata* representou pelo menos 1/3 da dieta de *Artibeus jamaicensis* e *A. lituratus*, demonstrando a importância de *C. peltata* na alimentação de morcegos.

Tanto os animais avistados alimentando-se dos frutos como aqueles identificados através de fezes podem ser considerados dispersores potenciais de *Cecropia glaziovii*. Entretanto, a efetividade da dispersão depende da manutenção da integridade da semente nos processos de endozoocoria. Estrada *et al.* (1984) e Fleming (1988) observaram que morcegos, aves e algumas espécies de primatas melhoraram percentuais de germinação de *C. obtusifolia*.

O comportamento diferenciado das espécies registradas, sugere um processo de dispersão bem distribuído tanto em áreas próximas, quanto em distantes da planta-mãe. Fleming & Williams (1990) e Estrada *et al.* (1984) observaram que macacos, morcegos e aves apresentam diferente tempo de digestão e, conseqüentemente, a distância de dispersão de sementes depende do animal que se alimenta. Provavelmente aves e morcegos depositam as

sementes mais próximas das plantas-mãe quando comparado com macacos (Fleming & Williams, 1990).

Os animais registrados durante o estudo podem constituir agentes dispersores de *C. glaziovii*, e também de várias espécies da comunidade florestal. Estudos realizados em floresta semidecídua no sudeste brasileiro constataram que o macaco-prego (*Cebus apella*) é dispersor de pelo menos 16 espécies de florestais (Pedroni & Galetti, 1995), os morcegos frugívoros, são dispersores de pelo menos 25 espécies florestais (Faria, 1995). Já os tucanos (*Ramphastos spp.*) têm em sua dieta alimentar, frutos de 21 espécies florestais (Galetti *et al.*, 2000). O amplo espectro de frugívoros apresentados por *C. glaziovii*, que potencialmente distribuem suas sementes sobre grandes extensões territoriais, aumentam as chances da espécie se estabelecer quando há formação de uma nova clareira, local onde ocorre naturalmente nas formações florestais. De fato, vários estudos mostram sementes de *Cecropia spp.* como uma das mais freqüentes e mais abundantes no banco de sementes de florestas nos diferentes estágios sucessionais (Araújo *et alii*, 2001; Araújo, 1998; Martinez-Ramos *et al.*, 1989).

Vasquez-Yanes & Orozco-Segovia (1986) e Estrada *et al.* (1984) consideram que a diversidade de dispersores, o extenso período de produção de frutos, a chuva de sementes em grande quantidade e em ampla área de dispersão são fatores essenciais que contribuem para a predominância de *Cecropia* nas florestas neotropicais. Fatores que também foram evidenciados para *C. glaziovii* com os dados obtidos neste trabalho.

Assim, os elementos da fauna são fundamentais para formar novas populações, manter a dinâmica populacional, bem como para promover o fluxo gênico entre populações de *C. glaziovii*.

Considerando que a síndrome predominante de *C. glaziovii* é a anemofilia, o fluxo gênico através do pólen tende a ocorrer entre indivíduos mais próximos entre si, conseqüentemente a diversidade genética entre populações tenderia a ser maior (Hamrick, 1987 *apud* Kageyama, 2001). Por outro lado a presença de elementos da fauna que podem percorrer longas distâncias como agentes dispersores de sementes, tais como *Cerdocion thous*, *Cebus apella*, e *Ramphastos spp.*, permitem que o fluxo gênico se estabeleça entre populações distantes, diminuindo as variações genéticas entre populações. De fato, Kageyama *et al* (2003) em estudo que analisou a estrutura genética de *Cecropia pachystachia*, constataram que a maior parte da diversidade genética dessa espécie ocorre dentro das populações.

