

# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Flávia Regina de Queiroz Batista

## CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL EM ÁREAS ABANDONADAS DE AGRICULTURA ITINERANTE EM CANANÉIA, SP.

Este exemplar corresponde à redação final  
da tese defendida pelo(a) candidato (a)  
Flávia Regina de Queiroz  
Batista  
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação  
em Biologia Vegetal do Instituto de Biologia da  
Universidade Estadual de Campinas como parte dos  
requisitos para obtenção do título de mestre em  
Biologia Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues



CAMPINAS  
2002

200310885

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

UNIDADE	PC
Nº CHAMADA	TI UNICAMP
	B32c
V	EX
TOMBO BCI	S3D21
PROC.	16-124703
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	08/04/03
Nº CPD	

CM00180994-4

LIB ID 287636

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNICAMP**

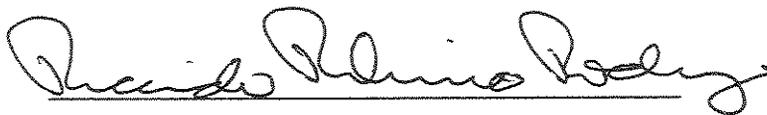
**B32c** **Batista, Flávia Regina de Queiroz**  
 Caracterização florística e estrutural em áreas abandonadas de  
 agricultura itinerante em Cananéia, Vale do Ribeira, SP. /  
 Flávia Regina de Queiroz Batista. --  
 Campinas, SP:[s.n.], 2002

Orientador: Ricardo Ribeiro Rodrigues  
 Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas.  
 Instituto de Biologia

1. Restingas. 2. Regeneração. 3. Sucessão ecológica.  
 I. Rodrigues, Ricardo Ribeiro. II. Universidade Estadual de  
 Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

**Banca examinadora:**

Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luiza Sumiko Kinoshita

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natália Macedo Ivanauskas.

---

Prof. Dr. Sérgio Gandolfi

---

Data da defesa: 16 de dezembro de 2002.

## Agradecimentos

Ricardo Rodrigues.

Carlos André.

Maciel, Tereza, Teresa.

Nivaldo, Natália.

Seo João Veríssimo, D. Maria Marta e Quico.

Marcinha, Wagninho, Marcinha, Alessandra, Marcinha, Marcinha, Mariana, Tathy, Adrianinha,

Héctor, Érica, Cristiano e Marcinha.

Tamashiro.

Minha família.

Dep. de Botânica.

CNPq e Fapesp.

1.RESUMO	1
2.INTRODUÇÃO	2
3.OBJETIVOS	6
4.MATERIAL E MÉTODOS	7
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	7
4.1.1 O LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	7
4.1.2 O MUNICÍPIO DE CANANÉIA E O BAIRRO SÃO PAULO BAGRE	8
4.2. ESCOLHA DAS ÁREAS	9
4.3. AMOSTRAGEM	11
4.3.1 DA VEGETAÇÃO	11
4.3.2 DO SOLO	11
4.4. ANÁLISE DOS DADOS	12
4.4.1 COMPARAÇÃO ENTRE AS CLAREIRAS DE DIFERENTES IDADES DA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA.	12
4.4.2 A FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA NO CONTEXTO DA REGIÃO DE IGUAPE-CANANÉIA: COMPARAÇÃO FLORÍSTICA.	12
4.4.3 ANÁLISE ESTRUTURAL	12
4.4.4. ANÁLISE DE SOLOS	13
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5.1ANÁLISE FLORÍSTICA	14
5.1.1 COMPARAÇÃO ENTRE AS CLAREIRAS ANTRÓPICAS DE DIFERENTES IDADES DE POUSSO AMOSTRADAS NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANÉIA.	14
5.1.2. COMPARAÇÃO ENTRE A FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA E OUTRAS FLORESTAS DE RESTINGA DA REGIÃO DE IGUAPE-CANANÉIA.	19

5.2 ANÁLISE ESTRUTURAL	41
5.2.1. PARÂMETROS GERAIS DAS CLAREIRAS DE DIFERENTES IDADES DE POUSIO AMOSTRADAS NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANÉIA.	41
5.2.2 ANÁLISE DOS DIÂMETROS DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NAS CLAREIRAS COM DIFERENTES IDADES DE POUSIO AMOSTRADAS NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANÉIA.	42
5.2.3 ANÁLISE DAS ALTURAS DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NAS CLAREIRAS COM DIFERENTES IDADES DE POUSIO AMOSTRADAS NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANÉIA.	43
5.2.4. ANÁLISE DO PERFILHAMENTO DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NAS CLAREIRAS COM DIFERENTES IDADES DE POUSIO AMOSTRADAS NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANÉIA.	45
5.2.5. PARÂMETROS QUALITATIVOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS CLAREIRAS DE DIFERENTES IDADES DE POUSIO AMOSTRADAS NA FLORESTA DE RESTINGA DE CANANÉIA.	46
5.3 ANÁLISE DE SOLOS	57
6.CONCLUSÕES	67
7. BIBLIOGRAFIA	68
8. ANEXOS	74

## 1.RESUMO

Este trabalho apresenta a caracterização florística, estrutural e edáfica, e discute a dinâmica de regeneração da vegetação em áreas de agricultura itinerante. Esse modelo de agricultura, para funcionar com sucesso, pressupõe regras dependentes do período de pousio e a intensidade das queimadas. O trabalho de campo foi desenvolvido no bairro São Paulo Bagre, em Cananéia, litoral sul do estado de São Paulo. A vegetação predominante na área é a Floresta de Restinga. Os moradores do bairro São Paulo Bagre identificam dois tipos de mata nas redondezas, a mata alta, ou mata de baixio, que não era usada para agricultura por passar grande parte do ano encharcada, e a mata baixa, localizada em terrenos livres de encharcamento durante todo o ano com solos arenosos, onde se costumava praticar a agricultura de coivara. Para a realização dos levantamentos deste estudo foram selecionados alguns destes locais que, segundo os moradores e observações durante o trabalho de campo, não sofrem inundações durante o ano. Nestes locais o solo é arenoso, com uma camada de húmus fina ou ausente. Foram coletadas amostras de solo e material botânico, em 12 clareiras de diferentes idades de pousio e abandono (10, 25, 35, e 60 anos) e diferentes estádios sucessionais. Em cada clareira foram estabelecidas 16 parcelas de 25m<sup>2</sup>. Os indivíduos amostrados foram identificados por espécie estimada a altura e medido o diâmetro ( $PAP \geq 15\text{cm}$ ) e agrupados em classes de diâmetro e de altura. Amostraram-se 44 espécies, das quais 5 não foram identificadas e 14 não foram amostradas por nenhum dos 6 estudos realizados em remanescentes florestais na região de Iguape-Cananéia. A amostragem florística por idade revelou que, apesar de uma grande parte do total de espécies não ter sido encontrada em clareiras de 10 anos, existem espécies pioneiras e não pioneiras em todas as idades. Não foi possível definir uma ou poucas espécies indicadoras de determinada idade de pousio. Foram calculadas a densidade de indivíduos, área basal, porcentagem de espécies raras, diversidade e equabilidade de espécies arbóreas em cada clareira usando o índice de diversidade de Shannon & Weaver e parâmetros fitossociológicos. Foram realizadas análises multivariadas de classificação e ordenação, para dados de presença e ausência, de abundância de espécies, e para características químicas e físicas de solos. As clareiras de 10 anos apresentaram riqueza de espécies bem menor que as demais. Os resultados das análises de vegetação e de solos foram coerentes, revelando grande heterogeneidade entre clareiras de mesma idade, mas com crescente complexidade de clareiras mais jovens para as mais antigas, e um gradiente em que clareiras de 10 e 60 anos estão em extremos opostos. A análise de correspondência canônica (CCA) revela que as variáveis de solo analisadas não explicam a heterogeneidade florística.

## 2.INTRODUÇÃO

O município de Cananéia faz parte da região do baixo Vale do Rio Ribeira de Iguape, que é considerada a região mais pobre do estado de São Paulo, pois sempre esteve à margem dos ciclos econômicos brasileiros e mundiais, e não foram encontradas estratégias adequadas para o desenvolvimento da região. A história da região começa a ser contada pelos inúmeros sambaquis, que revelam sua ocupação por povos indígenas (Castro, 1921).

Em 1530, a região recebeu os primeiros colonizadores. De 1600 até 1800, com a intensa extração de ouro, a economia sofre um forte impulso e o porto de Iguape passa a ser de muita importância na exportação de ouro e produtos agrícolas (Castro, 1921).

A partir de 1800 a região sofre estagnação econômica provocada pela abertura do canal do Valo Grande, que provocou assoreamento do Porto de Iguape, e pela construção da ferrovia Santos-Juquiá, que deslocou Iguape como entreposto comercial (Castro, 1921). Além disso, com a abolição da escravatura houve falta de mão de obra nos arrozais, o que provocou a decadência da rizicultura. No início deste século, às custas de mão-de-obra imigrante japonesa, se desenvolve a monocultura do chá e a policultura é introduzida por colonos eslavos e italianos, além da substituição dos antigos arrozais por bananais o que permite o início de uma lenta recuperação econômica na década de 30 (Ivanauskas et al, 2001).

Habitam o Vale do Ribeira comunidades tradicionais vivendo da agricultura de subsistência, extrativismo e pesca artesanal, comunidades indígenas e comunidades negras vivendo ainda em antigos quilombos, o que torna enorme a importância social e cultural da região. Essas comunidades sobrevivem em remanescentes de Mata Atlântica que abrigam altíssima biodiversidade. Isso significa que é imprescindível que a região passe por um processo de estímulo ao desenvolvimento, que ao mesmo tempo preserve as características ecológicas da região e possibilite a melhoria da qualidade de vida dos habitantes. Nesse sentido essa região deve ser o ambiente preferencial para o desenvolvimento de trabalhos que busquem a compatibilização do uso agrícola do solo com a manutenção das características do ambiente natural (São Paulo, 1992).

Dos 5% de área natural que ainda cobrem o estado de São Paulo, 3,5% encontram-se no Vale do Ribeira, protegidas na condição de Unidades de Conservação (UC), entre Parques Estaduais, Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e em poder de particulares, posseiros ou grileiros. Entre estas UCs está a APA de Cananéia-Iguape-Peruibe, localizada na região do baixo Vale do Rio Ribeira de Iguape. Sua estratégia de gerenciamento visa compatibilizar as atividades humanas com a preservação da vida silvestre, a proteção dos recursos ambientais e a estabilidade ou melhoria da qualidade de vida das populações (São Paulo, 1996).

Até cerca de dez anos atrás era muito comum no vale a prática de agricultura itinerante (coivara). Nessa prática, o agricultor abandona a área cultivada quando o solo se exaure e

promove abertura de nova clareira. A clareira abandonada fica em pousio por um tempo que varia entre as comunidades rurais locais, geralmente variando entre dois e oito anos, e dá origem, sucessivamente, a uma capoeira, um capoeirão e uma mata secundária, produzindo quantidade e diversidade de biomassa suficiente para retornar ao solo parte do seu potencial de produção agrícola. Esta biomassa é queimada e reincorporada ao solo na forma de cinzas. Além disso, o próprio período de regeneração da capoeira é marcado por mudanças químicas, físicas e da biota do solo (São Paulo, 1992).

O processo de sucessão pode ser entendido como a transformação florística que acontece durante a regeneração, responsável, em parte, pela restauração de algumas das características originais da floresta (Tabarelli, 1997). A respeito da ordem e velocidade de restauração das características da floresta madura existem poucas generalizações e muitas contradições. Segundo alguns, este processo pode levar séculos (Whitmore, 1991), ou entre 60 e 110 anos (Klein, 1980; Brown & Lugo, 1990), e todos afirmam estar relacionado à intensidade da perturbação sofrida e a características da comunidade (Ewel, 1980; Whitmore, 1990; Nepstad *et al.*, 1991; Rodrigues & Gandolfi, 2000).

As primeiras idéias sobre sucessão apareceram no século XIX e o conceito vem sendo constantemente revisto na literatura. Passou a ser muito usado a partir de 1916, quando Clements propõe que em toda área desnuda, exceto naquelas em condições extremas de luz, temperatura, água e solo, se desenvolvem comunidades a partir do estabelecimento de espécies que facilitariam o estabelecimento das próximas (Connell & Slatyer, 1977). Atualmente este modelo é denominado modelo de sucessão obrigatória, pois o estabelecimento de cada grupo de espécies é pré-requisito para o estabelecimento do próximo (Horn, 1976).

A partir das idéias de Clements, a sucessão é descrita como um processo ordenado, direcionado e previsível, que ocorre através de modificações do ambiente físico pela comunidade e resulta em um ecossistema clímax autoregulado (Odum, 1969).

Baseada nessas idéias surge a filosofia do holismo, que interpreta a sucessão como o processo de desenvolvimento de ecossistemas de máxima estabilidade e eficiência na utilização dos recursos, em que a partir de diferentes situações, mudanças ordenadas e previsíveis, causadas pela presença de determinados organismos, conduzem o ecossistema a uma situação climática característica. A hipótese de que grupos de espécies preparariam o ambiente para receber novas espécies é conhecida como teoria da facilitação (Pickett & Ostfeld, 1995).

Paralelamente, a partir das idéias de Gleason (1917), surge uma filosofia opositora denominada de reducionista. Segundo Gleason, o processo de sucessão aconteceria ao acaso, resultando em formações não ordenadas, e a comunidade é considerada como um conjunto de populações independentes em seus processos. A atual teoria reducionista se baseia no modelo da composição florística inicial de Egler (1954), segundo o qual todas as espécies que participam da

comunidade se estabelecem desde a abertura de um sítio. A hipótese de facilitação é rejeitada, e surgem os modelos de tolerância e inibição (Pickett & Ostfeld, 1995).

Segundo o modelo de tolerância as modificações causadas pelo estabelecimento dos colonizadores não interferem nas taxas de recrutamento e crescimento das espécies, e a seqüência de espécies é determinada pelas características dos seus ciclos de vida. Uma vez que os primeiros colonizadores asseguram espaço e outros recursos, eles inibem a invasão de novos colonizadores ou suprimem o desenvolvimento dos que já estão presentes. Os colonizadores tardios só se estabelecem ou crescem quando os residentes estão fragilizados ou morrem, disponibilizando os recursos (Connel & Slatyer, 1977).

A partir dessas discussões emerge o paradigma do equilíbrio. A maioria dos modelos propostos dentro desta escola podem ser distribuídos em dois grupos básicos (Peet, 1992):

-Modelos de gradiente de tempo: Cada espécie se adapta a um único conjunto de condições ambientais ao longo do gradiente sucessional.

-Modelos de competição organizadora: A composição inicial é determinada ao acaso, todas as espécies podem se estabelecer em um sítio disponível. Com o aumento de competição vão sendo selecionadas espécies melhor adaptadas.

No entanto, para os dois grupos é esperada uma mudança direcional na composição de espécies, como conseqüência da adaptação de cada uma a diferentes nichos criados com as mudanças ambientais geradas pelo contínuo estabelecimento de espécies. As estratégias ou atributos vitais de cada uma permitiriam prever suas posições ao longo do gradiente sucessional (Peet, 1992).

O paradigma do equilíbrio está baseado nas idéias de que sistemas ecológicos seriam fechados, autoreguladores, tenderiam a um único ponto de equilíbrio, e portanto atingiriam uma única comunidade clímax com, por exemplo, um número determinado de espécies e capacidade de suporte fixa. O processo de sucessão seria ordenado e previsível, com plantas invasoras aparecendo em primeiro lugar seguido de um processo de superpopulação e por fim o declínio populacional retornando à capacidade suporte. Distúrbios seriam eventos excepcionais e a presença humana nos sistemas ignorada (Pickett & Ostfeld, 1995).

Mais recentemente constatou-se que a dinâmica das comunidades naturais apresenta diversos estados finais persistentes, de forma que não seria encontrado um clímax local único (Bootkin & Sobel, 1975), e que existem diferentes caminhos de mudança na vegetação até este estado final (Pickett, 1989). Distúrbios ocasionais seguidos de processos regenerativos influenciariam a estrutura e função dos ecossistemas (Pickett & Thompsom, 1978). Surge o modelo de comunidade em deriva, onde não há mecanismo que suporte a modificação direcional na composição de espécies, já que a maioria delas é considerada generalista. O modelo não é

determinístico, pois, não estando associadas à diferenciação competitiva de nicho, ocorrência e variação de espécies não são previsíveis (Hubbel & Foster, 1985; 1987; Welden et al., 1991).

Ecólogos têm sido unânimes em reconhecer evidências termodinâmicas de que os sistemas ecológicos são abertos, sujeitos a interferências externas, o que refutaria a hipótese de auto-regulação do sistema (Pickett & Ostfeld, 1995).

O paradigma contemporâneo, também chamado paradigma do não equilíbrio, para contradizer os paradigmas clássicos, enfatiza os processos em detrimento da busca por um estado final, aceita os sistemas como abertos e ressalta a importância de localizar o sistema em relação ao seu entorno, com o qual são trocados organismos e nutrientes. Reconhece a ocorrência e importância de episódios de distúrbio na composição, estrutura e performance da comunidade. Ressalta a multiplicidade de mecanismos reguladores, rejeita a existência de um ponto de equilíbrio e enfatiza a fluidez e transformação dos sistemas naturais e incorpora a atividade humana e seus efeitos (Pickett & Ostfeld, 1995; Pickett et al 1998).

A agricultura itinerante reproduz o processo de abertura natural de clareiras, pois as famílias de agricultores trabalham em um ciclo de abertura de clareiras para o cultivo das terras, abandono da área pós-colheita para regeneração da floresta, procura de nova área para cultivo. O processo dá origem a um mosaico sucessional com manchas de vegetação em diferentes idades e diferentes características tendo, portanto, um importante papel na manutenção da diversidade (Gomez-Pompa, 1971).

Essa consideração é válida pelo fato dessas clareiras sofrerem intenso processo de regeneração, por serem clareiras geralmente pequenas, de aproximadamente 0,5 ha e fontes naturais de propágulos no entorno imediato. Este tipo de atividade agrícola apresenta alta diversidade intra e inter específica. Atualmente o tempo de pousio está limitado pela legislação, que não permite o corte de capoeira acima de 1,5m de altura (Pisciotta, 1998), definindo com isso ciclos muito curtos.

No entanto, a falta de planejamento para abertura e abandono de clareiras, com conseqüente uso excessivo e repetido de uma mesma clareira e a inexistência de prática de manejo ou práticas não sustentadas em dados da dinâmica dessas florestas da região, tem caracterizado esse processo de ocupação dos solos agrícolas como muito impactante, apontando para uma degradação futura com as mesmas características de degradação observada nas clareiras abertas ocupadas por agricultura tradicional. Informações sobre a composição florística e estrutura da vegetação são indispensáveis para o planejamento de uso da área e identificação da necessidade de aumento ou diminuição no tempo de pousio e obtenção de indicadores de sustentabilidade.

Neste trabalho são avaliadas as características vegetacionais e edáficas de clareiras utilizadas pela agricultura de coivara, com 10, 25, 35 e 60 anos de pousio ou abandono pós-colheita, com três repetições para cada idade.

Foi considerado neste trabalho a hipótese de que haveria um tempo mínimo de pousio necessário para a recuperação do solo e da biodiversidade vegetal nessas clareiras, e fundamental para a manutenção do potencial de recuperação destas clareiras.

### **3.OBJETIVOS**

-Avaliar a dinâmica de alterações e recomposição da riqueza e diversidade florestal de clareiras abandonadas após o uso com agricultura itinerante considerando os diferentes estádios sucessionais.

-Avaliar a dinâmica de alterações da fertilidade do solo nas áreas abandonadas de agricultura em diferentes tempos de pousio.

-Utilizar os parâmetros diversidade florística e fertilidade do solo como possíveis indicadores do tempo mínimo de pousio de clareiras de agricultura itinerante em Floresta de Restinga, garantindo o potencial de recuperação dessas áreas.

-Levantar os possíveis fatores determinantes da heterogeneidade florística e estrutural encontrada entre clareiras de mesma idade de pousio e entre idades distintas de pousio.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

#### 4.1.1 O LITORAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

A costa brasileira pode ser dividida em cinco grandes complexos caracterizados por elementos oceanográficos, climáticos e continentais: litoral amazônico ou equatorial, litoral nordestino ou de barreiras, litoral oriental, litoral sudeste ou das escarpas cristalinas, e litoral meridional ou subtropical (Mantovani, 1993).

O litoral sudeste abrange do sul do Espírito Santo até Laguna em Santa Catarina, onde a costa delinea uma ampla concavidade, cujo ponto mais interno corresponde à Baía de Paranaguá, sendo caracterizado pelas frentes de escarpas da Serra do Mar (Complexo Brasileiro), que freqüentemente fazem vizinhança completa com o mar. Pontões de rochas cristalinas, geralmente com disposição oblíqua à costa, delimitam pequenas baías reentrantes de formato semi-elíptico, muitas das quais bastante preenchidas por sedimentos marinhos quaternários onde sobressaem-se as planícies de Cananéia-Iguape (SP) e Paranaguá-Antonina (PR) (Silveira, 1964; Suguio & Tessler, 1984; Suguio & Martim, 1987).

O Estado de São Paulo se divide em cinco grandes feições Geomorfológicas: Província Costeira, Planalto Atlântico, Depressão Periférica, Cuestas Basálticas e Planalto Ocidental. A Mata Atlântica *sensu stricto* no Estado de São Paulo se restringe à Província Costeira e ao Planalto Atlântico (Ivanauskas et al, 2001). Aqui nos interessa conhecer a Província Costeira, mais precisamente a zona da Baixada Litorânea.

A Província Costeira corresponde à área do Estado de São Paulo drenada diretamente para o mar, constituindo o rebordo do Planalto Atlântico. É, em maior parte, uma região serrana contínua, que à beira-mar cede lugar a uma seqüência de planícies de variadas origens (Almeida, 1964). A Província Costeira costuma ser dividida em duas (Almeida, 1964) ou três zonas (IPT, 1981). Diversidade de estrutura relevo e idade justificam esta subdivisão em três zonas: Serraria Costeira, Morraria Costeira e Baixada Litorânea (IPT, 1981; Mantovani, 1993; Suguio, 1993). As planícies do litoral do Estado de São Paulo fazem parte da Baixada Litorânea, que por sua vez se divide em dois setores: litoral sul e litoral norte.

No norte do litoral do estado de São Paulo, excetuando-se pequenas planícies formadas por depósitos continentais internamente e marinhos externamente, o embasamento Pré-Cambriano fica em contato quase contínuo com o mar, onde esporões serranos, pequenos maciços e morros litorâneos isolados atingem o oceano, dominam costas altas intercaladas por pequenas planícies e enseadas, que formam praias de bolso (IPT, 1981).

Ao sul as escarpas ficam mais distantes da orla, permitindo o desenvolvimento de costas retilíneas formadas por cordões litorâneos progradantes que constituem praias barreiras, desenvolvendo-se extensa planície costeira, com maiores trechos de terras firmes e elevadas, discretamente onduladas (IPT, 1981). Existem aí quatro grandes planícies separadas por pontais do embasamento cristalino em contato com o mar. São elas: Bertioga, Santos, Itanhaém e Iguape-Cananéia (Suguio & Martín, 1978). Segundo Ramalho & Hausen (1975), o litoral sul se divide em três planícies: Planície fluvial do Baixo Ribeira, Planície fluvio-marinha da Juréia, Região lagunar de Iguape-Cananéia.

A região tem no caráter oceânico seu principal traço climático. Os morros e escarpas da Serra do Mar tornam a influência da maritimidade ainda mais acentuada. Além disso, a presença dos sistemas frontais e anticlônicos polares controlando a região durante boa parte do ano (principalmente nas estações outono e inverno) faz com que o clima se caracterize como subtropical úmido com pequena ou nenhuma seca hibernal (São Paulo, 1990).

#### *4.1.2 O MUNICÍPIO DE CANANÉIA E O BAIRRO SÃO PAULO BAGRE*

O município de Cananéia faz parte da região do baixo Vale do Rio Ribeira de Iguape, situa-se no litoral sul do estado de São Paulo, na Região Lagunar de Iguape-Cananéia, um complexo lagunar estuarino que constitui um dos sistemas litorâneos brasileiros menos povoados e um dos ecossistemas mais complexificados do planeta (São Paulo, 1996). Fazem parte desta região, que fica compreendida entre a foz do Rio Ribeira e o canal de Araripira, a Ilha Comprida, Ilha de Cananéia e a Ilha do Cardoso (Ivanauskas et al, 2001).

O bairro São Paulo Bagre faz parte do município de Cananéia, situa-se na longitude 47° 53' 57" e latitude 24° 57' 45" sobre os Terraços Marinhos da Formação Cananéia, popularmente chamados de «piçarras». Esses Terraços ou «piçarras» são restingas mais antigas que, ao longo de 2000 a 3000 anos, sofreram deposição de matéria orgânica e limotização, provocando o endurecimento do material arenoso. Situam-se em posição relativamente interiorana e a até 10m acima do nível do mar, indicando que a linha da praia já esteve mais para o interior (Petri & Suguio, 1973).

