

**Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Espécies Arbustivo-arbóreas em clareiras e micro-sítios de luz em 5,12ha de  
Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, São Paulo**

**Mariana Meireles Pardi**

**Dissertação apresentada para obtenção do título  
de Mestre em Recursos Florestais, com opção em  
Conservação de Ecossistemas Florestais**

**Piracicaba  
2007**

**Mariana Meireles Pardi**

**Bióloga**

**Espécies Arbustivo-arbóreas em clareiras e micro-sítios de luz em 5,12ha de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, São Paulo**

**Orientador:**

**Prof. Dr. SERGIUS GANDOLFI**

**Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestre em Recursos Florestais, com opção em  
Conservação de Ecossistemas Florestais**

**Piracicaba**

**2007**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/ USP**

Pardi, Mariana Meireles

Espécies arbustivo-arbóreas em clareias e micro-sítios de luz em 5,12ha de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, São Paulo / Mariana Meireles Pardi. - - Piracicaba, 2007.  
128 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.  
Bibliografia.

1. Biodiversidade 2. Comunidades vegetais 3. Ecologia florestal 4. Florestal 5. Luz  
6. Restinga I. Título

CDD 634.94

**“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”**

À minha família,  
José, Lília, Adriano, Murilo  
Dedico.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Sergius Gandolfi, pela idéia original do projeto, orientação, por ter me recebido em sua sala sempre com um sorriso e muita disposição, por todas as discussões e por tudo que aprendi com você nesta caminhada.

Ao Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Rodrigues pela oportunidade de trabalhar no Projeto Temático “Parcelas Permanentes” e pelo estágio em docência, onde aprendi muito mais sobre didática que em qualquer disciplina pedagógica da graduação.

Ao Projeto Temático “Parcelas Permanentes” pelo apoio financeiro e pela logística do trabalho de campo, e à CAPES pela bolsa concedida.

Ao Jefferson, do Laboratório de Métodos Quantitativos, pelas dicas em Access e Arc View e por ser um exemplo de solidariedade, sempre disposto a ajudar as pessoas com seus conhecimentos em informática.

Aos professores Marcelo Corrêa Alves (Siri) e Hilton Thadeu Zarate Couto, pelos ensinamentos em estatística e pelos programas SAS para análise dos dados.

À Profa. Dra. Teresa C. Magro pelo estágio em docência. Aos pesquisadores Igo F. Lepsch e Antonio Golçalves Pires Neto (Santista) pelo estágio e aprendizado.

À Vila Estudantil da Pós Graduação da Esalq pela moradia durante o ano que estive sem bolsa e a todas as pessoas que lá me acolheram, em especial, Cláudia Irene, Milena, Miriam e Giovanna, e aos amigos Adriana, Aurélio, Henrique e Wirifran. E às outras companheiras de república Renata, Gigi, Vânia e Ana Cláudia.

À Maria Teresa Z. Toniato pela amizade, por ter me acompanhado desde a Monografia, sempre incentivando, elogiando, e claro, dando seus palpitinhos mais que pertinentes, obrigada pela leitura e sugestões.

À Creobel Franco Maimone pelas correções ortográficas e sugestões.

À Ana Claudia Destefani pelos trabalhos de campo em Caetetus, pelo treinamento prático para aplicação do método em campo, por todas as valiosas sugestões para que eu não tivesse as mesmas dificuldades por ela encontradas, e pela amizade.

Aos ajudantes de campo, que foram verdadeiros companheiros em todos os momentos, sempre dispostos a trabalhar sem cobrar nada, com muito bom humor e seriedade: Mayara, Cristina, Rafinha, Guilherme, João, Juninho, Batatinha, Fernando, Andréia Pupunha, Daniel, Rafael, Umberto, Roberto, Jabá.

Agradeço especialmente minha prima querida, Bruna Meireles, que incansavelmente esteve comigo em muitas das viagens de campo, que estava presente desde a primeira até a última árvore observada, auxiliando, opinando, aprendendo e incentivando, com calor, frio, sol, chuva, pernilongo, enfrentando medos (óia a cobra!!) e até meu mau-humor de vez em quando, muito obrigada, com amor.

À Emily (Milene B. dos Santos), companheira de viagens de campo, por todas as aventuras que passamos juntas, pelo apoio e amizade, não teria sido tão bom se não tivesse você!

À amiga, companheira de Vila da Pós, ajudante de campo, organizadora oficial de festas e churrascos e irmã Giselle C. Meléndez, por ter vindo ao Brasil fazer mestrado e encher nossas vidas de alegria, pelas baladas, bebedeiras, conversas, críticas e compreensões, obrigada amiga!

A todos os integrantes do “Clube da Pamonha Florestal”, em especial Michelle, Renatas, Milene, Luccas, Marianinha, Cecília, Luciana e Rogério pelo companheirismo e amizade, tão importantes para descontração e aprendizado, juntos fomos mais fortes!

Aos amigos do LERF (Cris, Flavinha, Fabi, Vaninha, Chicão, Cândida, Catá, Pablo, Renato, Aninha, Rejane, Andréia, Rose, Alzira, Vanderley, Bruno, Marina, Vilinha, Flaviana, Toco e Marta) pelas risadas, almoços, churrascos e cafezinhos. Agradeço especialmente ao Chicão e ao Vande pelas viagens ao campo, pela disposição e bom humor em viajar horas e horas e nos levar com segurança sempre.

A todos os funcionários, monitores ambientais e moradores do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, por terem sempre nos recebido com muita cordialidade e alegria, pela amizade, auxílios durante a estadia no Parque, e principalmente pelo exemplo de simplicidade e harmonia com a natureza.

Às amigas do coração, Michela, Helga, Lívia e Marina, pelas recepções calorosas a cada retorno a Ribeirão, por serem verdadeiras “terapeutas”, sempre. Amo vocês!

Aos meus Pais, José e Lília, pelo exemplo de honestidade e persistência, pelo apoio, compreensão, amor e pelos socorros financeiros durante essa jornada. Meu sucesso é o reflexo de tudo que vocês são e construíram.

E finalmente, ao meu Anjinho, Murilo, por todo crescimento pessoal e amadurecimento que me proporcionou através do seu amor, por apoiar sempre minhas decisões, pelo incentivo, e por me fazer tão feliz. Te amo...

## SUMÁRIO

RESUMO .....	7
ABSTRACT .....	8
LISTA DE SIGLAS .....	9
1 INTRODUÇÃO .....	10
2 DESENVOLVIMENTO .....	12
2.1 Revisão Bibliográfica .....	12
2.1.1 Florestas de Restinga .....	12
2.1.2 Sucessão Secundária e Dinâmica Florestal .....	14
2.1.3 Padrões de Luz e Grupos Ecológicos .....	17
2.1.4 Estudos de Luz .....	19
2.1.5 Importância das parcelas permanentes em estudos ecológicos .....	20
2.2 Hipótese .....	21
2.3 Objetivos .....	21
2.4 Material e Método .....	22
2.4.1 Área de Estudo .....	22
2.4.2 Amostragem .....	26
2.4.3 Definições do método .....	27
2.4.3.1 Dossel .....	27
2.4.3.2 Clareira .....	31
2.4.4 Categorias Indiretas de Regime de Luz .....	31
2.4.5 Mapeamento e estimativa da área e composição das clareiras .....	35
2.4.6 Classificação das espécies em grupos ecológicos .....	35
2.4.7 Classificação das espécies quanto à fenologia de queda foliar .....	37
2.4.8 Análise dos dados .....	39
2.5 Resultados e Discussão .....	40
2.5.1 A comunidade .....	41
2.5.2 As categorias indiretas de luz .....	46
2.5.2.1 DOSSEL .....	46
2.5.2.2 CLAREIRA A PLENO SOL .....	54
2.5.2.3 CLAREIRA SOB COBERTURA .....	55
2.5.2.4 CLAREIRA PEQUENA .....	56
2.5.2.5 BORDA INTERNA DE CLAREIRA .....	58
2.5.2.6 BORDA EXTERNA DE CLAREIRA .....	59
2.5.2.7 SOB ABERTURA NO DOSSEL .....	60
2.5.2.8 SOB DOSSEL DECÍDUO .....	61
2.5.2.9 SOB DOSSEL PERENIFÓLIO .....	63
2.5.3 Os grupos ecológicos, as espécies e os micro-sítios de luz .....	66
2.5.3.1 PIONEIRAS .....	67
2.5.3.2 SECUNDÁRIAS INICIAIS .....	69
2.5.3.3 SUB-BOSQUE .....	83
2.5.3.4 CLÍMAX .....	85
2.5.3.5 NÃO CLASSIFICADAS .....	97
2.5.4 Espécies com apenas um indivíduo .....	99
2.5.5 Clareiras .....	100
2.5.6 O Método .....	108
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	113
REFERÊNCIAS .....	114
ANEXOS .....	124

## RESUMO

Espécies Arbustivo-arbóreas em clareiras e micro-sítios de luz em 5,12ha de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, São Paulo

Estudos da dinâmica de florestas tropicais evidenciam a importância do conhecimento da relação existente entre a luz e a distribuição das espécies para o entendimento da regeneração e manutenção da diversidade dessas comunidades. Para contribuir com este conhecimento para as espécies que ocorrem nas Restingas o presente estudo descreveu a distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP maior que 4,8cm em treze categorias indiretas de regime de luz em 5,12 hectares de uma Floresta de Restinga situada na Ilha do Cardoso, Município de Cananéia, SP. Estas categorias correspondem aos diferentes microsítios de luz do mosaico florestal, e são oriundas da combinação entre condições quanto ao tipo ou ausência de cobertura (cobertura decídua, cobertura perenifólia ou a pleno sol) e situações de localização dos indivíduos arbustivo-arbóreos na floresta (clareira, sub-bosque, dossel). As espécies amostradas foram classificadas em grupos ecológicos de acordo com a literatura disponível em pioneiras, secundárias iniciais, sub-bosque, clímax e não classificadas para correlação com a distribuição de seus indivíduos nas categorias de luz. Foram amostrados 7.277 indivíduos arbustivo-arbóreos sendo 381 pioneiros distribuídos em 12 espécies, 4.138 secundários iniciais distribuídos em 24 espécies, 48 típicos de sub-bosque distribuídos em duas espécies, 2.133 climáticos distribuídos em 48 espécies e 577 indivíduos distribuídos em 19 espécies permaneceram sem classificação. Das 105 espécies amostradas, 35 apresentaram uma distribuição preferencial por determinados microsítios de luz. Estes padrões de distribuição encontrados sugeriram que a quantidade de luz que chega ao sub-bosque das Florestas de Restinga não restringe a ocorrência de espécies pioneiras apenas às clareiras. Para algumas espécies a classificação em grupos ecológicos encontrada na literatura não foi coerente com a distribuição dos indivíduos, tendo sido sugerida uma classificação diferente de acordo com sua ocorrência nessa Floresta de Restinga, que só se confirmará através de repetições deste estudo ao longo do tempo. Foram delimitadas 77 clareiras na área de estudo durante a classificação dos indivíduos nas categorias indiretas de regime de luz, para as quais foram estimadas área, forma, composição de espécies e de indivíduos para análise da distribuição das espécies e grupos ecológicos em seu interior e favorecer futuras comparações com estudos recorrentes na área ou com estudos de regeneração natural. Repetições desse método numa mesma área, ao longo do tempo, e em diferentes áreas da mesma formação florestal proporcionarão o acúmulo de dados não só sobre a distribuição momentânea dos indivíduos, mas da dinâmica dessas florestas, promovendo o conhecimento sobre o comportamento ecológico das espécies e dos padrões de distribuição das mesmas em relação à luz.

Palavras-chave: Luz; Grupos ecológicos; Floresta de Restinga; Clareira; Parcela Permanente



## ABSTRACT

Trees and treelets species in gaps and light micro-sites in 5,12ha of Restinga Forest in Ilha do Cardoso, Sao Paulo State

Tropical Forest dynamics studies elucidate the importance of knowledge about the relationship between light and distribution of species to understanding the regeneration and diversity maintenance of these communities. To contribute with this knowledge to Restinga Forest species this study described the distribution of trees with dbh (diameter at breast high)  $\geq 4,8\text{cm}$  in thirteen (13) indirect light categories, in 5,12ha of a Restinga Forest in Ilha do Cardoso, Cananeia Municipal District, Sao Paulo State. These categories correspond to different light micro-sites within the forest mosaic and are derived of the combination of the type or absence of cover where the individuals can be under of (under decidual trees, under evergreen trees or under intense light) and the position which each individual can occupy within the forest (gap, understory, canopy). All the species were classified in ecological groups according to available literature into pioneers, early secondary, understory, climax and non-classified to correlation with their individuals distribution within the light categories. There were sampled 7.277 tree specimens represented by 381 pioneers of 12 different species, 4.138 early secondary of 24 species, 48 understory of 2 species, 2.133 climax of 48 species and 577 non-classified specimens of 19 different species. Among the 105 species sampled, 35 presented preferential distribution for some light micro-sites. These distribution patterns suggest that the light quantity reaching the understory doesn't restrict the occurrence of pioneer species only to gaps. For some species the classification in ecological groups found in the literature were not coherent with the individuals distribution and there were been suggested another classification according to its occurrence in the Restinga Forest, which will be confirmed only through repetitions of this study among time. There were delimited 77 gaps in the study area during the classification in the indirect light categories, to which there were estimated area, shape, species and individuals compositions to assess the distribution of species and ecological groups within these gaps and support comparisons with repeated studies in this area and with natural regeneration studies. Recurring studies using this method over the same spot during time or in different areas of the same Forest formation will provide data accumulation not only about the instantaneous distribution of the specimens, but also about these forests dynamics, promoting the knowledge about the ecological behaviour of species and about distribution patterns of these species according to light regimes.

Keywords: Light, Ecological Groups, Restinga Forest, Gap, Permanent Plot

## LISTA DE SIGLAS

### **Categorias Indiretas de Regime de Luz (CIRL)**

CBICD - Borda interna de clareira sob cobertura decídua

CBICP - Borda interna de clareira sob cobertura perenifólia

CBIPS - Borda interna de clareira a pleno sol

CIRL - Categorias Indiretas de Regime de Luz

CPQ - Na clareira pequena

CPS - Clareira a pleno sol

CSC - Clareira sob cobertura

D - Dossel

SAD - Sob abertura no dossel

SBEDD - Borda externa de clareira sob dossel decíduo

SBEDP - Borda externa de clareira sob dossel perenifólio

SBEPS - Borda externa de clareira a pleno sol

SDD - Sob dossel decíduo

SDP - Sob dossel perenifólio

### **Grupos Ecológicos (GE)**

Cl - Clímax

NC- Não Classificada

Pi - Pioneira

Sb - Sub-bosque

Si - Secundária inicial

## 1 INTRODUÇÃO

Florestas tropicais são conhecidas por abrigarem maior riqueza de diversidade biológica e genética que qualquer outra comunidade terrestre (HUBBELL; FOSTER, 1983). São ecossistemas dinâmicos, que se encontram sujeitos à influência de processos ambientais em diversas escalas e intensidades (SCATENA, 2002). As florestas tropicais da América Latina e do Caribe são as mais importantes do mundo devido à extensão geográfica e complexidade ecológica, sendo que o Brasil merece destaque por conter cerca de 5.611.070 km<sup>2</sup> de florestas. (HARTSHORN, 2002).

A Mata Atlântica está entre as principais florestas tropicais do mundo, sendo um dos 25 “hotspots” para conservação, devido à presença excepcional de espécies endêmicas e à perda considerável de hábitat que vem sofrendo ao longo dos anos (MYERS et al., 2000). Dos ecossistemas associados a este bioma, a restinga é um dos menos estudados, e, por sofrer intensa pressão de ocupação devido à sua localização próxima às praias, precisa ser protegido (GOLDENBERG, 2005).

Assim, é importante acumular conhecimento e resultados de experimentos realizados nesses ecossistemas, pois a conservação, a ocupação e o manejo destes precisam ser ordenados. Além disso, este conhecimento é útil também para guiar os planejamentos de restaurações ecológicas, tão necessárias em vista da degradação ambiental que vêm sofrendo.

As causas da imensa diversidade biológica existente nas florestas tropicais são muitas e enumerá-las e descrevê-las tem sido objetivo de grande parcela da comunidade científica.

Uma destas causas tem sido muito discutida, a heterogeneidade de condições ambientais, que faz cada ponto de uma floresta ser um microhabitat com características muito particulares e distintas de locais adjacentes. Esta heterogeneidade é determinada pela combinação de muitos fatores, como tipo de solo, microtopografia, disponibilidade de nutrientes, de água, ventos, luz e ocorrência de distúrbios, além das interações destes com os fatores bióticos.

Cada microhabitat possui recursos e condições favoráveis para o desenvolvimento de uma ou mais espécies, e desfavoráveis para outras. A ocupação destes nichos, então, depende da adaptabilidade e capacidade de sobrevivência da espécie que ali estiver e da manutenção ou não das condições apropriadas para a mesma.

O conhecimento das condições necessárias para o desenvolvimento de cada espécie é, então, a chave para sua conservação e manejo, principalmente em florestas restauradas, que a

cada dia se tornam mais comuns no cenário atual de degradação que vem sendo construído desde o início das primeiras ocupações antrópicas.

Na busca por este conhecimento estão os estudos de ecologia. Mais importante do que se conseguir plantar uma floresta, é restabelecer os processos naturais que permitam sua perpetuação enquanto ecossistema. Entender quais são estes processos e como acontece esta perpetuação são objetivos dos estudos de dinâmica florestal.

De acordo com a evolução destes estudos, surgiu a tentativa de reunir as espécies de acordo com características comuns de desenvolvimento e resposta a fatores externos, em grupos funcionais ou ecológicos. Uma das características usadas para tal agrupamento é a resposta das espécies à luz disponível em processos como germinação, estabelecimento, crescimento e reprodução.

Sendo assim, o estudo da relação existente entre a luz e a distribuição das espécies nas florestas primárias é de suma importância para embasar a construção de modelos para restauração e manejo de ecossistemas. Muitos métodos foram e vêm sendo aplicados para testar e descrever esta relação, como o uso de sensores de luz e fotos hemisféricas do dossel das florestas, procurando padrões de distribuição. Este estudo teve o mesmo objetivo e foi realizado utilizando um método novo, por isso a discussão de sua aplicabilidade e geração de resultados também foram objetivos deste trabalho.