A variabilidade genética é informação fundamental para o manejo e conservação de populações naturais pois gera dentre outras, informações sobre o tamanho efetivo

populacional, que em outras palavras representa quantos indivíduos são suficientes para manter a variabilidade genética da população em determinado local e sua viabilidade ao longo do tempo. Reis *et al* (2000) consideraram que, para o manejo de populações naturais de palmiteiro (*Euterpe edulis*), espécie muito freqüente no estrato médio de florestas primárias da Mata Atlântica, o número mínimo de 60 indivíduos reprodutivos por hectare é necessário para garantir a variabilidade genética da população, e sua viabilidade a longo prazo.

Sob o ponto de vista de utilização da espécie para recuperação de áreas perturbadas, os resultados demonstram que *C. glaziovii* mantém grande interação com a fauna durante o período de frutificação, ressaltando a importância da espécie para composição florística de corredores de fauna entre fragmentos e nos processos de restauração ambiental. Além disso, a espécie associa características como: pioneira, rápido crescimento e atração de frugívoros que são fundamentais na dispersão de muitas espécies florestais incluindo aquelas de estágios sucessionais avançados. Dessa forma, *Cecropia glaziovii* pode, potencialmente, trazer para bordas e clareiras (locais onde a população se distribui), alta diversidade de espécies florestais.

Por outro lado, sob o ponto de vista do manejo, os resultados indicam que a exploração de folhas em *C. glaziovii* deve ser feita de forma a não afetar a produção de sementes, evitando-se assim a exploração durante o período de floração e frutificação. Contudo, estudos para avaliar a influência da retirada de folhas sobre a produção de sementes devem ser realizados, já que *C. glaziovii* nas populações em estudo apresentou um longo período reprodutivo (Capítulo 4, Item 4.3).

CAPÍTULO 6

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cecropia glaziovii, nas populações estudadas, apresentou um comportamento característico de espécies pioneiras, conforme é observado também para outras espécies de *Cecropia*. No ambiente florestal as espécies do gênero *Cecropia*, em geral, se estabelecem em locais com disponibilidade de luz, como clareiras e bordas. A estrutura populacional de *C. glaziovii* está associada às condições de luminosidade dentro da floresta, sendo maiores as probabilidades de ocorrerem em clareiras maiores do que 200 m². Assim, a frequência com que a espécie se estabelece dentro da comunidade, está, aparentemente, associada à dinâmica de formação de clareiras grandes.

A estrutura populacional de *C. glaziovii* se caracterizou por apresentar a maior parte de seus indivíduos em estágios iniciais do ciclo de vida, como plântulas e jovens, enquanto adultos representam menor proporção de indivíduos na estrutura populacional. Observou-se entretanto que a proporção de indivíduos adultos depende das características estruturais da comunidade florestal. Numa situação de floresta primária, conforme observado na Floresta Nacional de Ibirama a baixa frequência de grandes clareiras reduzem significativamente a proporção de indivíduos que chegam ao estágio adulto. Essa proporção se mostrou significativamente maior em situação de floresta secundária em regeneração, conforme observado na Unidade de Conservação Ambiental Desterro, onde situações de clareiras antrópicas e de bordas permitiram maior recrutamento de indivíduos ao estágio adulto.

As semelhanças apresentadas pelas populações de *C. glaziovii* nas áreas VBJ e UCAD, em termos dos padrões demográficos e fenológicos analisados, e, adicionalmente, do potencial fluxo gênico entre as populações, através da dispersão de sementes, sugerem que essas populações podem fazer parte de uma grande metapopulação, envolvendo o conjunto de remanescentes florestais no norte da Ilha de Santa Catarina. Estudos adicionais, envolvendo a caracterização da diversidade e estrutura genética da espécie poderiam trazer maiores esclarecimentos sobre este aspecto.