A existência de pequenas manchas de capoeira e de áreas desmatadas indicam atividade agrícola pouco tecnicizada (São Paulo, 1990). O solo é arenoso, pobre em matéria orgânica, com baixa aptidão agrícola, do tipo podzol-hidromórfico e a vegetação predominante é a Floresta de Restinga.

A partir de 1930, o bairro recebe os primeiros moradores, cuja principal atividade era a agricultura itinerante intercalada com pesca de acordo com os ciclos das espécies (Diegues, 1989). As roças eram desenvolvidas em espaços comuns específicos, recortados para a exploração

individual ou familiar, dentro de uma dinâmica itinerante que permitia o descanso da terra por cerca de dois ou três anos antes de ser reutilizada pelo mesmo período. Cada área passava pelo processo de cultivo e abandono cerca de três vezes, depois disso se tornava inadequada. As áreas alagáveis eram raramente utilizadas para cultivo de arroz, enquanto as terras altas eram aproveitadas ao máximo para plantio de mandioca, abóbora, cará e outros. Existem ruínas de taperas, antigos abrigos de escravos, indicando que o bairro já havia sido habitado e abandonado (João Veríssimo, comunicação pessoal).

A partir de 1981, a atividade agrícola foi paralisada, quebrando-se o sistema cíclico de utilização dos recursos disponíveis, e a pesca passa a ser praticada o ano todo, as técnicas coletivas (arrasto de praia) vão sendo substituídas por atividades individuais e são incorporadas técnicas predatórias como Tarrafa e Gerival (Diegues, 1989).

O sistema de agricultura itinerante, que por várias décadas foi utilizado no Vale do Ribeira, para funcionar com perfeição, pressupõe respeito a regras relacionadas à frequência de queimadas (Oliveira, 1994). O tempo de pousio varia bastante entre diferentes locais, dependendo de fatores bióticos e abióticos que determinam a capacidade de regeneração da vegetação em cada local. Atualmente, ele é limitado através da legislação, que permite o corte quando a altura das árvores não ultrapassa 1,5m de altura (Pisciotta, 1998), o que acaba por diminuir muito o tempo de pousio entre ciclos inviabilizando essa prática agrícola, já que a fertilidade do solo não foi recuperada. Informações sobre a composição florística e estrutura da vegetação seriam essenciais para um correto planejamento do tempo de pousio e uso de espécies indicadoras de sustentabilidade.

## 4.2. ESCOLHA DAS ÁREAS

Os moradores do bairro São Paulo Bagre identificam dois tipos de mata nas redondezas, a mata alta, ou mata de baixio, que não era usada para agricultura por passar grande parte do ano encharcada, e a mata baixa, localizada em terrenos sem ou de pequeno encharcamento durante todo o ano com solos arenosos, onde se costumava praticar a agricultura de coivara. Para a realização dos levantamentos deste estudo foram selecionados locais mais altos que, segundo os moradores e observações durante o trabalho de campo, não sofrem inundações durante o ano. Nestes locais o solo é arenoso, com uma camada de húmus fina ou ausente.

Foram selecionadas 12 clareiras de restinga com 4 diferentes tempos de abandono. As idades de 10, 25, 35 e 60 anos de pousio ou abandono pós-cultivo foram escolhidas de acordo a disponibilidade de, para cada idade, pelo menos três roças diferentes em áreas não alagáveis acessíveis, com históricos semelhantes de uso pretérito, abandono e de possíveis perturbações

pós-abandono, com abandono no mesmo ano ou nos próximos e que tiveram maior confiabilidade das informações levantadas.

Existem várias definições e classificações para Floresta de Restinga. Neste trabalho usamos o termo como referência ao conjunto de comunidades florestais fisionomicamente distintas, sob influência marinha e fluvio-marinha, distribuídas em mosaico e que ocorrem em áreas de grande diversidade ecológica, sendo classificadas como edáficas por serem mais dependentes da natureza do solo que do clima (Araújo, 1984,1987; Araújo & Lacerda, 1987; Lacerda et al., 1982).

A determinação exata dos locais a serem amostrados foi feita com base em entrevistas com os moradores locais, que informaram sobre as últimas colheitas nas áreas localizadas dentro de seu domínio e que tinham sido trabalhadas somente por suas famílias, com a certeza de que nenhuma perturbação posterior ocorrera. A checagem e confirmação dessas informações foram possíveis através de aerofotogramas (em escala 1: 25.000) dos anos de 1962, 1973, 1981 e 1997. Os aerofotogramas revelaram seqüências de florestas e clareiras nas mesmas áreas em diferentes anos, possibilitando deduzir a época do desmatamento. Considerando as informações florísticas (Capítulo 1), estruturais, e análises estatísticas para comparações entre as distribuições de diâmetros e alturas de cada área (Capítulo 2), concluímos que, de acordo com as especificações do Conama n°. 7, de 23 de julho de 1996. D.O.U. 26/08/96, as características e diferentes idades de pousio informadas pelos moradores eram reais ou muito próximo delas. O anexo II apresenta uma foto aérea do local indicando os locais onde foram demarcadas as clareiras deste estudo.

As clareiras de 60 anos amostradas podem ser classificadas como Floresta Baixa de Restinga original ou como Floresta Alta de Restinga em estágio avançado de regeneração. As clareiras de 25 e 35 anos podem se enquadrar no estágio médio de regeneração da Floresta Alta de Restinga, ou nos estádios médio ou avançado de regeneração da Floresta Baixa de Restinga. As clareiras de 10 anos se enquadram tanto em estágio inicial de regeneração da Floresta Baixa de Restinga como estágio inicial de regeneração da Floresta Alta de Restinga. A possibilidade de ocorrência de inundações na Floresta Alta de Restinga contra o substrato permanentemente seco da Floresta Baixa de Restinga pesa a favor da caracterização destas áreas como Floresta Baixa de Restinga. Os moradores do bairro distinguem os dois tipos de formação com base nas características de encharcamento do solo, diâmetros máximos e altura do dossel de forma similar às especificações contidas no Conama.

## 4.3. AMOSTRAGEM

### 4.3.1 DA VEGETAÇÃO

Foram amostradas clareiras de agricultura itinerante com a 10, 25, 35 e mais de 60 anos de pousio ou abandono pós-cultivo. Para cada idade foram escolhidos três locais diferentes onde se instalaram 16 parcelas contíguas de 5 x 5m em cada uma, representando 400 m<sup>2</sup> por clareira e uma área total de 4.800 m<sup>2</sup>. A amostragem incluiu levantamento da altura e perímetro de todos os indivíduos arbóreos com PAP superior a 15 cm, além da coleta do material botânico para identificação e amostra de solos.

O material botânico foi coletado com auxílio de tesoura de poda alta adaptada a varas de alumínio, etiquetado, prensado e seco em estufa. O material foi identificado através de consulta ao herbário da UEC e à bibliografia especializada ou consulta a especialistas.

### 4.3.2 DO SOLO

As amostras de solo foram retiradas em três profundidades em cada parcela, tendo sido amostradas todas as parcelas. As amostras de primeira camada (0-5cm) foram obtidas através da mistura de material retirado em 5 pontos diferentes em cada parcela e acondicionada em sacos plásticos. As amostras nos níveis de 20-40cm e 40-60cm foram retiradas de um único ponto no centro de cada parcela. O material coletado foi enviado aos laboratórios da ESALQ-USP, onde foram feitas análises físicas – areias muito grossa, grossa, média, fina, muito fina e total, silte, argila com dispersante, argila água – e análises químicas de pH CaCl<sub>2</sub>, M.O., P-resina, K, Ca, Mg, H+Al, Al, e os cálculos SB, T, V%, m%.

Os métodos analíticos seguiram os procedimentos descritos por Raji *et al.* (1987). Foram determinados o pH em CaCl<sub>2</sub> (0,01M), teor de matéria orgânica oxidada por dicromato de sódio em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e quantificada por calorimetria; fósforo disponível e teores trocáveis de K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>, extraídos pela resina de troca iônica; P está sendo quantificado por calorimetria e K, Ca e Mg por espectrofotometria de absorção atômica; Al<sup>3+</sup> trocável extraído por KCl 1N e determinado por titulação ácido-base. Foram calculados capacidade de troca de cátions, saturação por bases (V%) e saturação por alumínio (m%).

## 4.4. ANÁLISE DOS DADOS

### 4.4.1 ANÁLISE FLORÍSTICA. RESULTADOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DAS CLAREIRAS ANTRÓPICAS.

Foram feitas comparações entre clareiras de mesma idade e entre diferentes idades de pousio através das listas de famílias, da classificação sucessional das espécies (Gandolfi, 1995), e densidade total das espécies em cada clareira. Foram realizados testes estatísticos do tipo teste t com significância 0,01 para verificar as diferenças entre número de espécies, número de indivíduos e número de espécies exclusivas entre clareiras de mesma idade e entre diferentes idades de pousio.

Foram realizadas análises de agrupamento pelo método UPGMA (Média de grupo) e coeficiente de Sorenson, e apresentados dendogramas de similaridade florística. As matrizes foram formadas com dados qualitativos. Os grupos ecológicos das espécies foram determinados mediante consulta bibliográfica e usados, assim como os dendogramas, como ferramenta para análise da complexidade das áreas e investigação de possíveis padrões para cada categoria de idade determinados por grupos de espécies segundo seus nichos ecológicos. Foram realizadas também Análises Destendenciada de Correspondência (DCA) para dados quantitativos e qualitativos.

### 4.4.2 A FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA NO CONTEXTO DA REGIÃO DE IGUAPE-CANANÉIA: COMPARAÇÃO FLORÍSTICA.

Foi realizada uma breve comparação florística e fisionômica entre este estudo e 6 estudos realizados no litoral sul do Estado de São Paulo e Ilha do Mel. São trechos de Floresta de Restinga localizadas sobre a mesma formação geomorfológica e sujeitas às mesmas condições climáticas (Sugyama, 1993). Estes trabalhos foram escolhidos com a intenção de estabelecer comparações entre áreas semelhantes apresentando o mesmo tipo florestal encontrado na Ilha de Cananéia.

### 4.4.3 ANÁLISE ESTRUTURAL

Com o intuito de delimitar as categorias sucessionais das clareiras amostradas, foram analisados dados de altura e diâmetro mínimos, médios e máximos dos indivíduos em cada clareira, além de diversidade, equabilidade, densidade, área basal e proporção de espécies raras (representadas por um único indivíduo), e estabelecidas comparações com outras áreas de

idade e entre diferentes idades de pousio foram realizadas análises de variância do tipo One-Way ANOVA. Além disso foram calculadas as abundâncias, dominâncias e freqüências relativas, áreas basais e índices de valor de importância (IVI) das principais espécies, apresentados os grupos ecológicos a que pertencem e discutida a representatividade relativa de cada uma em diferentes idades.

#### *4.4.4. ANÁLISE DE SOLOS*

Foram realizadas análises de variância do tipo one-way ANOVA com teste significância em 0,01; análises de agrupamento usando coeficiente de Sorenson e método de agrupamento de média de grupo (UPGMA). As matrizes foram formadas com dados de concentrações de K, Ca, Mg, H+Al, Al, P, M.O., e pH. Foram realizadas Análise de Componentes Principais (PCA/ correlação com dados ajustados pela fórmula:  $x-x_{med}/dpx$ ) e Análise Canônica de Correspondência (CCA com dados ajustados pela mesma fórmula).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. ANÁLISE FLORÍSTICA

#### 5.1.1 COMPARAÇÃO ENTRE AS CLAREIRAS DE DIFERENTES IDADES DE POUSIO DA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA.

##### 5.1.1.1 Análise florística considerando os dados de todas as clareiras e idades de pousio

Foram amostradas 44 espécies, 34 gêneros e 24 famílias. Destas 39 foram identificadas no nível específico, 33 no nível de gênero e 23 no nível de família. A o esforço da amostragem foi decidido com base nas análises das curvas do coletor que foram construídas gradativamente e as finais apresentadas no anexo 1.

Considerando todas as idades de pousio conjuntamente, as famílias Myrtaceae e Aquifoliaceae contribuíram com 50% dos indivíduos e 20% das espécies encontrados. Theaceae e Lauraceae contribuíram com mais 25% dos indivíduos encontrados. O fato de 75% dos indivíduos estarem distribuídos em quatro famílias se deve ao grande número de indivíduos de *Ilex theezans* (Aquifoliaceae), *Psidium cattleyanum* (Myrtaceae), *Ocotea pulchella* (Lauraceae), *Laplacea semiserrata* (Theaceae). A tabela 1.8 apresenta os números de indivíduos por família separadamente para as clareiras de 10, 25, 35 e 60 anos de pousio.

Myrtaceae apresentou maior dominância e número de indivíduos nas clareiras de 10 e 25 anos, passando para segundo lugar nas clareiras de 35 e 60 anos. Aquifoliaceae não se apresentou entre as famílias que respondem por 75% do número de indivíduos ou da dominância nas clareiras de 10 anos de pousio, mas aparece em segundo lugar nas clareiras de 25 anos e primeiro nas clareiras de 35 e 60 anos. Theaceae e Lauraceae se revesaram nas posições de terceira e quarta mais abundantes e dominantes em todas as idades.

As clareiras de 35 anos se diferenciaram das demais pois se acrescentam as famílias Anacardiaceae e Euphorbiaceae entre as que somam 75% de dominância e Erytroxylaceae e Euphorbiaceae entre as que somam 75% dos indivíduos encontrados.

Myrtaceae, Aquifoliaceae, Clusiaceae, Sapindaceae, Lauraceae, Myrsinaceae, Chrysobalanaceae, Celastraceae e Leguminosae são as únicas famílias a apresentar mais de uma espécie. Myrtaceae, Aquifoliaceae e Leguminosae são as únicas a apresentar mais de duas espécies. O baixo número de espécies por família é comum em restingas do Espírito Santo (Fabris, 1995).

Clusiaceae é considerada uma família típica de Florestas de Restinga (Suguio & Tessler, 1984), mas assim como Chrysobalanaceae, é muito pouco representativa quanto ao número de

indivíduos e dominância em todas as clareiras. Myrsinaceae, Celastraceae e Sapindaceae também apresentaram abundância baixa em todas as clareiras.

Aquifoliaceae foi pouco representativa na clareira de dez anos, com apenas uma espécie e 3 indivíduos, mas foi a segunda em número de espécies nas demais idades de pousio, superada apenas por Myrtaceae, que foi a família mais rica em clareiras de todas as idades.

A grande representatividade de Myrtaceae era esperada, já que a família é conhecida como a mais abundante e com maior diversidade nas Florestas Litorâneas, inclusive de Restinga, e é sempre bem representada em solos com baixa fertilidade (Araújo & Henriques, 1984; Weachter, 1985; 1990; Silva, 1990; Ashton, 1988). A riqueza de Myrtaceae é, provavelmente, a característica taxonômica principal das florestas da costa brasileira, mas é uma família que tem destaque também em formações mais interioranas. É considerada típica de florestas montanas, mas o litoral brasileiro é a única área neotropical onde esta família é altamente representativa em matas de planície, sendo inclusive levantada a hipótese deste ser o centro de dispersão deste grupo (Peixoto & Gentry, 1990; Mori *et al.*, 1993; Gentry, 1988).

Aquifoliaceae foi novamente a família mais rica depois de Myrtaceae em áreas de restinga na Ilha do Mel (Silva, 1998) e Ilha do Cardoso (Sugyama, 1993).

Foram amostradas 24 espécies na clareira de 10 anos, 27 na clareira de 25 anos, 31 na clareira de 35 anos e 23 na clareira de 60 anos. A tabela 1.1 apresenta a relação de espécies presentes em cada clareira e o número de indivíduos por espécie. A tabela 1.2 apresenta um resumo dos números de espécies e de indivíduos nas quatro idades considerando as três clareiras amostradas separadamente.

As espécies que apareceram em todas as clareiras foram: *Psidium cattleianum*, *Ocotea pulchella*, *Laplacea semiserrata*, *Andira anthelmia*, *Pera glabrata*, *Guatteria australis*, *Guapira opposita*, *Maytenus salicifolia*, *Myrcia falax*, e *Ilex dumosa* (Tab. 1.1)

*Hirtella gracilipes*, *Calophyllum brasiliensis*, *Ilex theezans*, *Erythroxylum amplifolium*, *Gomidesia fenziiana*, *Clusia criuva ssp parviflora*, *Maytenus robusta*, *Rapanea umbellata* e *Ilex microdonta* estiveram ausentes exclusivamente na clareira de 10 anos (Tab. 1.1). A tabela 1.8 apresenta as categorias sucessionais das espécies.

#### **5.1.1.2. Análise sucessional**

Podemos observar que existe um grupo de espécies presentes em todas as idades e um grupo de espécies ausentes exclusivamente em clareiras de 10 anos. A ocorrência ou não destas espécies em clareiras de dez anos não tem relação com as categorias sucessionais a que foram atribuídas, ocorreram espécies consideradas pioneiras e não pioneiras em clareiras de 10, 25, 35 e 60 anos, e o número de pioneiras foi bastante reduzido (Tab. 1.8). Este resultado não é incomum,

vários autores encontraram mais espécies tardias que iniciais em clareiras (Martins, 1999; Negrelle, 1995; Tabarelli & Mantovani, 1997; Tabarelli, 1994; 1997; Rodrigues, 1999). Segundo as teorias clássicas de sucessão florestal, esperaríamos encontrar um grupo de espécies colonizadoras comum às três clareiras de 10 anos que cederiam lugar a espécies características de estádios sucessionais mais avançados e que seriam encontradas em todas as clareiras de 25 anos de pousio, e gradativamente substituídas por outros grupos que caracterizariam as clareiras de 35 e 60 anos de pousio sucessivamente (Denslow, 1980; Simberloff, 1982; Connell et al, 1987; Matthes, 1992). Portanto, seria de se esperar que o dendograma da figura 1.1 formassem 4 grupos incluindo as 3 clareiras de mesma idade cada um, e que as clareiras de 10 anos apresentassem grande número de espécies pioneiras e secundárias iniciais, com progressiva diminuição em detrimento do aumento de secundárias tardias ou clímax nas clareiras mais velhas de pousio.

O dendograma que ilustra análise de agrupamento para as clareiras de 10, 25, 35, e 60 anos de pousio agrupou e isolou apenas as parcelas de 10 anos das demais, e separou as outras clareiras aleatoriamente, sem definir grupos para as diferentes idades de pousio. Isso demonstra que características ocorrem somente em clareiras com até 10 anos de abandono, definindo diferenças florísticas claras entre estas clareiras e clareiras mais antigas como mostra a tabela 1.1. A Análise Destendenciada de Correspondência para dados de abundância apresentou 8,0 % de variância, e o diagrama (Fig. 1.6) mostrou todas as parcelas unidas em um único grupo. A mesma análise para dados de presença e ausência apresentou resultado similar, com 8,8% de variância e diagrama (Fig. 1.7) apresentando um único grupo.

A figuras 1.2 a 1.5 apresentam os quatro dendogramas que agrupam as parcelas das clareiras de 10 anos de pousio, 25 anos de pousio, 35 anos de pousio e 60 anos de pousio respectivamente. A figura 1.2 separa 2 grupos maiores e 3 parcelas isoladas. As parcelas de cada grupo não estão selecionadas por clareira. Na figura 1.3 podemos observar a primeira grande divisão onde se formam 3 grupos maiores e mais abaixo se formam quatro grupos e cinco parcelas isoladas. A figura 1.4 apresenta quatro grupos maiores e três parcelas isoladas. A figura 1.5 apresenta 6 grupos e 2 parcelas isoladas. Isso mostra um aumento de complexidade com o aumento do tempo de pousio das clareiras.

O tamanho das clareiras está fortemente relacionado à ocorrência de espécies pioneiras ou de sub-bosque. Espécies pioneiras podem ser mais abundantes em clareiras de área superior a 150m<sup>2</sup> (Brokaw, 1982), superior a 400m<sup>2</sup> (Hartshorn, 1980), ou superior a 1000m<sup>2</sup> (Whitmore, 1982). Neste estudo foram amostradas parcelas em clareiras de área superior a 400m<sup>2</sup> e inferior a 1000m<sup>2</sup>, o que, segundo Whitmore (1982), não favorece a ocorrência de espécies pioneiras. Em clareiras pequenas as espécies de sub-bosque permanecem no decorrer de todo o processo de regeneração, mas isso não costuma ser registrado pela maioria dos trabalhos, que adota métodos de amostragem que excluem indivíduos pequenos (Martins, 1999).

Além disso, os resultados apresentados no capítulo 2 deste estudo, item 5.2, revelam altos índices de rebrota, principalmente em clareiras de 10 anos. Segundo Ewel (1977), a ocorrência repetida de fogo induz a um aumento de rebrotas em raízes gemíferas, o que justifica a ocorrência de espécies tardias em estádios iniciais de sucessão.

Portanto não se pode afirmar que existem grupos característicos de diferentes estádios neste intervalo de tempo, mas sim que algumas espécies muito freqüentes em clareiras com mais de 25 anos não conseguiram se estabelecer nas áreas perturbadas com até de 10 anos de pousio (Tab. 1.1), e que 25 anos é tempo suficiente para o estabelecimento das principais espécies de formação do entorno. Uma possível explicação para este fato é que estas espécies não estejam adaptadas para se estabelecer sob as condições edáficas e microclimáticas peculiares a estas clareiras recentemente perturbadas.

Na amostra de 60 anos ocorreram 23 espécies, nenhuma exclusiva da idade (Tab. 1.1). Foram encontradas diferenças significativas entre o número de espécies e o número de indivíduos amostrados nas três clareiras de 60 anos, demonstrando maior complexidade entre clareiras de 60 anos de pousio quando comparadas às demais clareiras (Tab. 1.2).

Na amostra de 35 anos foram 31 espécies sendo 6 exclusivas do grupo (Tab. 1.2). Nenhuma espécie exclusiva da idade de 35 anos apareceu em mais de uma das três clareiras desta idade (Tab.1.5). Não existe diferença significativa entre o número de espécies exclusivas ou número de indivíduos das diferentes clareiras de 35 anos, mas somente entre os números de espécies amostradas, demonstrando heterogeneidade um pouco menor que aquela encontrada nas clareiras de 60 anos (Tab. 1.2).

Nas clareiras de 25 anos de pousio foram amostradas 27 espécies, sendo 3 exclusivas desta idade (Tab. 1.2). Assim como ocorreu nas clareiras de 35 anos de pousio, existe diferença significativa entre o número de espécies amostradas mas não entre o número de indivíduos ou de espécies exclusivas nas clareiras desta idade de pousio (Tab. 1.2). *Eugenia sp3* foi exclusiva da idade de 25 anos de pousio e esteve presente tanto na clareira H, como na clareira A (Tab.1.4). As demais espécies exclusivas da idade são, na verdade, exclusivas da área em que aparecem, pois não foram amostradas nas demais clareiras dessa de idade.

Entre as espécies exclusivas da idade de 10 anos (Tab. 1.1), *Cecropia hololeuca* foi a única que ocorreu nas três clareiras desta idade, sendo todas as demais exclusivas de cada uma das clareiras (Tab. 1.3).

Não foram encontradas diferenças significativas entre os números de espécies amostradas, número de indivíduos ou número de espécies exclusivas nas três clareiras de 10 anos (Tab. 1.6), demonstrando que existe muito menos heterogeneidade entre clareiras de 10 anos.

Com exceção de *Cecropia hololeuca* e *Eugenia sp.3* não há espécies características de determinada idade, pois estas são as únicas que, sendo exclusivas de uma categoria de idade, se

repetem em mais de uma clareira. É possível afirmar, portanto, que parte da heterogeneidade florística encontrada não está condicionada ao tempo de abandono da clareira.

De um modo geral as mudanças florísticas que estão ocorrendo não são direcionais nem previsíveis, contrariando o paradigma do equilíbrio que supõe sistemas fechados, auto-regulados e transformações florísticas levando a uma única comunidade clímax. A maioria das espécies se comporta como generalistas, aparecendo em clareiras de todas as idades de pousio e, ao contrário de tender a um único ponto de equilíbrio, a heterogeneidade florística entre clareiras mais antigas foi maior que entre as mais novas, como confirmam os dendogramas apresentados nas figuras 1.2 a 1.5.

Tem sido afirmado que as comunidades vegetais podem apresentar diversos estados persistentes com diferentes espécies e diferentes capacidades suporte, sendo alcançadas por diferentes caminhos (Bootkin & Sobel, 1975; Pickett, 1989; Pickett & Ostfield, 1995).

Em situações em que as espécies apresentam amplo nicho de regeneração, a estocacidade é um fator especialmente importante (Welden *et al.*, 1991). Outro fator que pode ajudar a compreender a heterogeneidade entre clareiras de mesma idade é o grande número de espécies apresentando poucos indivíduos (Pagano, 1995), e as diferenças em condições ambientais de solo (Gandolfi, 1996; 1998), que de fato foram encontrados neste estudo.