Portanto, esta dissertação visa contribuir e ampliar a compreensão sobre como as espécies arbustivo-arbóreas distribuem-se ao longo do mosaico Florestal nas Restingas Altas. Para isso, avalia a localização/condição de cada indivíduo arbustivo-arbóreo em categorias de regimes de luz pré-estabelecidas (13 categorias no total), que correspondem a diferentes microsítios de luz na floresta, estimados por um método indireto, e as relações entre estas condições, as espécies e os grupos ecológicos atribuídos a elas. Em seguida, é feita uma breve caracterização da distribuição, composição e estrutura das clareiras naturais da floresta estudada, que foi realizada durante a observação da localização dos indivíduos arbustivo-arbóreos e poderá servir de base para comparações no tempo com estudos recorrentes na área. O local de estudo foi um trecho da parcela permanente da Ilha do Cardoso, instalada durante execução do projeto “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40 hectares de Parcelas Permanentes” (Biota/FAPESP).

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Revisão Bibliográfica

#### 2.1.1 Florestas de Restinga

Segundo a Resolução CONAMA no. 7/2006 (BRASIL, 1996, p.411),

Entende-se por vegetação de restinga o conjunto de comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sob influência marinha e fluvio-marinha. Essas comunidades, distribuídas em mosaico, ocorrem em áreas de grande diversidade ecológica, sendo consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do solo que do clima.

O substrato das zonas costeiras em geral não favorece o estabelecimento de vegetação devido à condição arenosa, à baixa quantidade de nutrientes disponível e eventual presença de salinidade e encharcamento. Isso causa o crescimento lento da vegetação, condicionando este ecossistema à baixa resiliência e alta fragilidade.

As distintas fisionomias acima citadas caracterizam-se de acordo com o substrato sobre o qual ocorrem, e podem ser definidas segundo a resolução CONAMA (BRASIL, 1996), em:

- **Vegetação de praias e dunas** - vegetação dinâmica, sofre contínuas modificações pela ação dos ventos, chuvas e ondas e por isso se mantém no estágio pioneiro. Composta principalmente pelos estratos herbáceo e arbustivo, possui baixa diversidade e a altura média dos arbustos fica entre 1 e 1,5m. Epífitas, quando presentes, podem ser briófitas, líquens, bromélias e orquídeas. Trepadeiras aparecem recobrando o solo. Serapilheira e sub-bosque ausentes.
- **Vegetação sobre cordões arenosos** - três fisionomias constituem este tipo de vegetação:
  - **Escrube** - fisionomia com predominância de estrato herbáceo e arbustos retorcidos formando moitas intercaladas com espaços de substrato nu. Tais arbustos não ultrapassam os 3m de altura. Presença de poucas epífitas, representadas por líquens, briófitas, pteridófitas, bromeliáceas e orquidáceas. Camada fina de serapilheira e sub-bosque ausente. Presença de diversas trepadeiras. Gramíneas e ciperáceas no estrato herbáceo.
  - **Floresta Baixa de Restinga** - fisionomia arbórea com dossel aberto com 3 a 10m de altura, estrato inferior aberto e árvores emergentes que atingem até 15m. Grande quantidade e diversidade de epífitas, destacando-se as bromeliáceas, orquidáceas, aráceas, piperáceas, gesneriáceas, pteridófitas, briófitas e líquens. Pequena quantidade e diversidade de trepadeiras. Camada fina de serapilheira, sub-bosque raro. Grande quantidade de bromélias terrestres, principalmente *Quesnelia arvensis*. Grande diversidade de arbóreas, incluindo palmeiras.

Substrato arenoso de origem predominantemente marinha, seco, com raízes formando uma trama superficial. Também pode ser denominada “restinga de mirtáceas” devido à predominância da família Myrtaceae entre os representantes das espécies arbóreas.

- **Floresta Alta de Restinga** - fisionomia arbórea com dossel fechado, estrato arbóreo predominante variando entre 10 e 15m de altura, sendo que as emergentes podem atingir até 20 metros de altura. Alta diversidade de epífitas: aráceas (*Phyllodendron* spp, *Monstera* spp), bromeliáceas (*Vriesea* spp, *Aechmea* spp, *Billbergia* spp), orquidáceas (*Epidendrum* spp, *Phymatidium* spp, *Octomeria* spp *Pleurothallis* spp *Maxillaria* spp), samambaias (*Asplenium* spp, *Vittaria* spp, *Polypodium* spp, *Microgramma vacciniifolia*), briófitas e líquens. Significativa quantidade de trepadeiras. Espessa camada de húmus e serapilheira. Sub-bosque presente, composto por plantas jovens do estrato arbóreo como *Weinmannia paulliniifolia*, *Ternstroemia brasiliensis*, *Erythroxyllum* spp, *Amaioua intermedia*, e palmeiras *Geonoma* spp, *Bactris setosa*. Poucas plantas no estrato herbáceo. Grande diversidade de espécies, sendo dominantes no estrato arbóreo as mirtáceas, lauráceas (*Ocotea* spp), guanandi (*Calophyllum brasiliensis*), caúna (*Ilex* spp), mandioqueira (*Shefflera* spp), *Pera glabrata*, palmito-juçara (*Euterpe edulis*), indaiá (*Attalea dubia*), *Clusia criuva*. Substrato arenoso de origem predominantemente marinha, podendo haver deposição de areia e argila de origem continental, ocorrendo inundações ocasionais em determinadas áreas, pH ácido.

- **Vegetação associada às depressões** - conjunto de tipos vegetacionais que ocorrem entre cordões arenosos e em áreas originadas pelo assoreamento de antigas lagoas ou braços de rios ou mesmo pelo afloramento do lençol freático. Por isso, o substrato é permanentemente inundado, com grande quantidade de matéria orgânica. Divise-se em quatro fisionomias:

- **Entre cordões arenosos** - fisionomia herbáceo-arbustiva de altura entre 1 e 1,5m. Epífitas, trepadeiras, serapilheira e sub-bosque ausentes. Pequena diversidade de espécies, podendo ocorrer pteridófitas, gramíneas, ciperáceas e saprófitas.

- **Brejo de Restinga** - fisionomia herbácea, sendo este o único estrato que apresenta altura de até 2m. Epífitas, trepadeiras, serapilheira e sub-bosque ausentes. Os brejos podem ou não sofrer influência de água salobra, estando presentes gramíneas, ciperáceas e taboa, lírio-do-brejo, aguapé.

- **Floresta Paludosa** - fisionomia em geral arbórea aberta sendo este o estrato predominante com árvores de 8 a 10m de altura. Grande quantidade e diversidade de epífitas:

bromeliáceas, orquidáceas, aráceas, piperáceas, gesneriáceas, pteridófitas. Ocorrência esporádica de trepadeiras, serapilheira ausente, pode ser dominada por caxeta (*Tabebuia cassinoides*) ou guanandi (*Calophyllum brasiliensis*).

- **Floresta Paludosa sobre substrato turfoso** - fisionomia arbórea com dossel aberto. Estrato predominante arbóreo com altura em torno de 15m, podendo haver emergentes de até 20m. Grande diversidade de epífitas: bromeliáceas, orquidáceas, aráceas, piperáceas, cactáceas e gesneriáceas. Pequena diversidade e quantidade de trepadeiras, camada espessa de serapilheira, sub-bosque formado por regenerantes do estrato arbóreo e arbustos, principalmente rubiáceas.

- **Floresta de transição Restinga-encosta** - estas formações ocorrem na planície desenvolvendo-se sobre substratos mais secos, podendo estar em contato e apresentar grande similaridade com a Floresta Ombrófila Densa de Encosta, porém com padrão de regeneração diferente, o que a faz ser considerada pertencente ao complexo de vegetação de restinga. É uma fisionomia arbórea com dossel fechado que representa o estrato predominante, apresentando grande diversidade e altura variando de 12 a 18m, com emergentes podendo ultrapassar os 20m. Alta diversidade e quantidade de epífitas, pequena quantidade e média diversidade de trepadeiras. Espessa camada de húmus e serapilheira, sub-bosque presente composto por jovens do estrato arbóreo e arbustos. Estrato herbáceo pouco desenvolvido.

A fisionomia aqui estudada é uma formação típica de Floresta Alta de Restinga, de acordo com a classificação acima citada.

### 2.1.2 Sucessão Secundária e Dinâmica Florestal

Sucessão florestal pode ser tida como o conjunto de processos pelos quais uma área aberta é colonizada por espécies vegetais ou um a vários indivíduos do dossel são substituídos por outros, em geral, de espécies diferentes (BUDOWSKI, 1963; RUNKLE, 1981; WALKER, 2002). A seqüência de eventos que ocorrem durante a sucessão foi separada em dois grupos, de acordo com sua origem, sendo que a sucessão primária é aquela que se inicia em locais onde não existia vegetação previamente e a área é então colonizada por espécies que ali conseguem se estabelecer, enquanto a sucessão secundária é o retorno de uma área à sua vegetação natural após uma perturbação como desmatamento ou abertura de uma clareira, onde o solo conservou sua estrutura, organismos associados, estoque de nutrientes e banco de sementes (RICKLEFS, 1996; WALKER, 2002).

As primeiras observações sobre como os fatores abióticos influem na sucessão secundária foram publicadas pelo botânico Henry Chandler Cowles, em 1901, a respeito de sucessão em dunas, praias arenosas e florestas ao redor do Lago Michigan, que levavam à conclusão de que a sucessão nem sempre é uma evolução unidirecional, podendo retroceder em alguns casos, apesar de ser relativamente previsível a composição final de espécies e como elas se substituem ao longo do tempo.

Já Clements (1916) propôs a teoria “holística”, que define a comunidade vegetal como um “super organismo” capaz de desenvolver-se de maneira ordenada, previsível e progressiva de um estado inicial simples a um estruturalmente complexo, livre de mudanças e em equilíbrio indefinido com o clima (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002). Ainda segundo estes autores, o botânico Henry Gleason, em 1926, questionou as idéias de Clements propondo que ainda que, previsíveis no tempo, as mudanças nas comunidades vegetais não ocorriam de forma “holística” já que eram advindas de muitas respostas individuais, particulares de cada espécie ali presente.

Em termos gerais, a sucessão secundária é regida por eventos probabilísticos, pela biologia das espécies, por suas interações com plantas e animais, e pelos componentes bióticos e abióticos do local, determinando a composição e estrutura florísticas em cada fase da trajetória sucessional e a velocidade com que uma floresta se recupera (GUARIGUATA; OSTERTAG, 2002).

Cooper (1917) introduz a idéia de que florestas são mosaicos constituídos por manchas de vegetação de diferentes idades, que se encontram em mudança constante, embora a própria comunidade possa permanecer estável, com as mudanças particulares de cada trecho se balanceando mutuamente. Esta trajetória sucessional foi descrita por Watt (1947) que ao descrever vários tipos de vegetação, inclusive florestas, chama a atenção para o fato de que os padrões observados na vegetação resultam dos processos que estão aí ocorrendo, e que a dinâmica da comunidade tende a refletir a dinâmica de suas espécies dominantes. Como as fases observadas na dinâmica de ocupação e fechamento das clareiras se assemelham àquela que ocorre durante o processo de sucessão secundária, o mosaico florestal pode ser visto também como um mosaico sucessional. Whitmore (1975), baseado na teoria de Watt, descreveu este ciclo para florestas tropicais e o denominou de Ciclo de Crescimento Florestal, cujas fases, segundo o autor, podem ser prontamente reconhecidas no campo e são definidas em fase de clareira, que apresenta plântulas, mudas e juvenis, fase de construção ou preenchimento, com árvores ainda jovens, e



fase madura, que contém árvores maduras e também as outras classes de tamanho. Quando uma árvore morta em pé começa a perder aos poucos suas folhas, galhos e, então, ocorre a degradação de seu tronco, observa-se uma quarta fase no ciclo, a de degeneração ou degradação (WATT 1947; WHITMORE, 1990). Em paralelo à mudança da vegetação no ciclo, ocorrem mudanças nas características microclimáticas do habitat como solo, cobertura, intensidade de luz, temperatura e serapilheira, e conseqüentemente em seu potencial para estabelecimento da vegetação e, por isso, os efeitos de uma fase podem tornar-se as causas da próxima (WATT, 1947). Whitmore (1975; 1990) enfatiza que estas fases são convenções arbitrárias, representam a partição prática de um processo contínuo. Assim como ele, outros autores criaram representações didáticas para as fases deste processo.

Oldeman (1983) denominou as unidades vegetacionais do mosaico de eco-unidades e baseou o reconhecimento das fases do ciclo em características como forma, arquitetura e tamanho das árvores que compõem a mancha, classificando-as em fase de reorganização, que corresponde à clareira, fase de desenvolvimento, onde as plântulas e juvenis começam a se desenvolver, fase de equilíbrio dinâmico, onde árvores recém estabelecidas e maduras se encontram e fase de degradação, composta por árvores senecentes. Já, Peet (1992 apud DENSLOW; GUZMAN, 2000) descreveu quatro fases para a sucessão florestal: estabelecimento, refinamento, transição e estável nas quais, respectivamente, ocorrem germinação e crescimento inicial, competição pelo espaço no dossel e supressão de alguns indivíduos, senescência das árvores de início de sucessão e a fase estável é o mosaico de manchas de floresta madura e manchas das outras fases.

Uma floresta madura, então, pode ser considerada aquela que apresenta manchas de todas as fases do ciclo, com clareiras de diferentes tamanhos e idades, em diferentes fases de preenchimento e maturidade, o que produz alta heterogeneidade estrutural e espacial (BROKAW, 1985).

Independentemente da abordagem, muitos autores concordam que o gradiente ambiental criado pelas diferentes constituições estruturais das manchas que compõem os mosaicos florestais determina uma ampla variedade de nichos que ameniza a exclusão competitiva de espécies, permitindo sua coexistência e favorecendo a diversidade (CONNELL, 1978; DENSLOW 1980, 1987; OLDEMAN, 1983; ORIAN, 1982; RICKLEFS, 1977).

### 2.1.3 Padrões de Luz e Grupos Ecológicos

Entre as plantas superiores, a luz é uma das essências da vida, participando como um fator regulador necessário em diferentes intensidades e proporções pelos diversos tipos de plantas (BRAID, 1923).

Em florestas, a quantidade de luz que chega aos diferentes estratos da vegetação é espacialmente heterogênea e influenciada por vários fatores estruturais (como altura do dossel, área basal e densidade de fustes) e ambientais (como latitude, nebulosidade e regime de distúrbios) (HARTSHORN, 1978; HOGAN; MACHADO, 2002). O processo de auto-perpetuação dessas comunidades baseia-se na existência desta variabilidade de regimes de luz, que seriam explorados por distintos grupos de espécies, que apresentariam uma capacidade diferencial de sobreviver e de se desenvolver nesses locais (DENSLOW, 1980; GANDOLFI, 2003).

Assim, considerando que as espécies têm características e comportamentos diferentes na auto-renovação de suas populações naturais, a tentativa de separá-las em grupos ecológicos distintos tem sido essencial para a compreensão da manutenção dos ecossistemas florestais, conhecimento necessário para embasar a elaboração de planos de manejo e restauração ecológica, uma vez que a diversidade de grupos utilizados é importante para o desenvolvimento, crescimento e resistência da comunidade plantada a espécies invasoras (KAGEYAMA et al., 2003).

Budowski (1965) estudando florestas tropicais de terras baixas na América Central enfatizou a importância de se reconhecer os estágios sucessionais das florestas para o entendimento da relação existente entre estes padrões e a distribuição das espécies vegetais. Para tal reconhecimento, julgou ser necessário o registro dos aspectos florísticos, fisionômicos e estruturais das fases sucessionais como idade, altura, número de estratos, número de espécies arbóreas, composição de espécies dominantes e suas características ecológicas (tolerância ao sombreamento, taxa de crescimento, dispersão, tamanho e viabilidade das sementes) e presença de formas de vida não arbóreas. Detectou então quatro estágios principais que denominou de pioneiro, secundário inicial, secundário tardio e climácico. Assim, ele propõe que as espécies podem ser classificadas a partir da relação de sua distribuição com cada um destes estágios.

Denslow (1980) se baseia nas estratégias de regeneração das espécies para classificá-las em três grupos: (1) especialistas em clareiras grandes, que precisam de alta luminosidade para germinação e crescimento, sendo intolerantes ao sombreamento, (2) especialistas em clareiras pequenas, que germinam sob sombreamento, mas são dependentes da luminosidade de pelo menos uma clareira pequena para alcançar o dossel e (3) espécies de sub-bosque, que são tolerantes ao sombreamento em todas as fases de seu desenvolvimento até o estágio reprodutivo.

Hartshorn (1980) classifica as espécies tropicais em tolerantes e intolerantes ao sombreamento, de acordo com sua necessidade ou não de clareiras no dossel para obter sucesso na regeneração.

Swaine e Whitmore (1988) tentaram propor uma classificação de espécies de Florestas Tropicais Úmidas que fosse utilizada amplamente entre pesquisadores para permitir a comunicação entre estes e comparação de resultados. Sua proposta é a divisão das espécies em dois grandes grupos, o das pioneiras e o das não-pioneiras ou clímax, de acordo com as mesmas características que Budowski (1965). Estes autores assumem que o conhecimento atual destas características para cada espécie é ainda inadequado e sugerem que qualquer classificação deve ser baseada em características que, se espera, sejam sabidas para qualquer espécie. Por isso, propõem que a subdivisão destes grupos seja feita baseada na altura absoluta na maturidade.

Uma abordagem mais recente foi a de Gourlet-Fleury et al. (2005) que propuseram a estratégia do “processo dinâmico” para agrupamento de espécies, que sugere que elas devem ser reunidas de acordo com seu comportamento em cada etapa do ciclo de vida, buscando construir classificações separadas para cada fase da dinâmica florestal e descrever assim um continuum de comportamentos na floresta. Seriam formados, então, grupos de espécies com comportamentos semelhantes nos diferentes estágios: grupos para crescimento, para recrutamento e para mortalidade. Assim, duas espécies poderiam estar classificadas no mesmo grupo de crescimento, mas em grupos diferentes de recrutamento ou mortalidade.

Sabe-se que não é apenas o consenso entre nomenclaturas e pesquisadores que irá efetivamente resolver o problema da ambigüidade que envolve a classificação das espécies em grupos ecológicos, dado que estas não se encaixam perfeitamente no esperado para cada grupo e apresentam comportamentos distintos em cada ambiente ou formação florestal (DESTEFANI, 2006).

A luz é um dos principais fatores que afetam o estabelecimento, crescimento e sobrevivência de plantas em florestas tropicais (POORTER, 2001) e sua influência sobre a vegetação tem sido amplamente estudada e utilizada nas classificações em grupos ecológicos, como nota-se na revisão acima. A abertura de clareiras no dossel tem sido considerada um dos principais fatores que afetam a distribuição de algumas espécies por promoverem o aumento imediato da disponibilidade de luz no interior da floresta (CHAZDON; FETCHER, 1984; HARTSHORN, 1978; HUBBEL; FOSTER, 1990; WELDEN, 1991).