A eficiência reprodutiva de *C. glaziovii* chama a atenção. Mesmo em comunidades com estrutura primária, onde há menor proporção de indivíduos adultos a espécie mantém as mesmas proporções no número de plântulas, observadas em comunidades em regeneração. Isso sugere, por um lado, extrema eficiência no processo de polinização pelo vento, provavelmente pela maior proporção de flores e inflorescências masculinas que são produzidas durante mais tempo se sobrepondo a floração das plantas femininas, garantindo oferta de grande quantidade de pólen. Por outro lado, a eficiência reprodutiva também está associada à dispersão de sementes, dessa forma observou-se um amplo espectro de agentes dispersores, cujos comportamentos diferenciados podem potencialmente promover uma ampla distribuição de sementes pela floresta, aumentando as chances de chegarem a locais onde existam ou irão se formar clareiras.. Dessa forma a fauna dispersora se mostra vital para o sucesso reprodutivo de *C. glaziovii*.

C. glaziovii por sua vez contribui na sustentação de grande parte de animais silvestres principalmente mamíferos e aves. A intensidade de visitas observada de macacos e tucanos, que permaneceram durante alguns dias se alimentando a maior parte do tempo dos frutos de *C. glaziovii*, sugere que a espécie possa ser um importante item da dieta alimentar desses animais durante um período onde a oferta de frutos carnosos por outras espécies é escassa. Assim pode-se considerar que *C. glaziovii* apresenta uma forte interação planta x animal.

A atual condição de grande parte dos remanescentes de Mata Atlântica, a fragmentação e a antropização criam condições favoráveis para o efetivo recrutamento de *C. glaziovii*, que se torna uma das espécies mais abundantes e frequentes na composição florística em sua área de ocorrência natural. Entretanto, para o seu estabelecimento, a espécie necessita não só de condições ambientais, mas também que suas sementes cheguem, ou estejam presentes, nesses locais favoráveis. Nesse sentido este estudo mostrou que anualmente *C. glaziovii* nas populações estudadas, produzem por longo período do ano grandes quantidades de sementes (estimadas em 1.690.000/ha/ano – ou 169/m²/ano - a partir de dados extrapolados da população UCAD) que são integralmente dispersas pela fauna. Mesmo os frutos caídos sob a copa da planta foram removidos pela fauna, conforme indicam os registros de formigas cortadeiras (*Acromyrmex* sp.) e fezes de graxaim (*Cerdocion thous*).

Desta forma, os resultados deste estudo contribuem para reforçar a importância de *C. glaziovii* no processo de restauração e proteção de remanescentes da Mata Atlântica. Por ser uma espécie pioneira, com rápido crescimento em condições de luminosidade, e forte interação com a fauna, a espécie pode ser indicada para composição florística, em altas

densidades, para corredores de fauna, para o estabelecimento da conectividade entre fragmentos de Mata Atlântica.

A utilização de *C. glaziovii* em bordas de fragmentos também pode se mostrar estratégica para a conservação de remanescentes da Mata Atlântica. Considerando que propriedades rurais devem manter reservas florestais, que são em grande parte fragmentos de vegetação nativa, *C. glaziovii*, na sua área de ocorrência natural, pode ser aproveitada para formação de bordas de reservas legais, ao mesmo tempo que poderia ter suas folhas exploradas de forma a contribuir na renda de proprietários e comunidade rurais. Sua localização em bordas e sua forte interação com a fauna, deve contribuir na dinâmica e fluxo gênico da comunidade como um todo, proporcionando a dispersão de sementes de dentro para as bordas do fragmento e vice-versa, sendo importante também para a expansão das dimensões do fragmento.