Tem sido reconhecida a importância do histórico de perturbação da área e as características de entorno (Pickett, 1989; Pickett & Ostfield, 1995). Perturbações freqüentes e sucessivas podem desgastar o solo e a diversidade, destruir o banco de sementes e tecido vivo para rebrota de indivíduos e prejudicar a chegada de dispersores (Nepstad, 1989; Uhl *et al.*, 1981; 1988). A época do desmatamento é um dos fatores que explica diferenças na recolonização de uma área, pois as espécies se reproduzem em épocas deferentes, muitas vezes bianualmente. As fontes nutrientes, das quais o ecossistema de restinga é particularmente dependente (Moraes, 1993), condições ambientais de luz (Gandolfi, 1996; 1998) e fontes de propágulos e dispersores e o sombreamento do solo podem ser muito diferentes, dependendo do local de desmatamento e da vegetação de entorno (Uhl *et al.*, 1981; 1988 Nepstad, 1989; Abe *et al.*, 1995; Webb, 1998).

O uso da terra em agricultura itinerante promoveu a formação de um mosaico florestal na área, com grande heterogeneidade estrutural entre trechos próximos de floresta, o que pode ser claramente observado através dos aerofotogramas. As clareiras amostradas neste estudo se inserem em trechos de floresta bastante heterogêneos estruturalmente. A respeito da heterogeneidade florística não se pode afirmar nada sem antes realizar um levantamento no entorno destas clareiras.

Quanto ao banco de sementes da clareira, a freqüência e intensidade do fogo variam de uma clareira para outra, e ocorre destruição diferencial do banco de sementes e restos vegetais que poderiam se reproduzir vegetativamente. Os incêndios esterilizam mais de 80% das sementes

na camada de 0-5cm de profundidade do solo, e até 100% na camada de 2cm, o que pode causar até desaparecimento de espécies pioneiras em uma área (Brinkman & Vieira, 1970).

Além da época e local de desmatamento, o grau de abertura do dossel é outro fator que ajuda a criar diferentes comunidades formadas por espécies com diferentes características de regeneração. Clareiras de diferentes tamanhos levam à formação de diferentes nichos, e clareiras maiores apresentam maior variedade de microsítios (Carlton & Bazzaz, 1998).

#### *5.1.2. COMPARAÇÃO ENTRE A FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA E OUTRAS FLORESTAS DE RESTINGA DA REGIÃO DE IGUAPE-CANANÉIA.*

Uma breve comparação florística entre este estudo e estudos realizados no litoral sul do estado de São Paulo e na Ilha do Mel no litoral norte do estado do Paraná, é apresentada na tabela 1.7. São trechos de Floresta de Restinga levantados por Sztutman & Rodrigues (2002) em Paríquera-Açu, Silva (1998) na Ilha do Mel; Sugyama (1998) na Ilha do Cardoso; Kirizawa *et al.* (1992) na Ilha Comprida; Ramos Neto (1993) em Iguape; De Grande & Lopes na Ilha do Cardoso (1981). A inclusão da Ilha do Mel se justifica, pois ela pertence ao mesmo Complexo Estuarino Lagunar que Iguape, Ilha de Cananéia, Ilha Comprida e Ilha do Cardoso, todas estão sobre a mesma formação geomorfológica e sujeitas às mesmas condições climáticas (Sugyama, 1993). Com base no dendograma de similaridade florística apresentado por Sztutman (2000) foram escolhidas as áreas preferenciais para comparações florísticas.

Comparando estudos realizados em 32 trechos de floresta da região costeira abrangendo encostas, morros isolados, planícies e áreas de transição, revela que todas as florestas sobre planícies litorâneas do litoral sul do Estado de São Paulo e Ilha do Mel (Paraná), e a floresta sobre turfeira periodicamente inundada de Paríquera-Açu, enquanto todas as florestas sobre morraria e serraria costeira, morros isolados e florestas sobre planícies litorâneas do litoral norte formam um segundo grupo, áreas de Floresta Ombrófila Densa permanentemente alagada (caxetal), se destacam das demais (Sztutman, 2000). O mesmo trabalho revela ainda similaridades estruturais entre as mesmas florestas sobre planície do litoral sul e florestas não inundáveis da Ilha do Mel, que se isolaram em um grupo em dendograma resultante de dados de densidade relativa, contra um grupo das florestas sobre planície do litoral Norte de São Paulo e florestas periódica e permanentemente inundadas na Ilha do Mel (Sztutman & Rodrigues, 2002). Estes resultados ressaltam a importância das características geomorfológicas na composição florística de suas comunidades e similaridades com comunidades adjacentes e justificam a escolha destes trabalhos realizados na região de Iguape-Cananéia para comparações florísticas.

Foram escolhidos justamente estes trabalhos com a intenção de estabelecer comparações entre áreas semelhantes por suas características de proximidade geográfica e semelhanças geomorfológicas, climáticas e fisiográficas e que apresentam o mesmo tipo florestal encontrado na Ilha de Cananéia. Portanto seria de se esperar uma forte semelhança entre esses trechos de floresta (Tab. 1.7), principalmente aquelas sobre substrato arenoso e não permanentemente inundável, como a área deste estudo.

Das 39 espécies identificadas neste estudo 14 não foram amostradas por nenhum levantamento de Floresta de Restinga: *Laplacea semiserrata*, *Maytenus salicifolia*, *Myrcia falax*, *Swartzia aff. Flaeming*, *Lacistema hasslerianum*, *Clethra aff. Laevigata*, *Gomidesia affinis*, *Cecropia hololeuca*, *Solanum pseudoquina*, *Roupala brasiliensis*. A semelhança florística entre a área deste estudo e as outras áreas apresentadas foi pequena, variando de 7% a 38% espécies em comum, principalmente considerando a mera formação florestal sobre o morro, o tipo de ambiente e a proximidade das áreas. Isso evidencia a dificuldade em se prever a composição florística futura ou final de uma comunidade florestal regenerante e a importância dos processos estocásticos na caracterização florística da comunidade (Pickett, 1988; Pickett & Ostfield, 1995; Solimon, 1996). A riqueza de espécies encontrada por este estudo (44 espécies) é similar às áreas secas da Ilha do Mel (Silva 1998) e Pariquera-Açu (Sztutman & Rodrigues, 2002), um pouco superior às áreas periodicamente inundadas de Iguape (Ramos Neto, 1993) e Ilha do Cardoso (Sugyama, 1998) e inferior às demais. Este valor de riqueza é baixo, mas não improvável para áreas de restinga do litoral sudeste. As riquezas de espécies arbóreo-arbustivas encontradas na região Sul do país costumam ser ainda menores, crescendo em direção ao nordeste (Fabris, 1995).

Em um levantamento florístico e estrutural em dois trechos de Floresta de Restinga em Iguape, uma área paludosa com mata baixa (área I) e outra sobre solo arenoso profundo com mata alta (área II) (Ramos Neto, 1993) (Tab. 1.7), foram encontradas apenas 26 espécies comuns ao levantamento feito por Sugyama (1993). O autor considerou grande dissimilaridade entre as duas áreas em todos os aspectos. As áreas amostradas por este estudo apresentam mata baixa, como a área I, porém sobre substrato arenoso, como a área II. A semelhança florística das áreas levantadas em Iguape (Ramos Neto, 1993) com áreas deste estudo é ainda menor. A área II (Ramos-Neto, 1993) abriga 78 espécies, sendo 16 comuns a este estudo, e a área I apresenta 31 espécies, sendo 13 comuns a este estudo

No levantamento florístico e estrutural de trechos de Floresta de Restinga da Ilha do Cardoso foram estudados dois tipos vegetacionais (Sugyama, 1998). A floresta de Restinga Arbórea Baixa que ocorre sobre substrato arenoso mais claro, com pouca capacidade de retenção de água e nutrientes, mostrando-se encharcado em épocas de chuva e a Floresta de Restinga Arbórea Alta da Ilha do Cardoso (área I) que apresenta boa capacidade de drenagem (Sugyama,

1998). Foram encontradas 31 espécies na primeira, sendo 8 comuns ao levantamento deste estudo. Na segunda correram 56 espécies, 9 comuns a este estudo (Sugyama, 1998). As clareiras amostradas neste estudo apresentam substrato arenoso e mata de porte baixo como, a área II, mas não são periodicamente inundadas, como a área I.

Foram descritas para a Ilha do Mel formações vegetais campestres, arbustivas e florestais. Entre as formações florestais existem florestas fechadas inundadas permanentemente (área III), florestas fechadas inundadas periodicamente e florestas fechadas não inundadas (Silva, 1998). Estas últimas apresentaram a maior semelhança florística com a Floresta de Restinga da Ilha de Cananéia, com 13 espécies em comum. Em segundo lugar ficaram as florestas fechadas periodicamente inundadas com 10 espécies e em terceiro as florestas fechadas permanentemente inundadas com 9 espécies em comum com o presente estudo (Tab. 1.7).

A tabela 1.7 revela que 7% das espécies amostradas na área de morrote (área I) de Sztutman & Rodrigues (2002), que apresentou 112 espécies arbustivo arbóreas foram encontradas também por este estudo. Na área de floresta periodicamente inundada (área II) onde foram amostradas 46 espécies, 23% das espécies foram comuns a este estudo. Na área permanentemente inundada, onde somente 5 espécies foram encontradas, não há nenhuma espécie comum a este estudo.

Sztutman & Rodrigues (2002) prevê a ocorrência de três tipos florestais sobre a Planície Litorânea de Iguape-Cananéia: 1) Áreas de solos bem desenvolvidos e livres de inundações onde seriam encontradas mais de 100 espécies, nesta situação se inclui a floresta sobre morrote (área I) de seu estudo; 2) Um segundo grupo das Florestas Paludosas, que são florestas sujeitas a

inundação periódica mas não necessariamente sobre turfeira se enquadram neste grupo, como as áreas periodicamente inundáveis amostradas por Ramos Neto (1993), Sugyama (1998) e Silva (1998), e também as florestas turfosas pouco profundas; 3) O terceiro tipo florestal é a floresta sobre substrato turfoso profundo, com grande volume de turfa permanentemente inundada, e seu levantamento é o único registro deste tipo de comunidade até o momento no estado de São Paulo.

Segundo esta classificação as áreas avaliadas neste estudo se assemelham mais floristicamente ao grupo 2, que são florestas típicas de restinga com certo grau de inundação temporária.

Kirizawa *et al.* (1992) descrevem 4 formações vegetais de restinga na Ilha Comprida que são a vegetação pioneira sobre dunas, com predomínio de espécies halófilas e pasmófilas; brejo de restinga, que engloba a vegetação das áreas permanente ou periodicamente saturadas ou cobertas por água, que pode ser herbáceo-arbustiva nos locais menos úmidos; escrube de restinga, formação que ocupa a faixa pós-dunas. A vegetação pode apresentar porte herbáceo-arbustivo; e por fim a Floresta de Restinga, formação de fisionomia florestal encontrada em superfícies arenosas já consolidadas. As áreas amostradas por este estudo seriam consideradas Floresta de Restinga.

Foram encontradas 11 espécies em comum entre os levantamentos da Ilha da Cananéia e da Ilha Comprida (Tab. 1.7). Todas fazem parte da mata de restinga, com 3 exceções que foram encontradas somente no escrube de restinga: *Ilex theezans*, *Rapanea umbellata* e *Guapira opposita* (Kirizawa *et al.* 1992).

Fatores como vento, disponibilidade de água e nutrientes podem influir no hábito de algumas espécies encontradas na mata de restinga (Kirizawa *et al.* 1992). De fato, apesar de todas as espécies que estão sendo citadas entre as encontradas por Silva (1998) na Ilha do Mel terem sido amostradas em áreas de floresta, muitas delas ocorrem também em outras fisionomias vegetais da planície da Ilha do Mel (Silva, 1998). Isso demonstra que além da florística, os dados sobre estrutura da vegetação são indispensáveis na caracterização de formações vegetais, principalmente na planície atlântica.

As áreas que mais se assemelham floristicamente às clareiras amostradas na Floresta de Restinga da Ilha de Cananéia são, nesta ordem, a área I de Iguape (periodicamente inundada) e área II da Ilha do Mel (seca). Com exceção da Ilha do Mel, em todos os levantamentos as áreas periodicamente inundadas apresentaram maior similaridade com a área deste estudo do que as áreas secas. Portanto podemos concluir que, mesmo existindo um grupo de espécies e uma riqueza prováveis de serem encontrados em florestas da região de Iguape—Cananéia (Fabris, 1995; Sztutman & Rodrigues, 2002), a grande heterogeneidade ambiental dessas florestas não

permite estimar ou pressupor a composição florística de uma floresta com base nas informações sobre florestas próximas.

De acordo com as classificações apresentadas, a área amostrada na Ilha de Cananéia, pelo critério de similaridade florística, apesar dos solos arenosos e aparentemente secos, seria considerada Floresta Arbórea Baixa (substrato arenoso periodicamente inundável) por Sugyama (1998) ou Floresta Baixa Sobre Solo Paludoso (Ramos Neto, 1993) e se incluiria no grupo das Florestas Paludosas (Sztutman & Rodrigues, 2002). Além da similaridade florística, o substrato arenoso e seco reforça a classificação como Mata Fechada não inundável (Silva, 1998). Isso indica que os determinantes edáficos não atuam sozinhos influenciando a composição florística destas áreas, que parecem sofrer a influência de fatores estocásticos também, como o processo histórico de perturbação, eventos climáticos pretéritos, etc., como discutido por Rodrigues & Gandolfi (2000).

De acordo com a resolução do Conama nº. 7, de 23 de julho de 1996, D.O.U. 26/08/96, as formações vegetacionais de restinga se dividem em Vegetação de Praias e Dunas, Vegetação Sobre Cordões Arenosos e Vegetação Associada a Depressões. A floresta sobre turfeira (Sztutman & Rodrigues, 2002) seria considerada como Vegetação Associada a Depressões, enquanto todas as áreas secas ou periodicamente inundadas mencionadas até aqui seriam consideradas como Vegetação Sobre Cordões Arenosos. Dentro da segunda categoria se incluem o Escrube, a Floresta Alta de Restinga e a Floresta Baixa de Restinga, e são caracterizados de acordo com o estágio de regeneração inicial, médio, avançado ou mata original. São consideradas características como altura do dossel, presença de sub-bosque, quantidade de serrapilheira, principais espécies, quantidade e diversidade de lianas e epífitas, amplitude diamétrica, endemismos, substrato e possibilidade de inundações.

Tabela 1.1: Lista de espécies e número de indivíduos amostrados em clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos em Floresta de Restinga em Cananéia, SP. Espécies pioneiras estão identificadas pela letra <sup>P</sup>.

CLAREIRA DE 10 ANOS		CLAREIRA DE 25 ANOS		CLAREIRA DE 35 ANOS		CLAREIRA DE 60 ANOS	
<i>Andira antheimia</i>	17	<i>Andira antheimia</i>	22	<i>Andira antheimia</i>	14	<i>Andira antheimia</i>	1
<i>Laplacea semiserrata</i>	24	<i>Laplacea semiserrata</i>	38	<i>Laplacea semiserrata</i>	21	<i>Laplacea semiserrata</i>	5
<i>Guapira opposita</i> <sup>P</sup>	8	<i>Guapira opposita</i> <sup>P</sup>	4	<i>Guapira opposita</i> <sup>P</sup>	2	<i>Guapira opposita</i> <sup>P</sup>	;
<i>Guatteria australis</i>	4	<i>Guatteria australis</i>	5	<i>Guatteria australis</i>	14	<i>Guatteria australis</i>	;
<i>Maytenus salicifolia</i>	3	<i>Maytenus salicifolia</i>	6	<i>Maytenus salicifolia</i>	6	<i>Maytenus salicifolia</i>	2
<i>Myrcia falax</i>	6	<i>Myrcia falax</i>	17	<i>Myrcia falax</i>	10	<i>Myrcia falax</i>	4
<i>Ocotea pulchella</i>	46	<i>Ocotea pulchella</i>	53	<i>Ocotea pulchella</i>	43	<i>Ocotea pulchella</i>	2
<i>Pera glabrata</i>	7	<i>Pera glabrata</i>	14	<i>Pera glabrata</i>	20	<i>Pera glabrata</i>	1
<i>Psidium cattleianum</i>	60	<i>Psidium cattleianum</i>	88	<i>Psidium cattleianum</i>	49	<i>Psidium cattleianum</i>	2
<i>Ilex dumosa</i>	4	<i>Ilex dumosa</i>	9	<i>Ilex dumosa</i>	5	<i>Ilex dumosa</i>	1
		<i>Gomidesia fenzliana</i>	10	<i>Gomidesia fenzliana</i>	7	<i>Gomidesia fenzliana</i>	2
		<i>Clusia criuva ssp. parviflora</i> <sup>P</sup>	1	<i>Clusia criuva ssp. parviflora</i> <sup>P</sup>	10	<i>Clusia criuva ssp. parviflora</i> <sup>P</sup>	;
		<i>Ilex microdonta</i> <sup>P</sup>	3	<i>Ilex microdonta</i>	4	<i>Ilex microdonta</i>	1
		<i>Ilex theezans</i> <sup>P</sup>	70	<i>Ilex theezans</i>	116	<i>Ilex theezans</i>	10
		<i>Erythroxylum amplifolium</i>	10	<i>Erythroxylum amplifolium</i>	37	<i>Erythroxylum amplifolium</i>	1
		<i>Maytenus robusta</i>	4	<i>Maytenus robusta</i> <sup>P</sup>	1	<i>Maytenus robusta</i> <sup>P</sup>	1
		<i>Rapanea umbellata</i> <sup>P</sup>	1	<i>Rapanea umbellata</i> <sup>P</sup>	1	<i>Rapanea umbellata</i> <sup>P</sup>	;
		<i>Hirtella gracilipes</i>	1	<i>Hirtella gracilipes</i>	1	<i>Hirtella gracilipes</i>	2
		<i>Callophyllum brasiliense</i>	1	<i>Callophyllum brasiliense</i>	1	<i>Callophyllum brasiliense</i>	;
<i>Swartzia aff. flaemingii</i>	4	<i>Swartzia aff. flaemingii</i>	7			<i>Swartzia aff. flaemingii</i>	;
<i>Lacistema hasslerianum</i> <sup>P</sup>	1	<i>Lacistema hasslerianum</i> <sup>P</sup>	2	<i>Lacistema hasslerianum</i>	12		
<i>Jacaranda micrantha</i> <sup>P</sup>	2	<i>Jacaranda micrantha</i> <sup>P</sup>	1				
<i>Clethra aff. laevigata</i>	3			<i>Clethra aff. laevigata</i>	1		
<i>Matayba eleagnoides</i>	1			<i>Matayba eleagnoides</i>	1		
<i>Gomidesia affinis</i>	1			<i>Gomidesia affinis</i>	3	<i>Gomidesia affinis</i>	;
		<i>Eugenia uniflora</i>	3	<i>Eugenia uniflora</i>	2		
		<i>Pithecellobium pedicellare</i>	3			<i>Pithecellobium pedicellare</i>	;
				<i>Tapirira guianensis</i>	6	<i>Tapirira guianenses</i>	

Tabela 1.1 – continuação: Lista de espécies e número de indivíduos amostrados em clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos em Floresta de Restinga em Cananéia, SP. Espécies pioneiras estão identificadas pela letra <sup>P</sup>.

<i>Cecropia hololeuca</i> <sup>P</sup>	10		
<i>Lauraceae sp3</i>	1		
<i>Myrcia formosiana</i> <sup>P</sup>	3		
<i>Solanum pseudoquina</i> <sup>P</sup>	1		
Indeterminada	1		
<i>Cupania oblongifolia</i>	1		
<i>Licania Kuntiana</i>	2		
<i>Roupala brasiliensis</i>	1		
		<i>Eugenia sp3</i>	3
		<i>Rapanea ferruginea</i> <sup>P</sup>	1
		<i>Tibouchina mutabilis</i> <sup>P</sup>	1
		<i>Eugenia sp2</i>	1
		<i>Licania sp2</i>	1
		<i>Miconia sp</i>	2
		<i>Ormosia arborea</i>	1
		<i>Nectandra mollis ssp. opositifolia</i>	1
		<i>Amaioua intermedia</i>	7

Tabela 1.2: Relação dos números de espécies, número de espécies exclusivas e número de indivíduos amostrados nas diferentes clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos de idade em Floresta de Restinga em Cananéia, SP.

	<u>10 anos</u>	<u>25 anos</u>	<u>35 anos</u>	<u>60 anos</u>
Número de espécies amostradas	24	27	31	23
Esp. exclusivas	8	3	6	0
Número de indivíduos amostrados	208	377	400	307
		<u>10 anos D</u>	<u>10 anos F</u>	<u>10 anos G</u>
Número de espécies amostradas		11	15	13
Esp. exclusivas		3	8	3
Número de indivíduos amostrados		70	96	49
		<u>25 anos A</u>	<u>25 anos E</u>	<u>25 anos H</u>
Número de espécies amostradas		17	17	21
Esp. exclusivas		3	3	5
Número de indivíduos amostrados		144	137	96
		<u>35 anos C</u>	<u>35 anos I</u>	<u>35 anos J</u>
Número de espécies amostradas		15	21	18
Esp. exclusivas		5	9	5
Número de indivíduos amostrados		167	105	127
		<u>60 anos B</u>	<u>60 anos L</u>	<u>60 anos M</u>
Número de espécies amostradas		20	18	13
Esp. exclusivas		6	2	0
Número de indivíduos amostrados		113	109	85

Tabela 1.3: Lista de espécies e número de indivíduos presentes em clareiras antrópicas de 10 anos amostradas em Floresta de Restinga em Cananéia, SP, amostradas em área de Floresta de Restinga em Cananéia, SP.

CLAREIRA 10 D		CLAREIRA 10 G		CLAREIRA 10 F	
<i>Andira anthelmia</i>	1	<i>Andira anthelmia</i>	8	<i>Andira anthelmia</i>	8
<i>Cecropia hololeuca</i>	2	<i>Cecropia hololeuca</i>	6	<i>Cecropia hololeuca</i>	2
<i>Laplacea semiserrata</i>	10	<i>Laplacea semiserrata</i>	10	<i>Laplacea semiserrata</i>	4
<i>Ocotea pulchella</i>	17	<i>Ocotea pulchella</i>	26	<i>Ocotea pulchella</i>	3
<i>Psidium cattleyanum</i>	22	<i>Psidium cattleyanum</i>	26	<i>Psidium cattleyanum</i>	12
		<i>Pera glabrata</i>	4	<i>Pera glabrata</i>	3
		<i>Clethra aff. laevigata</i>	1	<i>Clethra aff. laevigata</i>	2
<i>Ilex dumosa</i>	2	<i>Ilex dumosa</i>	2		
<i>Guapira opposita</i>	1	<i>Guapira opposita</i>	7		
<i>Myrcia falax</i>	5			<i>Myrcia falax</i>	1
<i>Guatteria australis</i>	4				
<i>Jacaranda micrantha</i>	2				
<i>Swartzia aff. flaemingii</i>	4				
		<i>Gomidesia affinis</i>	1		
		<i>Lauraceae sp3</i>	1		
		<i>Myrcia formosiana</i>	3		
		<i>Solanum pseudoquina</i>	1		
				<i>Cupania oblongifolia</i>	1
				Indeterminada	1
				<i>Lacistema hasslerianum</i>	1
				<i>Licania kuntiana</i>	2
				<i>Matayba eleagnoides</i>	1
				<i>Maytenus salicifolia</i>	3
				<i>Roupala brasiliensis</i>	1

Tabela 1.5: Lista de espécies e número de indivíduos presentes em clareiras antrópicas de 35 anos amostradas em área de Floresta de Restinga em Cananéia, SP.

CLAREIRA 35C		CLAREIRA 35 I		CLAREIRA 35 J	
<i>Laplacea semiserrata</i>	5	<i>Laplacea semiserrata</i>	4	<i>Laplacea semiserrata</i>	12
<i>Gomidesia fenzliana</i>	1	<i>Gomidesia fenzliana</i>	4	<i>Gomidesia fenzliana</i>	2
<i>Guatteria australis</i>	6	<i>Guatteria australis</i>	6	<i>Guatteria australis</i>	2
<i>Ilex theezans</i>	101	<i>Ilex theezans</i>	2	<i>Ilex theezans</i>	13
<i>Myrcia falax</i>	6	<i>Myrcia falax</i>	2	<i>Myrcia falax</i>	2
<i>Ocotea pulchella</i>	14	<i>Ocotea pulchella</i>	8	<i>Ocotea pulchella</i>	21
<i>Pera glabrata</i>	5	<i>Pera glabrata</i>	10	<i>Pera glabrata</i>	5
<i>Psidium cattleyanum</i>	15	<i>Psidium cattleyanum</i>	20	<i>Psidium cattleyanum</i>	14
<i>Tapirira guianensis</i>	2	<i>Tapirira guianensis</i>	2	<i>Tapirira guianensis</i>	2
<i>Andira antheimia</i>	5	<i>Andira antheimia</i>	4	<i>Andira antheimia</i>	5
		<i>Clusia criuva ssp. perviflora</i>	7	<i>Clusia criuva ssp. perviflora</i>	3
		<i>Erythroxylum amplifolium</i>	5	<i>Erythroxylum amplifolium</i>	32
		<i>Eugenia uniflora</i>	1	<i>Eugenia uniflora</i>	1
<i>Gomidesia affinis</i>	3				
<i>Jacaranda micrantha</i>	1				
<i>Maytenus robusta</i>	1				
<i>Nectandra mollis ssp. opositifolia</i>	1				
<i>Hirtella glandulosa</i>	1				
		<i>Clethra aff. laevigata</i>	1		
		<i>Lacistema hasslerianum</i>	12		
		<i>Licania sp2</i>	1		
		<i>Matayba eleagnoides</i>	1		
		<i>Maytenus saicifolia</i>	6		
		<i>Miconia sp</i>	2		
		<i>Ormosia arborea</i>	1		
		<i>Amaioua intermedia</i>	7		
				<i>Callophyllum brasiliense</i>	1
				<i>Guapira opposita</i>	2
				<i>Ilex dumosa</i>	5
				<i>Ilex microdonta</i>	4
				<i>Rapanea umbellata</i>	1

Tabela 1.6: Lista de espécies e número de indivíduos presentes em clareiras antrópicas de 60 anos amostradas em área de Floresta de Restinga em Cananéia, SP.