Apesar de clareiras serem ambientes de amplo interesse para a ecologia de florestas tropicais, considerar a floresta ao redor como um padrão homogêneo com as quais elas podem ser comparadas pode ser uma visão equivocada, pois a dicotomia de condições ambientais clareira e não-clareira desconsidera que os ambientes de luz de uma floresta devem ser tratados como um continuum (LIEBERMAN et al., 1989; 1995).

Clark e Clark (1992) ressaltam que, para analisar a natureza da diversidade de histórias de vida de espécies arbóreas tropicais, são necessários estudos de longo prazo da performance dessas espécies nos diferentes microsítios de luz do mosaico florestal.

#### **2.1.4 Estudos de Luz**

As avaliações das condições de luz através dos métodos diretos e indiretos apresentam inúmeras dificuldades que derivam do seu caráter extremamente variável, em termos espaciais e temporais (CHAZDON, 1987). Os métodos indiretos são aqueles que, em geral, utilizam a estrutura da vegetação como indicadora da quantidade de luz incidente em um dado local, geralmente baseados em estimativas visuais em campo (HOGAN; MACHADO, 2002). Já os métodos diretos são descritos por estes mesmos autores como aqueles que se valem da utilização de equipamentos que medem a quantidade de luz incidente em um dado ponto.

Muitos estudos foram e vêm sendo realizados na tentativa de obter uma descrição da quantidade e qualidade de luz disponível dentro de florestas, favorecendo o surgimento de vários métodos destinados a este fim (DESTEFANI, 2006; GANDOLFI, 2000).

Os métodos diretos mais conhecidos são o uso de substâncias fotoquímicas, sensores fotossensíveis, fotografias hemisféricas, entre outros (ver Gandolfi 2000 para revisão). Alguns métodos indiretos conhecidos são o cálculo do índice G de densidade do dossel sobre as plantas (LIEBERMAN et al., 1989), a avaliação da distribuição das plantas de acordo com a estrutura

vertical do dossel relacionando distribuição das espécies com diversas classes de altura do dossel sobre elas (WELDEN et al., 1991), a estimativa do Índice de Iluminação de Copas, que mede a quantidade de luz que chega ao sub-bosque a partir da classificação da iluminação incidente sobre as árvores deste estrato em valores que representam a gradação entre alta a pouca ou nenhuma iluminação (CLARK; CLARK, 1992) e a contagem do número de copas de árvores e arbustos que cobrem em projeção vertical pelo menos 50% da copa de cada indivíduo do sub-bosque (CLARK; CLARK, 1992).

Observando estes métodos indiretos nota-se que vários pesquisadores vêm buscando estimar a quantidade de luz incidente sobre cada indivíduo estudado na tentativa de aumentar a resolução espacial com que se avalia a distribuição das espécies nos microsítios do mosaico florestal utilizando métodos de baixo custo, ou seja, que não dependem de equipamentos sofisticados e caros. O método aqui aplicado é também uma proposta que visa relacionar os indivíduos de cada espécie com os regimes de luz existentes numa floresta de maneira rápida e barata.

### **2.1.5 Importância das parcelas permanentes em estudos ecológicos**

Tendo em vista que os estudos de dinâmica de florestas se baseiam, primordialmente, em observações do desenvolvimento dessas comunidades ao longo do tempo, pode-se dizer que os estudos em parcelas permanentes são muito importantes e promissores, por favorecerem este monitoramento em larga escala e a longo prazo (CONDIT 1995; TOMÁS 1996; WHITMORE 1989). Além disso, as parcelas permanentes têm se mostrado muito eficientes em reunir pesquisadores de várias áreas do conhecimento, tendo-se tornado áreas-chave para a pesquisa multidisciplinar (CONDIT, 1995). As parcelas permanentes são importantes ainda no estudo das alterações vegetacionais em decorrência de mudanças climáticas globais, servem como experimento controle para comparações com estudos de áreas degradadas, geram dados para produção e uso sustentável das espécies e seu estudo resulta em modelos de produtividade florestal para espécies nativas que podem ser utilizadas em plantios comerciais ou reflorestamentos (CONDIT, 1995; CONDIT et al. 1996a e b ; WILLS et al. 1997).

Muitas parcelas permanentes de grande dimensão (50ha) têm sido instaladas pelas florestas tropicais mundiais nos últimos 30 anos. A equipe de pesquisadores do Projeto Temático “Diversidade, dinâmica e conservação em Florestas do Estado de São Paulo: 40ha de Parcelas

Permanentes” teve uma idéia inovadora, instalou neste Estado quatro parcelas permanentes com área menor, 10,24ha cada uma, em áreas que representam os principais tipos de vegetação do Estado: Cerradão, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Restinga, permitindo, assim, o levantamento de informações sobre a ecologia e dinâmica dessas florestas que pudessem ser comparadas, visando entender quais são os principais fatores condicionantes de suas ocorrências através da investigação da influência do solo, da água e da luz sobre as plantas. Este Projeto está completando cinco anos e atualmente conta com aproximadamente 104 pesquisadores de diversas linhas de pesquisa, incluindo até mesmo estudos da fauna associada a estes ecossistemas. (Mais informações sobre o Projeto Temático no site: [www.lerf.esalq.usp.br/parapre.php](http://www.lerf.esalq.usp.br/parapre.php)). Boa parte dos resultados deste Projeto Temático encontra-se na descrição da área de estudo, que foi aqui apresentada de maneira bastante detalhada devido à quantidade de informações disponíveis, que foram geradas durante estes primeiros cinco anos de pesquisa. Além disso, o banco de dados gerado pelos trabalhos de caracterização e avaliação da estrutura da comunidade foi fundamental para a realização deste trabalho.

## **2.2 Hipótese**

As espécies arbustivo-arbóreas tendem a se distribuir de forma desigual entre locais que apresentam diferentes regimes de luz. Essa distribuição preferencial resultaria do fato dessas espécies apresentarem respostas distintas de germinação, desenvolvimento e sobrevivência a estes microsítios de luz existentes nas Florestas de Restinga.

## **2.3 Objetivos**

- Verificar e descrever padrões de distribuição dos indivíduos das espécies amostradas nas 13 categorias de posição e cobertura ou categorias indiretas de regime de luz.
- Classificar as espécies em grupos ecológicos de acordo com a literatura disponível.
- Verificar e descrever padrões de distribuição dos grupos ecológicos amostrados nas 13 categorias de posição e cobertura ou categorias indiretas de regime de luz.
- Comparar os resultados da distribuição das espécies nas 13 categorias de posição e cobertura ou categorias indiretas de regime de luz com a classificação em grupos ecológicos, feita a partir da literatura.

- Discutir o método proposto, visando descrever pontos positivos que o mesmo possui para a descrição das espécies nos micro-sítios de luz, corrigir eventuais problemas e apresentar propostas para a sua melhoria.
- Apresentar a distribuição das clareiras naturais de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga e caracterizá-las quanto à área, forma e número de espécies e indivíduos.
- Construir um banco de dados sobre as clareiras da área estudada para permitir a comparação com estudos recorrentes.

## 2.4 Material e Método

### 2.4.1 Área de Estudo

A Floresta de Restinga estudada localiza-se na Ilha do Cardoso, no litoral sul do Estado de São Paulo, no Município de Cananéia, entre os paralelos  $25^{\circ}03'05''$  e  $25^{\circ}18'18''$ S e os meridianos  $47^{\circ}53'48''$  e  $48^{\circ}05'42''$ W (Figura 1), sendo parte do complexo estuarino lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá (NEGREIROS et al. 1974). A Ilha do Cardoso possui aproximadamente 22.500ha e está protegida na forma de Unidade de Conservação desde 1962, quando a área foi decretada Parque Estadual. O local de estudo foi um trecho da Parcela Permanente instalada durante execução do projeto “Diversidade, dinâmica e conservação em florestas do Estado de São Paulo: 40 hectares de Parcelas Permanentes” (Biota/FAPESP)

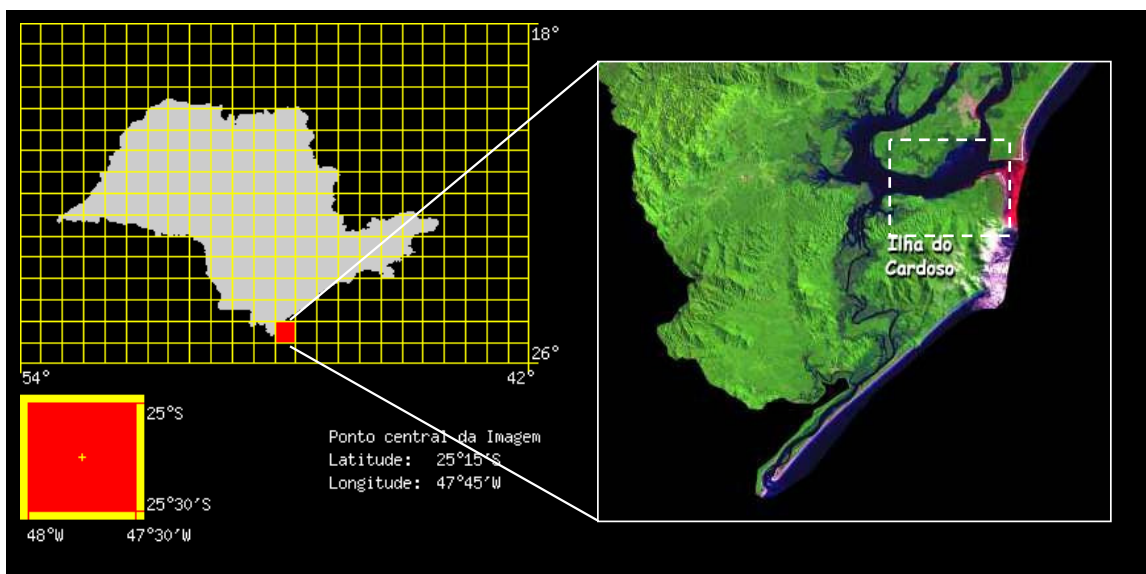


Figura 1- Localização do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, articulação compatível com a escala 1:100.000 do IBGE (MIRANDA & COUTINHO, 2006). O retângulo tracejado representa a área do zoom mostrado na figura 2

A topografia da ilha é predominantemente montanhosa, sendo a região central ocupada por um maciço que atinge mais de 800m de altura. Vários tipos de vegetação ocorrentes na faixa costeira do Brasil estão lá representados: vegetação pioneira de dunas, vegetação de restinga, floresta pluvial tropical da planície litorânea, floresta pluvial tropical da Serra do Mar e vegetação de mangue (NOFFS & BAPTISTA-NOFFS, 1982a, apud BARROS et al., 1991). Os dados meteorológicos médios (Normais Climatológicas) de Cananéia, Iguape e Paranaguá levantados pela equipe de pesquisadores do projeto Parcelas Permanentes (SENTELHAS et al., 2006) para caracterização climatológica, indicaram que a região apresenta variação sazonal nos regimes térmico e hídrico. Porém, isso não chega a fazer com que haja o estabelecimento de uma estação seca bem definida, sendo a deficiência hídrica, em termos normais, nula. Já o excedente hídrico, ou seja, a água que excede a capacidade de armazenamento de água pelo solo, responsável pela alimentação dos lençóis freáticos e pelo escoamento superficial, varia de 803 a 1.337 mm ao longo do ano. Isso caracteriza o clima desses locais como sendo de úmido a super-úmido. A nebulosidade, responsável pelas chuvas abundantes - entre 1.900 e 2.300 mm/ano - provoca redução significativa na insolação que, na média do ano, não passa de 4,3 horas por dia. Com relação às temperaturas, o clima dessa área do Estado de São Paulo é classificado como Tropical Megatérmico, ao passo que no caso de Paranaguá, Estado do Paraná, a classificação indica um clima Sub-Tropical Mesotérmico. Existe uma pequena diferença entre as classificações determinadas pelos métodos de Köppen e de Thornthwaite, porém, de um modo geral, pode-se classificar o clima dessa região como sendo Tropical Super-Úmido (SENTELHAS et al., 2006).

Em um trecho de floresta alta de restinga, na região nordeste da ilha, foi instalada uma parcela permanente de 10,24ha (320 x 320m) no ano de 2001 (Figura 2).





Figura 2- Localização da Parcela Permanente no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP (PIRES, 2006)

O mapa ultradetalhado de solos da parcela permanente (Figura 3) mostra quatro unidades de mapeamento diferentes. De uma forma geral, ocorrem os Neossolos Quartzarênicos na porção norte e Espodosolos Ferrocárbicos e Organossolos Tiomórficos no restante da parcela (GOMES, 2005). Durante o trabalho de contextualização da paisagem em que está inserida a Parcela Permanente da Ilha do Cardoso, a equipe responsável (PIRES-NETO et al., 2006) detectou que estes tipos de solos se desenvolveram sobre sedimentos marinhos quaternários, constituídos por areias quartzosas finas, micáceas, com restos de conchas que formam cordões regressivos e sobre areias argilosas ricas em matéria orgânica depositadas nas depressões intercordões. Estes mesmos autores afirmam que esta Parcela Permanente possui características de solo, sedimentos e forma do terreno que permitem associá-la às Planícies Marinhas planas ou pouco onduladas, formadas por cordões baixos e por porções intercordões parcialmente alagadas, que são feições associadas à Transgressão Santos (*sensu* SUGUIO; MARTIN, 1978). Através da interpretação de fotografias aéreas e checagens de campo, esta mesma equipe constatou que situações similares à da Parcela Permanente foram encontradas, embora os fatores neotectônicos tenham condicionado o desenvolvimento de Planícies Costeiras distintas, de modo que não se repetem fielmente as condições existentes na Parcela Permanente da Ilha do Cardoso, principalmente devido à condição abrigada do estuário. Assim, estes autores consideraram que esta Parcela Permanente é representativa da Floresta de Restinga desenvolvida em Planícies Marinhas Holocênicas,

associada à parte abrigada das regiões estuarinas e lagunares, como a que ocorre na região de Iguape-Cananéia e se estende para o Estado do Paraná.

Os estudos de monitoramento hidrológico, retenção de água e porosidade total da parcela revelaram que em todos os perfis estudados o nível do lençol freático é elevado o ano inteiro, chegando praticamente até a superfície do solo, o que mantém esta região permanentemente saturada (COOPER et al., 2006).

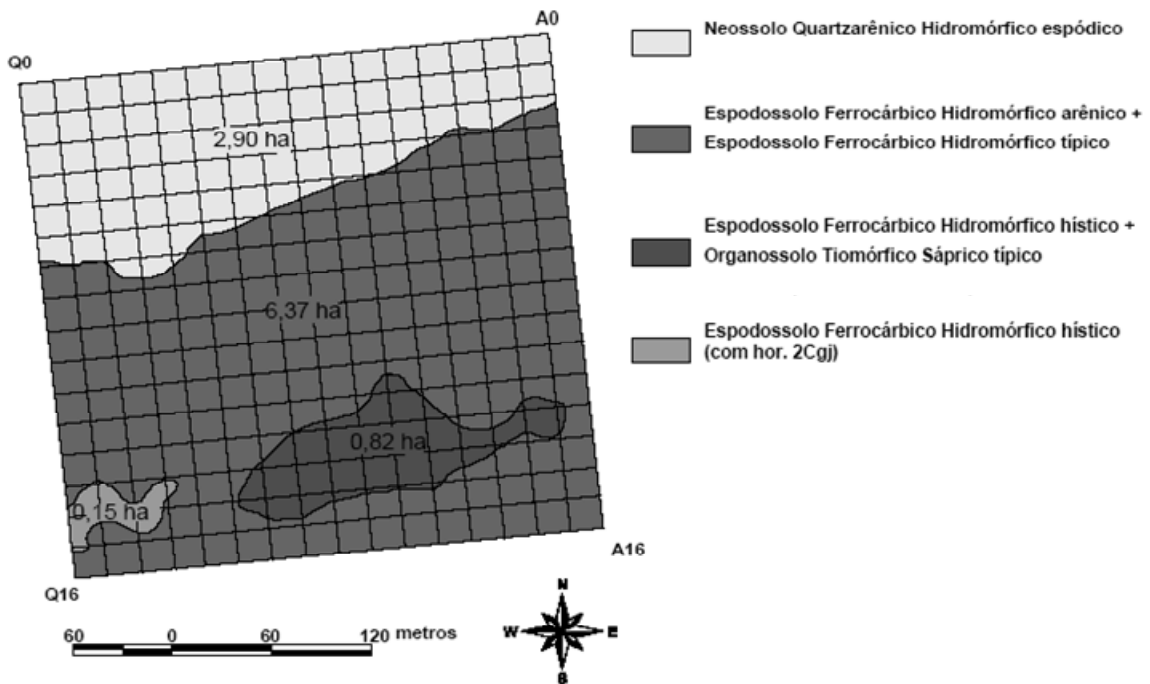


Figura 3- Mapa de distribuição dos tipos de solos na Parcela Permanente de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP (GOMES 2005)

Os primeiros indícios de ocupação humana na Ilha do Cardoso datam de 2.000 a 4.000 anos atrás, sendo eles a presença de sambaquis, que representam evidências de uma civilização anterior à dos índios encontrados quando da chegada dos europeus (UCHÔA; GARCIA, 1983 apud BARROS et al., 1991). Os primeiros colonos europeus que habitaram a Ilha foram alguns portugueses e castelhanos que teriam sido abandonados em suas praias em 1501 e 1508; a partir de 1650 várias famílias se estabeleceram na Ilha e no decurso do século XVIII tornou-se uma das localidades mais populosas do Município ALMEIDA, 1946 apud BARROS et al., 1991). Em 1962, a Ilha foi decretada Parque Estadual, o que previa que as propriedades particulares fossem desapropriadas, o que não se efetivou completamente até os dias atuais, havendo um acordo entre o poder público e os moradores tradicionais, que prezam por sua conservação e têm bom relacionamento com a visitação e pesquisa efetuadas no local (observação pessoal), sendo que a

atividade de pesquisa foi promovida principalmente após a criação do Centro de Pesquisas Aplicadas de Recursos Naturais da Ilha do Cardoso (CEPARNIC) em 1978, no núcleo Perequê, que hoje é administrada pelo Instituto Florestal da Secretaria Meio Ambiente do Estado de São Paulo (BARROS et al., 1991). Deste histórico de ocupação e uso da Ilha, pode-se inferir que suas matas estejam bem preservadas, apesar da agricultura de subsistência e extração seletiva de madeira, que ocorreram no passado, já não ocorram há quase 50 anos.

#### **2.4.2 Amostragem**

A área amostrada neste estudo foi a metade leste da parcela permanente, compreendendo uma área de 5,12ha (160x320m) subdividida em 128 sub-parcelas (8x16 sub-parcelas) de 20x20m (400m<sup>2</sup>) cada uma. Nesta área foram encontrados 7.277 indivíduos arbustivo-arbóreos vivos com DAP (diâmetro à altura do peito ou a 1,30m do solo) mínimo de 4,8cm ou PAP (perímetro à altura do peito) maior ou igual a 15cm. Esses indivíduos foram numerados e georeferenciados em 2001, durante a instalação do Projeto Temático e avaliação da estrutura da comunidade, ou no ano de 2005, quando foi realizada a segunda medição fitossociológica da área, ocasião na qual vários indivíduos ingressaram na amostra por terem atingido o DAP mínimo de inclusão no intervalo entre as medições.