Os resultados deste estudo mostraram num primeiro momento que a exploração de folhas de *C. glaziovii* deve ser preferencialmente em indivíduos adultos, uma vez que têm maior número de folhas e já foram efetivamente recrutados. O filtro fisiológico que possivelmente ocorre até fase jovem sugere ser este um estágio vulnerável; assim, a exploração de indivíduos nessa fase pode ter consequências sobre a estrutura populacional, e a longo prazo sobre a própria dinâmica populacional. A exploração de folhas deve se dar preferencialmente em florestas em regeneração onde há maior frequência de indivíduos adultos. Deve-se evitar o período de floração e frutificação, pois a retirada de folhas neste período pode comprometer a produção de sementes e a própria integridade da inflorescência, já que essa é emitida junto a axila da folha. Dessa forma, em indivíduos masculinos a exploração de folhas pode ser feita durante aproximadamente 4 meses durante o inverno. Nesse período foi observado que os indivíduos têm em média menor número de folhas. Em indivíduos femininos a exploração de folhas deve se restringir aqueles indivíduos que não estão em fase reprodutiva, também durante o inverno pois se observou que nem todos se mantêm reprodutivos por 12 meses. A constante emissão e produção de folhas observadas em *C. glaziovii*, indica que a exploração de folhas pode em curto prazo ser repostas pelo dinamismo da espécie.

Finalmente, embora atualmente não exista uma demanda expressiva para exploração de folhas ou outros produtos de *Cecropia glaziovii*, ela pode ser criada a qualquer momento diante dos inúmeros usos e aplicações fitoterápicas para os quais é indicada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ-BUYLLA, E.R. & MARTINEZ-RAMOS, M. Demography and allometry of *Cecropia obtusifolia*, a neotropical pioneer tree – na evaluation of the clímax-pioneer paradigm for tropical rain forests. *Journal of Ecology*. N 80. 1992. p 275-290.
- ANDRADE, J.C. **Biologia da *Cecropia lyratiloba* Miq. Var. nana Andr. & Car (Moraceae) na Restinga do Recreio dos Bandeirantes.** Tese. Curso de Pós-Graduação em Botânica. UFRJ. 1981. 71p.
- ANDRADE, J.C. Nectar em *Cecropia lyratiloba* Miq. Var nana Andr. Et Car (CECROPIACEAE). *Rodriguesia*. Rio de Janeiro (RJ). Vol 36. No. 58. 1984. p. 81-83.
- ARAÚJO, M. M. **Vegetação e Banco de Sementes do Solo de Florestas Sucessionais na Região do Baixo Rio Guamá, Benevides, Pará, Brasil.** Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. PA. 1998. 86p.
- ARAUJO, M.M. *et alii*. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazonia Oriental. *Scientia Florestalis*. N°. 59. 2001. p 115-130.
- BACKES, P. & IRGANG, B. **Árvores do Sul. Guia de identificação e interesse ecológico.** Clube da Árvore. Instituto Souza Cruz. 2002. 325p.
- BAWA, K.S. & OPLER, P.A. Dioecism in Tropical Forest Trees. *Evolution*. Vol 29. 1975. p 167-179.
- BAWA, K.S. & KRUGMAN, S.L. Reproductive Biology and Genetics of Tropical Trees in Relation to Conservation and Management. In: GOMEZ-POMPA *et al.*(eds). **Rain Forest, Regeneration and Management.** Man and Biospheres Series. UNESCO. Vol 6. 1991. p 119-135.
- BAZZAZ, F.A. Regeneration of Tropical Forests: Physiological Responses of Pioneer and Secondary Species. In: GOMEZ-POMPA *et al.*(eds). **Rain Forest, Regeneration and Management.** Man and Biospheres Series. UNESCO. Vol 6. 1991. p 91-118.
- BERG, C. Na Account on the *Cecropia* species (Cecropiaceae) of Peru. *Caldasia*. 24 (2). 2002. p 229-238.
- BRANDÃO, M.G.L. **Plantas Medicinais & Fitoterapia.** Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. MG. 2003. 140p.
- BONDAR, G. Novo Gênero e Duas Espécies de Curculionídeos (Coleoptera) de Flores de Moráceas. *Revista Brasileira de Entomologia*. Vol 7. 1957. p 257-262.