CLAREIRA 60 B		CLAREIRA 60 L		CLAREIRA 60 M	
<i>Andira anthelmia</i>	5	<i>Andira anthelmia</i>	10	<i>Andira anthelmia</i>	4
<i>Clusia criuva ssp. perviflora</i>	1	<i>Clusia criuva ssp. Parviflora</i>	1	<i>Clusia criuva ssp. perviflora</i>	1
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	3	<i>Erythroxylum amplifolium</i>	2	<i>Erythroxylum amplifolium</i>	4
<i>Laplacea semiserrata</i>	12	<i>Laplacea semiserrata</i>	21	<i>Laplacea semiserrata</i>	19
<i>Gomidesia fenziana</i>	4	<i>Gomidesia fenziana</i>	14	<i>Gomidesia fenziana</i>	6
<i>Guapira opposita</i>	1	<i>Guapira opposita</i>	1	<i>Guapira opposita</i>	1
<i>Ilex dumosa</i>	2	<i>Ilex dumosa</i>	2	<i>Ilex dumosa</i>	1
<i>Ilex microdonta</i>	1	<i>Ilex microdonta</i>	3	<i>Ilex microdonta</i>	2
<i>Ilex theezans</i>	39	<i>Ilex theezans</i>	31	<i>Ilex theezans</i>	30
<i>Psidium cattleyanum</i>	13	<i>Psidium cattleyanum</i>	5	<i>Psidium cattleyanum</i>	5
<i>Ocotea pulchella</i>	9	<i>Ocotea pulchella</i>	5	<i>Ocotea pulchella</i>	9
<i>Pera glabrata</i>	1	<i>Pera glabrata</i>	1	<i>Pera glabrata</i>	3
<i>Maytenus robusta</i>	4			<i>Maytenus robusta</i>	1
<i>Guatteria australis</i>	3	<i>Guatteria australis</i>	4		
<i>Pithecellobium pedicellare</i>	3	<i>Pithecellobium pedicellare</i>	1		
<i>Myrcia falax</i>	3	<i>Myrcia fallax</i>	1		
<i>Hirtella gaarcilipes</i>	2				
<i>Maytenus salicifolia</i>	2				
<i>Rapanea umbellata</i>	1				
<i>Swartzia aff. flaemingii</i>	1				
		<i>Gomidesia affinis</i>	3		
		<i>Tapirira guianenses</i>	1		
		<i>Callophyllum brasiliense</i>	1		

Tabela 1.7: Lista de espécies encontradas levantadas por este estudo comuns a outros levantamentos em áreas da planície de Iguape-Cananéia.

Este estudo	Silva (1998) Ilha do Mel	Silva (1998) Ilha do Mel	Silva (1998) Ilha do Mel	Ramos Neto (1993) Iguape	Ramos Neto (1993) Iguape	Sugyama (1998) Ilha do Cardoso	Sugyama (1998) Ilha do Cardoso	De Grande & Lopes (1981) Ilha Comprida	Sztutman & Rodrigues (2002) Pariquera-Açu	Sztutman & Rodrigues (2002) Pariquera-Açu	Kirizawa <i>et al.</i> (1999) Ilha Comprida
	Área I (seca)	Área II (period. Inund.)	Área III (perm. Inund.)	Área I (period. Inund.)	Área II (seca)	Área I (seca)	Área II (period. Inund.)	(área seca)	Área I (seca)	Área II (period. Inund.)	(área seca)
<i>Amaioua intermedia</i>		X									X
<i>Andira antheimia</i>								X			X
<i>Calophyllum brasiliense</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Cupania oblongifolia</i>				X				X	X		
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	X				X	X	X	X			
<i>Gomidesia fenziana</i>	X			X	X						
<i>Guapira opposita</i>	X			X	X				X	X	X
<i>Guatteria australis</i>	X	X	X	X	X	X		X		X	
<i>Ilex dumosa</i>	X	X		X	X	X	X				X
<i>Ilex microdonta</i>					X						
<i>Ilex theezans</i>	X	X	X	X	X			X	X	X	X
<i>Jacaranda micrantha</i>					X						
<i>Licania Kuntiana</i>					X				X		
<i>Matayba eleagnoides</i>								X		X	X
<i>Maytenus robusta</i>	X	X	X				X		X	X	
<i>Myrcia formosiana</i>					X				X		
<i>Nectandra mollis ssp. opositifolia</i>		X									
<i>Ocotea pulchella</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Ormosia arborea</i>	X				X	X			X		
<i>Pera glabrata</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	X	
<i>Psidium cattleianum</i>	X	X	X	X	X	X	X			X	X
<i>Rapanea ferruginea</i>										X	X
<i>Rapanea umbellata</i>			X	X		X	X				X
<i>Tapirira guianensis</i>	X	X	X	X	X			X		X	
<i>Tibouchina mutabilis</i>								X			
Total de espécies em comum	13	11	9	12	16	9	8	10	8	11	11
Total de espécies amostradas na área	45	60	67	31	78	56	31	-----	112	46	-----
Semelhança florística	28%	18%	13%	38%	20%	16%	25%		7%	23%	

Tabela 1.8: Relação do número de indivíduos das famílias amostradas em clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos em Cananéia, SP, e suas respectivas espécies classificadas de acordo com as diferentes idades de pouso onde ocorreram (identificadas por X na coluna correspondente) e o grupo ecológico a que pertencem segundo Mantovani (1993), Rodrigues (1999), Rozza (1997), Albuquerque (1999), Cardoso-Leite (1995), Sallis et. al. (1994), Gandolfi et. al. (1995), Lorenzi (1992), [http://BDT.Org.Br./](http://BDT.Org.Br/) P- espécie pioneira ou secundária inicial; NP-Não pioneiras.

Famílias	Nº de indivíduos da família e presença da espécie em clareiras de 10, 25, 35 e 60 anos.				Espécies	Categoria sucessional
	10	25	35	60		
Anacardiaceae	0	0	6	1		
			X	X	<i>Tapirira guianenses</i> Aubl.	NP
Annonaceae	4	5	14	7		
	X	X	X	X	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	NP
Aquifoliaceae	4	82	125	111		
	X	X	X	X	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	NP
		X	X	X	<i>Ilex microdonta</i> Reissek	NP
		X	X	X	<i>Ilex theezans</i> Mart.	P
Bignoniaceae	2	1				
	X	X			<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	P
Cecropiaceae	6					
	X				<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	P
Celastraceae	3	10	7	7		
		X	X	X	<i>Maytenus robusta</i> Reiss.	NP
	X	X	X	X	<i>Maytenus salicifolia</i> Reissek	NP
Chrysobalanaceae	2	1	2	2		
		X	X	X	<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook f.) Prance	NP
	X				<i>Licania kuntiana</i> Hook f.	NP
			X		<i>Licania sp2</i>	
Clethraceae	3		1			
	X		X		<i>Clethra aff. Laevigata</i> Meissner	NP
Clusiaceae		2	11	4		
		X	X	X	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	NP
		X	X	X	<i>Clusia criuva ssp. parviflora</i> Cambess.	P
Erythroxylaceae		10	37	9		
		X	X	X	<i>Erythroxylum amplifolium</i> (Mart.) O. Shultz	NP
Rubiaceae			7			
			X		<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	NP
Lacistemataceae	1	2	12			
	X	X	X		<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat.	NP
Lauraceae	47	53	44	23		
	X				<i>Lauraceae sp3</i>	
			X		<i>Nectandra mollis ssp. oppositifolia</i> (Nees & Mart.) Rohwer	NP
	X	X	X	X	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	NP
Leguminosae	21	32	17	20		
	X	X	X	X	<i>Andira antheimia</i> (vell.) J. F. Mcbr.	NP
		X	X		<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	NP
	X	X		X	<i>Swartzia aff. Flaemingii</i> Raddi	NP
		X		X	<i>Pithecellobium pedicellare</i> (DC.) Benth.	NP
Melastomataceae		1	2			
			X		<i>Miconia sp.</i>	
		X			<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	P
Myrsinaceae		2	1	1		
		X			<i>Rapanea ferruginea</i> (R. & P.) Mez	P
		X	X	X	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex. A. D. C.) Mez	P
Myrtaceae	70	119	72	54		
		X	X		<i>Eugenia uniflora</i> L.	NP
	X		X	X	<i>Gomidesia affinis</i> (Cambess.) Legr.	NP
	X	X	X	X	<i>Myrcia falax</i> (Richard) DC.	NP
	X				<i>Myrcia formosiana</i> DC.	P
	X	X	X	X	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	NP
		X	X	X	<i>Gomidesia fenzliana</i> Berg	NP
			X		<i>Eugenia sp2</i>	

Tabela 1.8: (continuação)

Famílias	Nº de indivíduos da família e presença da espécie em clareiras de 10, 25, 35 e 60 anos.				Espécies	Categoria sucessional
	10	25	35	60		
		X			<i>Eugenia sp3</i>	
Nyctaginaceae	8	4	2	3		
	X	X	X	X	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	P
Sapindaceae	2		1			
	X				<i>Cupania oblongifolia</i> Cambess.	NP
	X		X		<i>Matayba eleagnoides</i> Raldk	NP
Euphorbiaceae	7	14	20	5		
	X	X	X	X	<i>Pera glabrata</i> (Schott.) Baillon	NP
Theaceae	24	38	21	52		
	X	X	X	X	<i>Laplacea semiserrata</i> Cambess.	NP
Solanaceae	1					
	X				<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	P
Proteaceae	1					
	X				<i>Roupala brasiliensis</i> Klotz	NP

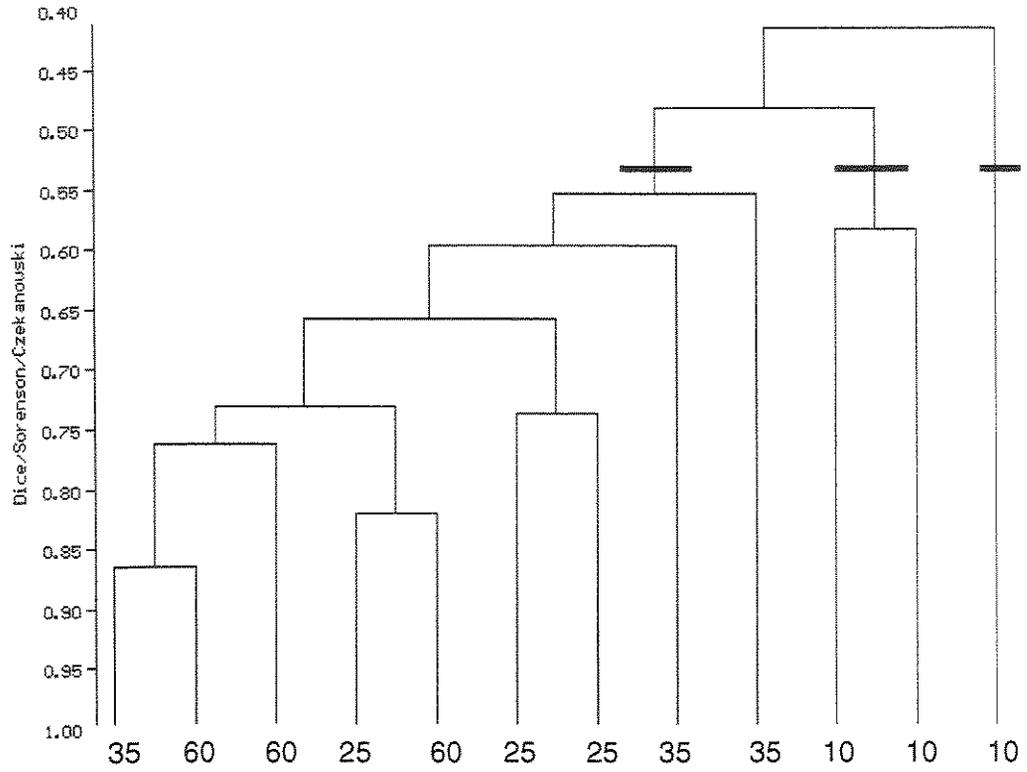


Figura 1.1: Dendrograma de similaridade florística entre clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos amostradas em Floresta de Restinga em Cananéia, SP.

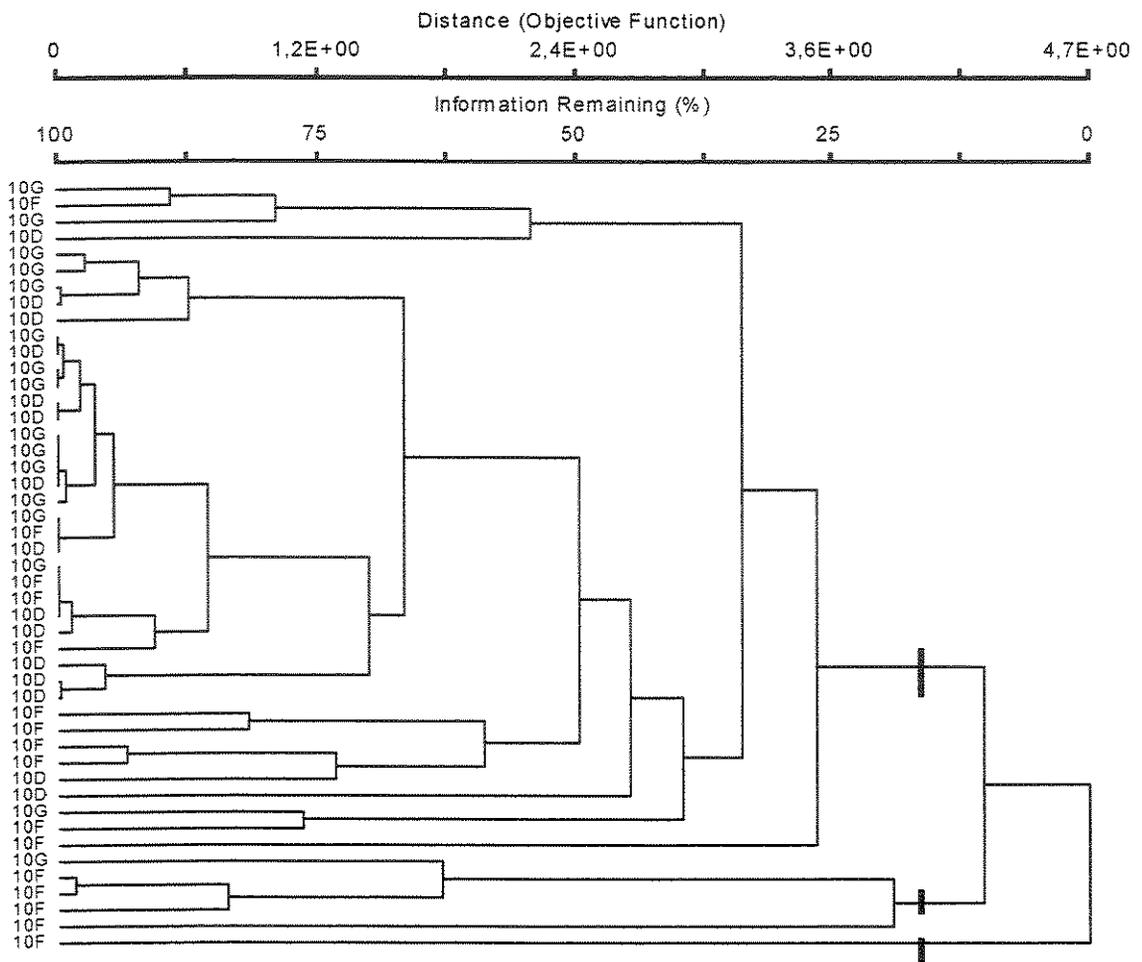


Figura 1.2: Dendrograma de similaridade florística entre parcelas das clareiras antrópicas de 10 anos amostradas em Floresta de Restinga em Cananéia, SP. As letras diferenciam as clareiras.

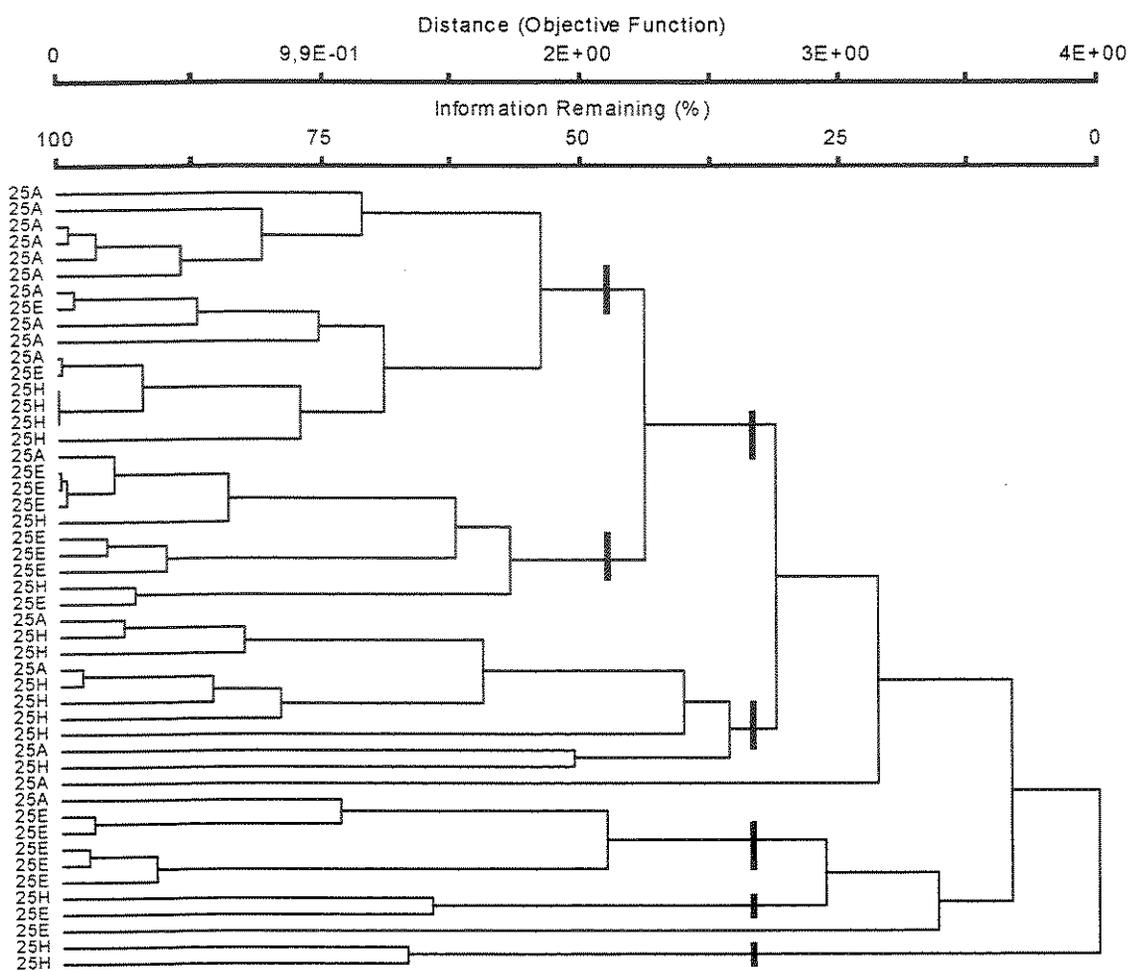


Figura 1.3: Dendrograma de similaridade florística entre parcelas das clareiras antrópicas de 25 anos amostradas em Floresta de Restinga em Cananéia, SP. As letras diferenciam as clareiras.

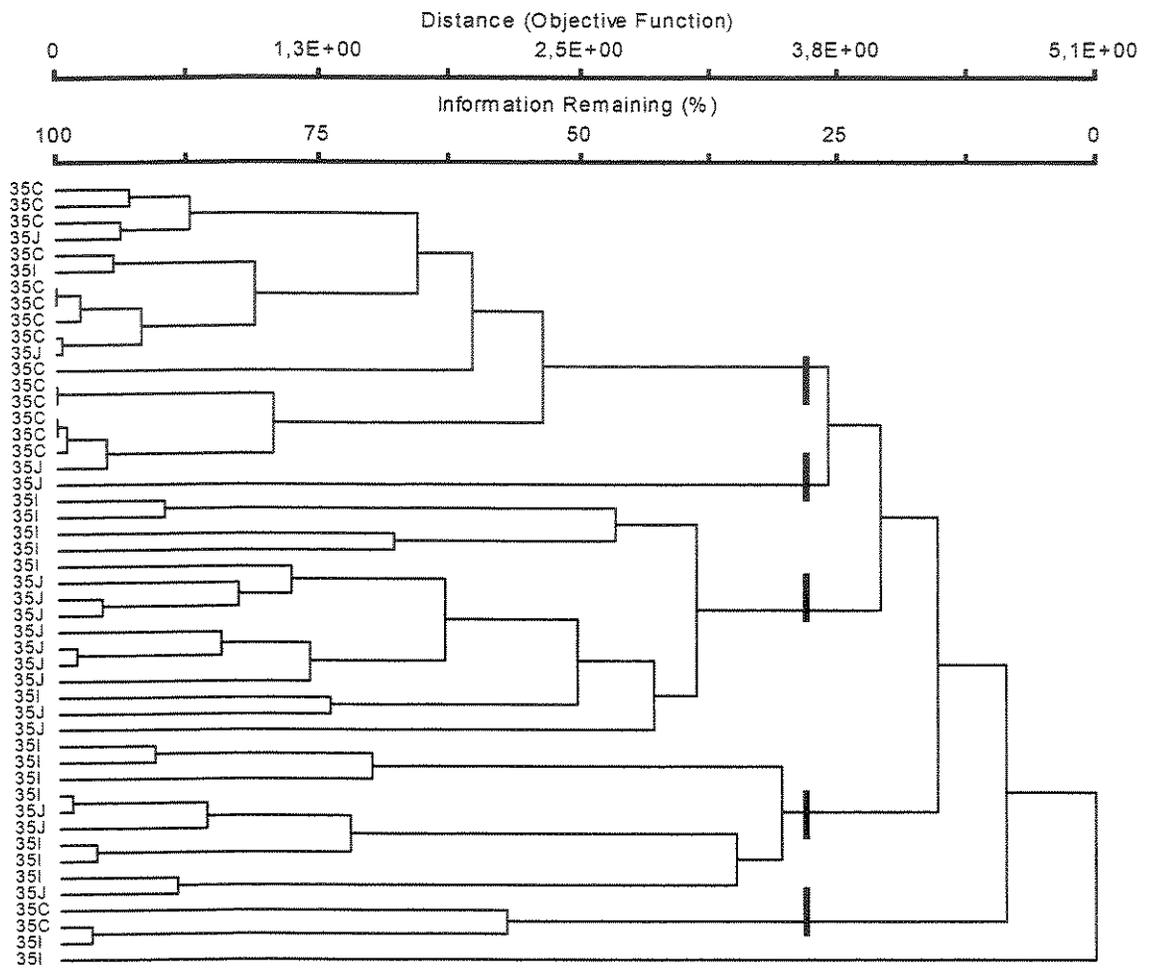


Figura 1.4: Dendrograma de similaridade florística entre parcelas das clareiras antrópicas de 35 anos amostradas em Floresta de Restinga em Cananéia, SP. As letras diferenciam as clareiras.