Os 7.277 indivíduos foram observados visualmente e classificados em uma de 13 categorias indiretas de regime de luz. Estes indivíduos se distribuíram em 38 famílias, 77 gêneros, e 105 espécies arbustivo-arbóreas. Apenas uma espécie do gênero *Myrcia* não foi identificada até o nível específico. Cada indivíduo arbustivo-arbóreo amostrado foi observado e classificado apenas uma vez.

Considerando que a altura total de cada indivíduo foi medida através de uma estimativa visual, apenas a autora do trabalho fez essa avaliação, visando diminuir a subjetividade dessa estimativa.

Nos 5,12ha estudados foi também realizado o mapeamento das clareiras (definição de clareira - ver “método” adiante), uma necessidade do método para classificação dos indivíduos nas categorias indiretas de regime de luz. Nessas clareiras foram encontrados 2.466 indivíduos dos 7.277. Estes 2.466 indivíduos se distribuíram em 35 famílias e 98 espécies, entre elas a espécie do gênero *Myrcia* citada acima.

As excursões de coleta de dados no campo tiveram início em janeiro de 2005 e foram realizadas mensalmente, pelo período de uma a duas semanas, até junho de 2006.

### 2.4.3 Definições do método

#### 2.4.3.1 Dossel

O dossel foi definido como um conjunto de árvores a pleno sol (50% ou mais de suas copas permanentemente expostas ao sol) e que, devido à sua altura, formam o estrato superior e contínuo da floresta. Em Florestas Altas de Restinga, apesar de algumas vezes haver árvores de até 25 metros, o dossel geralmente não ultrapassa os 16 metros.

A altura do dossel foi, então, o critério adotado para possibilitar a diferenciação entre dossel e clareiras em preenchimento. Esta altura mínima é arbitrária e deve ser adequada à realidade do local, pois o valor escolhido para definir o dossel é o mesmo utilizado para delimitar as clareiras e influi diretamente no que será amostrado como clareira ou floresta madura (Figura 4).

Na ilustração I (Figura 4) a linha tracejada indica as árvores que formam o dossel da floresta (50% ou mais da copa a pleno sol). A linha preta contínua sobre as árvores da ilustração II representa o limite superior das copas das árvores do dossel. O retângulo na ilustração III delimita a área entre o limite superior e inferior das copas, que pode ser chamada de “profundidade das copas do dossel”. Quando se estipula a altura mínima do limite inferior do dossel, todas as árvores a pleno sol cujos pontos mais altos das copas alcançam esta altura são consideradas “pertencentes ao dossel”, (o comprimento do traço amarelo nas ilustrações II, III e IV mostra qual seria o tamanho da clareira nas diversas situações). Assim, dependendo da altura estipulada, as clareiras amostradas são maiores ou menores. Observando a ilustração II, nota-se que, se o dossel fosse demarcado como sendo apenas uma superfície que une as copas expostas a pleno sol (pelo menos 50%), apenas uma árvore crescendo dentro da clareira passaria a pertencer ao “dossel” (copa em azul), e ela seria, então, árvore do entorno da clareira aberta ao seu lado.

Quando se considera o dossel uma camada tridimensional que apresenta um limite superior e outro inferior, para que uma árvore pertença ao dossel, sua copa tem de estar a pleno sol (50% ou mais) e ela deve ter o topo de sua copa com no mínimo a altura do limite inferior do dossel, (ilustrações III e IV). Quanto mais baixo for o limite inferior do dossel, mais árvores da clareira passarão para o dossel (árvores em azul) e menor será o tamanho da clareira.

A ilustração III mostra uma situação mais adequada, pois considera o limite inferior das copas do dossel com base na média da base das copas que têm 50% ou mais de suas copas a

pleno sol. A ilustração IV, ao contrário, considerando o limite inferior do dossel pela copa da árvore que tem a copa mais profunda (árvore vermelha), abaixa demais o dossel e reduz muito a clareira, subestimando sua área com relação à realidade de campo, e conseqüentemente sua composição. O contrário ocorreria se esta altura mínima fosse superestimada, ou seja, muito da floresta seria considerado clareira e as manchas maduras, por sua vez, seriam subestimadas. Uma forma de estipular esta altura mínima então seria, ao invés de considerar que o dossel é representado apenas por aquela superfície que une o topo das copas das árvores deste estrato, considerar que este é uma camada que apresenta uma espessura definida pela profundidade de suas copas. Assim, se em média as árvores tiverem o seu topo a 16m e se em média a profundidade das copas for de 7m, então o nível inferior do dossel estaria a 9m. Usando-se um critério semelhante evitam-se os dois extremos já discutidos e quando a copa de uma árvore crescendo numa clareira alcançasse nove metros, ela passaria a ser considerada parte do dossel e aquele trecho recoberto por ela deixaria de ser clareira.

Para definir esta altura mínima é necessário, então, analisar as características estruturais da floresta em observação. A análise rápida dos dados do levantamento fitossociológico e a estimativa visual inicial do dossel da floresta aqui estudada mostraram que a altura do topo do dossel variava entre 15 e 17 metros e que a profundidade das copas deste estrato variava de 4 a 5 metros. Estabeleceu-se assim a altura mínima de 12 metros. No entanto, ao longo dos trabalhos de campo, constatou-se que essas características do dossel eram diferentes ao longo da área e que em alguns trechos prevalecia um dossel de 8 a 15 metros (limite superior das copas das árvores). Com a altura de 12 metros, pouco destes trechos da floresta estava sendo amostrado como floresta madura e áreas que apresentavam árvores com alturas em torno de 10m eram consideradas como estando dentro de uma grande clareira.

Foi realizada então uma análise mais detalhada da floresta em estudo, que revelou uma heterogeneidade estrutural que precisava ser considerada, como segue abaixo.

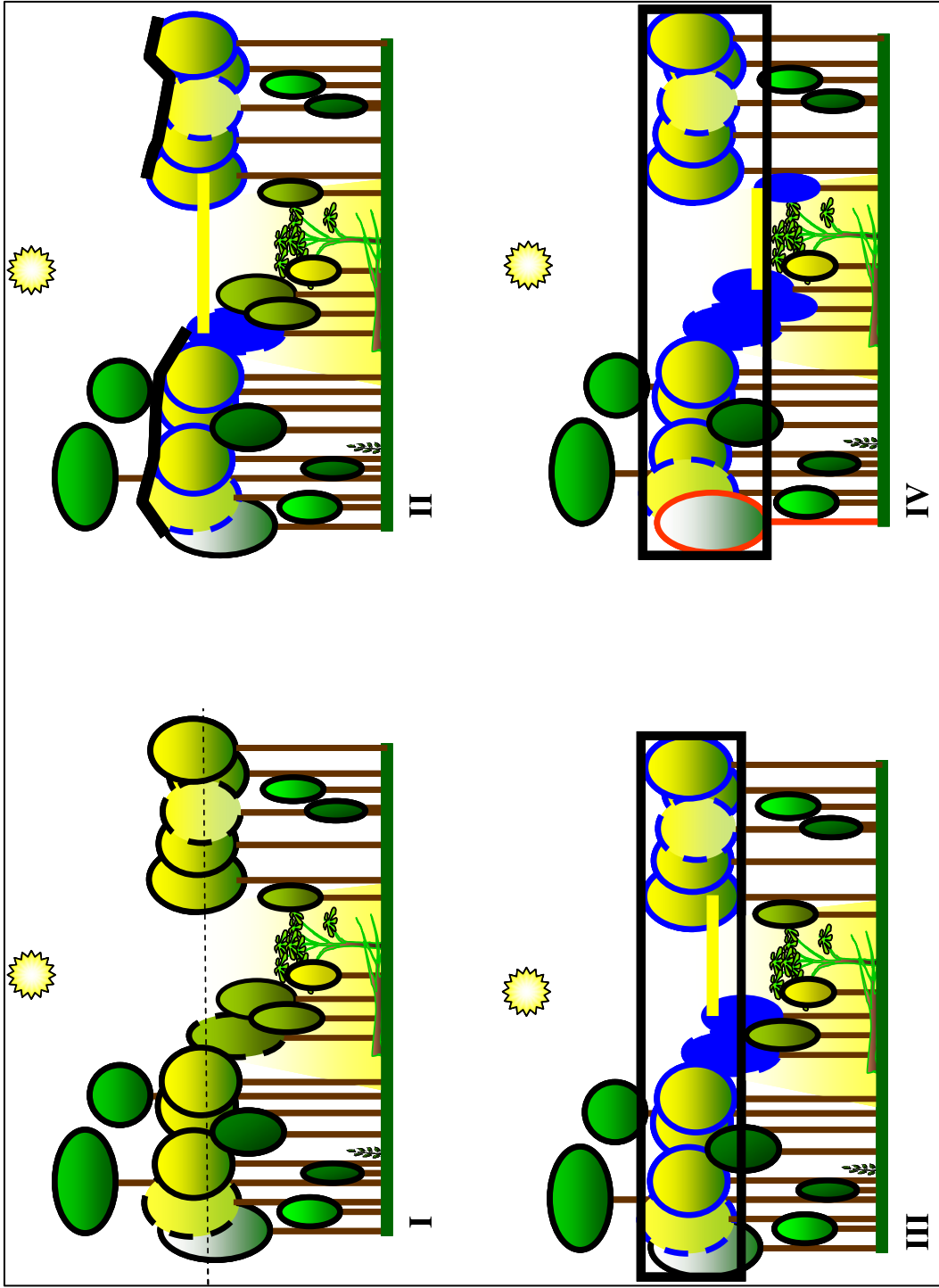


Figura 4- Ilustração didática da influência da altura mínima estipulada para o dossel

A Parcela Permanente estudada apresenta uma marcada variação topográfica, associada a diferentes tipos de solos que influenciam a vegetação presente nos diversos locais (Figura 5).

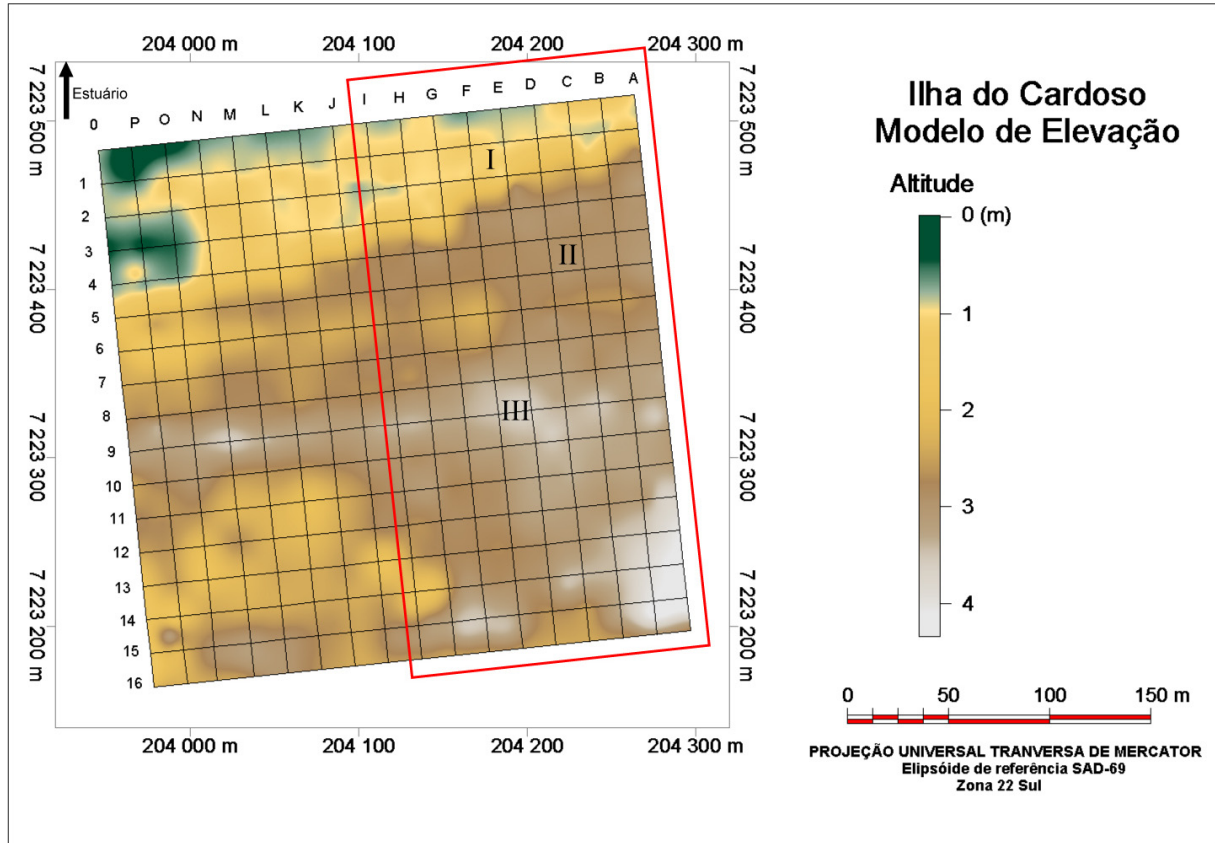


Figura 5- Modelo de elevação do terreno da Parcela Permanente de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP. A área destacada pelo retângulo vermelho corresponde à área da Parcela que foi aqui estudada

Na região I (Figura 5) observa-se que o terreno é mais baixo. Nessa região, ocorre o alagamento do solo devido à maior proximidade do lençol freático e a fisionomia da vegetação dessa área corresponde a um dossel com árvores bem desenvolvidas que podem alcançar de 12 a 25 metros, sendo a espécie dominante nessa área o Guanandi (*Calophyllum brasiliense*). Já nas porções mais elevadas (regiões II e III) ocorre um tipo de solo diferente, mais arenoso e com menor saturação hídrica, onde ocorre o domínio de Mirtáceas, embora não seja uma área característica de Floresta Baixa de Restinga devido à sua composição florística e estrutura vertical com dossel variando entre 8 e 15m.

Se fosse admitido o limite inferior do dossel como 12m, toda a porção II seria considerada uma clareira, uma situação que não corresponderia à realidade de campo. Optou-se, então, por se utilizar como altura mínima do limite inferior do dossel 9m, permitindo assim descrever

adequadamente as porções II e III como estando cobertas por um dossel. Com isto, as clareiras em preenchimento foram bem amostradas, bem como as clareiras recém formadas, com árvores em seu entorno de, no mínimo, 9 metros.

#### **2.4.3.2 Clareira**

Ao se determinar qual a posição de uma árvore ao longo do gradiente horizontal é importante estabelecer qual o método de delimitação de clareira a ser utilizado, pois não só o número de árvores e conseqüentemente de espécies e grupos ecológicos classificados como presentes na clareira, mas também o número de clareiras encontradas, suas dimensões, sua distribuição espacial, forma, orientação e a altura do seu entorno dependem desta definição.

A delimitação das clareiras, neste estudo, seguiu o método adotado por Gandolfi (2000), que baseou-se na adaptação de Meer et al. (1994) da definição de Runkle (1981), e considera clareira uma área medida no chão da floresta, sob uma abertura do dossel, que se estende até a base das árvores do entorno. Estas árvores devem pertencer ao dossel, ou seja, devem apresentar 50% ou mais de suas copas permanentemente expostas ao sol, altura mínima de 9 metros e formar um estrato contínuo. Descrições mais detalhadas dos métodos de delimitação de clareiras encontram-se em LIMA (2005) e GANDOLFI et. al (2006).

Além de preestabelecer o método de demarcação das clareiras a ser utilizado, foi necessário definir a área mínima do polígono delimitado pelos troncos das árvores do entorno da abertura no dossel para que esta fosse considerada uma clareira. Tomando como referência a definição de Gandolfi (2000), as aberturas com áreas iguais ou inferiores a 40 metros quadrados foram consideradas “aberturas no dossel”. As clareiras com área entre 40 e 150 metros quadrados foram consideradas “clareiras pequenas” e, seguindo a definição de Brokaw (1985), as clareiras com área maior que 150 metros quadrados foram consideradas “clareiras grandes”.

#### **2.4.4 Categorias Indiretas de Regime de Luz**

O método utilizado foi inicialmente proposto e aplicado por Gandolfi (2000), baseado em oito possíveis posições na estrutura tridimensional da floresta e nas coberturas sob as quais os indivíduos arbustivo-arbóreos poderiam estar na amostragem de três trechos distintos de uma Floresta Estacional Semidecidual em Campinas (SP). Essas posições/coberturas correspondem à localização de cada árvore na floresta, ao longo do gradiente horizontal (clareira, borda de



clareira, interior da mata), e na ausência de uma cobertura sobre a planta (pleno sol) ou na presença de uma cobertura que podia ser perene ou decídua.

Estas oito possíveis posições/coberturas foram revisadas por Destefani (2006), devido à observação de que outros regimes indiretos de luz podiam ser identificados em campo e então para que fosse feita uma descrição mais detalhada, foram definidas quinze categorias indiretas de regimes de luz que, neste estudo, foram reduzidas a treze.

Estas treze categorias são oriundas da combinação entre três condições quanto ao tipo ou ausência de cobertura e sete situações de localização dos indivíduos arbustivo-arbóreos na floresta.

Em relação à cobertura, são três as possibilidades encontradas nessa Floresta:

- **Indivíduos a pleno sol** - indivíduos que tenham 50% ou mais de suas copas recebendo radiação solar direta.

Os indivíduos sombreados, ou seja, com menos de 50% de suas copas recebendo radiação solar direta, podem ser encontrados sob dois tipos de cobertura:

- **Sob cobertura perene** - indivíduos situados sob a copa de árvores perenifólias.
- **Sob cobertura decídua** - indivíduos situados sob a copa de árvores decíduas.

Quando uma árvore encontrava-se sob mais de uma árvore (por exemplo, sob uma árvore do sub-dossel), foi considerada a deciduidade da que estava mais acima (no dossel), por ser ela quem definirá o padrão de penetração da luz nos estratos inferiores.

As possíveis localizações dos indivíduos na Floresta eram:

- No dossel:

- **No dossel** - indivíduos do dossel, ou seja, que formam o estrato superior e contínuo da floresta, possuem altura mínima de 9 metros e têm, pelo menos, 50% de suas copas expostas a pleno sol. Árvores emergentes cujas copas estão acima do dossel foram incluídas nessa posição.

- No sub-bosque:

- **No sub-bosque** - todos os indivíduos encontrados sob o dossel, ou seja, sob árvores de, no mínimo, 9 metros, exceto na faixa das bordas externa e interna das clareiras.