- BROKAW, N.V.L. Seed Dispersal, Gap colonization, and the Case of *Cecropia insignis*. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (org). **Frugivores and Seed Dispersal**. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht. 1986. p 323-331.
- BROKAW, N.V.L. Gap-phase Regeneration of Three Pioneer Tree Species in a Tropical Forest. **Journal of Ecology**. Vol 75. 1987. p. 9-19.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**. 15 (1). 1965. p 40-42.
- CÁCERES, N.C. *et al.* Diet of two marsupials, *Lutreolina crassicaudata* and *Micoureus demerarae*, in a coastal Atlantic Forest island of Brazil. **Mammalia**. 66 (3). 2002. p 331-340.
- CARUSO, Mariléa M.L. **O Desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos Dias Atuais**. 2^a.ed. Editora da UFSC. Florianópolis. SC. 1990.
- CARVALHO, Paulo Ernani R. **Espécies Florestais Brasileiras. Recomendações Silviculturais, Potencialidades e Uso da Madeira**. EMBRAPA-CNPQ. Brasília. DF. 1994.640 p.
- CECCA, Centro de Estudos Cultura e Cidadania. **Unidades de Conservação e Áreas Protegidas da Ilha de Santa Catarina. Caracterização e Legislação**. Ed. Insular. Florianópolis.SC. 1997. 160 p.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. Inter-Relations between Frugivorous Vertebrates and Pioneer Plants: *Cecropia*, birds and bats ind French Guyana. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (org). **Frugivores and Seed Dispersal**. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht. 1986. p 119-135.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press. 1981. 519p.
- CRUDDEN, R.W. Pollen-ovule ratio: a conservative indicator of breeding system in flowering plants. **Evolution**. Vol. 31. 1977. p 32-36.
- ESTRADA, A. *et al.* Observations on Fruiting and Dispersers of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, Mexico. **Biotrópica**. 16 (4). 1984. p 315-318.
- FALKENBERG, D.B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. **INSULA**. N^o. 28. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. SC. 1999. p. 01-30.
- FARIA, Débora Maria. Os morcegos de Santa Genebra. In: Morellato, P.C. & Leitão Filho, H.F. **Ecologia e Preservação de uma Floresta Tropical Urbana – Reserva de Santa Genebra**. Editora da Unicamp. Campinas. SP. 1995. p. 100-106.
- FERRAZ, D.K. *et al.* Fenologia de Árvores em Fragmento de Mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia**. Vol. 59. Nr. 2. 1999. p 305-317.

- FERREIRA, Sérgio Henrique. Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil. Disponível em <http://www.abc.org.br/~sferreira>. Acessado em 15 de setembro de 2002.
- FERRETTI, A.R. et alii. Classificação das Espécies Arbóreas em Grupos Ecológicos para Revegetação com Nativas no Estado de São Paulo. *Florestar Estatístico*. V.3, no. 7. 1995. p. 74-77.
- FLEMING, T.H. **The Short-tailed Fruit-Bat – a study in plant-animal interactions**. The University Chicago Press. 1988. 364p.
- FLEMING, T.H. & WILLIAMS, C.F. Phenology, seed dispersal, and recruitment in *Cecropia peltata* (Moraceae) in Costa Rican tropical dry forest. **Journal of Tropical Ecology**. Nr. 6. 1990. p 163-178.
- FLEMING, T.H. Opportunism versus Specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bat. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (org). **Frugivores and Seed Dispersal**. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht. 1986. p 105-118.
- FOUNIER, L.A. Un metodo cuantitativo para la medicion de características fenológicas en árboles. **Turrialba**. 1974. 24 (4). p 122-123.
- GALETTI, M; *et al.* Frugivory by Toucans (Ramphastidae) at two altitudes in the Atlantic Forest of Brazil. **Biotrópica**. Vol 32. Nr. 4b. 2000. p. 842 – 850.
- HALL, P. & BAWA, K. Methods to Assess the Impact of Extraction of Non-Timber Tropical Forest Products on Plant Population. **Economic Botany**. 47 (3). 1993. p 234-247.
- HASHIMOTO, G. Plantas Brasileiras. Disponível em <http://www.brazilian-plants.com/br/embauba.html>. Acessado em 10/09/2002.
- HAYASHI, M.M. **Morcegos frugívoros de duas áreas alteradas da fazenda lageado, Botucatu, Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas.. Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho. Botucatu. SP. 1996. 104p.
- HARTSHORN, G.S. Treefalls and the tropical forest dynamics. In: TOMLINSON, P.B. & ZIMMERMANN, M.H.(eds). **Tropical Trees as Living Systems**. Cambridge University Press. 1978. p 617-638.
- HARTSHORN, G.S. Gap-Phase dynamics and tropical tree species richness. In: HOLM-NIELSEN *et al.*(eds). **Tropical Forests – Botanical Dynamics, Speciation and Diversity**. 2^a ed. Academic Press. 1990.
- IBAMA, Instituto Nacional do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Ecosistemas Brasileiros**. Edições IBAMA. Brasília. DF. 49p.
- JANZEN, D.H. Allelopathy by myrmecophytes: the ant *Azteca* as an allelopathic agent of *Cecropia*. **Ecology**. Vol 50 Nr. 1. 1969. p. 147-153.