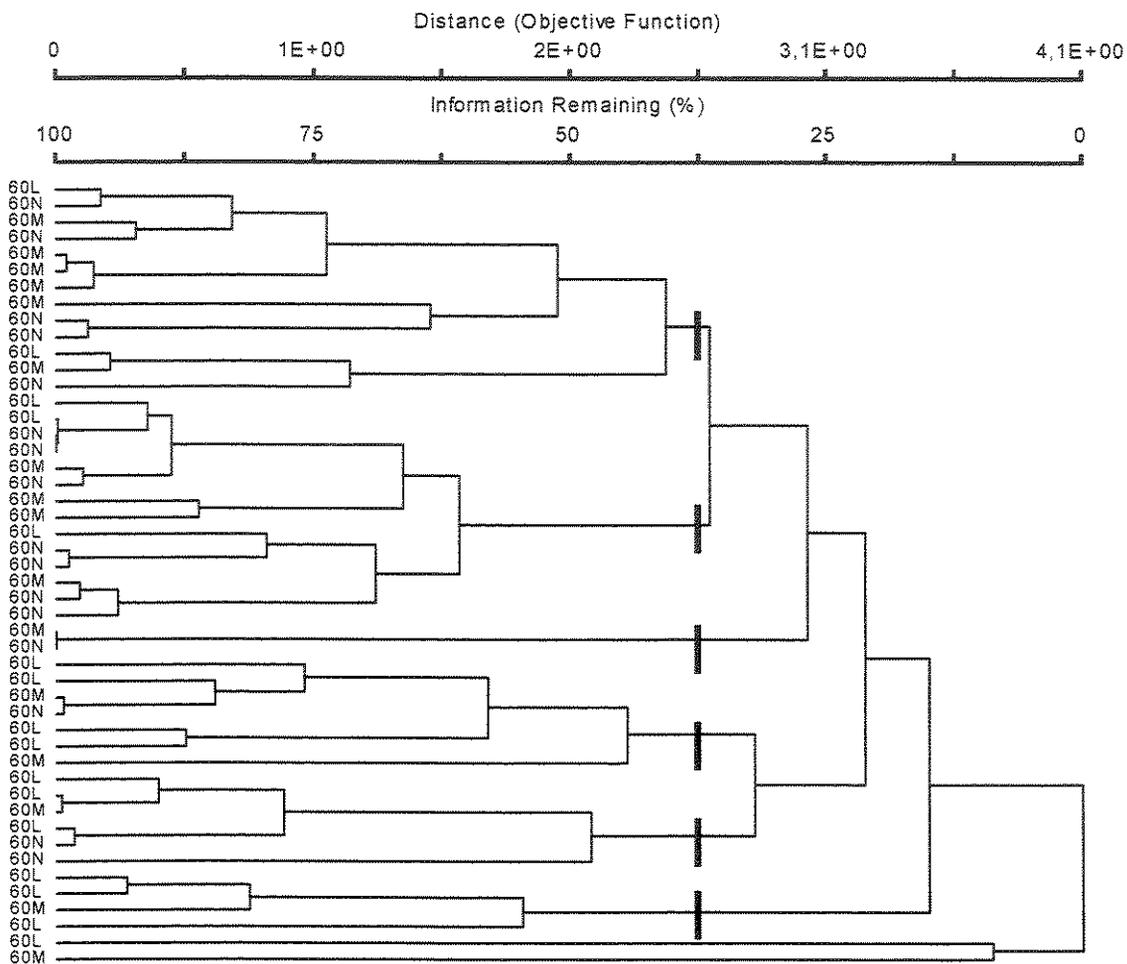


Figura 1.5: Dendograma de similaridade florística entre parcelas das clareiras antrópicas de 60 anos amostradas em Floresta de Restinga em Cananéia, SP. Os primeiros dígitos dos números ao longo do eixo horizontal numeram as parcelas sendo de 1 a 16 pertencentes a clareira N, de 17 a 32 a clareira L e de 33 a 48 a clareira M. Os últimos dígitos indicam a que clareira ela pertence, sendo a clareira N representada pelo número 2, L pelo número 11 e M pelo número 12.

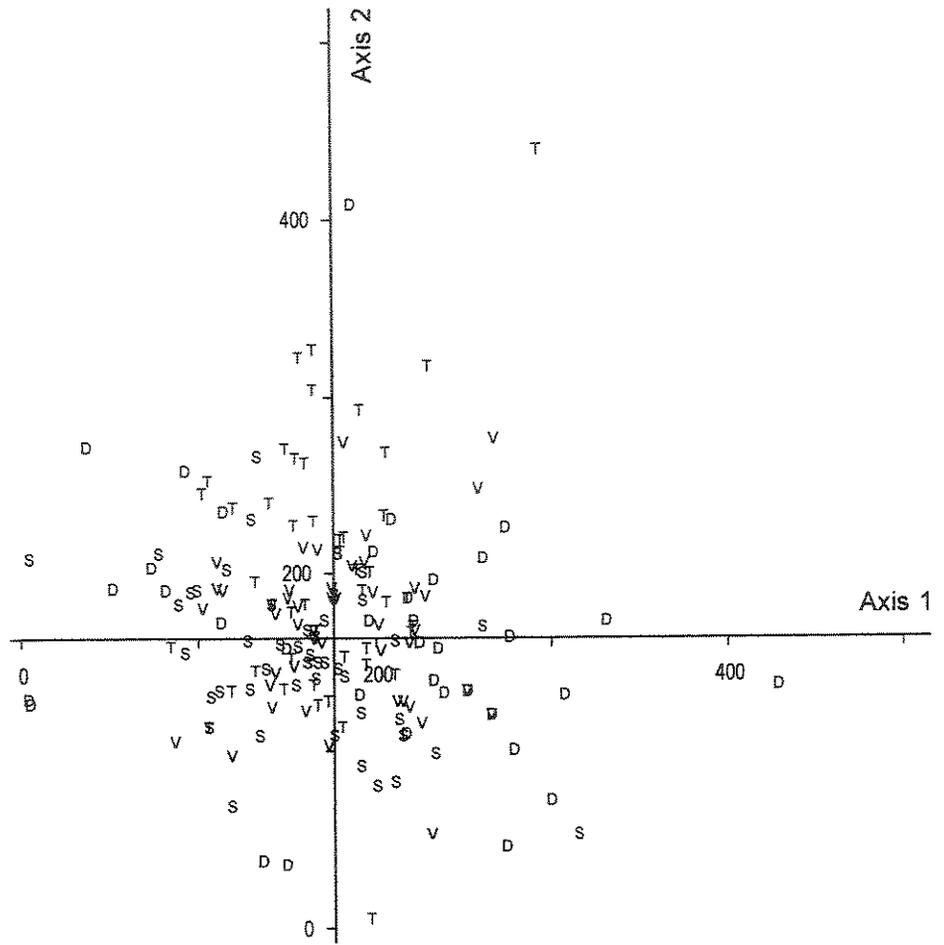


Figura 1.6: DCA para dados florísticos qualitativos amostrados em clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 50 anos em Cananéia, SP. A variância total acumulada é 8.0%. A legenda apresenta a letra D indicando clareiras de 10 anos, V indicando clareiras de 25 anos, T indicando 35 anos e S indicando 60 anos.

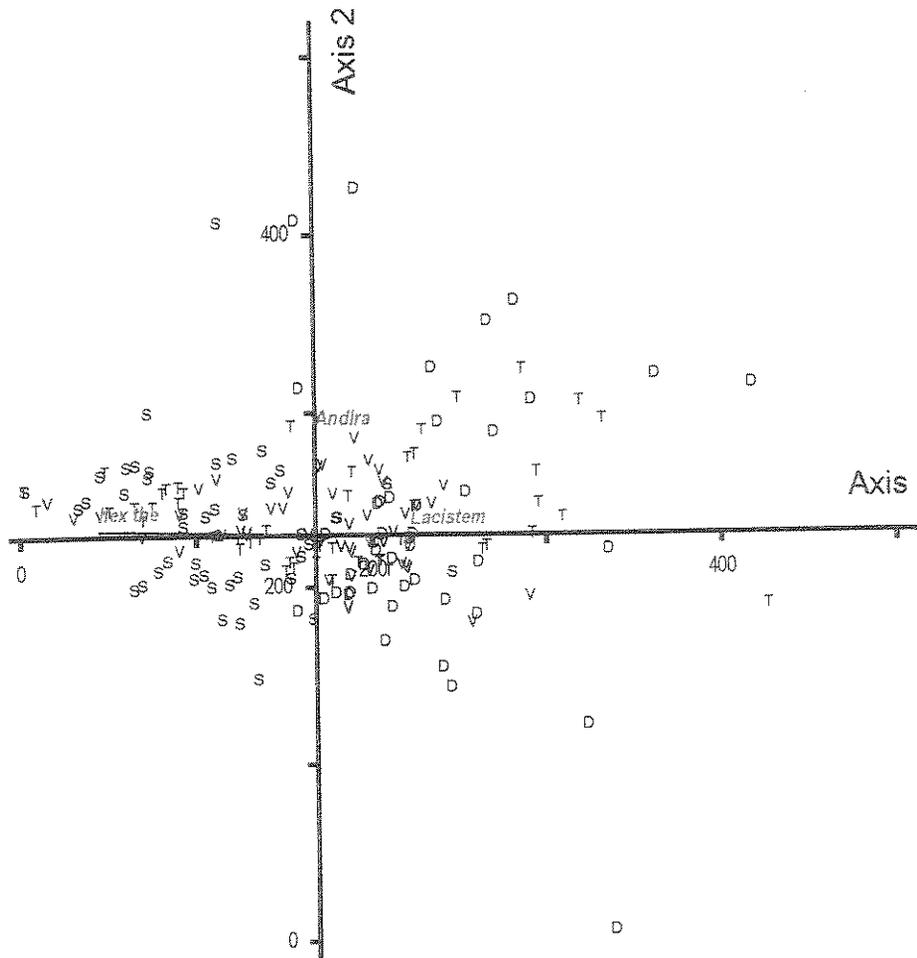


Figura 1.7: DCA para dados de florísticos quantitativos amostrados em clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 50 anos em Cananéia, SP. Variância total acumulada 8,8%. A legenda apresenta a letra D indicando clareiras de 10 anos, V indicando clareiras de 25 anos, T indicando 35 anos e S indicando 50 anos.

## 5.2 ANÁLISE ESTRUTURAL

### *5.2.1. PARÂMETROS GERAIS DAS CLAREIRAS DE DIFERENTES IDADES DE POUSIO NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA.*

A tabela 2.1 apresenta os parâmetros gerais medidos em todas as clareiras, e as análises de variância (ANOVA) no nível de significância 0,01 revelaram diferença significativa entre os valores apresentados em todos os casos.

Observamos que as clareiras de 10 anos de pousio apresentaram os menores valores para densidade, área basal, número de espécies, menor  $H'$  e o maior percentual de espécies raras. Ocorre aumento no número de espécies raras e aumento em densidade nas clareiras de 25 e 35 anos de pousio e nova diminuição na clareira de 60 anos. Foram consideradas raras, as espécies que se apresentaram com apenas um indivíduo nas clareiras amostradas.

As clareiras de 60 anos de pousio apresentaram os segundos menores valores para  $H'$  e densidade, a menor equabilidade e a maior área basal. A maior dominância de algumas espécies não está relacionado ao aumento no número de indivíduos na clareira de 60 anos, e sim à área basal, já que a densidade na clareira é uma das mais baixas.

O fato das clareiras de 25 e 35 anos de pousio terem apresentado maiores  $H'$ , equabilidade e densidade (Tab. 2.1) está de acordo com a idéia de que estádios sucessionais intermediários apresentariam maior diversidade (Martins, 1991). Além disso, é esperado que, em estádios mais avançados o número de indivíduos comece a cair devido a diminuição na capacidade de suporte da área provocada pelo crescimento dos indivíduos, e ao desaparecimento de nichos de regeneração sob iluminação direta (Rodrigues, 1999; Brokaw, 1985). Portanto as diferenças entre as clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos de pousio seguem o padrão esperado para uma sucessão gradual de áreas perturbadas a áreas em estágio avançado de recuperação.

### *5.2.2 ANÁLISE DOS DIÂMETROS DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NAS CLAREIRAS COM DIFERENTES IDADES DE POUSIO NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA*

Foi feita a análise de variância do tipo One-Way ANOVA entre as três clareiras de 10 anos entre as três clareiras de 25 anos, entre as três clareiras de 35 anos e entre as três clareiras de 60 anos. Em nenhum dos casos foram encontradas diferenças significativas nas distribuições de diâmetros de clareiras de mesma idade de pouso. Entre clareiras de diferentes idades a ANOVA revelou diferenças significativas. Isso indica que as diferenças em distribuição de diâmetros são determinadas pelo tempo de abandono das clareiras.

Nas três clareiras de 10 anos de pouso o diâmetro máximo foi de 19cm e o médio 6cm, 50% dos indivíduos apresentam ente 3cm e 6cm de diâmetro. Os maiores picos de concentração de indivíduos foram em 4cm e 6cm (Figura 2.2).

As clareiras de 25 e 35 anos de pouso são bastante semelhantes quanto a distribuição dos indivíduos em categorias de diâmetro e em relação ao diâmetro médio, se diferenciando mais quanto ao diâmetro máximo encontrado (Figura 2.2).

Nas três clareiras de 25 anos o diâmetro máximo foi de 25 cm e o médio de 8cm e mais de 50% dos indivíduos apresenta diâmetro entre 5cm e 8 cm. Os picos de concentração de indivíduos foram em 5cm e 6cm. Nas clareiras de 35 anos o diâmetro máximo foi de 32 cm e o médio de 9cm, e mais de 50% dos indivíduos apresentam diâmetro entre 5 e 8 cm. Os dois picos principais foram em 5cm e 6cm com 25% dos indivíduos cada (Figura 2.2).

As clareiras de 60 anos não apresentaram diâmetro máximo superior ao encontrado nas clareiras de 35 anos, mas apresentam número relativamente maior de indivíduos nos maiores diâmetros e, portanto, um diâmetro médio maior. O diâmetro máximo foi de 32 cm e o médio de 11cm. Cerca de 50% dos indivíduos se distribui entre 5 cm e 10 cm de diâmetro, e 37% entre 11cm e 32 cm (Figura 2.2).

Pela comparação das distribuições de diâmetro em clareiras de diferentes idades de pouso é possível notar um aumento de complexidade fisionômica das clareiras de menor idade de pouso para as mais antigas, com aumento no número de classes de diâmetro e redução do número de indivíduos em cada classe, se aproximando do esperado para florestas que não sofreram corte raso.

### 5.2.3 ANÁLISE DAS ALTURAS DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NAS CLAREIRAS COM DIFERENTES IDADES DE POUSIO NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA.

Essa análise mostrou alturas média e máxima crescentes de acordo com o aumento da idade da clareira. A altura mínima dos indivíduos amostrados ( $PAP \geq 15\text{cm}$ ) variou de 1,5m a 2,5 m. Observamos o aumento deste valor entre as clareiras de 10 anos de pousio e 25 anos de pousio e entre 35 e 60 anos de pousio, mas os valores foram muito próximos para clareiras de 25 e 35 anos (Figura 2.3).

Nas clareiras de 10 anos a altura mínima observada foi de 1,5m e a altura máxima 6,5m. A altura média foi de 2,9m e 70% dos indivíduos foram amostrados entre 2 e 3 metros de altura (Figura 2.3).

Nas clareiras de 25 anos a altura mínima foi 2m e a altura máxima de 6,5m. A altura média 4,2m e 68% dos indivíduos foram amostrados entre 4 e 5 metros de altura (Figura 2.3).

Nas clareiras de 35 anos a altura mínima foi de 2m e a altura máxima de 8m. A altura média foi de 5,2m e 60% dos indivíduos foram amostrados entre 5 e 6m de altura (Figura 2.3).

Nas clareiras de 60 anos a altura mínima foi de 2,5m e a altura máxima foi de 12m. A altura média foi de 6,8 metros e 53% dos indivíduos foram amostrados entre 6m e 8 m de altura (Figura 2.3).

Foram feitas análises de variância procurando identificar diferenças entre as distribuições de alturas nas três clareiras amostradas de cada idade de pousio. Dentro do grupo das clareiras de 10 anos e entre as clareiras de 25 anos não se revelaram diferenças significativas. Foram identificadas diferenças entre as clareiras de 35 anos e entre as clareiras de 60 anos.

A clareira C de 35 anos se destacou por concentrar 75% indivíduos na categoria entre 5 e 6 metros, devido à dominância da espécie *Ilex theezans*, que representou 60% dos 169 indivíduos amostrados na clareira. A espécie apresentou 85% dos seus indivíduos variando entre 5 e 6 metros de altura e altura média de 5,5m, o que deslocou a altura média do dossel dessa clareira em relação às outras duas.

Os resultados da análise de variância revelaram diferenças significativas entre as clareiras de 10, 25, 35 e 60 anos de pousio. Portanto, as informações estruturais apresentadas indicam que as diferentes idades de pousio apresentadas de fato formam 4 grupos em diferentes estádios de recuperação.

De acordo com as especificações do Conama nº. 7, de 23 de julho de 1996, que estabelece diâmetros e alturas esperados para cada estágio de recuperação das diferentes fisionomias de Floresta de Restinga, as clareiras de 60 anos amostradas podem ser classificadas como Floresta Baixa de Restinga original ou como Floresta Alta de Restinga em estágio avançado de regeneração.

As clareiras de 25 e 35 anos de pousio podem se enquadrar no estágio médio de regeneração da Floresta Alta de Restinga, ou nos estádios médio ou avançado de regeneração da Floresta Baixa de Restinga. As clareiras de 10 anos se enquadram tanto em estágio inicial de regeneração da Floresta Baixa de Restinga como estágio inicial de regeneração da Floresta Alta de Restinga. A possibilidade de ocorrência de inundações na Floresta Alta de Restinga contra o substrato permanentemente seco da Floresta Baixa de Restinga pesa a favor da caracterização destas áreas como Floresta Baixa de Restinga. Os moradores do bairro distinguem os dois tipos de formação com base nas características de encharcamento do solo, diâmetros máximos e altura do dossel de forma similar às especificações do Conama.

Para comparação dos dados de altura das clareiras desse trabalho com outros trechos de Floresta de Restinga da região que não foram submetidos a corte raso pretérito, seguem algumas descrições fisionômicas de outras áreas estudadas na região de Iguape-Cananéia.

Sugyama (1998), identificou dois tipos de florestas em seus estudos. A Restinga Arbórea Alta da Ilha do Cardoso (área I) possui maior diversidade que a área II, os indivíduos alcançam 9m, possuem fuste reto e são pouco ramificados na base. Na área II o dossel atinge 5m de altura.

A Ilha do Mel apresenta florestas fechadas baixas nos topos de cordões, arenosos, com altura média em torno dos 6-8m, os indivíduos são mais ramificados, assim como na área II da Ilha do Cardoso. Nas depressões entre cordões ocorrem florestas com dossel em torno dos 15m (Silva, 1998).

Em Iguape, Ramos Neto (1993) identificou uma mata baixa (área I) sobre substrato paludoso, e outra sobre solo arenoso profundo descrita como mata alta (área II).

Sztutman & Rodrigues (2002) descrevem três tipos de formações florestais. Nas áreas de solos bem desenvolvidos e livres de inundações seriam encontradas mais de 100 espécies com diversidade de Shannon ( $H'$ ) > 4. A altura do dossel ficou ao redor de 25m. Nas áreas paludosas ou turfosas pouco profundas o total de espécies encontradas ficou entre 30 e 50 e a diversidade de Shannon ( $H'$ ) entre 2,5 e 3,2. O dossel variou de fechado a semi-aberto e sua altura ficou entre 8m e 18m. A terceira formação seria a floresta sobre solo turfoso profundo, que até agora só foi registrada no Parque Estadual da Campina do Encantado.

As comparações estruturais aproximam a clareira em estágio mais avançado de recuperação apresentada por este estudo (60 anos de pousio) àquelas consideradas Floresta de Restinga Arbórea Alta (Sugyama, 1998), Florestas de áreas em topos de cordões arenosos (Silva, 1998) ou paludosas (Sztutman & Rodrigues, 2002).

#### 5.2.4. ANÁLISE DO PERFILHAMENTO DOS INDIVÍDUOS AMOSTRADOS NAS CLAREIRAS COM DIFERENTES IDADES DE POUSIO NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANÉIA.

Das 45 espécies amostradas (incluindo aquelas não identificadas) nas clareiras de diferentes idades de pousio, apenas três não apresentaram perfilhamento: *Miconia sp.*, representada por dois indivíduos, *Ormosia arborea*, por um indivíduo, e *Rapanea umbelata*, representada por três indivíduos. Portanto 93,6% das espécies apresentaram perfilhamento (Tabela 2.8). Do total de indivíduos amostrados 81% apresentaram perfilhamento, mas esse valor, assim como a média de tronco por indivíduos, cresce em relação inversa com a idade da clareira (Fig. 2.1).

Sugyama (1998) descreve a Restinga Arbórea Baixa da Ilha do Cardoso indicando forte tendência a apresentar indivíduos mais ramificados na base se comparada a Restinga arbórea alta descrita no mesmo estudo.

Os altos índices de perfilhamento das clareiras já eram esperados na análise dos dados, pois os trabalhos de campo mostraram que a reocupação vegetal dessas clareiras ocorria principalmente por rebrota. Os indivíduos mais novos apresentam inúmeros troncos finos, que vão caindo com o tempo e dando lugar ao crescimento em diâmetro daqueles que sobrevivem. A figura 2.1 evidencia esta tendência à diminuição no número de perfilhos por indivíduo em clareiras mais antigas.

Estudos sobre reprodução vegetativa em savanas revelaram ampla distribuição de rebrota e ocorrência em 59% das espécies. É caracterizada por grande produção de caules, em quantidade que varia de acordo com as condições ambientais. A quantidade de caules produzidos pode mudar significativamente após-queimada, até dobrar, o que permite alta resiliência da comunidade frente a perturbações por fogo (Uhl, 1981; Kaufman, 1991). A ocorrência repetida de fogo induz a um aumento de rebrotas o que justifica a ocorrência de espécies tardias em estádios iniciais de sucessão (Rodrigues et al, 2002). A rebrota pode ocorrer também em locais onde não se observou ocorrência de fogo, como solos arenosos e oligotróficos.

A possibilidade das espécies investirem mais em reprodução vegetativa é considerada um importante mecanismo de auto-regulação populacional, diminuindo a variância anual no recrutamento e o tempo necessário para a população atingir uma distribuição estável de idades. A rebrota minimiza os efeitos da perturbação. A espécie é menos afetada pelos efeitos de perda de polinizadores, dispersores, dificuldades de germinação e recrutamento (Bond & Midgley, 2001).

### *5.2.5. PARÂMETROS QUANTITATIVOS DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS EM CLAREIRAS COM DIFERENTES IDADES DE POUSIO NA FLORESTA DE RESTINGA DA ILHA DE CANANEIA.*

Os resultados da análise apenas florística revelam que não há uma substituição absoluta de espécies entre estádios de maturidade das clareiras em processo de regeneração natural, considerando o intervalo de tempo estudado, mas não exclui a possibilidade de alterações quantitativas entre diferentes idades de pousio, como, por exemplo, a diminuição de algumas populações ou o adensamento de outras nesse percurso (Rodrigues, 1999).

Para investigar esta possibilidade analisamos as diferenças em abundância relativa de espécies em clareiras de diferentes idades. As teorias clássicas sobre sucessão esperam encontrar um gradual desaparecimento das espécies colonizadoras, enquanto espécies adaptadas às novas condições edáficas e microclimáticas se estabelecem e aumentam suas populações (Swaine & Withmore, 1988; Matthes, 1992). Esperaríamos, portanto, que houvesse uma substituição de grupos ecológicos com diferentes funções na dinâmica da floresta e nas clareiras de diferentes idades de pousio.

As análises florísticas do capítulo 1 revelaram um grupo de espécies comuns a todas as idades, um segundo grupo de espécies que só aparece a partir de 25 anos de pousio, permanecendo até os 60 anos, e um terceiro grupo representando 50% do total de espécies e menos de 15% dos indivíduos encontrados nessas clareiras (Fig. 2.4). Estas últimas, pouco frequentes e pouco abundantes, tem a presença não relacionada com a idade de abandono da respectiva clareira (Capítulo 1).

O grupo 1 é aquele que abriga as 10 espécies que se repetem em todas as idades (Tab. 2.6), e de grupo 2 o que inclui as 9 espécies comuns às clareiras de 25, 35 e 60 anos e ausentes nas clareiras de 10 anos (Tab. 2.7) e grupo 3 o grupo que inclui as demais espécies.

Considerando os três grupos, a tabela 1.2 mostrou que existem espécies iniciais e tardias em cada um dos grupos, portanto eles não estão representando categorias sucessionais.

A abundância relativa do grupo 1 apresentou nítida diminuição em clareiras de 25 anos de pousio, e decaiu progressivamente para as de 35 e 60 anos, acompanhando o surgimento e aumento da abundância relativa do segundo grupo. Observamos que os indivíduos das espécies pertencentes ao grupo 1 responderam por 86% dos indivíduos encontrados nas clareiras de dez anos, onde ainda não existiam espécies do grupo 2.

No momento em que estas novas espécies surgiram, nas clareiras de 25 anos de pousio, a abundância relativa das espécies do primeiro grupo caiu de 86% nas clareiras de 10 anos de pousio para 68% nas clareiras de 25 anos, em seguida caiu mais um pouco e se estabilizou em 46 % nas próximas duas idades. O grupo 2 apareceu com 27% dos indivíduos amostrados nas clareiras de 25 anos subindo para 45% nas clareiras de 35 anos e 49% nas de 60. Ou seja, os dois grupos se estabilizaram ao mesmo tempo em que se equipararam em abundância relativa. As

espécies mais abundantes do grupo foram *Ilex theezans*, *Gomidesia fenzliana* e *Erythroxylum amplifolium*.

A distribuição das abundâncias relativas de cada espécie do grupo 1 (Fig. 2.5) revelou que as duas espécies mais abundantes no grupo, *Psidium cattleyanum* e *Ocotea pulchella*, caíram de 29% e 22% na clareira de 10 anos para 23% e 14% nas clareiras de 25 anos, 12% e 11% nas clareiras de 35anos e 7%, ambas, na clareira de 60 anos. Apesar de uma diminuição nos valores de abundância relativa destas espécies em clareiras de 10 para 60 anos, nessas últimas o valor de abundância relativa (7%) foi o quarto maior, revelando que as espécies não tenderam a ser eliminadas nas clareiras mais maduras, ao contrário, mostraram ser componentes fundamentais dessas matas.