Os indivíduos presentes na borda interna e externa das clareiras são uma exceção do sub-bosque, pois quando encontrados sob a copa de árvores do dossel não são classificados apenas como “sob dossel”, mas sim como “na borda externa ou interna de uma clareira, sob dossel ou cobertura”.

- **Sob uma abertura no dossel** - os indivíduos nesta categoria recebem maior quantidade de radiação no meio do dia devido à condição de estarem sob uma pequena abertura existente no dossel, mas ainda assim podem ser considerados indivíduos do sub-bosque e não de clareira, uma vez que na maior parte do tempo estão submetidos a níveis de radiação semelhantes ao do sub-bosque.
- **Na borda externa de uma clareira grande** - indivíduos de até 9 metros, encontrados no sub-bosque, próximos a uma clareira grande, ou seja, no sub-bosque a até um metro de distância da linha que a delimita. Os indivíduos maiores de 9 metros presentes nas bordas das clareiras não foram considerados indivíduos de borda porque presumiu-se que estes encontram-se atualmente nesta condição mas não se desenvolveram nela e provavelmente atingiram a maturidade antes da abertura da clareira.

A limitação da altura das árvores de borda de clareira deveu-se à observação de que a condição de borda é um microsítio diferenciado que pode influir no desenvolvimento e sobrevivência de uma planta a partir da abertura de uma clareira (MUNIZ, 2004). Uma árvore já com altura suficiente para pertencer ao dossel estar na borda de uma clareira é um indício de que ela não se desenvolveu na condição de borda, mas sim que a clareira se abriu após sua maturidade. Por isso, quando suas copas estavam expostas a pleno sol foram classificadas em “sob abertura no dossel” e quando estavam sombreadas foram classificadas como “no sub-bosque”.

- Nas clareiras:

- **Em uma clareira pequena**
- **Na borda interna de uma clareira grande** - indivíduos de até 9 metros, encontrados no interior de uma clareira grande, a até um metro de distância da linha que a delimita.
- **No centro de uma clareira grande** - indivíduos encontrados na área interna do polígono que define a clareira grande, que não estejam sob árvores do dossel, excetuando-se a faixa da borda interna.

Portanto, as 13 Categorias Indiretas de Regime de Luz (CIRL) resultantes são (Figura 6):

- **Dossel** - árvores a pleno sol que tenham altura mínima para pertencer ao estrato superior. Inicialmente foi feita a separação das árvores em “dossel” e “emergente”, mas estas duas categorias foram reunidas em apenas uma devido a apresentarem a mesma definição quanto ao microsítio de luz ocupado.

- **No centro de uma clareira grande a pleno sol (CPS)**
- **No centro de uma clareira grande sob algum tipo de cobertura (CSC)** - inicialmente esta categoria era subdividida entre os dois tipos de cobertura (perene ou decídua), mas foram encontradas apenas cinco árvores no centro da clareira grande sob cobertura decídua, o que levou à reunião destas duas categorias em apenas uma.
- **Na borda interna de uma clareira grande a pleno sol (CBIPS)**
- **Na borda interna de uma clareira grande sob cobertura perenifólia (CBICP)**
- **Na borda interna de uma clareira grande sob cobertura decídua (CBICD)**
- **Na clareira pequena (CPQ)** - indivíduos encontrados em uma clareira pequena, com ou sem cobertura sobre sua copa. Dada a sua pequena dimensão elas não foram subdivididas em centro e borda.
- **Sob abertura no dossel (SAD)** - indivíduos com menos de 9 metros de altura, porém rodeados por árvores do dossel, sob uma abertura de no máximo 40m<sup>2</sup>.
- **No sub-bosque sob dossel perenifólio (SDP)** - indivíduos situados sob árvore perenifólia do dossel, incluindo os encontrados dentro de uma área delimitada como clareira, excetuando-se as bordas.
- **No sub-bosque sob dossel decíduo (SDD)** - indivíduos situados sob árvore decídua do dossel, incluindo os encontrados dentro de uma área delimitada como clareira, excetuando-se as bordas.
- **Na borda externa de uma clareira grande a pleno sol (SBEPS)**
- **Na borda externa de uma clareira grande sob dossel perenifólio (SBEDP)**
- **Na borda externa de uma clareira grande sob dossel decíduo (SBEDD)**

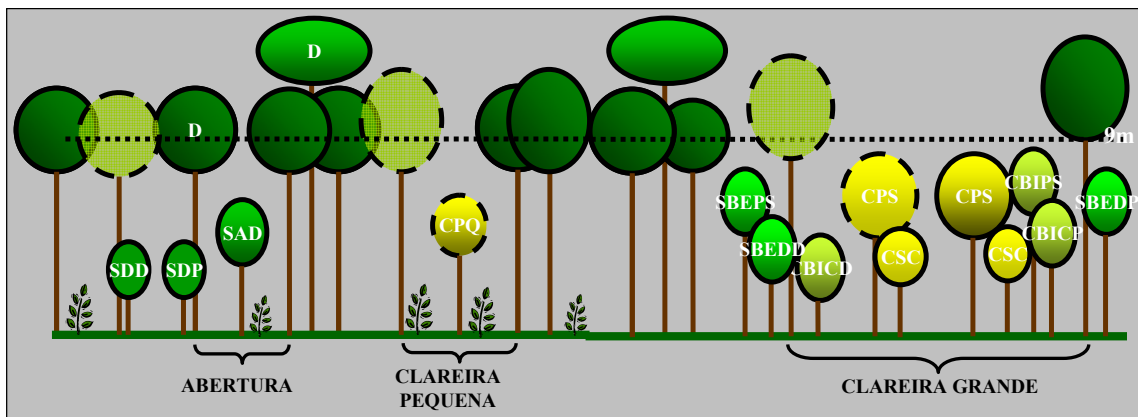


Figura 6- Esquema da distribuição das 13 Categorias Indiretas de Regime de Luz no mosaico florestal

A partir da observação do microsítio de luz em que cada indivíduo arbustivo-arbóreo amostrado se encontrava, as informações obtidas foram então comparadas entre indivíduos de mesma espécie, a fim de verificar se existem preferências entre determinadas espécies e determinados regimes de luz em que se encontravam, bem como com o grupo ecológico previamente atribuído a cada espécie.

Um aspecto importante a ser considerado é que a autora não conhecia previamente as espécies que classificou em categorias e assim não possuía nenhuma pré-concepção de grupo ecológico aos quais elas pudessem pertencer, o que, eventualmente, poderia afetar o seu julgamento em relação a uma dada posição que deveriam ocupar.

#### **2.4.5 Mapeamento e estimativa da área e composição das clareiras**

As clareiras foram mapeadas anotando-se o número de plaqueamento das árvores de seu entorno. O fato de todos os indivíduos estarem georreferenciados permitiu então que os pontos referentes a essas árvores do entorno fossem plotados em um mapa através do software ArcView (ESRI, 1992) que representaram os vértices dos polígonos das clareiras. O mesmo software calculou a área e perímetro destes polígonos e originou a lista das árvores presentes nos polígonos designados como clareira (apenas as árvores do banco de dados do Projeto Temático, ou seja, com DAP mínimo de 4,8cm). Como a altura dessas árvores foi estimada também, as árvores com mais de nove metros foram excluídas da lista de indivíduos de clareira. Note-se que área calculada pelo software é uma estimativa, pois o georreferenciamento em florestas sofre interferência do dossel e apresenta por isso um certo erro. Santos<sup>1</sup> comparou a área medida em 11 clareiras na Parcela Permanente da Ilha do Cardoso através do método proposto por Lima (2005) e do software aqui utilizado e não encontrou diferenças significativas entre as medidas observadas com os dois métodos.

#### **2.4.6 Classificação das espécies em grupos ecológicos**

Os indivíduos amostrados foram classificados em grupos ecológicos ou categorias sucessionais. Esta classificação foi feita com base nas informações obtidas a partir de diferentes fontes bibliográficas e através da experiência do orientador. Entretanto 19 espécies, que

---

<sup>1</sup> SANTOS, M. B. (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”). Dinâmica da regeneração de clareiras naturais na Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP.

totalizaram 577 indivíduos, ficaram sem classificação devido à falta de informações, uma vez que as Florestas de Restinga possuem muitas espécies exclusivas e são escassos trabalhos deste assunto desenvolvidos nesta formação.

Foram encontradas mais de uma classificação na literatura para algumas espécies; então, o orientador Sergius Gandolfi fez a escolha da classificação ecológica mais adequada de acordo com seu conhecimento das espécies.

O Projeto Temático possui uma descrição dos grupos ecológicos baseada em Rodrigues (1999) e Gandolfi (2000), que foi elaborada para levar em consideração as particularidades das unidades fitogeográficas que o mesmo abrange. Esta descrição foi reestruturada em conjunto com a definição de Tabarelli et al. (1993), que propõe a separação das espécies tolerantes ao sombreamento em “clímax” e “sub-bosque” de acordo com o nicho ocupado por estas espécies na maturidade. O resultado foram as seguintes categorias sucessionais:

**Pioneiras:** são espécies mais dependentes de luz em processos como germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência, do que os indivíduos das demais categorias. Em função dessa dependência, os indivíduos desse estágio sucessional tendem a ocorrer preferencialmente nas clareiras, nas bordas dos fragmentos florestais, sendo pouco frequentes no sub-bosque. No entanto, eventualmente esses indivíduos também podem ser observados sob a copa de outras árvores, na borda de uma clareira, numa clareira em preenchimento ou até numa clareira já preenchida. Isso porque a floresta é dinâmica e a morte de indivíduos é, por vezes, por um processo lento devido à intolerância às novas condições. Assim, uma árvore crescida a pleno sol uma vez sombreada por outra não morre imediatamente, podendo permanecer viva na sombra ainda por algum tempo.

**Secundárias iniciais:** espécies que apresentam uma dependência intermediária da luz em relação às demais categorias, em processos tais como, germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência. Em função disso, essas espécies podem se desenvolver nas bordas ou no interior das clareiras, nas bordas de uma floresta e também no sub-bosque. No sub-bosque, elas tendem a ocorrer mais frequentemente em áreas menos sombreadas (espécies secundárias iniciais do sub-bosque), estando, em geral, ausentes nas áreas de sombra muito densa. Muitas dessas espécies podem apresentar grande longevidade, vindo a compor o dossel sobre antigas clareiras, total ou parcialmente preenchidas.

**Sub-bosque:** são aquelas que em processos como germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência, são comparativamente menos dependentes de luz, ou tolerantes ao sombreamento, do que os indivíduos das demais categorias. Em função disso, essas espécies tenderiam a apresentar maior ocorrência, abundância e permanência no sub-bosque, inclusive em locais de sombra densa. Todavia, essas espécies podem eventualmente atingir o dossel ou sobreviver em clareiras abertas ou em preenchimento, sendo que algumas delas podem até apresentar maior desenvolvimento nestas condições, mas, em geral, completam todo seu ciclo de vida no sub-bosque.

**Clímax:** A definição é a mesma apresentada para as Sub-bosque, com a diferença de que estas espécies crescem e se desenvolvem no sub-bosque, mas alcançam e vão compor o dossel florestal ou a condição de emergentes, ou seja, toleram a sombra somente nos estágios iniciais de seu ciclo de vida mas podem, posteriormente, permanecer por anos ou décadas com suas copas total ou parcialmente expostas a pleno sol.

**Não caracterizadas:** Espécies que não puderem ser enquadradas nas categorias anteriores, em geral, pela falta de informações sobre a espécie. Essa categoria é um resíduo do processo de classificação, sendo, em geral, composta por poucas espécies.

#### **2.4.7 Classificação das espécies quanto à fenologia de queda foliar**

As espécies amostradas foram classificadas também de acordo com a fenologia de queda foliar. Esta classificação foi feita com base nas informações obtidas a partir de diferentes fontes bibliográficas. O principal objetivo desta classificação foi permitir a diferenciação dos dois tipos de cobertura a que as árvores amostradas poderiam estar submetidas: decídua ou perene. Isto devido à constatação de Gandolfi (2000), a partir dos resultados de seu estudo utilizando sensores de radiação fotossinteticamente ativa, de que sob árvores decíduas ocorre um regime de luz diferenciado, no qual em uma parte do ano (época que as árvores perdem suas folhas) a radiação solar disponível para as plantas do sub-bosque é maior que durante a época em que as folhas estão presentes, assemelhando-se à radiação que ocorre em clareiras pequenas ou até médias.

Restaram 48 espécies sem classificação, cujas informações não foram encontradas, o que mostra que há uma carência de estudos de fenologia para espécies nativas, principalmente de Restinga. Decidiu-se, então, que estas espécies seriam classificadas como perenifólias, uma vez que, após percorrer a área de estudo durante um ano e meio, a pesquisadora responsável pelo

estudo não observou espécies decíduas e também não se ter encontrado indícios deste comportamento na literatura consultada, não havendo assim razões para serem classificadas como decíduas.

Assim como ocorreu com a classificação em grupos ecológicos, foram encontradas informações diferentes para a mesma espécie, mas, desta vez, em número bem menor, uma vez que são escassos estudos com espécies de Restinga. Nestes casos, a decisão foi tomada comparando a área de estudo em cada trabalho científico com a Floresta de Restinga estudada no presente trabalho, optando-se pelos que foram realizados em área de Floresta Ombrófila preferencialmente à área de Floresta Estacional, ou em área com características pluviométricas mais semelhantes às da Floresta de Restinga estudada.

Nos estudos de fenologia de queda foliar consultados foi encontrada uma diferenciação entre plantas decíduas e semidecíduas. Como uma planta semidecídua também perde suas folhas, não todas, mas ainda assim leva a um aumento de intensidade de luz no sub-bosque, diferentemente do que se observa sob plantas perenifólias, as sete espécies semidecíduas foram também classificadas como decíduas.

As classificações de grupo ecológico e deciduidade definidas para as espécies deste estudo encontram-se descritas na Tabela 1.

Tabela 1- Grupos ecológicos e deciduidades atribuídos às espécies de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP. Grupos ecológicos (GE): Pi - pioneira; Si - secundária inicial; Sb - sub-bosque; Cl - clímax; NC - não caracterizada. Fenologia de queda foliar (FQF): Per - Perenifolia; Dec - Decidua

(continua)					
<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>FQF</b>	<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>FQF</b>
Abarema brachystachya	NC	PER	Matayba guianensis	Si	PER
Abarema langsdorffii	NC	PER	Maytenus robusta	Si	DEC
Aiouea saligna	Cl	PER	Miconia chartacea	Cl	PER
Alchornea triplinervia	Pi	PER	Miconia cubatanensis	Si	PER
Alibertia myrciifolia	Cl	PER	Miconia saldanhaei	Pi	PER
Amaioua intermedia	Si	PER	Mollinedia boracensis	NC	PER
Andira anthelmia	Si	PER	Mollinedia schottiana	NC	PER
Aniba viridis	Cl	PER	Myrceugenia myrcioides	Cl	PER
Aparisthium cordatum	Pi	PER	Myrcia bicarinata	Cl	PER
Astrocaryum aculeatissimum	Si	PER	Myrcia glabra	Cl	PER
Balizia pedicellaris	Cl	DEC	Myrcia grandiflora	Cl	PER
Blepharocalyx salicifolius	Cl	PER	Myrcia insularis	Cl	PER
Byrsonima ligustrifolia	NC	PER	Myrcia multiflora	Si	PER
Cabrlea canjerana	Cl	PER	Myrcia pubipetala	NC	PER
Calophyllum brasiliense	NC	PER	Myrcia racemosa	Cl	PER
Calyptanthes concinna	Cl	PER	Myrcia rostrata	Pi	DEC
Cecropia pachystachya	Pi	PER	Myrcia sp.	NC	PER

Tabela 1- Grupos ecológicos e deciduidades atribuídos às espécies de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP. Grupos ecológicos (GE): Pi - pioneira; Si - secundária inicial; Sb - sub-bosque; Cl - clímax; NC - não caracterizada. Fenologia de queda foliar (FQF): Per - Perenifolia; Dec - Decidua

(conclusão)					
Espécie	GE	FQF	Espécie	GE	FQF
<i>Chionanthus filiformis</i>	NC	PER	<i>Nectandra grandiflora</i>	Cl	PER
<i>Clethra scabra</i>	Pi	PER	<i>Nectandra oppositifolia</i>	Cl	PER
<i>Clusia criuva</i>	NC	PER	<i>Neomitranthes glomerata</i>	Cl	PER
<i>Coussapoa microcarpa</i>	Pi	PER	<i>Ocotea aciphylla</i>	Cl	PER
<i>Croton sphaerogynus</i>	NC	PER	<i>Ocotea dispersa</i>	Si	PER
<i>Cybianthus peruvianus</i>	NC	PER	<i>Ocotea pulchella</i>	Si	PER
<i>Daphnopsis racemosa</i>	Si	PER	<i>Ocotea pulchra</i>	Cl	PER
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	Cl	PER	<i>Ocotea venulosa</i>	Cl	PER
<i>Endlicheria paniculata</i>	Cl	PER	<i>Ormosia arborea</i>	Cl	PER
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	Cl	PER	<i>Pera glabrata</i>	Si	PER
<i>Eugenia neoglomerata</i>	Cl	PER	<i>Persea pyriformis</i>	Cl	DEC
<i>Eugenia stigmatica</i>	Cl	PER	<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	Cl	DEC
<i>Eugenia sulcata</i>	Cl	PER	<i>Piptocarpha oblonga</i>	NC	PER
<i>Eugenia umbelliflora</i>	Cl	PER	<i>Podocarpus sellowii</i>	NC	PER
<i>Euterpe edulis</i>	Si	PER	<i>Posoqueria latifolia</i>	Si	PER
<i>Garcinia gardneriana</i>	Si	PER	<i>Pouteria beaurepairei</i>	Cl	PER
<i>Geonoma schottiana</i>	Cl	PER	<i>Psidium cattleianum</i>	Si	PER
<i>Gomidesia affinis</i>	Cl	DEC	<i>Rapanea guianensis</i>	Pi	DEC
<i>Gomidesia feniziana</i>	Cl	PER	<i>Rapanea umbellata</i>	Si	PER
<i>Gomidesia schaueriana</i>	Cl	PER	<i>Rapanea venosa</i>	Si	PER
<i>Gordonia fruticosa</i>	Cl	PER	<i>Rollinia sericea</i>	Cl	DEC
<i>Guapira opposita</i>	Si	PER	<i>Schefflera angustissima</i>	Pi	PER
<i>Guarea macrophylla</i>	Si	PER	<i>Siphoneugena guilfoyleiana</i>	Cl	PER
<i>Guatteria australis</i>	Cl	PER	<i>Sloanea guianensis</i>	Cl	PER
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	Cl	PER	<i>Solanum cinnamomeum</i>	NC	PER
<i>Heisteria silvianii</i>	Si	PER	<i>Styrax glaber</i>	Cl	PER
<i>Hirtella hebeclada</i>	Sb	PER	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Si	PER
<i>Humiriastrum dentatum</i>	NC	PER	<i>Tabebuia alba</i>	Cl	PER
<i>Hymenobium janeirense</i>	Cl	DEC	<i>Tabebuia cassinoides</i>	Pi	DEC
<i>Ilex amara</i>	NC	PER	<i>Tapirira guianensis</i>	Si	PER
<i>Ilex pseudobuxus</i>	NC	PER	<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	Cl	PER
<i>Ilex theezans</i>	Sb	PER	<i>Tibouchina trichopoda</i>	Pi	PER
<i>Jacaranda puberula</i>	Si	DEC	<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	NC	PER
<i>Manilkara subsericea</i>	Cl	PER	<i>Xylopia brasiliensis</i>	Cl	PER
<i>Maprounea guianensis</i>	Pi	PER	<i>Xylopia langsdorffiana</i>	Si	PER
<i>Marlierea racemosa</i>	Cl	PER			

#### 2.4.8 Análise dos dados

A análise dos dados foi feita utilizando o software SAS (SAS INSTITUTE, 2001), utilizando o teste qui-quadrado para tabelas de contingência com nível de significância a 5% (ZAR, 1996). Através deste teste foram confrontadas as frequências observadas em cada categoria com uma situação hipotética onde as proporções são iguais, ou seja, o mesmo número



de indivíduos é observado em cada categoria. Este teste possui a suposição de que cada “célula”, ou seja, cada categoria observada, precisa ter no mínimo cinco observações. Sendo assim, por exemplo, se para certa espécie foram observados indivíduos em quatro categorias, o número mínimo de indivíduos amostrados para esta espécie deve ser 20. As espécies que tiveram esta suposição violada ou não apresentaram resultados significativos, foram apresentadas no ANEXO I. As espécies raras foram discutidas no item 2.5.4.