- JANZEN, D.H. **Ecologia Vegetal nos Trópicos**. Ed da Universidade de São Paulo. Vol. 7. 1980. 79p.
- KAGEYAMA, P.Y. & GANDARA, F.B. Revegetação de Áreas Ciliares. Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (editores). **Matas Ciliares: Estado Atual do Conhecimento**. São Paulo. SP. Editora da Universidade de São Paulo. 2000. p. 1-40.
- KAGEYAMA, P.Y. *et al.* Diversidade genética em espécies arbóreas tropicais de diferentes estágios sucessionais por marcadores genéticos. **Scientia Forestalis**. Nr. 64. IPEF. Piracicaba. SP. 2003. p 93-107.
- KAGEYAMA, P.Y. **Restauração da Mata Ciliar**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro. Projeto Planágua Semadz/GTZ. Caderno 13. 2001. 104p.
- KAGEYAMA, P.Y. Uso e Conservação de Florestas Tropicais: Qual Paradigma? In: V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros : Conservação. **Anais**. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. ES. Volume IV. 2000. p 72-82.
- KLEIN, R.M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**. V 32. Itajaí. SC.1979.
- LAMBERS, H.; CHAPIN III, F.S.; PONS, T.L. **Plant Physiological Ecology**. Springer. Verlag. N.Y. 1998.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. RIMA. São Carlos. SP. 2000. 531p.
- LUENGAS-CAICEDO, P.E. *et al.* Variação Sazonal da Composição Química de Folhas de *Cecropia glaziovii* Snethl. Disponível em www.ufmg.br. acessado em 20/05/2003.
- MANHÃES, Marco Antônio. **Dieta e comportamento alimentar de traupíneos (Passeriformes: Emberizidae) no Parque Estadual do Ibitipoca, MG**. Dissertação. USP. São Paulo, 2001.90 p.
- MANTOVANI, A. & MORELLATO, L.P.C. Fenologia da floração, frutificação, mudança foliar e aspectos da biologia floral do Palmitero. REIS, M.S. & REIS, A. (editores) *Euterpe edulis* Martius (Palmitero) Biologia, Conservação e Manejo. **Sellowia**. Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí. SC. 2002.
- MARTINEZ-RAMOS, M. & ALVAREZ-BUYLLA, E. Seed Dispersal, Gap Dynamics and Tree recruitment: the case of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, Mexico. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (org). **Frugivores and Seed Dispersal**. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht. 1986. p 333-346.
- MARTINEZ-RAMOS, *et al.* Tree demography and gap dynamics in a Tropical Rain Forest. **Ecology**. 70 (3). 1989. p 555-558.