Investigando o comportamento de cada espécie verificamos que *Laplacea semiserrata* merece atenção especial por seu importante papel tanto na colonização da área quanto na composição de matas mais antigas.

O grupo 3 é razoavelmente constante, oscilando entre 5% e 15% atingindo o pico de abundância relativa nas clareiras de 10 anos. O alto percentual de espécies raras nas clareiras de 10 anos induz a este resultado, pois gera uma baixa abundância total de indivíduos apesar do número de espécies não ser baixo.

As espécies que não se encaixam nos grupos 1 e 2, embora pouco freqüentes, respondem por 50% da riqueza encontrada, e sua ocorrência nas clareiras amostradas, com exceção de *Cecropia hololeuca*, não está associada a estádios sucessionais, aumentando a fração da comunidade cujo padrão de estabelecimento em áreas perturbadas não pode ser previsto por modelos de sucessão.

A distribuição de área basal, IVI, dominância e freqüência nas clareiras de 10, 25, 35 e 60 anos se mostraram muito semelhantes à distribuição de abundancia relativa. A tendência geral é de aumento das espécies *Ilex theezans*, *Gomidesia fenzliana* (Fig. 2.6) e *Laplacea semiserrata* (Fig. 2.5), enquanto *Psidium cattleyanum* e *Ocotea pulchella* diminuem abruptamente (Fig. 2.5). As demais espécies oscilam em torno dos mesmos valores permanecendo relativamente estáveis (Tab. 2.7).

Nas clareiras de 10 anos de pousio as primeiras espécies em IVI, dominância relativa, e freqüência foram, nesta ordem, *Psidium cattleyanum*, *Ocotea pulchella*, *Laplacea semiserrata* e *Andira anthelmia*, todas consideradas não pioneiras. Nas clareiras de 25 anos, *Ilex theezans* passa a fazer parte das primeiras espécies quanto a todos os parâmetros.

*Ilex theezans*, *Gomidesia fenzliana* (ambas do grupo 2) e *Laplacea semiserrata* (grupo 1) foram as únicas espécies que mostraram tendência a substituir a importância de outras espécies em IVI, freqüência, dominância, abundância e área basal (Tab. 2.6). Dessas três a primeira é

considerada espécie inicial de sucessão e as outras duas são tardias (Tab. 1.7). *Pera glabrata* foi a única espécie que mostrou tendência ao desaparecimento, como mostram os IVI (Tab. 2.6).

Os índices de valor de importância, frequência e área basal (Tab. 2.7), de acordo com os valores de abundância relativa (Tab. 2.6), mostraram que, no intervalo de 60 anos, não houve uma tendência a supressão das populações que se estabeleceram na primeira década por espécies supostamente mais adaptadas às novas condições ambientais criadas em clareiras de 25 anos, o que contraria os modelos de sucessão hierárquica (Tabarelli, 1997). Também não houve dominância por parte das espécies do primeiro grupo como espera o modelo de inibição (Connell & Slatyer, 1977), ou independência do segundo grupo em relação ao primeiro como espera o modelo nulo (Connell & Slatyer, 1977), já que as espécies do segundo grupo não se estabeleceram em clareiras de 10 anos apesar da baixa densidade relativa no local.

O que aconteceu foi o aumento na riqueza, com o surgimento tardio de espécies que não se estabeleceram em clareiras jovens, e aumento na densidade total da comunidade. A tabela 1.8 do capítulo 1 apresenta as categorias sucessionais de cada espécie, e revela espécies iniciais e tardias em cada um dos três grupos, indicando que estes grupos não representam grupos ecológicos. Apesar da grande diminuição das densidades relativas das populações do grupo 1, analisando individualmente cada espécie concluímos que as inicialmente mais numerosas continuam entre as primeiras em abundância relativa nas clareiras de 35 e 60 anos.

Entre as espécies do grupo 1, apenas uma (10%) representando 4% dos indivíduos do grupo, é considerada pioneira ou de estágio inicial, e entre as espécies do grupo 2, são 3 espécies pioneiras (30%) representando 19% dos indivíduos do grupo. Isso é um indício de que as espécies pioneiras estejam surgindo tardiamente em clareiras formadas na floresta após a chegada de propágulos de outras áreas e o restabelecimento do banco de sementes anteriormente destruído pela queimada pré-plantio, e que espécies tardias estejam se estabelecendo em clareiras recentes por rebrota dos restos vegetais queimados e permanecendo durante o processo de regeneração.

Segundo Martins (1999), é comum a ocorrência de espécies de sub-bosque ao longo de todo o processo de regeneração em clareiras. Em florestas tropicais os arbustos de sub-bosque experimentam diferentes ambientes de luz ao longo de suas vidas, e apresentam plasticidade em resposta de crescimento (Pascarella, 1998). A abertura do dossel chega a ser mais importante para o desenvolvimento destas espécies do que na criação de oportunidades para um novo conjunto de espécies (Runkle, 1998). As hipóteses sobre o papel da tolerância à sombra no recrutamento das espécies tocam dois extremos, levantando a possibilidade de que as espécies tolerantes cresçam gradualmente sob o dossel, ou que permaneçam por longos períodos aguardando a oportunidade de um rápido crescimento sob condições extraordinárias de iluminação (Canham, 1988).

Em áreas em estágio avançado de sucessão podem existir condições de luminosidade favoráveis ao estabelecimento de espécies pioneiras, pois em diferentes trechos da mata pode haver maior ou menor justaposição das copas, e espécies mais ou menos permeáveis à luz (Gandolfi, 1996; 1998).

Tabela 2.1: Parâmetros gerais das clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos amostradas em Cananéia, SP.

	10 anos	25 anos	35 anos	60 anos
Espécies	24	27	32	26
Porcentagem de espécies raras	33	26	28	23
Densidade total/ha	1733.33	3141.67	3333.3	2558.33
Área basal/ha	5.866	20.290	24.013	30.967
H'	2.320	2.450	2.555	2.361
Equabilidade	0.721	0.735	0.731	0.716

Tabela 2.2: Parâmetros gerais das clareiras antrópicas de 10 anos amostradas em Cananéia, SP.

	Clareira D	Clareira F	Clareira G
Espécies	11	12	13
Porcentagem de espécies raras	25	40	30
Densidade total/ha	1750.0	1150.0	2300.0
Área basal/ha	6.501	4.504	7.978
H'	1.927	2.404	1.975
Equabilidade	0.804	0.867	0.770

Tabela 2.3: Parâmetros gerais das clareiras antrópicas de 25 anos amostradas em Cananéia, SP.

	Clareira A	Clareira E	Clareira H
Espécies	17	17	21
Porcentagem de espécies raras	12	49	43
Densidade total/ha	3600.0	3425.0	2400.0
Área basal/ha	25.790	18.951	16.112
H'	2.395	1.954	2.263
Equabilidade	0.829	0.690	0.743

Tabela 2.4: Parâmetros gerais das clareiras antrópicas de 35 anos amostradas em Cananéia, SP.

	Clareira C	Clareira I	Clareira J
Porcentagem de espécies raras	33	24	12
Densidade total/ha	3929.41	2625.00	3175.0
Área basal/ha	24.668	21.335	24.449
H'	1.561	2.720	2.365
Equabilidade	0.576	0.880	0.818

Tabela 2.5: Parâmetros gerais das clareiras antrópicas de 60 anos amostradas em Cananéia, SP.

	Clareira N	Clareira L	Clareira M
Espécies	22	18	13
Porcentagem de espécies raras	32	39	30
Densidade total/ha	2825.0	2725.0	2125.0
Área basal/ha	35.644	31.135	24.449
H'	2.349	2.269	1.982
Equabilidade	0.774	0.771	0.773

Tabela 2.6: Valores de abundância relativa, dominância, frequência, IVI e área basal para as espécies presentes clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos (grupo1), amostradas em Cananéia, SP.

	<i>Psidium cattleyanum</i>	<i>Ocotea pulchella</i>	<i>Laplacea semiserrata</i>	<i>Andira anthelmia</i>	<i>Guatteria australis</i>	<i>Guapira opposita</i>	<i>Myrcia falax</i>	<i>Pera glabrata</i>	<i>Ilex dumosa</i>	<i>Maytenus salicifolia</i>
Abundância relativa das espécies do grupo 1										
10 anos	0.29	0.22	0.12	0.08	0.02	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01
25 anos	0.23	0.14	0.10	0.06	0.01	0.01	0.05	0.04	0.02	0.02
35 anos	0.12	0.11	0.05	0.04	0.04	0.01	0.03	0.05	0.01	0.00
60 anos	0.07	0.07	0.17	0.06	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
Dominância relativa das espécies do grupo 1										
10 anos	30.63	18.35	20.10	10.91	1.30	2.32	1.41	3.31	1.15	0.99
25 anos	19.77	13.31	18.56	9.48	0.42	0.26	5.78	2.56	3.77	1.35
35 anos	13.27	8.96	11.97	5.02	1.83	0.51	2.28	5.37	0.86	1.54
60 anos	3.21	8.01	24.85	4.12	0.51	0.42	1.42	0.63	1.93	0.48
Frequência relativa das espécies do grupo 1										
10 anos	22.53	17.22	13.25	9.93	2.65	5.30	3.97	3.97	1.99	1.99
25 anos	18.06	12.33	11.45	7.05	1.76	1.32	6.61	5.29	3.52	1.76
35 anos	13.16	11.84	7.46	4.82	5.70	0.88	3.51	7.02	2.19	2.19
60 anos	8.12	8.12	15.23	8.63	3.55	1.52	2.03	2.03	2.54	1.02
IVI das espécies do grupo 1										
10 anos	81.99	57.68	44.88	29.02	5.87	11.95	8.27	10.65	4.58	4.42
25 anos	61.17	39.71	40.10	22.37	3.51	2.38	16.90	11.56	9.95	4.70
35 anos	38.68	31.31	24.67	13.34	11.03	1.88	8.29	17.39	4.31	5.23
60 anos	18.83	23.62	57.02	18.94	6.34	2.92	4.75	3.96	6.10	2.15
Área basal absoluta das espécies do grupo 1										
10 anos	0.232	0.139	0.152	0.082	0.009	0.017	0.010	0.025	0.009	0.007
25 anos	0.481	0.324	0.452	0.231	0.010	0.006	0.141	0.062	0.092	0.033
35 anos	0.382	0.258	0.345	0.144	0.053	0.014	0.066	0.155	0.025	0.044
60 anos	0.119	0.297	0.924	0.153	0.019	0.0156	0.053	0.023	0.072	0.018

Tabela 2.7: Valores de abundância relativa, dominância, frequência, IVI e área basal para as espécies presentes clareiras antrópicas de 25, 35 e 60 anos (grupo 2) amostradas em Cananéia, SP.

	Gomidesia fenzliana	Clusia criuva ssp parviflora	Ilex microdonta	Ilex theezans	Erythroxylum amplifolium	Maytenus robusta	Rapanea umbellata	Hirtella garcilipes	Callophyllum brasiliense
Abundância relativa das espécies do grupo 2									
25 anos	2.650	0.300	0.800	18.568	2.653	1.061	0.265	0.265	0.300
35 anos	1.750	2.500	1.000	29.000	9.250	0.250	0.250	0.250	0.300
60 anos	7.820	1.000	1.950	32.573	2.932	1.629	0.326	0.652	0.300
Dominância relativa das espécies do grupo 2									
25 anos	2.28	0.13	0.41	14.69	1.81	0.93	0.47	0.07	0.11
35 anos	1.35	1.11	0.80	28.57	4.47	0.03	0.19	0.44	0.24
60 anos	10.01	1.98	2.69	31.46	0.79	0.79	0.54	0.33	0.45
Frequência relativa das espécies do grupo 2									
25 anos	3.96	0.44	1.32	9.25	3.52	1.76	0.44	0.44	0.44
35 anos	3.07	3.51	1.32	10.53	7.89	0.44	0.44	0.44	0.44
60 anos	8.63	1.52	2.54	19.80	4.06	2.03	1.02	0.51	0.51
IVI das espécies do grupo 2									
25 anos	8.63	0.84	2.52	42.50	7.98	3.75	1.18	0.77	0.81
35 anos	6.17	7.12	3.11	68.10	21.62	0.72	0.88	0.80	0.93
60 anos	26.46	4.48	7.18	83.83	7.79	4.45	2.21	1.16	1.28
Área basal absoluta das espécies do grupo 2									
25 anos	0.055	0.003	0.001	0.357	0.044	0.022	0.011	0.002	0.013
35 anos	0.034	0.019	0.0230	0.823	0.0129	0.001	0.005	0.003	0.007
60 anos	0.372	0.074	0.1	1.170	0.030	0.030	0.02	0.012	0.017

Tabela 2.8: Valores médios de número de perfilhos por indivíduo e proporção de indivíduos perfilhando em clareiras de diferentes idades amostradas em Cananéia, SP.

	Número de indivíduos	Número de indivíduos que perfilham	Proporção de indivíduos que perfilham
10 anos	211	206	0,98
25 anos	377	345	0,92
35 anos	400	307	0,77
60 anos	306	192	0,63
Total	1294	1050	0,81

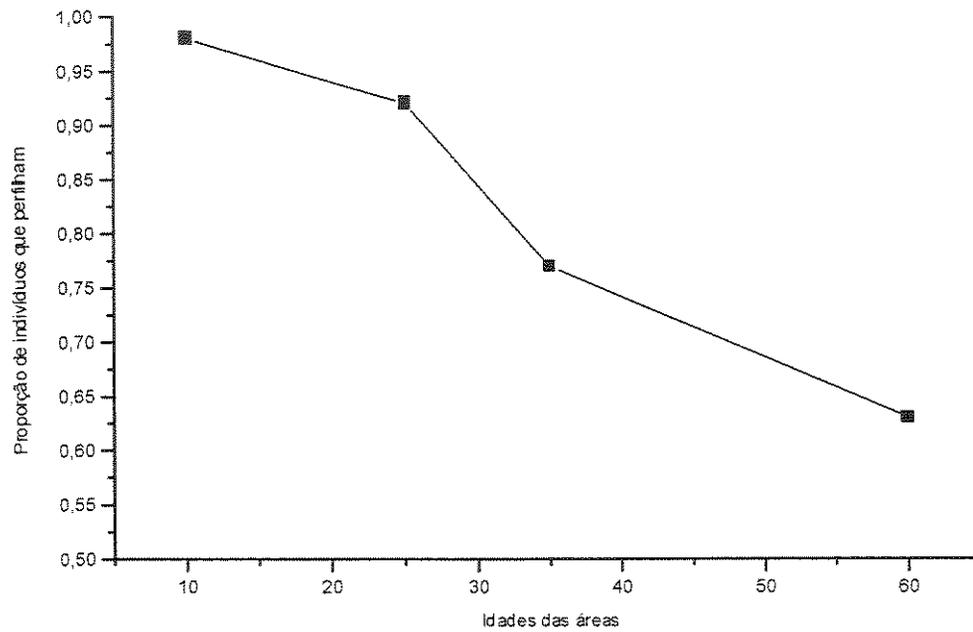


Figura 2.1: Proporção de indivíduos perfilhando em clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos amostrados em áreas de restinga em Cananéia, SP.

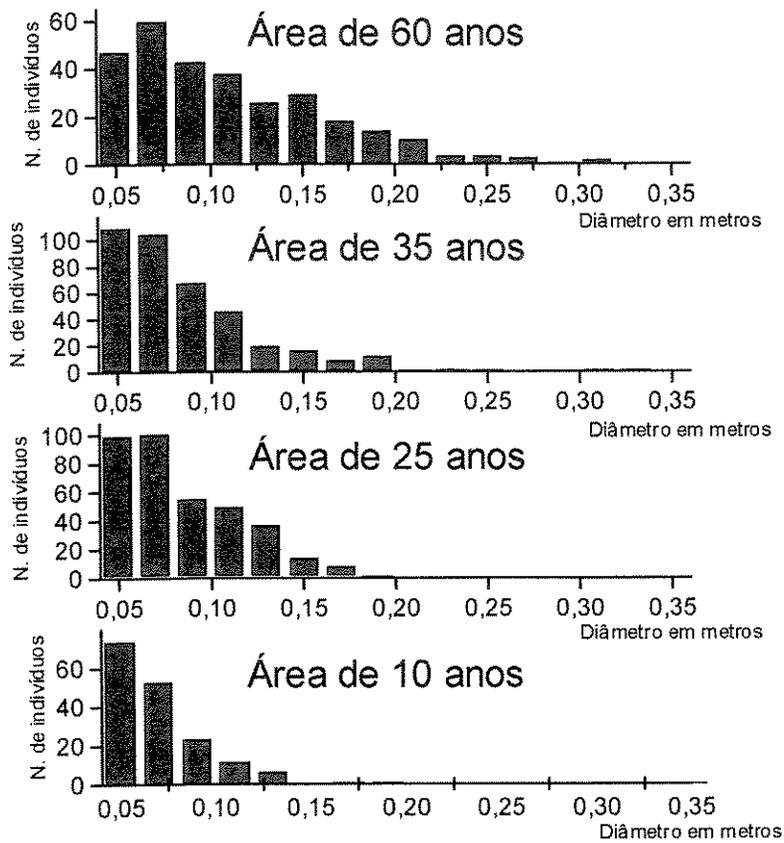


Figura 2.2: Frequências de diâmetros dos indivíduos amostrados nas clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos amostradas em área de restinga em Cananéia, SP.

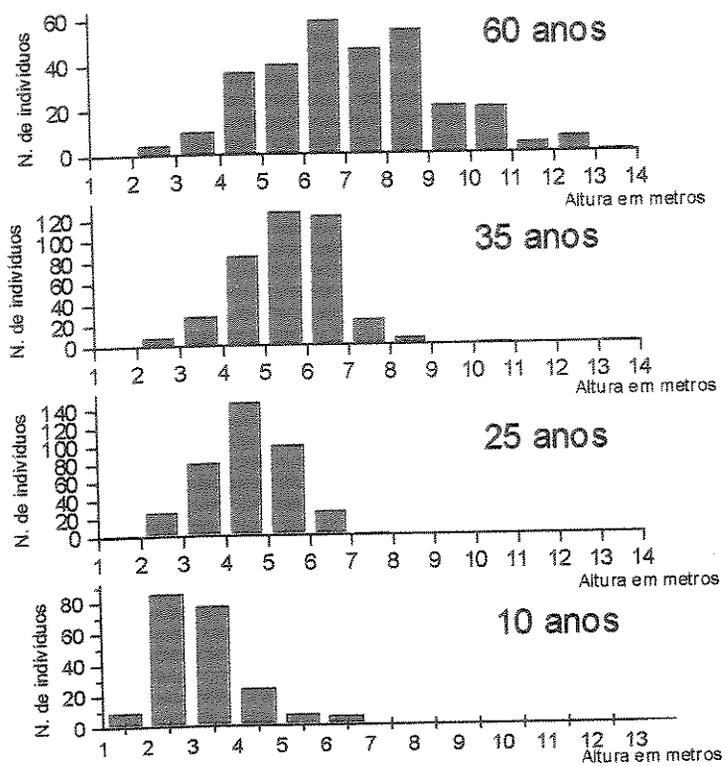


Figura 2.3: Frequências de altura de indivíduos amostrados em clareiras antrópicas de 10, 25, 35 e 60 anos amostradas em área de restinga em Cananéia, SP.

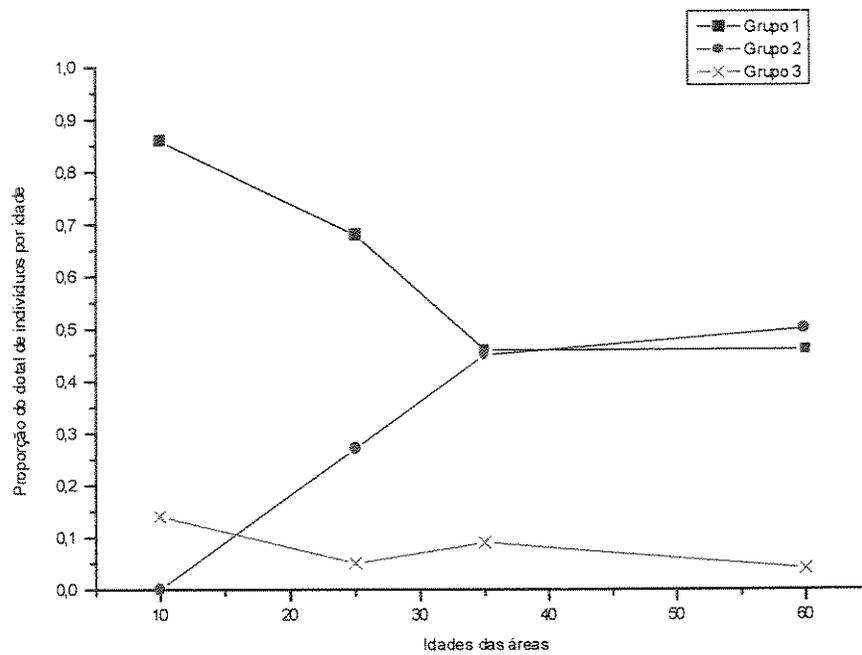


Figura 2.4: Soma das abundâncias relativas das espécies que ocorrem em clareiras antrópicas de todas as idades (grupo 1), espécies que só não ocorrem em clareiras antrópicas de 10 anos (grupo 2) e espécies que ocorrem em uma ou poucas clareiras antrópicas (grupo 3) amostradas em Cananéia, SP.

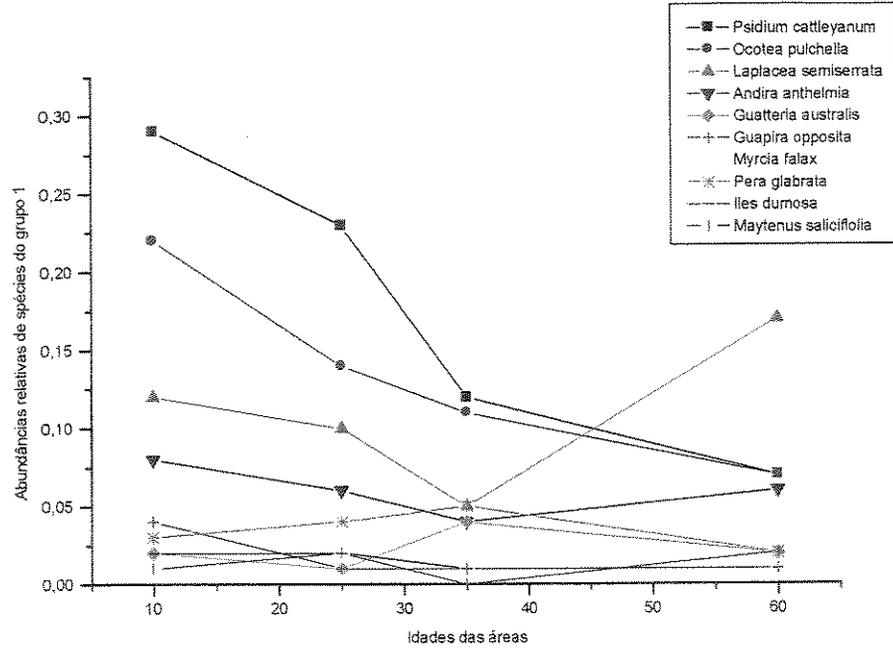


Figura 2.5: Abundâncias relativas de espécies que ocorrem em clareiras antrópicas de todas as idades (grupo 1) amostradas em Cananéia, SP.

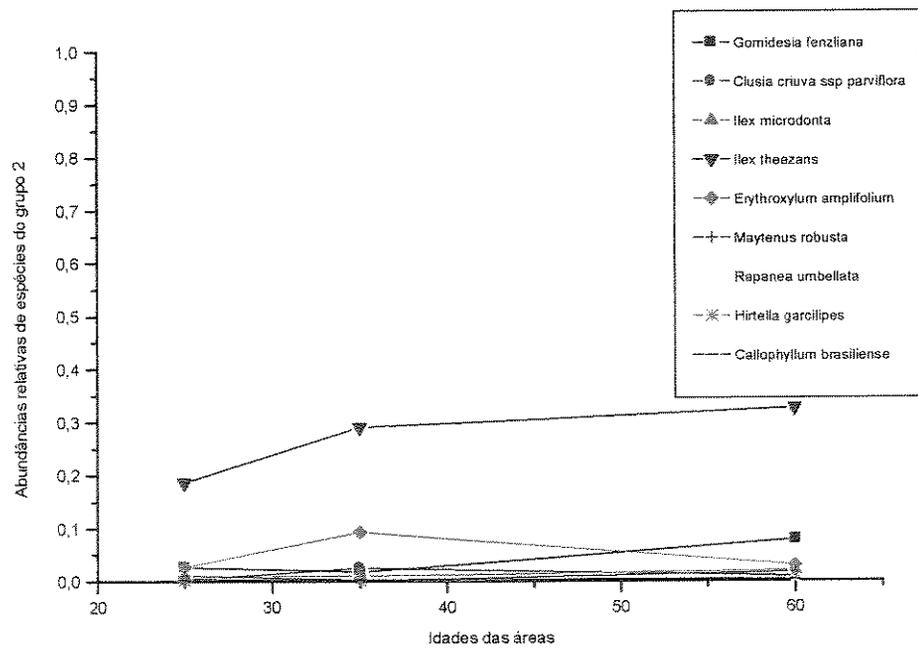


Figura 2.6: Abundâncias relativas das espécies que só não ocorrem em clareiras antrópicas de 10 anos (grupo 2) amostradas em Cananéia, SP.