Para as clareiras foram calculados índice de forma (LUNDQUIST; BEATTY, 2002) com o software Excel (MICROSOFT, 2003). Os dados de composição das clareiras obtidos foram agrupados em “clareira grande” e “clareira pequena”. Foi realizada análise de variância (ANOVA) para o número de indivíduos e espécies por hectare e também para a distribuição dos grupos ecológicos em clareiras grandes e pequenas, com o software SAS (SAS INSTITUTE, 2001). Foi calculado o logaritmo de alguns grupos de dados para diminuir o coeficiente de variação e permitir assim o uso da análise de variância (ZAR, 1996). Para as distribuições que tiveram diferenças significativas foi realizado o agrupamento de Tukey com o mesmo software estatístico.

## **2.5 Resultados e Discussão**

Este estudo apresenta pela primeira vez uma descrição detalhada dos microsítios de luz em que se encontram todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12 hectares de Floresta de Restinga. É importante ressaltar seu valor como um marco inicial, mostrando como as espécies deste bioma ainda tão pouco estudado estão distribuídas no mosaico florestal, sendo fundamental sua repetição no tempo, favorecendo então comparações e possibilitando gerar informações a respeito de muitas espécies típicas desta formação e de outras de ampla distribuição. Está inserido em um projeto temático no qual foi aplicado o mesmo método pela primeira vez, em uma Floresta Estacional Semidecidual, por Destefani (2006). O estudo de Gandolfi (2000), que o precedeu, utilizou um método semelhante que deu origem a este, também em Floresta Estacional Semidecidual. Assim, os parâmetros para comparação são escassos e por isso a discussão dos dados será descritiva, enfocando a Floresta de Restinga em estudo, eventualmente comparando com os resultados de Destefani (2006).

### 2.5.1 A comunidade

Foram observados 7.277 indivíduos distribuídos em diferentes proporções entre as 13 categorias indiretas de regime de luz (Figura 7).

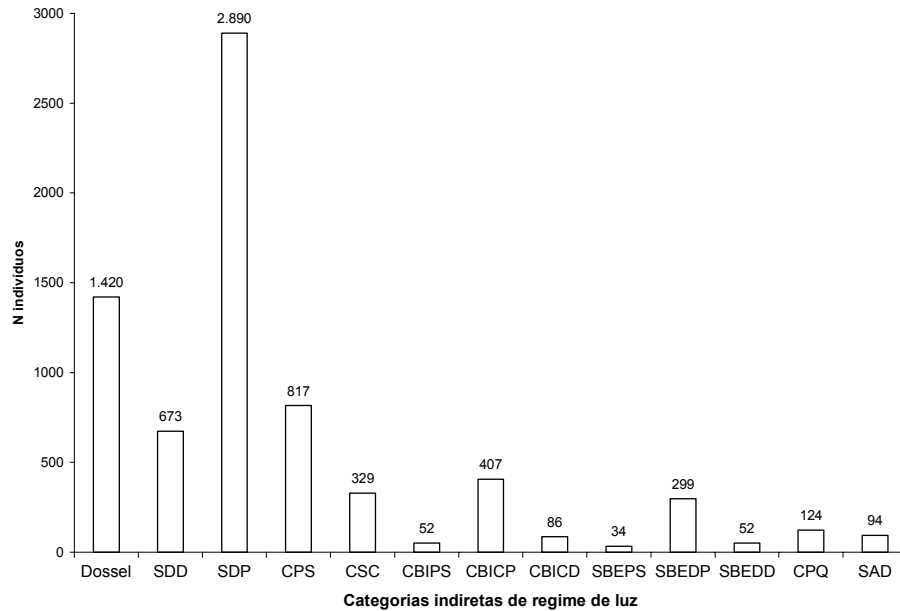


Figura 7- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP, em 13 categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8)

O teste estatístico qui-quadrado foi significativo ( $p < 0,0001$ ), mostrando que a distribuição entre as categorias não foi homogênea, sendo SDP (sob dossel perenifólio) a categoria que apresentou maior frequência.

A figura 8 mostra as 13 categorias agrupadas em três: Dossel, Sub-bosque (SDD+ SDP+ SBEPS+ SBEDP+ SBEDD+ SAD) e Clareira (CPQ+ CPS+ CSC+ CBIPS+ CBICP+ CBICD).

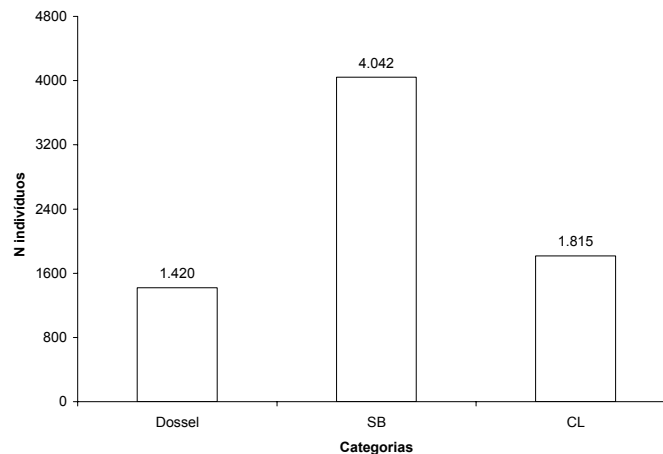


Figura 8- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP, em três categorias indiretas de regime de luz: Dossel, Sub-bosque (SB) e Clareira (CL)

Das árvores do dossel florestal, ou seja, daquelas que estão recobrando as encontradas no sub-bosque, 1.343 são perenifólias e 77 decíduas. Considerando isso e observando a figura 8, pode-se presumir que o maior número de indivíduos na categoria SDP pode ser um reflexo desta proporção de indivíduos situados no sub-bosque em relação às outras categorias e de indivíduos perenifólios no dossel em relação aos decíduos. Este grande número de indivíduos no sub-bosque pode estar relacionado ao critério de inclusão utilizado na amostragem (4,8 cm de DAP).

Se considerarmos que nas Florestas Estacionais Semidecíduais cerca de 30% das árvores do dossel são decíduas, pode-se notar que a Floresta de Restinga apresenta um caráter perenifólio, pois apenas 5% das árvores do dossel desta formação são decíduas. Gandolfi (2000) considerou que nas Florestas Estacionais Semidecíduais a presença de árvores decíduas no dossel produziam um regime de luz diferente daquele normalmente observado nas Florestas Tropicais Úmidas. Esse regime se caracteriza pela formação de “clareiras de deciduidade” no sub-bosque sob a copa dessas árvores. Os dados aqui obtidos mostram que também na Floresta de Restinga esse regime de luz está presente, mas apresenta uma importância espacial menor do que já foi observado em Florestas Estacionais Semidecíduais.

Em seu trabalho Destefani (2006) encontrou maior abundância na categoria clareira a pleno sol quando consideradas as 13 categorias individualmente, mas, quando reunidas em três categorias, os indivíduos foram mais numerosos no sub-bosque, assim como neste estudo.

Do agrupamento em três categorias pôde-se observar que indivíduos de todos os grupos ecológicos ocorreram em maior número na categoria sub-bosque e também que as secundárias iniciais foram maioria nas três categorias (Tabela 2).

Tabela 2- Distribuição do número de indivíduos de cada grupo ecológico de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP, em três posições na floresta: Dossel, Sub-bosque (SB) e Clareira (CL). Porcentagem de indivíduos das posições Dossel, Sub-bosque e Clareira em cada grupo ecológico. Porcentagem de indivíduos dos grupos ecológicos nas posições Dossel, Sub-bosque e Clareira

Grupo ecológico	Posição na Floresta						
	Dossel	% Dossel	SB	% SB	CL	% CL	% GE
Pioneira	87	22,83%	198	51,97%	96	25,20%	100%
% Pioneira	6,13%		4,90%		5,29%		
Secundária Inicial	589	14,23%	2.400	58,00%	1.149	27,77%	100%
% Secundária Inicial	41,48%		59,38%		63,31%		
Sub Bosque	17	35,42%	23	47,92%	8	16,67%	100%
% Sub bosque	1,20%		0,57%		0,44%		
Clímax	531	24,89%	1.151	53,96%	451	21,14%	100%
% Clímax	37,39%		28,48%		24,85%		
Não Classificada	196	33,97%	270	46,79%	111	19,24%	100%
% Não Classificada	13,80%		6,68%		6,12%		
% Pos. na floresta	100%		100%		100%		

Os 7.277 indivíduos amostrados se distribuíram entre os grupos ecológicos de acordo com a figura 9, sendo 12 espécies pioneiras, 24 secundárias iniciais, 2 sub-bosque, 48 clímax e 19 permaneceram sem classificação.

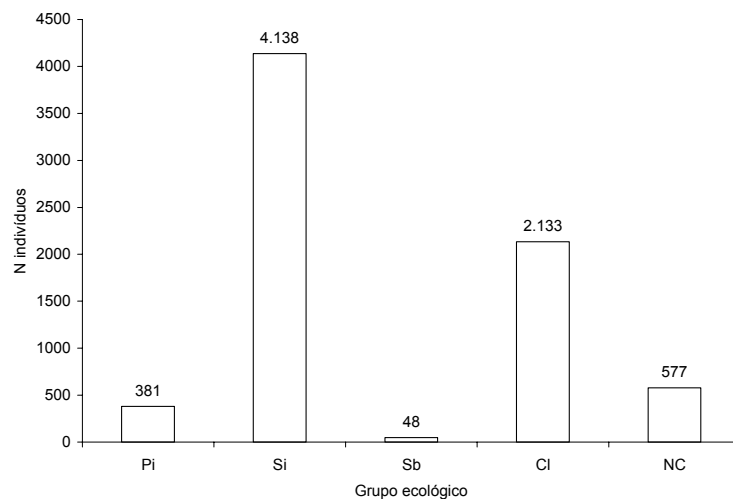


Figura 9 - Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP, em cinco grupos ecológicos: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificadas (NC)

Apesar das espécies climáticas terem sido maioria, as secundárias iniciais tiveram maior abundância, representando 56,86% dos 7.277 indivíduos. Em seguida foram mais numerosas as climáticas, que totalizaram 29,31%. As pioneiras representaram 5,24% e não foi encontrada classificação de 7,93%.

Estes 5,12ha de Floresta Alta de Restinga são compostos preferencialmente por indivíduos das categorias de início de sucessão, pois se reunirmos as árvores pioneiras e as secundárias iniciais (Pi+Si) teremos o total de 4.519 indivíduos que representam 62,1% do total, enquanto as sub-bosque somadas às climáticas (Sb+Cl) totalizam 2.181, 29,9% do total. Apesar de não se poder afirmar que o grupo dos indivíduos não-classificados é composto apenas por indivíduos iniciais ou finais de sucessão nem se tem idéia desta proporção, o predomínio das iniciais não se altera se os somássemos ao grupo das finais de sucessão, que passaria a apresentar 2.758 indivíduos, que seriam 37,9% do total amostrado. Esta característica pode estar relacionada com o fato das Florestas de Restinga serem ecossistemas frágeis a distúrbios naturais como ventos (por causa do substrato arenoso, com baixa aderência das raízes), tendo assim dinâmica mais acelerada, sendo as manchas em estágio inicial de regeneração mais frequentes no mosaico florestal. Este fato ocorre também nas florestas presentes em terrenos com alta declividade, sujeitos a muitos deslizamentos de terra e constante reinício da sucessão. Outro fato é que a classificação em grupos ecológicos nessas Florestas ainda é bastante deficiente, podendo haver espécies que estão classificadas no grupo errado. Muniz (2004), estudando a incidência de luz nos diferentes ambientes das quatro Parcelas Permanentes do Projeto Temático através de sensores de RAF (radiação fotossinteticamente ativa) observou que a diferença entre o centro de uma clareira grande e o sub-bosque nas Parcelas Permanentes de Floresta Ombrófila Densa e Floresta de Restinga era de aproximadamente 10%. Entretanto, quando observamos os valores absolutos de DFFFA (densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos) diária acumulada durante o inverno de 2003 das duas áreas, nota-se que o sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa apresentou um total de 14,44 mols.m<sup>-1</sup> e o sub-bosque da Floresta de Restinga apresentou 30,26 mols.m<sup>-1</sup>. Isso mostra que outra possibilidade para explicar a presença de muitas secundárias iniciais e pioneiras no sub-bosque da Floresta de Restinga seria a maior disponibilidade de luz no sub-bosque das Florestas de Restinga em relação às Florestas Ombrófilas Densas. Uma vez que as das planícies costeiras provavelmente foram colonizadas por espécies presentes nas encostas, entende-se que espécies que estavam adaptadas à sobrevivência sob condições maior restrição de

luz encontraram nas Florestas de Restinga locais favoráveis ao seu estabelecimento, mesmo no sub-bosque.

Os indivíduos amostrados foram reunidos em classes de altura baseando-se nas alturas pré-definidas do método, na tentativa de agrupá-los dentro do esperado para cada estrato vertical da floresta, sendo sub-bosque ou clareiras em regeneração inicial (1 a 5,5m), sub-dossel ou clareiras em preenchimento (6 a 8,5m), dossel (9 a 15,5) e emergentes (maiores que 16m). As não classificadas foram retiradas do gráfico para permitir melhor visualização dos demais grupos ecológicos. A distribuição dos grupos ecológicos nas classes de altura resultou na figura 10.

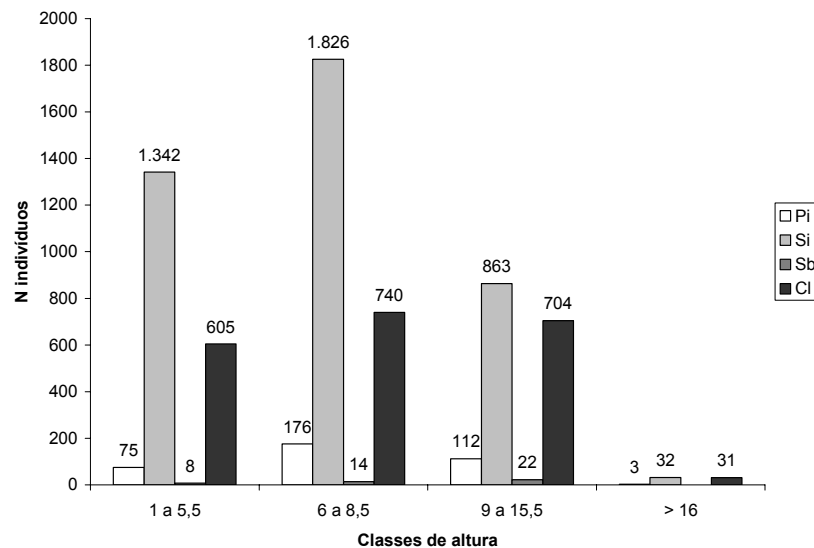


Figura 10- Distribuição dos grupos ecológicos: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) em classes de altura em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP

Com exceção das árvores do grupo sub-bosque, que não totalizaram quantidade suficiente para análises mais aprofundadas, nota-se que todas as categorias apresentaram maior número de indivíduos na classe 6 a 8,5m, que indica árvores do sub-dossel ou de clareiras em preenchimento. Quando analisada a distribuição dos indivíduos desta classe de altura nas 13 categorias indiretas de regime de luz, o resultado foi que 47,30% estavam na categoria sob dossel perenifólio e 17,11% na clareira a pleno sol, que foram as duas categorias com maior abundância.

O grupo ecológico com distribuição mais heterogênea foi o das secundárias iniciais, que teve mais indivíduos na classe de 6 a 8,5m e uma queda brusca para menos da metade dos indivíduos no dossel e poucos emergentes, o que sugere que essas espécies estão se regenerando mais que as climáticas. As secundárias iniciais são mais numerosas em todas as classes de altura.

Já os indivíduos de espécies climáticas e pioneiras estão distribuídos de maneira mais homogênea nas classes de altura, ocupando de maneira semelhante os três primeiros estratos da vegetação e apresentando poucas emergentes.

Quanto à fenologia de queda foliar, foram encontradas 94 espécies perenifólias, totalizando 7.009 indivíduos e 11 espécies decíduas num total de 268 indivíduos. Esta grande diferença deve-se provavelmente à ausência de deficiência hídrica e ao nível elevado do lençol freático, que não permitem que a vegetação chegue à situação de stress hídrico.

### **2.5.2 As categorias indiretas de luz**

Aqui os resultados serão apresentados com enfoque para a distribuição da vegetação nos diferentes microsítios de luz, que correspondem às 13 categorias indiretas de regimes de luz. Algumas características foram comuns a todas categorias e serão brevemente discutidas antes da descrição de cada uma.

Assim como quando observamos a comunidade toda, o grupo ecológico das secundárias iniciais teve maior número de indivíduos quando analisamos as categorias individualmente, mesmo nas categorias em que este grupo não apresentou o maior número de espécies. O mesmo ocorre quando somamos os indivíduos dos grupos ecológicos iniciais (Pi+Si) e finais (Sb+Cl) da sucessão, os iniciais representam a maioria em todas as categorias, o que já foi discutido no item “A comunidade” (2.5.1).