- MORELLATO, L.P.C & LEITÃO- FILHO, H. Padrões de Frutificação e Dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L.P.C. (org). **História Natural da Serra do Japi – Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Editora da UNICAMP/FAPESP. Campinas. SP. 1992. p 112-141.
- MORELLATO, L.P.C. *et al.* Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiaí, SP. **Revista Brasileira de Biologia**. 50 (1). 1990. p 149-162.
- MORELLATO, L.P.C. Estações do ano na floresta. In: Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. **Ecologia e Preservação de uma Floresta Tropical Urbana – Reserva de Santa Genebra**. Editora da Unicamp. Campinas. SP. 1995. p. 37-41.
- MORELLATO, L.P.C. *et al.* Phenology of Atlantic Rain Forest Trees: A Comparative Study. **Biotrópica**. Vol 32. Nr. 4b. 2000. p. 811-823.
- MORELLATO, L.P.C. Sazonalidade e Dinâmica de Ecossistemas Florestais na Serra do Japi. In: MORELLATO, L.P.C. (org). **História Natural da Serra do Japi – Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Editora da UNICAMP/FAPESP. Campinas. SP. 1992. p 98-111.
- MURRAY, K.G. Consequences of Seed Dispersal for Gap-Dependent Plants: relationships between seed shadows, germination requirements, and forest dynamic processes. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (org). **Frugivores and Seed Dispersal**. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht. 1986. p 187-198.
- PEDRONI, F. & GALETTI, M. Os macacos-prego e seus hábitos. In: Morellato, L.P.C. & Leitão Filho, H.F. **Ecologia e Preservação de uma Floresta Tropical Urbana – Reserva de Santa Genebra**. Editora da Unicamp. Campinas. SP. 1995. p. 97-99.
- PETRONI, Liége Maciel. **Caracterização da área de uso e dieta do mono-carvoeiro (Brachyteles arachnoides, Cebidae-Primates) na Mata Atlântica, Serra de Paranapiacaba, SP**. Tese. USP. São Paulo, 2000. 116 p.
- PILATI, R. **Desempenho germinativo de sementes de 'Cecropia pachystachya' trec. (Cecropiaceae) recuperadas do trato digestivo de um Dradidae (Pisces) da planície de inundação do alto rio Paraná.Maringá - PR**. Dissertação de Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais. Universidade Estadual de Maringá. PR. 1998. 35p.
- PIO CORRÊA, M. **Diccionario das Plantas Úteis do Brasil**. IBDF. Ministério da Agricultura. RJ. Vol IV. 1969. 765p.
- PLANTARUM, Instituto. Programa Um Pé de Que? Disponível em <http://www.plantarum.com.br>. Acesso em 13 de maio de 2002.

- REIS, M.S. & REIS, A. *Euterpe edulis* Martius (Palmiteiro) Biologia, Conservação e Manejo. **Sellowia**. Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí. SC. 2002.
- REIS, M.S. **Distribuição e dinâmica da variabilidade genética em populações naturais de palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius)**. Tese ESALQ/USP. Piracicaba. 1996.
- REIS, M.S. *et al.* Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). **Biotrópica**. Vol 32. Nr. 4b. 2000. p. 894 – 902.
- REIS, M.S.; MARIOT, A.; CONTE, R. & GUERRA, M.P. Aspectos do Manejo de Recursos da Mata Atlântica no Contexto Ecológico, Fundiário e Legal. SIMÕES, L.L. & LINO, C.F. (organizadores). **Sustentável Mata Atlântica – a exploração de seu recursos florestais**. Ed. SENAC. São Paulo. SP. 2002. p 159-171.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. **Sellowia**. Itajaí. SC. 1978.
- RICHARDS, P.W. **The Tropical rain forest – an ecological study**. 2^a ed Cambridge University Press. 1998. 575p.
- RICKSON, F.R. Glycogen plastids in Müllerian Body Cells of *Cecropia peltata* – a higher green plant. **Science**. Vol 173. 1971. p. 344-347.
- ROCHA, F.F. *et al.* Evaluation of the anxiolytic-like effects of *Cecropia glazioui* Sneth in mice. **Pharmacology, Biochemistry and Behavior**. Vol. 71. 2002. p 183-190.
- SANTOS, F.A.M. **Growth and leaf demography of two Cecropia species**. Revista Brasileira de Botânica. São Paulo, V.23, n.2. 2000. p.133-141..
- SARUKHÁN, J. *et al.* Plant demography: a community-level interpretation. In: WHITE, J. (ed). **Studies on Plant Demography**. Academic Press. Florida. 1985. p 17-31.
- SILVA, R.F. *et al.* **Estratégias para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas**. Resultados da 1^a Reunião Técnica. IBAMA. Brasília DF.
- SOUZA, A.C.M. **Características das coletas de pólen de alguns meliponíneos da Amazônia Central**. Manaus. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). 1999. 248p.
- SPÓSITO, T.C. & SANTOS, F.A.M. Architectural patterns of eight *Cecropia* (Cecropiaceae) species of Brasil. **Flora**. N^o. 196. 2001. p. 215-226.
- SPÓSITO, T.C.S. **Tamanho, forma, alometria e crescimento em algumas espécies de *Cecropia* (Cecropiaceae) do Brasil**. Tese Doutorado em Biologia Vegetal. Universidade Estadual de Campinas. SP. 1999. 230p.

STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics – a biometrical approach**. 2^a ed. New York, Ed. Mcgraw-Hill Book Co. 633p.

STEINMETZ, Sandra. **Ecologia e comportamento do Bugio (*Alouatta fusca clamitans*, *Atelidae-Primates*) no Parque Estadual Intervales - SP**. Dissertação. USP São Paulo, 2000. 101 p.

TAVARES, V.C.. **Ecomorfologia do vôo, dieta das espécies e composição de uma taxocenose de morcegos (*Mammalia: Chiroptera*) do Parque Estadual do Rio Doce, leste de Minas Gerais, Sudeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado em Ecologia. UFMG. 1999. 128p.

THOMAS, M. B. **An analysis of the Pataxó pharmacopoeia of Bahia, Brazil, using an object oriented database model**. Tese de Doutorado Filosofia. University Of Florida. 2001.

UHL, C. Recovery following disturbances of different intensities in the amazon rain forest of Venezuela. **Interciencia**. Vol 7. Nr. 1. 1982. p 19-24.

VALIO, I.F.M. & SCARPA, F.M. Germination of seeds of tropical pioneer species under controlled and natural conditions. **Revista Brasileira de Botânica**. VI 24. No. 1. 2001. p. 79-84.

VASCONCELOS, L.H. & CASIMIRO, A.B. Influence of *Azteca alfari* ants on a Exploitation of *Cecropia* Trees by a leaf-cutting ant. **Biotropica**. Vol 29. Nr. 1. 1997. p. 84-92.

VAZQUEZ-YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. Dispersal of Seeds by Animals: effect on light controlled dormency in *Cecropia obtusifolia*. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (org). **Frugivores and Seed Dispersal**. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht. 1986. p 71-82.

VILELA, S.L. **Aspectos Ecológicos e Comportamentais de Dois Grupos de *Callithrix penicillata* (Primates, Callitrichidae) em Fisionomia de Cerrado Denso e Cerradão e Comparação entre Estação Seca e Chuvosa, Incluindo Dados Fenológicos**, Dissertação de Mestrado em Ecologia. UnB. DF. 1999. 75p.

WHITMORE, T.C. **An Introduction to Tropical Rain Forests**. Oxford University Press. New York. 1990. 226p

WILKINSON, G.S. & BOUGHMAN, J.W. Social calls coordinate foraging in greater spear-nosed bats. **Behavior Animal**. Vol. 55. 1998. p 337-350.

ZAMBONIM, R.M. **Banco de dados como subsídio para conservação e restauração nas tipologias vegetacionais do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e entorno**. Dissertação Mestrado. UFSC. Florianópolis. SC. 2001.118p.