### 5.3. ANÁLISE DE SOLOS

Os resultados da análise granulométrica revelaram solos com altos teores de areia e pouca argila e silte, o que pode significar que trata-se de solo com baixa capacidade de retenção de água e nutrientes. As médias de proporções de areia ficaram entre 91% e 92% em todas as camadas em clareiras de todas as idades, exceto na camada de 0-5cm da clareira de 60 anos, onde caiu para 88%. Os teores de argila variaram de forma irregular entre camadas e entre clareiras, oscilando entre médias de 4% e 6% com o maior valor na camada superficial de 60 anos. Os teores médios de silte variaram de 2,6% a 5,2% com valores extremos na camada de 0-5cm nas clareiras de 10 e 60 anos respectivamente. Na camada superficial houve aumento progressivo nos teores de silte em relação à idade da clareira, mas nas camadas mais profundas a variação foi irregular (Tab. 3.1 a 3.3).

Estes valores foram semelhantes aos encontrados por Mecca-Pinto (1998) na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. O autor amostrou as camadas de 0-20cm e 20-40cm em Restinga Alta e Restinga Baixa, e encontrou valores médios entre 92% e 96%. Também na Ilha do Cardoso Sugyama (1993) amostrou as camadas de 0-15cm e 15-30cm em Restinga Alta e Restinga Baixa, e encontrou valores médios entre 85% e 95%. Estes autores também encontraram maiores proporções de areia nas camadas mais profundas. Os teores de silte e argila encontrados também foram semelhantes aos deste estudo.

As análises químicas revelaram solos muito ácidos em todas as camadas em clareiras de todas as idades. O pH médio por idade e por profundidade variou de 3,0 a 3,4 (Tab. 3.1 a 3.3), valores mais uma vez semelhantes aos da Ilha do Cardoso. Sugyama (1993) encontrou valores médios para cada uma das florestas estudadas entre 3,0 e 3,2 e Mecca-Pinto (1998) encontrou valores entre 3,09 e 3,44.

Os teores médios de matéria orgânica foram maiores na camada de 0-5cm, crescendo de 31 gdm<sup>-3</sup> nas clareiras de 10 anos a 102 gdm<sup>-3</sup> nas clareiras de 60 anos. Nas camadas de 20-40cm e 40-60cm variaram de forma irregular oscilando entre 19 gdm<sup>-3</sup> a 42 gdm<sup>-3</sup> (Tab. 3.1 a 3.3), com os menores valores em clareiras de 10 anos.

Na Ilha do Cardoso também foram encontrados teores médios de matéria orgânica bem mais altos na camada 0-20cm, variando de 72 gdm<sup>-3</sup> a 80 gdm<sup>-3</sup>, enquanto na camada 20-40cm variaram entre 15 gdm<sup>-3</sup> e 19 gdm<sup>-3</sup> (Mecca-Pinto, 1998), valores sempre inferiores aos encontrados neste trabalho.

Os teores de fósforo variaram de médias de 3,2 mgdm<sup>-3</sup> a 14,5 mgdm<sup>-3</sup>, enquanto Mecca-Pinto (1998) encontrou valores entre 1,6 mgdm<sup>-3</sup> e 12,4 mgdm<sup>-3</sup> (Tab. 3.1 a 3.3). Comparações entre valores obtidos na mesma profundidade (camada 20-40cm) em ambos os estudos também revelaram teores superiores nas clareiras de todas as idades deste estudo.

Os teores de potássio variaram de média de  $0,6 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  a  $2,1 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  (Tab. 3.1 a 3.3) enquanto Mecca-Pinto (1998) encontrou valores entre  $0,4 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  e  $1,5 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$ . Comparações entre valores obtidos na mesma profundidade em ambos os estudos, este e o de Mecca-Pinto (1998), também revelaram teores superiores nas clareiras de todas as idades deste estudo.

Os teores de cálcio variaram de médias de  $1,7 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  a  $6,6 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  (Tab. 3.1 a 3.3), enquanto Mecca-Pinto (1998) encontrou valores entre  $1,2 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  e  $2,2 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$ . Comparações entre valores obtidos na mesma profundidade em ambos os estudos também revelaram teores superiores nas clareiras de todas as idades deste estudo.

Os teores de magnésio variaram de médias de  $1,1 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  a  $7,1 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  (Tab. 3.1 a 3.3), enquanto Mecca-Pinto (1998) encontrou valores entre  $1,0 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  e  $3,5 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$ . Comparações entre valores obtidos na mesma profundidade em ambos os estudos também revelaram teores superiores nas clareiras de todas as idades deste estudo.

Os teores de hidrogênio variaram de médias de  $37 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  a  $226 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  (Tab. 3.1 a 3.3), enquanto Mecca-Pinto (1998) encontrou valores entre  $20 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  e  $182 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$ . Comparações entre valores obtidos na mesma profundidade em ambos os estudos também revelaram teores superiores nas clareiras de todas as idades deste estudo.

Os teores de alumínio variaram de médias de  $5,0 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  a  $14,1 \text{ mmol}_e \text{ dm}^{-3}$  (Tab. 3.1 a 3.3).

Foram observadas as maiores proporções de silte, argila, quantidade de matéria orgânica Ca, K, P, Mg, Al, H e menor pH em clareiras de 60 anos, e as menores quantidades de Ca, K, P, Mg, Al, H, matéria orgânica, maiores proporções de areia, e maior pH em clareiras de 10 (Tab. 3.1 a 3.3). As médias de teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e hidrogênio, em clareiras de todas as idades e em diferentes profundidades, quando comparadas às médias obtidas por Mecca-Pinto (1998) em diferentes profundidades e em mata alta e mata baixa, foram sempre superiores, mesmo em relação às clareiras de 10 anos.

Em comparações 2 a 2 entre clareiras de diferentes idades de pousio as análises de variância revelaram diferenças significativas entre clareiras de 10 e 60 anos para todos os elementos, exceto cálcio e argila.

No outro extremo, entre 25 e 35 anos não há variação significativa de nenhum elemento (Tab. 3.1 a 3.3).

Entre clareiras de 10 e 25 anos, não foram encontradas diferenças significativas para os atributos físicos. As características químicas só não apresentaram variação significativa para cálcio, enquanto os demais elementos apresentam variação significativa, com maiores valores nas clareiras de 25 anos (Tab. 3.1 a 3.3).

Já entre as clareiras de 35 e 60 anos, as características físicas apresentam variação significativa, enquanto as características químicas só variaram significativamente quanto ao pH, matéria orgânica e hidrogênio. O menor pH e maiores teores de matéria orgânica, minerais e argila foram encontrados em clareiras de 60 anos (Tab. 3.1 a 3.3).

A análise de agrupamento (Fig. 3.1) mostra, na distância 2,1E+00, parcelas de clareiras de 10, 25, 35 e 60 anos separadas em quatro grupos diferentes. Todas as parcelas de 10 anos estão no grupo maior, assim como parte das parcelas de 25 e 35 anos. As parcelas de 60 anos também se distribuem em 3 grupos que incluem também parcelas de 25 e 35 anos, e apenas 3 parcelas de 60 anos se incluem entre as parcelas de 10 anos no maior grupo. Isso indica a existência um gradiente, em que as características de solo em parcelas de 25 e 35 anos variaram largamente entre as características de solos das parcelas de 10 e 60 anos, que ficaram em extremos opostos do gradiente.

O dendograma não apresenta parcelas de clareiras de 10 anos isoladas, elas estão totalmente mescladas às de 25 e 35 anos. Nota-se que as parcelas de 10 anos formaram um grupo mais coeso, indicando menor heterogeneidade nos solos dessas clareiras. Coerentemente, as clareiras de 10 anos apresentaram menor riqueza de espécies, e as maiores diferenças florísticas foram observadas em comparações entre clareiras de 10 e 25 anos de pousio (Capítulo 1). Isso sugere que a maior heterogeneidade e maior fertilidade dos solos com mais de 25 anos tenha sido responsável pelo salto em riqueza observado entre clareiras de 10 e 25 anos de pousio.

As Análises de Componentes Principais para as camadas de 0-5cm, 20-40m e 40-60 cm revelam que as parcelas de clareiras de 25, 35 e 60 anos se distribuem ao longo do eixo 1 através do gradiente das variáveis ambientais matéria orgânica, potássio, acidez potencial, fósforo, alumínio e magnésio, e parcelas de clareiras de 10 anos variando muito pouco neste eixo, concentram-se em extremos de escores positivos. Entre parcelas de 10 anos, a maior variância foi encontrada ao longo do eixo 2, ou dos vetores das variáveis ambientais cálcio e pH. A análise não definiu grupos mas revelou um gradiente em que as clareiras de 10 anos (D, F, G) se isolaram das clareiras de 60 anos (L; M; N) em extremos opostos do eixo 1 (Fig. 3.2 a 3.4). Os pontos relativos a clareiras de 25 e 35 anos (A; E; H; C; I; J) se distribuem ao longo do gradiente, se sobrepondo parcialmente aos grupos de 10 anos e de 60 anos (Fig. 3.2 a 3.4), assim como foi observado no dendograma (Fig. 3.1).

O dendograma apresentado no capítulo 1 deste estudo (Fig. 1.2) revela que as clareiras de 10 anos se distinguiram das demais, enquanto clareiras de 25, 35 e 60 anos se sobrepõem em termos de composição florística. O diagrama de PCA para as variáveis químicas de solos das clareiras de todas as idades na profundidade 0-5cm (Fig. 3.2) sugere, mais uma vez, que a menor riqueza de espécies que distingue clareiras de 10 anos das demais está relacionada ao fato dos solos das clareiras de 10 anos estarem restritos a um extremo de gradiente, representado no

diagrama por escores positivos no eixo 1. A variância acumulada nos dois primeiros eixos foi de 85,6%. Os diagramas para as profundidades 20-40cm e 40-60cm repetem o padrão observado para a camada superficial.

As diferenças florísticas que separam clareiras de 10 anos das demais também pode estar relacionada a mudanças nas condições microclimáticas, já que clareiras de 10 anos apresentam vegetação esparsa e predominantemente arbustiva, deixando o solo desprotegido e totalmente exposto à radiação solar, enquanto a partir de 25 anos de pousio o ambiente já está totalmente sombreado e o solo coberto por uma fina camada de serrapilheira, que vem fornecer os aumentados teores de nutrientes que foram medidos na camada superficial de solo (0-5 cm).

As análises de variância discriminando as três profundidades amostradas revelaram que algumas características do solo variaram significativamente somente na camada de 0-5 cm entre parcelas de diferentes idades. Foram elas: areia, silte, argila, pH e alumínio (Tab. 3.1 a 3.3). Com o avanço da sucessão vegetal pode haver acúmulo ou perda de nutrientes no solo. Um balanço positivo pode ser conseqüência o aumento de biomassa, o que aumenta o índice de ciclagem, um balanço levemente negativo pode ser devido a porções normais de perda, e um grande déficit pode indicar ruptura nos processos usuais (Jordan & Kline, 1972; Odum, 1969).

Em nosso estudo observamos um balanço positivo nos teores de nutrientes no solo com o passar do tempo. As diferenças entre amostras segundo diferentes idades de pousio ocorrem principalmente na camada de 0-5 cm.

Entre 10 e 25 anos ocorreram grandes mudanças florísticas e estruturais com grande aumento na densidade e diversidade vegetal, e conseqüente acúmulo de matéria orgânica sobre o solo. A camada superficial de solo amostrada é rasa e homogênea, contendo uma proporção relativamente alta de serrapilheira no total de solo coletado. Esta matéria orgânica, quase inexistente em clareiras de 10 anos, estaria sendo amostrada em abundância nas coletas superficiais de solo em clareiras de 25 anos ou mais, justificando a maior heterogeneidade encontrada nestes solos. Estes nutrientes, entretanto, não estariam disponíveis para a utilização imediata pelas plantas, pois a decomposição da serrapilheira na Floresta de Restinga é um processo lento.

As espécies de restinga promovem diminuição na qualidade de serrapilheira através de esclerofilia retardando o processo de decomposição, perenifolia e reabsorção de nutrientes das folhas senescentes (Jordan & Herrera, 1986; Henriques et al 1986; Jordan, 1989). A restinga é um tipo de ambiente que não acumula grandes reservas nutricionais no solo e em sua biomassa e tem baixíssima fertilidade, isso devido à grande proporção de areia e mínima quantidade de limo e argila, que proporcionam baixa retenção de água e nutrientes e baixa capacidade de troca catiônica (CTC) (Rebelo, 1994; Sugyama, 1993; Setzer, 1949).

Entre clareiras de 25, 35 e 60 anos ocorrem poucas mudanças nas características químicas do solo, mas após 35 anos é que foram observadas as mudanças mais significativas nos teores de areia, silte e argila. Portanto, o tempo de 25 anos de pousio apresenta os maiores progressos em termos de quantidade de minerais, matéria orgânica e diminuição na acidez, mas é após 35 anos que ocorrem as principais alterações na estrutura física do solo. A textura do solo afeta sua temperatura, a disponibilidade de água e nutrientes e a produtividade (Johnson et al, 2000).

Tem sido afirmado que, por suas características de estágio inicial de desenvolvimento, como ciclagem aberta com dependência de entradas externas - como aerossóis marinhos e sais transportados pelo escoamento da água da chuva pela superfície da vegetação - o sistema de restinga é impedido de alcançar o clímax climático, sendo classificado como sistema jovem em clímax edáfico (Moraes, 1993). Com este argumento poderíamos justificar a ausência de agrupamento por idade de pousio entre clareiras de 25 a 60 anos, tanto em análises de solo quanto florísticas, afirmando que o processo sucessional da vegetação estaria limitado a um estágio inicial devido às condições de oligotrofia do sistema.

As análises de características químicas e físicas dos dados de solos foram realizadas com o objetivo de investigar as relações entre as variações florísticas em clareiras de diferentes idades de pousio, e modificações químicas e granulométricas nos solos dessas clareiras. Para investigar a possibilidade das diferenças encontradas entre solos serem usadas como indicadores do estágio sucessional de cada clareira procuramos identificar padrões florísticos relacionados à idade de pousio das clareiras através de Análise Canônica de Correspondência (CCA). Foi usada uma matriz principal apresentando dados de abundância de espécies em parcelas de clareiras de diferentes idades de pousio, e matriz secundária apresentando as variáveis químicas de solo. A porcentagem de variância explicada pelos três primeiros eixos foi de 8,0% (Fig 3.3). Para dados qualitativos a variância acumulada nos dois primeiros eixos foi de 8,3%. Isso indica que a composição florística em parcelas de clareiras de diferentes idades de pousio não está sendo explicada pelas variáveis ambientais apresentadas aqui.

O fato de terem sido encontradas ao mesmo tempo as maiores diferenças entre solos e composição florística entre clareiras de 10 e 25 anos de pousio reforça a idéia de que 10 anos é um tempo insuficiente para a recuperação da comunidade vegetal destas clareiras após o tipo de perturbação a que foram submetidas. Muitos agricultores, após 2 ou 3 anos de cultivo, abandonam a clareira para pousio por um tempo de 4 a 25 anos, período em que usufruem das espécies colonizadoras através de manejo (Peroni & Martins, 2000).

Com a derrubada da mata e queima da biomassa, o solo recebe instantaneamente grandes quantidades de nutrientes, que devido à baixa capacidade de troca catiônica do sistema, não permanecem muito tempo no solo. Esta prática no ambiente de restinga promove desperdício

e baixo aproveitamento dos nutrientes. Apesar da boa adaptação de restingas a perturbações, a baixa fertilidade e o tempo necessário para a recuperação do solo e da vegetação, desfavorecem a prática de agricultura itinerante nestas áreas.

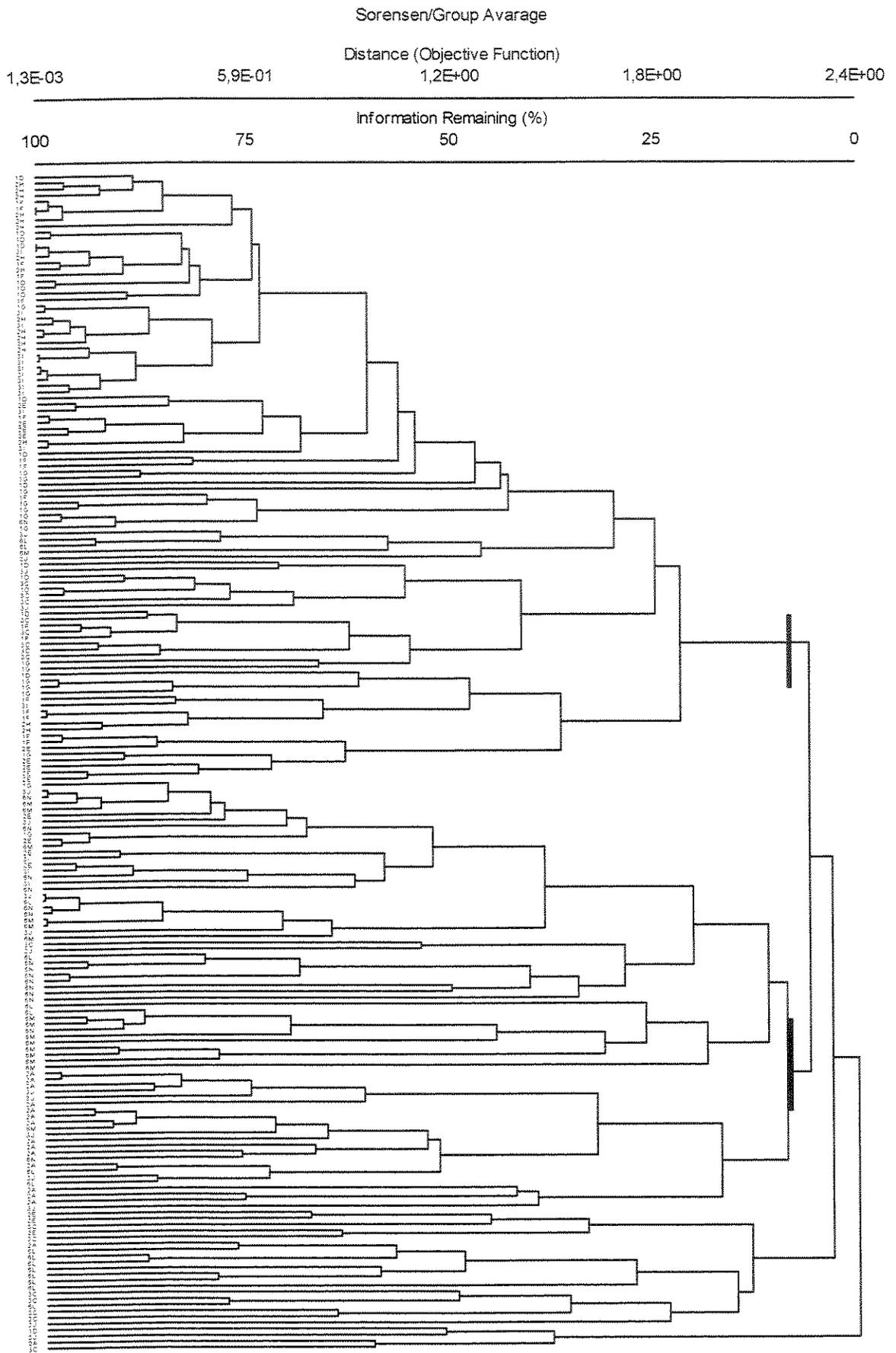


Figura 3.1: Dendrograma de similaridade de solos amostrados nas profundidades 0-5cm, 20-40cm e 40-60cm em clareiras antrópicas de 25, 35 e 60 anos de idade de pousio em Cananéia, SP. A legenda mostra o número referente à idade da clareira: 1, 10 anos; 2, 25 anos; 6, 60 anos; e letras especificam diferentes clareiras antrópicas de mesma idade de pousio.

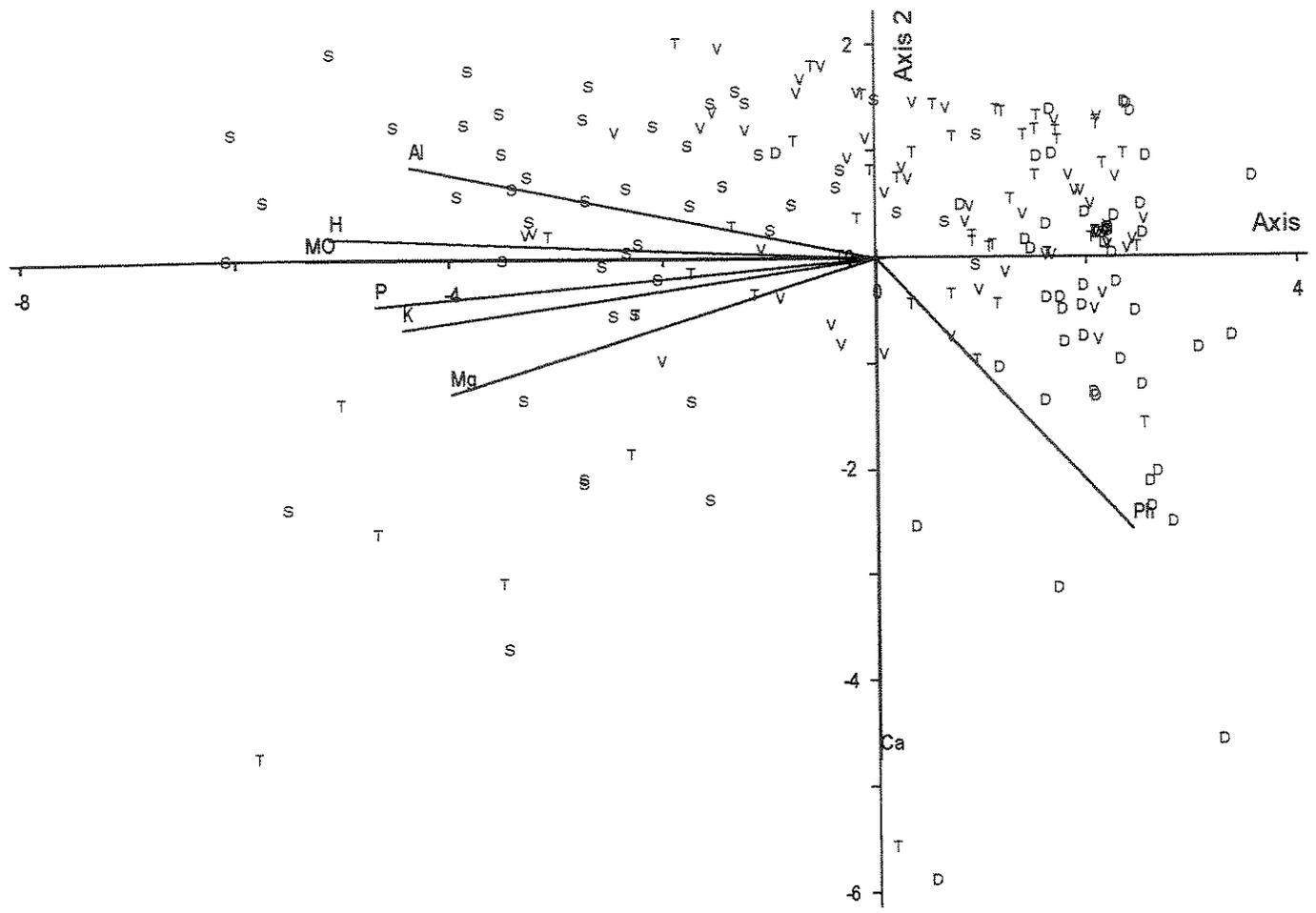


Figura 3.2: Diagrama de PCA de variáveis químicas de solos amostrados na camada 0-5cm em clareiras antrópicas de diferentes idades em Cananéia, SP. A variância no eixo 1 é 63.3% e no eixo 2 de 22.3%. A legenda apresenta a letra D indicando clareiras de 10 anos, V indicando clareiras de 25 anos, T indicando 35 anos e S indicando 60 anos.