Também foram maioria em todas as categorias as árvores perenifólias, sempre apresentando número de indivíduos muito maior que as decíduas, característica esperada para esta formação florestal.

#### **2.5.2.1 DOSSEL**

O dossel florestal tem estrutura amplamente diversificada em número, tamanho e profundidade de copas e espaçamento entre elas, formando uma complexa estrutura tridimensional que propicia forte heterogeneidade de microsítios de luz sob si (ver LIEBERMAN et al., 1995 para revisão). Gandolfi (2000) propõe que este estrato, ao criar estes nichos com diferentes disponibilidades de luz sob a projeção de suas copas, poderia funcionar como um “filtro ecológico”, influenciando o estabelecimento e conseqüentemente a composição de espécies da comunidade de plantas em regeneração no sub-bosque. A resposta das espécies às

variações de luz pode ser considerada então um fator importante para a manutenção da diversidade, embora não único, permitindo a coexistência ao longo dos microsítios de luz (DENSLOW 1980, 1987; ORIAN, 1982).

Nesta categoria foram observados 1.420 indivíduos nos 5,12ha de Floresta Alta de Restinga, distribuídos entre 77 espécies: 6 pioneiras, 19 secundárias iniciais, um de sub-bosque, 37 climáticas e 14 não classificadas. As espécies mais abundantes foram *Ocotea pulchella* (Si), *Calophyllum brasiliense* (NC) e *Tapirira guianensis* (Si). A distribuição dos indivíduos nas categorias ocorreu como mostra a figura 11.

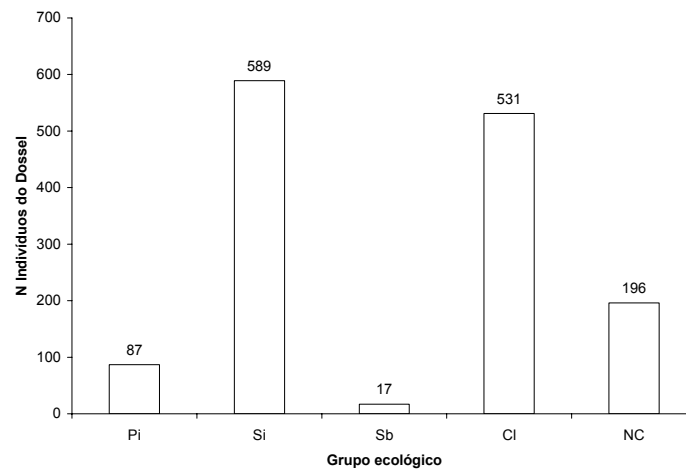


Figura 11- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP, presentes na categoria dossel nos grupos ecológicos: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificadas (NC)

O grande número de secundárias iniciais no dossel pode significar que na área estudada existem, no momento, várias clareiras já preenchidas que deram lugar a manchas de fase de preenchimento. A distribuição dos grupos ecológicos ao longo da área estudada está ilustrada na figura 12. Nota-se que não há um padrão agregado de grupos ecológicos, que estão intercalados formando uma área heterogênea, com raras manchas contendo apenas um grupo.

Vanini (2006) fez a caracterização do mosaico silvigênico da parcela permanente de Floresta de Restinga através do inventário das árvores dominantes e classificação em árvores do presente, passado e futuro, segundo metodologia descrita por Torquebiau (1986). Através desta caracterização elaborou um mapeamento da parcela em eco-unidades que mostrou que esta parcela, que também é aqui estudada, encontra-se em equilíbrio dinâmico com grande concentração de eco-unidades equivalentes à fase mais madura da floresta.



Este resultado corrobora com a distribuição dos grupos ecológicos no dossel, onde há grande concentração de indivíduos climáticos que, apesar de não ter sido o grupo mais numeroso, foi composto por quase 38% dos indivíduos deste estrato.

Foram encontrados 17 indivíduos de *Ilex theezans* no dossel. Para esta espécie foi encontrada a classificação de típica de sub-bosque, o que explica a presença deste grupo ecológico no dossel. Esta classificação provavelmente não foi adequada para esta espécie de acordo com o resultado deste estudo, o que será discutido no item “Sub-bosque” (2.5.3.3).

Dois espécies, *Rapanea guianensis* e *Solanum cinnamomeum*, tiveram um indivíduo amostrado cada uma, que estavam no dossel. Estas foram as únicas espécies que apareceram com exclusividade nessa categoria. Das 105 espécies amostradas, 21 tiveram maior número de indivíduos nessa categoria, sendo elas: *Ocotea pulchella*, *Calophyllum brasiliense*, *Tapirira guianensis*, *Manilkara subsericea*, *Calyptanthes concinna*, *Balizia pedicellaris*, *Myrcia bicarinata*, *Myrcia glabra*, *Ilex theezans*, *Eugenia umbelliflora*, *Podocarpus sellowii*, *Siphoneugena guilfoyleiana*, *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Jacaranda puberula*, *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea pulchra*, *Alchornea triplinervia*, *Coussapoa microcarpa*, *Aiouea saligna*, *Ilex pseudobuxus* e *Sloanea guianensis*.

Devido à grande importância deste estrato nas florestas tropicais, foi elaborada uma descrição detalhada do dossel dos 5,12ha de Floresta Alta de Restinga aqui estudados (tabelas 3 e 4). Acredita-se que este seja o primeiro caso em que há uma descrição como esta para o dossel em uma Floresta de Restinga brasileira em uma área tão grande, visto que a maioria dos estudos florísticos e fitossociológicos não costuma trazer a informação precisa de que estrato cada árvore amostrada está ocupando.

Tabela 3- Descrição das espécies do dossel de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP. Grupos ecológicos (GE): pioneira (Pi), secundária inicial (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl), não classificada (NC). Fenologia de queda foliar (FQF): perenifolia (PER), decídua (DEC). TD- total de indivíduos no dossel. TA- total de indivíduos na amostra. % Total- porcentagem de indivíduos da amostra no dossel

(continua)

Espécie	GE	FQF	TD	TA	% Total
<i>Ocotea pulchella</i>	Si	Per	148	196	75,51%
<i>Calophyllum brasiliense</i>	NC	Per	146	200	73,00%
<i>Tapirira guianensis</i>	Si	Per	125	277	45,13%
<i>Euterpe edulis</i>	Si	Per	92	1570	5,86%
<i>Manilkara subsericea</i>	Cl	Per	87	147	59,18%
<i>Pera glabrata</i>	Si	Per	69	240	28,75%
<i>Schefflera angustissima</i>	Pi	Per	66	244	27,05%
<i>Calyptanthes concinna</i>	Cl	Per	65	171	38,01%
<i>Balizia pedicellaris</i>	Cl	Dec	49	78	62,82%

Tabela 3- Descrição das espécies do dossel de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP. Grupos ecológicos (GE): pioneira (Pi), secundária inicial (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl), não classificada (NC). Fenologia de queda foliar (FQF): perenifolia (PER), decídua (DEC). TD- total de indivíduos no dossel. TA- total de indivíduos na amostra. % Total- porcentagem de indivíduos da amostra no dossel

(continuação)					
<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>FQF</b>	<b>TD</b>	<b>TA</b>	<b>% Total</b>
<i>Psidium cattleyanum</i>	Si	Per	46	137	33,58%
<i>Pouteria beaurepairei</i>	Cl	Per	39	143	27,27%
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	Cl	Per	39	235	16,60%
<i>Myrcia bicarinata</i>	Cl	Per	36	73	49,32%
<i>Ocotea aciphylla</i>	Cl	Per	34	136	25,00%
<i>Myrcia multiflora</i>	Si	Per	31	80	38,75%
<i>Andira anthelmia</i>	Si	Per	20	214	9,35%
<i>Myrcia glabra</i>	Cl	Per	20	38	52,63%
<i>Gomidesia schaueriana</i>	Cl	Per	18	73	24,66%
<i>Ilex theezans</i>	Sb	Per	17	39	43,59%
<i>Eugenia sulcata</i>	Cl	Per	15	99	15,15%
<i>Eugenia umbelliflora</i>	Cl	Per	15	39	38,46%
<i>Amaioua intermedia</i>	Si	Per	14	394	3,55%
<i>Clusia criuva</i>	NC	Per	13	49	26,53%
<i>Matayba guianensis</i>	Si	Per	13	42	30,95%
<i>Ormosia arborea</i>	Cl	Per	13	37	35,14%
<i>Podocarpus sellowii</i>	NC	Per	13	23	56,52%
<i>Gomidesia fenzliana</i>	Cl	Per	11	35	31,43%
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	Cl	Dec	11	31	35,48%
<i>Siphoneugena guilfoyleiana</i>	Cl	Per	11	25	44,00%
<i>Jacaranda puberula</i>	Si	Dec	8	21	38,10%
<i>Nectandra oppositifolia</i>	Cl	Per	8	16	50,00%
<i>Aiouea saligna</i>	Cl	Per	7	16	43,75%
<i>Alchornea triplinervia</i>	Pi	Per	7	27	25,93%
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Cl	Per	7	30	23,33%
<i>Coussapoa microcarpa</i>	Pi	Per	7	17	41,18%
<i>Ocotea pulchra</i>	Cl	Per	7	26	26,92%
<i>Gordonia fruticosa</i>	Cl	Per	6	8	75,00%
<i>Ocotea venulosa</i>	Cl	Per	6	27	22,22%
<i>Humiriastrum dentatum</i>	NC	Per	5	20	25,00%
<i>Maytenus robusta</i>	Si	Dec	5	94	5,32%
<i>Heisteria silvianii</i>	Si	Per	4	51	7,84%
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	NC	Per	3	120	2,50%
<i>Clethra scabra</i>	Pi	Per	3	11	27,27%
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	Cl	Per	3	34	8,82%
<i>Ilex amara</i>	NC	Per	3	41	7,32%
<i>Maprounea guianensis</i>	Pi	Per	3	4	75,00%
<i>Myrcia grandiflora</i>	Cl	Per	3	41	7,32%
<i>Myrcia sp.</i>	NC	Per	3	64	4,69%
<i>Posoqueria latifolia</i>	Si	Per	3	43	6,98%
<i>Rapanea venosa</i>	Si	Per	3	16	18,75%

Tabela 3- Descrição das espécies do dossel de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP. Grupos ecológicos (GE): pioneira (Pi), secundária inicial (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl), não classificada (NC). Fenologia de queda foliar (FQF): perenifólia (PER), decídua (DEC). TD- total de indivíduos no dossel. TA- total de indivíduos na amostra. % Total- porcentagem de indivíduos da amostra no dossel

Espécie	GE	FQF	TD	TA	(conclusão)
					% Total
Weinmannia paulliniifolia	NC	Per	3	16	18,75%
Eugenia neoglomerata	Cl	Per	2	11	18,18%
Garcinia gardneriana	Si	Per	2	147	1,36%
Gomidesia affinis	Cl	Dec	2	24	8,33%
Ilex pseudobuxus	NC	Per	2	3	66,67%
Marlierea racemosa	Cl	Per	2	90	2,22%
Myrcia racemosa	Cl	Per	2	222	0,90%
Rapanea umbellata	Si	Per	2	20	10,00%
Sloanea guianensis	Cl	Per	2	4	50,00%
Tabebuia alba	Cl	Per	2	17	11,76%
Xylopia brasiliensis	Cl	Per	2	6	33,33%
Xylopia langsdorffiana	Si	Per	2	411	0,49%
Abarema brachystachya	NC	Per	1	3	33,33%
Abarema langsdorffii	NC	Per	1	3	33,33%
Aniba viridis	Cl	Per	1	39	2,56%
Chionanthus filiformis	NC	Per	1	7	14,29%
Daphnopsis racemosa	Si	Per	1	8	12,50%
Endlicheria paniculata	Cl	Per	1	20	5,00%
Eugenia stigmata	Cl	Per	1	18	5,56%
Geonoma schottiana	Cl	Per	1	15	6,67%
Hymenolobium janeirense	Cl	Dec	1	6	16,67%
Mollinedia schottiana	NC	Per	1	10	10,00%
Myrceugenia myrcioides	Cl	Per	1	3	33,33%
Rapanea guianensis	Pi	Dec	1	1	100,00%
Solanum cinnamomeum	NC	Per	1	1	100,00%
Styrax glaber	Cl	Per	1	3	33,33%
Syagrus romanzoffiana	Si	Per	1	6	16,67%

Tabela 4- Descrição geral do dossel de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP. Grupos ecológicos: pioneira (Pi), secundária inicial (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl), não classificada (NC). Fenologia de queda foliar: perenifólia (PER), decídua (DEC)

	Fenologia de queda foliar		Grupo ecológico				
	PER	DEC	Pi	Si	Sb	Cl	NC
Total de indivíduos	1.343	77	87	589	17	531	196
Total de espécies	70	7	6	19	1	37	14

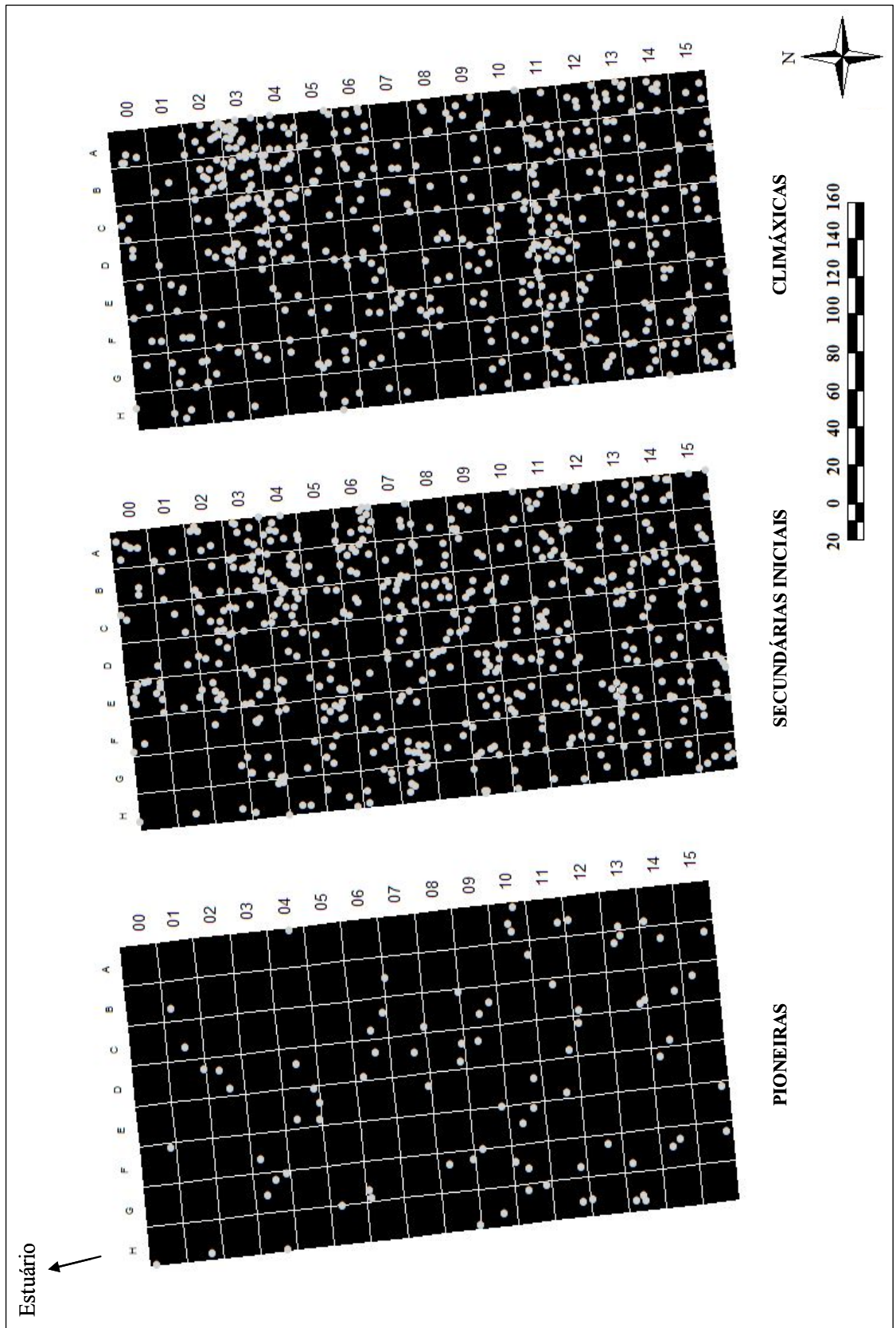


Figura 12- Mapas da distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos do dossel de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, de acordo com os grupos ecológicos

Quanto à deciduidade, foram encontradas 70 espécies perenifólias no dossel, totalizando 1.343 indivíduos e sete espécies decíduas com total de 77 indivíduos (figura 13). Na parcela permanente de Floresta Estacional Semidecidual, Destefani (2006) encontrou maior número de indivíduos e espécies decíduos que perenifólios, característica própria da formação florestal estudada pela autora.

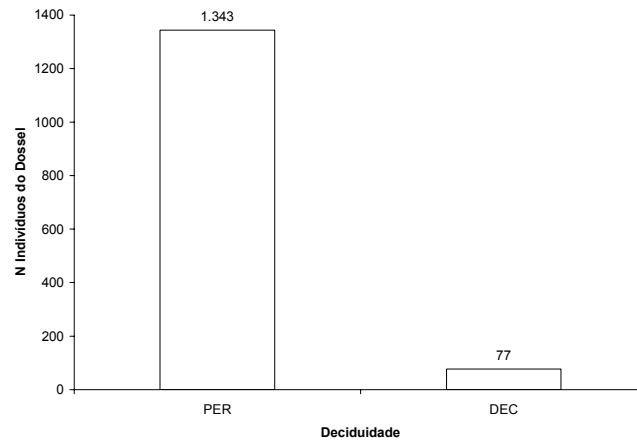


Figura 13- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm do dossel de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP quanto à fenologia de queda foliar: perenifólio (PER) e decíduo (DEC)

Todos os grupos ecológicos apresentaram mais indivíduos perenifólios que decíduos (tabela 5).