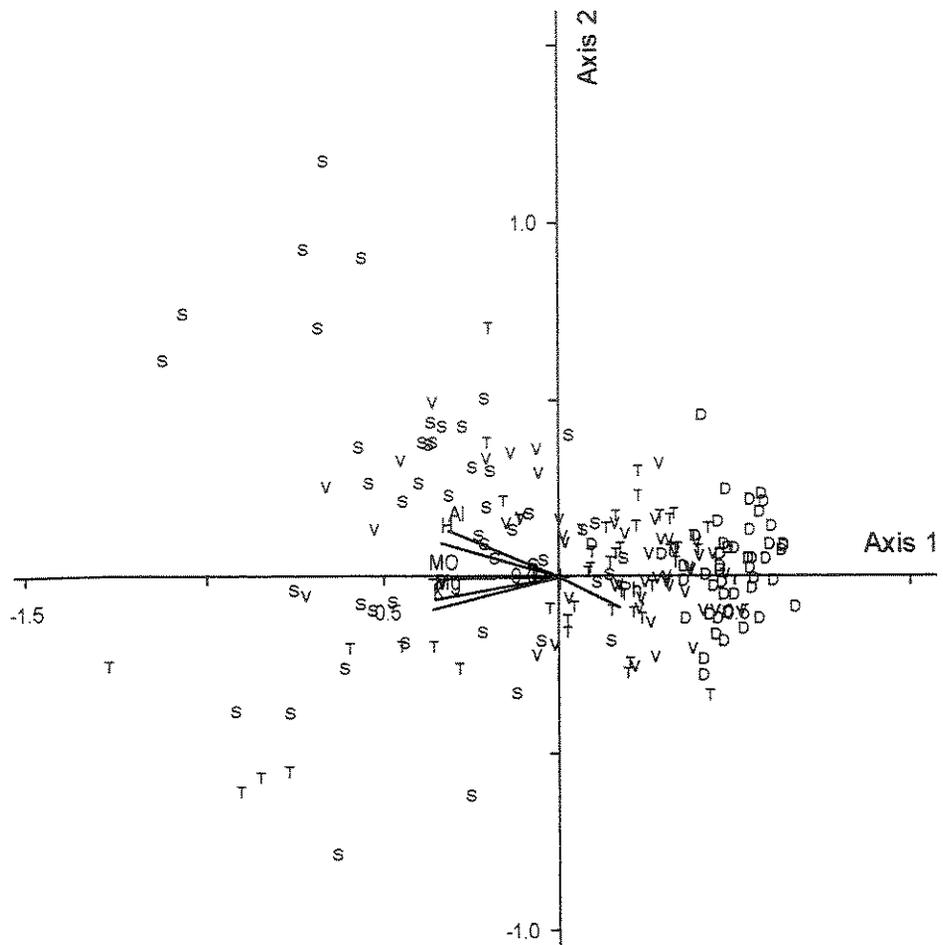


Figura 3.3: CCA para dados florísticos quantitativos e características químicas do solo. A variância no eixo 1 é de 2.2% e no eixo 2 é de 3.1%. A legenda apresenta a letra D indicando clareiras de 10 anos, V indicando clareiras de 25 anos, T indicando 35 anos e S indicando 60 anos.

Tabela 3.1: Médias das variáveis físicas e químicas de solos amostrados em clareiras antrópicas de diferentes idades em Cananéia, SP, na camada de 0-5cm.

Média 5cm	10 anos	25 anos	35 anos	60 anos
pH	3,51	3,29	3,34	3,08
MO (gdm <sup>-3</sup> )	31,69	50,63	55,71	102,71
P (mgdm <sup>-3</sup> )	5,77	8,75	9,75	14,56
K (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,98	1,44	1,69	2,09
Ca (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	6,63	2,88	3,38	3,83
Mg (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	2,44	3,54	4,50	7,08
Al (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	5,04	8,77	9,21	14,08
H (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	40,90	96,69	90,02	226,08
Areia (%)	92,83	92,54	92,21	88,71
Silte (%)	2,63	3,13	3,42	5,21
Argila (%)	4,54	4,33	4,38	6,08

Tabela 3.2: Médias das variáveis físicas e químicas de solos amostrados em clareiras antrópicas de diferentes idades em Cananéia, SP, na camada de 20-40cm.

Média 20cm	10 anos	25 anos	35 anos	60 anos
pH	3,48	3,37	3,41	3,39
MO (gdm <sup>-3</sup> )	22,13	37,44	42,40	29,81
P (mgdm <sup>-3</sup> )	3,65	5,52	6,83	4,60
K (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,66	1,06	1,08	0,82
Ca (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,71	3,19	2,90	2,08
Mg (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,33	2,54	2,73	2,08
Al (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	6,98	7,79	8,67	7,54
H (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	38,02	72,15	81,79	59,42
Areia (%)	92,50	92,10	92,58	92,42
Silte (%)	2,79	3,27	3,00	3,17
Argila (%)	4,71	4,63	4,42	4,42

Tabela 3.3: Médias das variáveis físicas e químicas de solos amostrados em clareiras antrópicas de diferentes idades em Cananéia, SP, na camada de 40-60cm.

Média 60cm	10 anos	25 anos	35 anos	60 anos
pH	3,53	3,40	3,42	3,39
MO (gdm <sup>-3</sup> )	19,19	46,46	32,58	40,15
P (mgdm <sup>-3</sup> )	3,27	6,67	4,94	6,90
K (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,60	1,03	0,87	1,28
Ca (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	2,15	2,54	2,29	4,19
Mg (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,21	3,13	2,10	3,15
Al (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	6,88	8,77	8,10	7,08
H (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	37,31	94,88	61,50	62,50
Areia (%)	91,63	92,42	91,69	92,27
Silte (%)	3,58	3,50	3,35	3,15
Argila (%)	4,79	4,08	4,96	4,58

## 6. CONCLUSÕES

Em nosso estudo observamos que o processo de cicatrização no intervalo entre 10 e 60 anos de pousio não foi direcional nem previsível. As clareiras no início do processo de cicatrização apresentaram, de forma predominante, espécies consideradas não pioneiras, como descreve a literatura especializada.

O tempo de 25 anos de pousio foi suficiente para o recrutamento da maioria das espécies encontradas nas clareiras em estágio avançado de cicatrização.

A similaridade florística encontrada em comparações entre a área deste estudo e Florestas de Restinga da região variou de 7% a 38%, e foi considerada muito baixa.

A ocorrência de espécies tardias nas clareiras mais jovens pode ser explicada pelo altíssimo índice de rebrota observado.

As análises florística e estrutural revelaram que as clareiras de 60 anos amostradas podem ser classificadas como Floresta Baixa de Restinga original ou como Floresta Alta de Restinga em estágio avançado de regeneração. Clareiras de 25 e 35 anos podem ser classificadas como em estágio médio de regeneração da Floresta Alta de Restinga, ou nos estádios médio ou avançado de regeneração da Floresta Baixa de Restinga. As clareiras de 10 anos se enquadram tanto em estágio inicial de regeneração da Floresta Baixa de Restinga como estágio inicial de regeneração da Floresta Alta de Restinga.

No período de 25 anos de pousio o solo passou pelas maiores transformações químicas, e após 35 anos já se observavam as maiores transformações físicas.

A Análise de Correspondência Canônica efetuada sobre as variáveis químicas das amostras de solo apresentaram baixa variância em todos os eixos, indicando que as variações em propriedades químicas e físicas dos solos estudados não explicam a heterogeneidade florística e estrutural observada.

As diferenças em concentrações de alumínio, hidrogênio, matéria orgânica, fósforo, potássio e magnésio são responsáveis pelo isolamento de clareiras de 10 anos em relação às demais, consequência do aumento de matéria orgânica gerado pelas modificações estruturais observadas.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ALBUQUERQUE, G.B. 1999. Floresta nacional de Ipanema: Caracterização da vegetação em dois trechos distintos do Morro de Araçoiaba, Iperó, SP. Tese de mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP.
- ALMEIDA, F.F.M. 1964. Fundamentos geológicos do relevo paulista. Boletim do Instituto Geográfico e Geológico 41:169-263.
- ARAÚJO, D.S.D. & LACERDA, D. 1987. A natureza das restingas. *Ciência Hoje*, 6(33):42-48.
- ARAÚJO, D.S.D. 1987. Restingas: síntese dos conhecimentos para a costa sul-sudeste brasileira. In: simpósio sobre ecossistemas da costa sul-sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos. Cananéia, SP. ACIESP, 54 (1): 333-347.
- ARAÚJO, D.S.D. 1984. Comunidades vegetais. In: Restingas: Origem, estrutura e processos (LACERDA, L.D. et al. Coord.) Niterói, CEUF. P. 157-158.
- ARAÚJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: Restingas: Origem, estrutura e processos (LACERDA, L.D. et al. Coord.). Niterói, CEUF. p. 159-194.
- ASHTON, P.S. 1988. Systematics and Ecology of rain forest trees. *Taxon*, 37 (3): 622-629.
- BOND, W. J. & MIDGLEY, J. J. 2001. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. *Trends in ecology and evolution*. 16(1):45-51.
- BRINKMANN, W. L. F. & VIEIRA, A. N. 1971. The effect of burning on germination of seeds at different soil depths of various tropical tree species. *Turrialba* 21 (1): 77-82.
- BROKAW, N. V. L. 1985. Treefalls, regrowth, and community structure in tropical forests. pp. 53-69. In: Pickett, S.T. & White, P.S. (eds). *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press Inc., London.
- BROWN, S & LUGO, A. E. 1990. Tropical secondary forests. *J. of Trop. Ecol.* 6: 1-32.
- CARDOSO-LEITE, E. 1995. Ecologia de um fragmento florestal em São Roque, SP: florística, fitossociologia e silvegênese. Tese de mestrado. Departamento de Biologia Vegetal da UNICAMP.
- CASTRO, L. 1921. Apontamentos sobre Iguape. Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, Conferência, São Paulo.
- CLEMENTS, F.E. 1916. *Succession*. Washington D.C.: Carnegie Institute of Washington.
- CONNEL, J.H. & SLATYER, R.O. 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *Am. Nat.* 111: 1119-1140.
- DE GRANDE, D.A., LOPES, E.A. 1981. Plantas da restinga da Ilha do Cardoso. *Hoehnea*. V.9, p1-22.

- DIEGUES, A.C. (coord), 1989. Programa de pesquisa e conservação de áreas úmidas do Brasil- F. Ford- UICN- IO- USP. Projeto "A ocupação caiçara e os terrenos da marinha- terras de pescador." Laudo de ocupação da comunidade de São Paulo Bagre.
- EGLER, F.E. 1954. Vegetation science concepts. I. Initial floristic composition- a factor in old field vegetation development. *Vegetatio* 4: 412-417.
- EWELL, J. 1976. Litter fall and leaf decomposition in forest succession in eastern Guatemala. *J. Ecol.*, v. 4 n.1, p. 293-308.
- EWELL, J. 1980. Tropical succession: manifold routes to maturity. *Biotropica* 12: (suppl.1) 2-7.
- FABRIS, L.C. 1995. Composição florística e fitossociológica de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Setiba, município de Guarapari, ES. Tese de mestrado. Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro da Universidade Paulista.
- GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H. F. & BEZERRA, C.L.F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Botânica*. V. 55, n.4, p. 753-765, 1995.
- GENTRY, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75: 1-34.
- GOMEZ-POMPA, A. 1971. Possible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. *Biotropica* 3:125-135.
- HAY, J.D., LACERDA, L.D. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. In: *Restingas: Origem, estrutura e processos* (LACERDA, L.D. et al. Coord.). Niterói, CEUF. p. 459-475.
- HENRIQUES, R.P.B., ARAÚJO, D.S.D., HAY, J.D. 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação de restinga de Carapebus. *Rev. Bras. Bot.* V.9, n.2, p.173-189.
- HORN, H.S. 1976. Succession. In: May, R.M. (ed) *Theoretical ecology*. Blackwell, Oxford. p. 187-204.
- HUBBELL, S.P. & FOSTER, R.G. 1985. Biology, chance and history and the structure of tropical rain forest tree communities. In: Diamond, J.M. & Case, T.J. (eds) *Community ecology*. Harper & Row, New York, p. 314-329.
- HUBBELL, S.P. & FOSTER, R.G. 1987. The spatial context of regeneration in a neotropical forest. In: Crawley, G. (ed) *Colonization, succession and stability*. Blackwell, London. p. 395-414.
- IPT. 1981. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. V. 1e2. 93p.
- IVANAUSKAS, N.M. 1997. Caracterização florística e fisionômica da floresta atlântica sobre a formação Pariquera-Açu, na zona da morraria costeira do Estado de São Paulo. Tese de mestrado. Instituto de Biologia da UNICAMP.
- JOHNSON, C.M.; ZARIN, D.J. & JOHNSON, A.H. 2000. Post-disturbance aboveground biomass accumulation in global secondary forests. *Ecology* 81(5): 1395-1401.

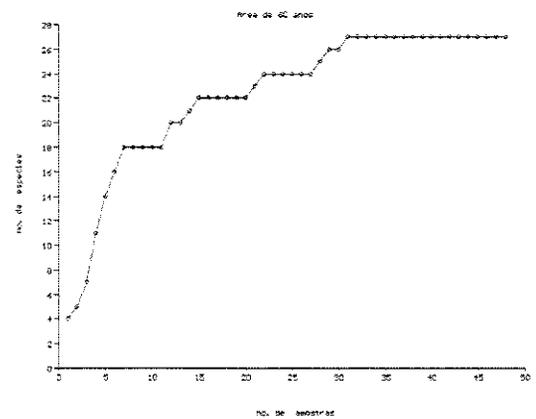
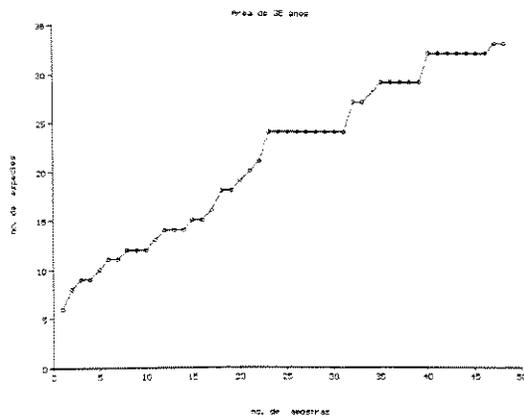
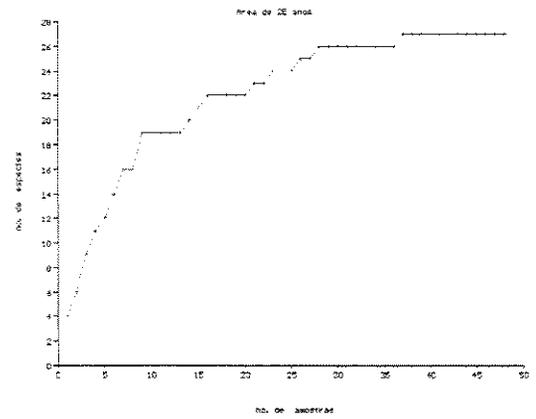
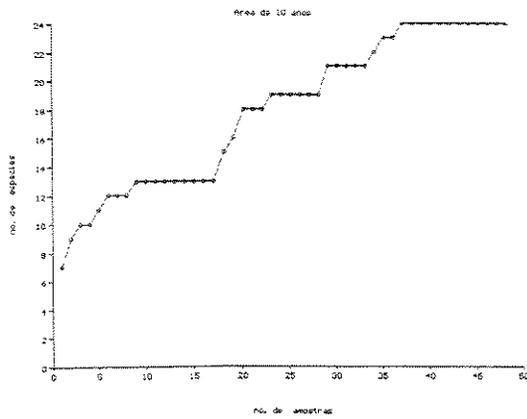
- JORDAN, C.F. & KLINE, J. R. 1972. Mineral cycling: some basic concepts and their applications in a tropical rain forest. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, v. 2, p.33-50.
- JORDAN, C.F. & HERRERA, R. 1981. Tropical rain forests: are nutrients really critical? *Am. Nat.* v.117, n.2, p. 167-180.
- JORDAN, C.F. 1989. Are process rates higher in tropical forest ecosystem? In: Proctor, J. (ed). *Mineral nutrients in tropical forest and savanna ecosystems*. Oxford, Blackwell. P. 205-215.
- KAUFFMAN, J. B. 1991. Survival by sprouting following fire in Tropical Forests of the eastern Amazon. *Biotropica* 23(3): 219-224.
- KIRIZAWA, A.M., LOPES, E.A, PINTO, M.M., LAM, M., LOPES, M.M.S. 1992. Vegetação da Ilha Comprida: aspectos fisionômicos e florísticos. *Revista do Instituto Florestal*, v.4, n.1, p. 386-391.
- KLEIN, R.M. 1980. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. *Sellowia* 32:165-389.
- LORENZI, H. 1998. *Árvores brasileiras: manual e identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. V1. 2ª ed. Nova Odessa, SP. Editora Plantarum Ltda. 368 p.
- MANTOVANI, W. *Estrutura e Dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape, SP*. Tese de Livre-Docência. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. 126p.
- MARTINS, F.R. 1991. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Campinas, SP. Editora da UNICAMP. 246 p.(série teses).
- MORAES, R.M. 1993. *Ciclagem de nutrientes minerais em Mata Atlântica de encosta e mata sobre restinga, na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP: Produção de serrapilheira e transferência de nutrientes*. Tese de mestrado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo.
- MORI, S.A., BOOM, B.M., CARVALINO, A.M. & SANTOS, T.S. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in western Brazilian wet Forest. *Biotropica* 15:68-70.
- NEPSTAD, D.C. 1989. *Forest regrowth in abandoned pastures of eastern Amazonia: limitations to tree seedling, survival and growth* Ph. D. Dissertation Yale University, New Haven, Connecticut.
- NEPSTAD, D.C., UHL, C. & SERRÃO, A.S. 1991. Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration. *Ambio* 20: 248-255.
- ODUM, E.P. 1969. The strategy of ecosystem development. *Science* 164: 131-140.
- OLIVEIRA, R.R.; LIMA, D F.; SAMPAIO, P D.; SILVA, R.F.; TOFFOLI, D. DI G. 1994. Roça caiçara, um sistema "primitivo" auto-sustentável. *Ciência Hoje* 18 (104): 44-51.
- PEET, R.K. 1992. Community structure and ecosystem function. In: Glenn-Lewin, D.C., Peet, R.K. & Veblen, T. (eds) *Plant succession: theory and prediction*. Chapman & Hall, London p. 103-151.
- PEIXOTO, A.L. & GENTRY, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 13: 19-25.

- PERONI, N. & MARTINS, P. S. 2000. Influência da dinâmica agrícola itinerante na geração de diversidade de etnovariedades cultivadas vegetativamente. *Interciência* 25(1): 22-29.
- PETRI, S. SUGUIO, K. 1973. Stratigraphy of the Iguape-Cananéia lagoonal region of sedimentary deposits, São Paulo, Brazil. Part II: Heavy mineral studies, microorganisms inventories and stratigraphical interpretations. *Boletim do Instituto de Geociências* (4): 71-85.
- PICKETT, S.T.A & OSTFIELD, R.S. 1994. The shifting paradigm in ecology. *In: KNIGHT, R.L. & BATES, S.F. A new century for natural resources management*. Island Press, p. 261-278.
- PISCIOTTA, K. 1998. Parque Estadual Intervales. *In: Oficina sobre Gestão Participativa em Unidades de Conservação – Anais*. Fundação Biodiversitas.
- RAJI, V. van; QUAGGIO, J. A; CANTARELLA, H.; FERREIRA, M. E.; LOPES, A S.; BATAGLIA, O. C. 1987. Análise química de solos para fins de fertilidade. Fundação Cargil, Campinas , 170p.
- RAMALHO, R. & HAUSEN, J.E.P. 1975. Geomorfologia. *In: Projeto SUDELPA, relatório final*. Vol 12. São Paulo, Cia. pesquisa de Recursos Minerais (Convênio SUDELPA-CPRM).
- RAMOS-NETO, M.B. 1993. Análise florística e estrutural de duas florestas sobre a restinga de Iguape, São Paulo. Tese de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- REBELO, C.F. 1994. Ciclagem de nutrientes minerais em Floresta Pluvial Tropical de encosta e em floresta sobre restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. Decomposição da serrapilheira. Tese de mestrado. Instituto de biociências da Universidade de São Paulo.
- RODRIGUES, R.R. 1999. Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após-ocorrência de fogo, fazenda Santa Elisa, Campinas, SP. Avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcio sucessional. Tese de Livre-Docência. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- RODRIGUES, R.R.; TORRES, R. B.; MATTHES, L. A. E PENHA, A. S. 2002. Tree species sproutig from root buds in Semideciduous Forest affected by fires. Carapabeus, sautheast Brazil. *Brazilian Archieves of biology and technology* (no prelo).
- ROZZA, A.F.1997. Florística, fitossociologia e caracterização sucessional em uma floresta Estacional Semidecidual: Mata da Virgínia, Matão, SP. Tese de mestrado. Departamento de Biologia Vegetal da UNICAMP.
- SALIS, S.M.; TAMASHIRO, J.Y. & JOLY, C.A. 1994. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*V. 17, n.2, p. 93-103.
- SÃO PAULO, 1990. Macrozoneamento do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Cananéia – Plano de gerenciamento costeiro. Série documentos. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente.

- SÃO PAULO. 1992. Programa de educação ambiental no Vale do Ribeira. Série Educação Ambiental. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Secretaria da Educação.
- SÃO PAULO. 1996. Regulamentação da APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe. Programa Nacional do Meio Ambiente. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental.
- SETZER, J. 1966. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. São Paulo, CIBPU-CESP. 31p.
- SILVA, S.M. 1990. Composição florística e fitossociológica de um trecho de restinga na Ilha do Mel, Município de Paranaguá, PR. 146 p. Tese de mestrado. Instituto de Biologia da Universidade de Campinas.
- SILVA, S.M. 1998. As formações vegetais da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil: Composição Florística e principais características estruturais. 262p. Tese de doutorado. Instituto de Biologia da Universidade de Campinas.
- SILVEIRA, J.D. 1964. Morfologia do litoral. In: Azevedo, A. (ed.), Brasil, a Terra e o homem. Vol 1. São Paulo. Cia. Editora Nacional. p. 253-305.
- SIMBERLOFF, D.1982. A succession of paradigms in ecology: Essentialism to materialism and probabilism. In Conceptual issues in ecology, ed. Esa Saarinen, 63-99. Boston: Reidel (Kluwer).
- SUGIYAMA, M. 1993. Estudo de Florestas de Restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. 115p. Tese de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- SUGIYAMA, M. 1998. Composição e estrutura de três estratos de trechos de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. In: Simpósio de ecossistemas brasileiros. Águas de Lindóia, SP. Anais, ACIESP 104(3): 140-146.
- SUGUIO, K. & TESSLER, M.G. 1984. Planícies e cordões litorâneos de todo o Brasil: origem e nomenclatura. In: Restingas: Origem, estrutura e processos (LACERDA, L.D. et al. Coord.). Niterói, CEUF. p. 15-26.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1987. Classificação de costas e evolução geológica de planícies litorâneas quaternárias do sudeste e sul do Brasil. In:simpósio sobre ecossistemas da costa sul-sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos. Cananéia, SP. ACIESP, 54 (1): 1-28.
- SUGUIO, K. & MARTIN, L. 1978. Mecanismos de gênese das planícies sedimentares quaternárias do litoral do Estado de São Paulo. In: Congresso brasileiro de geologia, 29º, Ouro Preto, MG. Anais, 1: 295-305.
- SUGUIO, K. 1993. Ilha do Cardoso no contexto geomorfológico do litoral sul paulista da Província Costeira. In: III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Anais, ACIESP, p. 154-171.

- SZTUTMAN, M. 2000. O mosaico vegetacional da planície litorânea de Cananéia/Iguape (SP) e suas relações com o ambiente: um estudo de caso no Parque Estadual da Campina do Encantado, Parquera-Açu. Tese de mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- SZTUTMAN, M. & RODRIGUES, R. R. 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Parquera-Açu, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 35(2): 161-176.
- TABARELLI, M. 1977. A regeneração da floresta atlântica Montana. Tese de mestrado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. 104p.
- UHL, C.; CLARK, K.; CLARK, H. & MURPHY, P. 1981. Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of Amazon Basin. *Journal of Ecology*. 69: 631-649.
- UHL, C.; BUSCHBACHER, R. & SERRÃO, E. A. S. 1988. *Journal of Ecology*. 76: 663-681.
- VAZQUEZ-YANEZ, C. 1980. Notas sobre la autoecología de los arboles pioneros de rapido crecimiento de la Selva Tropical Lluviosa. *Tropical Ecology* 21(1):103-111.
- WAECHTER, J.L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, série botânica*, 33: 49-68.
- WAECHTER, J.L. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo. Águas de Lindóia, SP. *ACIESP*, 71 (3): 228-248.
- WELDEN, C.W., HIEWETT, S.W., HUBBEL, S. & FOSTER, R.B. 1991. Sapling survival, growth, and recruitment: relationship to canopy height in a Neotropical forest. *Ecology* 72:35-50.
- WHITMORE, T.C. 1991. Tropical rain forest dynamics and its implications for management. In: Gómez-Pompa, A., Whitmore, T.C. & Hadley, M. (eds). *Tropical rain forest: regeneration and management*. Blackwell, New York. p. 67-89.
- WHITMORE, T.C. 1990. *An introduction to tropical rain forest*. Blackwell, London.

ANEXO 1- CURVAS DE RAREFAÇÃO DE ESPÉCIES EM CLAREIRAS ANTRÓPICAS SUBMETIDAS A DIFERENTES TEMPOS DE POUSIO EM ÁREAS DE AGRICULTURA ITINERANTE EM CANANÉIA, SP.



ANEXO II  
FOTO AÉREA DO BAIRRO SÃO PAULO BAGRE EM CANANÉIA, SP , INDICANDO OS  
LOCAIS APROXIMADOS DAS CLAREIRAS ESTUDADAS.