Tabela 5- Distribuição nos grupos ecológicos dos indivíduos perenes (PER) e decíduos (DEC) de DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP

	PER	DEC
<b>Pioneira</b>	86	1
<b>% Pioneira</b>	98,85%	1,15%
<b>Secundária inicial</b>	576	13
<b>% Secundária inicial</b>	97,79%	2,21%
<b>Sub-bosque</b>	17	0
<b>%Sub-bosque</b>	100%	0%
<b>Clímax</b>	468	63
<b>%Clímax</b>	88,14%	11,86%
<b>Não classificada</b>	196	0
<b>%Não classificada</b>	100%	0%

O grupo das secundárias iniciais foi o que apresentou maior número de indivíduos perenifólios, representando 42,89% das árvores perenifólias do dossel. Em segundo lugar ficou o grupo das climáticas, que representaram 34,85% das perenifólias do dossel. Não classificadas, pioneiras e típicas de sub-bosque representaram 14,59%, 6,4% e 1,27% do total de perenifólias,

respectivamente. Já das árvores decíduas do dossel, o maior número de indivíduos foi do grupo das climáticas, que representaram 81,82% desses indivíduos. Secundárias iniciais e pioneiras representaram 16,88% e 1,30% das árvores decíduas do dossel, respectivamente. Não foram encontrados indivíduos de sub-bosque nem não classificados no dossel que fossem decíduos.

Uma árvore decídua do dossel é capaz de produzir, pela perda de suas folhas, clareiras de deciduidade (*sensu* GANDOLFI, 2000) e, assim, cria um regime de luz sob sua copa bastante diferente daquele criado por uma planta perenifólia. Após sua morte e queda irá se formar uma clareira e essa pode ser posteriormente dominada por espécies pioneiras, depois secundárias iniciais e, por fim, por espécies climáticas. Quando se observa a distribuição de espécies perenifólias e decíduas para estes grupos ecológicos (tabela 5), parece mais provável que ao longo da dinâmica dessa clareira que a antiga árvore decídua do dossel seja mais facilmente substituída por perenifólias e, portanto, ao longo do tempo, esse local de floresta mude de regime de luz. Assim, este local da floresta durante décadas foi influenciado por um regime de luz determinado pela deciduidade e após a abertura de uma clareira e sua cicatrização, por décadas, será influenciado por um regime determinado pelo comportamento perenifólio.

Das espécies perenifólias, *Ocotea pulchella* e *Calophyllum brasiliense* foram as mais abundantes, somando 294 indivíduos. Das decíduas, *Balizia pedicellaris* foi a mais abundante, seguida por *Pimenta pseudocaryophyllus*. Juntas as duas espécies somaram 60 indivíduos no dossel.

Somando todos os indivíduos sob cobertura perene encontramos 3.920 árvores. Já recobertas por decíduas, foram 816. Isso mostra que as árvores secundárias iniciais do dossel, cuja maioria é perenifólia, formam a principal forma de recobrimento pela qual as espécies desta área podem passar. Os microsítios com regime de luz diferenciado em certa época do ano, ou seja, sob árvores decíduas, são menos frequentes e podem representar um recurso pouco abundante (aproximadamente 16%) que condicionaria algumas espécies a restrições de distribuição, de acordo com a teoria dos “filtros da biodiversidade” de Gandolfi (2000). Ainda sobre esta teoria, as secundárias iniciais e, portanto, muitas perenifólias também seriam um filtro ecológico importante para a biodiversidade nessa floresta.

### 2.5.2.2 CLAREIRA A PLENO SOL

Clareiras causadas por quedas de árvores contribuem para a manutenção da alta riqueza de espécies em florestas tropicais por promoverem a diferenciação de nichos para regeneração e crescimento dentro da floresta (GRUBB, 1977; RICKLEFS, 1977). Portanto, assim como os tipos de dossel, as clareiras podem favorecer o estabelecimento de algumas espécies, em geral exigentes em luz ou tolerantes às altas temperaturas e dessecação causadas pela insolação direta.

Nesta categoria foram encontrados 817 indivíduos arbustivo-arbóreos, distribuídos em 84 espécies, sendo 11 pioneiras, 22 secundárias iniciais, duas de sub-bosque, 37 climáticas e 12 não classificadas. As espécies mais abundantes foram *Euterpe edulis* (Si), *Amaioua intermedia* (Si), e *Xylopia langsdorffiana* (Si). Os indivíduos se distribuíram nos grupos ecológicos como mostra a figura 14.

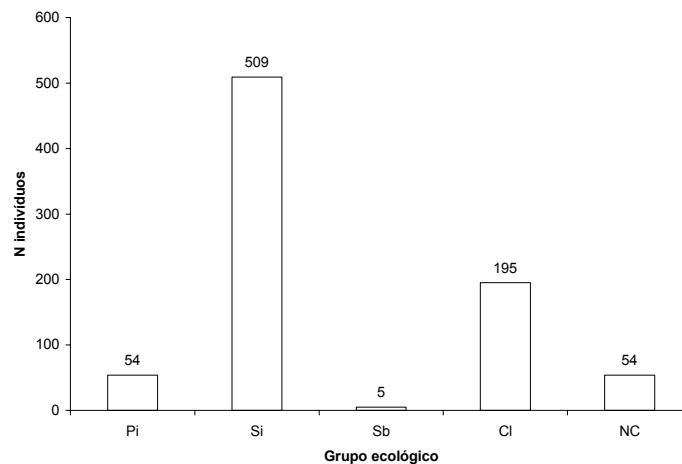


Figura 14- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP, presentes na categoria clareira a pleno sol (CPS), nos grupos ecológicos: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificadas (NC)

Das espécies pioneiras, as que apresentaram maior número de indivíduos foram *Schefflera angustissima* com 29 no total e *Alchornea triplinervia* com seis. Das secundárias iniciais as mais numerosas foram *Euterpe edulis* com 211 indivíduos e *Amaioua intermedia* com 67. As duas espécies de sub-bosque da amostra estiveram presentes nessa categoria, *Ilex theezans* apresentou quatro indivíduos e *Hirtella hebeclada* apresentou um. Das climáticas *Ternstroemia brasiliensis* foi a mais freqüente nesta categoria, totalizando 30 indivíduos, seguida por *Ocotea aciphylla*, com 21.

Destefani (2006) encontrou nesta categoria maior número de indivíduos secundários tardios (clímax+sub-bosque) em seu estudo.

As espécies perenes mais freqüentes foram *Euterpe edulis* e *Amaioua intermedia*, que somaram 278 indivíduos. As decíduas foram *Maytenus robusta* e *Pimenta pseudocaryophyllus* que somaram 13 indivíduos.

As espécies perenifólias foram maioria e somaram 75, as decíduas, por sua vez, totalizaram nove. O total de indivíduos perenes foi 790, muito maior que o total de decíduos que foi apenas nove. Como consequência disso, apenas cinco indivíduos de clareira foram encontrados sob cobertura decídua, do total de 329 encontrados na categoria clareira sob cobertura. Por isso foi decidido que esta categoria não seria dividida em clareira sob cobertura perenifólia ou decídua. Este resultado sugere que nessa Floresta de Restinga o fechamento das clareiras e a transição para uma mancha de fase de preenchimento se darão preferencialmente por espécies perenifólias, favorecendo, assim, o desenvolvimento no seu sub-bosque de espécies mais tolerantes a um ambiente permanentemente sombreado. Destefani (2006), em virtude do maior número de decíduas na formação, conseguiu fazer esta distinção com número substancial de indivíduos sob ambas deciduidades e, na clareira, assim como neste estudo, encontrou mais indivíduos recobertos por perenifólias que por decíduas.

Nove espécies apresentaram maior número de indivíduos nessa categoria com relação às outras 12, sendo elas *Clethra scabra*, *Ocotea dispersa*, *Hedyosmum brasiliense*, *Miconia chartacea*, *Miconia saldanhaei*, *Tibouchina trichopoda*, *Cecropia pachystachya*, *Neomitranthes glomerata* e *Tabebuia cassinoides*. As últimas quatro espécies citadas foram encontradas exclusivamente nessa categoria, sendo que *Tibouchina trichopoda* apresentou três indivíduos e as outras apenas um indivíduo cada na amostra.

### **2.5.2.3 CLAREIRA SOB COBERTURA**

Como foi explicado no item anterior, esta categoria era subdividida em CCP e CCD (clareira sob cobertura perene e clareira sob cobertura decídua), mas estas foram reunidas.

Nesta categoria estiveram presentes 329 indivíduos arbustivo-arbóreos de 59 espécies diferentes, sendo quatro pioneiras, 21 secundárias iniciais, 28 climáticas e seis não classificadas. As espécies típicas de sub-bosque não apareceram nesta categoria. Os indivíduos se distribuíram nos grupos ecológicos como mostra a figura 15.



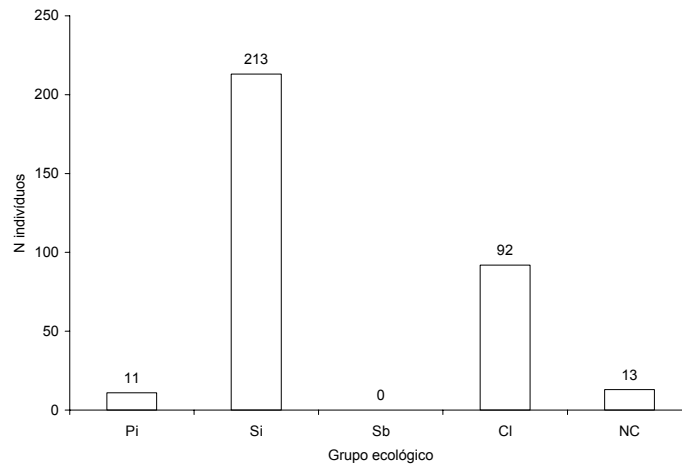


Figura 15- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP, presentes na categoria clareira sob cobertura (CSC), nos grupos ecológicos: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificadas (NC)

As espécies climáticas foram mais numerosas, mas as secundárias iniciais apresentaram maior abundância de indivíduos, tendo sido deste grupo ecológico as espécies com maior número de indivíduos da categoria: *Euterpe edulis* com 87, *Xylopia langsdorffiana* com 28 e *Amaioua intermedia* com 26. Dentre as pioneiras, *Aparisthium cordatum* e *Schefflera angustissima* com seis indivíduos cada foram as mais abundantes. Estas duas espécies também foram as pioneiras mais abundantes na categoria sob dossel perenifólio, com 26 e 81 indivíduos respectivamente. Das climáticas, *Myrcia racemosa* com 18 indivíduos e *Marlierea racemosa* com 14 foram mais abundantes.

Nenhuma espécie foi encontrada exclusivamente, nem apresentou maior número de indivíduos nessa categoria.

As espécies perenes foram maioria (53 perenes, seis decíduas) e apresentaram o maior número de indivíduos em relação às decíduas (308 perenes, 53 decíduos). Considerando que ambas as categorias (CPS e CSC) apresentaram esta proporção de perenes e decíduas, pode-se inferir que a cobertura disponível para as plântulas nas clareiras da área estudada é composta por maioria de perenifólias, ou seja, uma condição de maior sombreamento.

#### 2.5.2.4 CLAREIRA PEQUENA

Foram observados 124 indivíduos nesta categoria, num total de 38 espécies, dentre as quais três pioneiras, 15 secundárias iniciais, 16 clímax e quatro não classificadas. As espécies típicas de sub-bosque não ocorreram nesta categoria. As espécies mais abundantes nesta categoria

foram secundárias iniciais: *Euterpe edulis* com 26 indivíduos, *Amaioua intermedia* com 10 e *Andira anthelmia* com sete. Os indivíduos se distribuíram nos grupos ecológicos como mostra a figura 16.

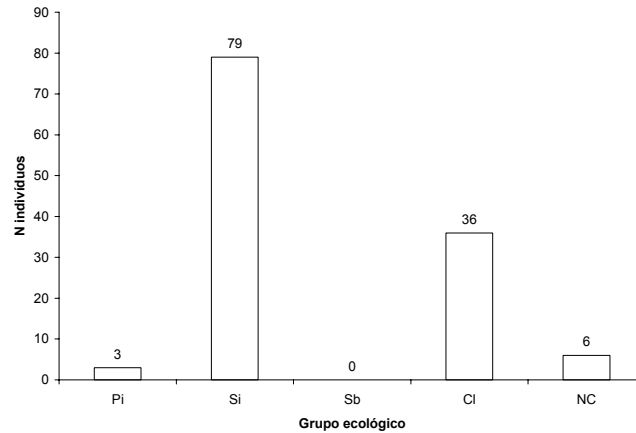


Figura 16- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP, presentes na categoria clareira pequena (CPQ), nos grupos ecológicos: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificadas (NC)

As espécies pioneiras apresentaram um indivíduo cada uma, sendo elas *Alchornea triplinervia*, *Clethra scabra* e *Myrcia rostrata*. As climáticas mais abundantes foram *Ternstroemia brasiliensis* com seis indivíduos e *Calypttranthes concinna* e *Eugenia sulcata* com cinco cada uma.

Apenas uma espécie foi encontrada com exclusividade nessa categoria, *Ecclinusa ramiflora*, que teve apenas um indivíduo na amostra. Nenhuma espécie teve maior frequência nessa categoria.

Destefani (2006) encontrou, nesta categoria, maior número de indivíduos secundários tardios (clímax+sub-bosque) na parcela permanente de Floresta Estacional Semidecidual. Segundo a autora, este fato deve-se à limitação da luminosidade que ocorre em clareiras pequenas, principalmente no outono e no inverno. Na Floresta de Restinga, as plantas climáticas ocuparam a segunda posição em número de indivíduos nesta categoria, apresentando quantidade bem maior que as pioneiras. A causa desta proporção pode ser a mesma suspeitada pela autora citada, ou ainda, que devido à menor mudança no regime de luz e ao pequeno distúrbio provocado pela formação das clareiras pequenas, muitos indivíduos já presentes no sub-bosque antes da abertura dessas clareiras tenham sobrevivido nessa nova condição.

### 2.5.2.5 BORDA INTERNA DE CLAREIRA

Esta categoria foi dividida em borda interna de clareira a pleno sol (CBIPS), sob cobertura perene (CBICP) e sob cobertura decídua (CBICD), que apresentaram, respectivamente, 52, 407 e 86 indivíduos.

Na borda interna de clareira a pleno sol ocorreram 22 espécies, duas pioneiras (três indivíduos), oito secundárias iniciais (33 indivíduos), nenhuma de sub-bosque, seis clímax (sete indivíduos) e seis não classificadas (nove indivíduos). Nesta categoria as espécies com maior número de indivíduos eram secundárias iniciais: *Euterpe edulis*, *Amaioua intermedia* e *Pera glabrata*. As duas primeiras espécies foram comuns também nas categorias sob dossel perenifólio e sob dossel decíduo, o que pode significar que sua presença na borda interna de clareira deva-se à sua existência prévia no sub-bosque, antes da abertura das clareiras. O mesmo pode ter ocorrido para *Xylopia langsdorffiana*, que foi uma das mais abundantes nas categorias borda interna de clareira sob cobertura perenifólia e decídua. Dos 52 indivíduos presentes nesta categoria, 50 eram perenes. Esta proporção é reflexo da diferença grande entre indivíduos perenifólios e decíduos na comunidade e, apesar de não se poder afirmar que todas as árvores presentes na borda interna de clareira sob algum tipo de cobertura estejam sob árvores da borda a pleno sol, podendo estar também sob árvores do dossel ou da clareira a pleno sol, pode-se concluir que a probabilidade de estarem sob árvores perenes é maior. Isso está bem explícito na proporção de indivíduos CBICP e CBICD (siglas na pág. 8).

Na borda interna de clareira a pleno sol foi encontrado o único indivíduo de *Piptocarpha oblonga* amostrado, que foi a única espécie a ser encontrada exclusivamente nessa categoria. Nenhuma espécie teve maior frequência nessa categoria.

Na borda interna de clareira sob cobertura perenifólia foram encontradas 64 espécies, sendo três pioneiras (17 indivíduos), 19 secundárias iniciais (257 indivíduos), dois de sub-bosque (três indivíduos), 32 climáticas (104 indivíduos) e oito não classificadas (26 indivíduos).

Na borda interna de clareira sob cobertura decídua foram encontradas 27 espécies, sendo que dois eram pioneiras (oito indivíduos), 12 secundárias iniciais (58 indivíduos), nenhuma de sub-bosque, 10 climáticas (17 indivíduos) e três não classificadas (três indivíduos).

Nas duas últimas categorias as três espécies mais abundantes foram secundárias iniciais: *Euterpe edulis*, *Xylopia langsdorffiana* e *Amaioua intermedia*. Nenhuma espécie foi encontrada exclusivamente nem apresentou maior número de indivíduos nessas categorias.

### 2.5.2.6 BORDA EXTERNA DE CLAREIRA

Diferente das categorias de borda interna, que fazem parte do interior da clareira, as categorias de borda externa fazem parte do sub-bosque. Esta categoria é diferenciada das árvores que se encontram longe do limite clareira/sub-bosque porque estão sob níveis de radiação peculiares, recebendo mais luz que o sub-bosque vizinho e menos luz que a borda interna ou centro da clareira (CANAHAM et al., 1990; GANDOLFI, 2000; MUNIZ, 2004).

Esta categoria foi dividida em borda externa de clareira a pleno sol (SBEPS), sob dossel perene (SBEDP) e sob dossel decíduo (SBEDD) que apresentaram, respectivamente, 34, 299 e 52 indivíduos.

Na borda externa de clareira a pleno sol ocorreram 18 espécies: dois pioneiras (dois indivíduos), oito secundárias iniciais (22 indivíduos), um de sub-bosque (um indivíduo), seis clímax (sete indivíduos) e um não classificada (dois indivíduos). Nesta categoria as espécies com maior número de indivíduos eram todas secundárias iniciais: *Euterpe edulis*, *Amaioua intermedia* e *Garcinia gardneriana*. 32 indivíduos encontrados nesta categoria eram perenifólios. Nenhuma espécie foi encontrada exclusivamente nem apresentou maior número de indivíduos nessa categoria.

Na borda externa de clareira sob cobertura perene foram encontradas 70 espécies, sendo cinco pioneiras (16 indivíduos), 19 secundárias iniciais (178 indivíduos), dois de sub-bosque (três indivíduos), 33 climáticas (78 indivíduos) e 11 não classificadas (24 indivíduos). As três espécies mais abundantes foram novamente secundárias iniciais: *Euterpe edulis*, *Xylopia langsdorffiana* e *Amaioua intermedia*. *Croton sphaerogynus*, que teve apenas um indivíduo amostrado, foi a única espécie encontrada com exclusividade nessa categoria. Nenhuma espécie teve maior número de indivíduos nessa categoria.

Na borda externa de clareira sob cobertura decídua foram encontradas 27 espécies: três pioneiras, nove secundárias iniciais, nenhuma de sub-bosque, 13 climáticas e duas não classificadas. Nesta categoria, as espécies mais numerosas foram: *Euterpe edulis* (Si), *Xylopia langsdorffiana* (Si) e *Schefflera angustissima* (Pi). Nenhuma espécie foi encontrada exclusivamente nem apresentou maior número de indivíduos nessa categoria.

Tanto na borda externa como na interna das clareiras, as categorias com mais indivíduos e maior quantidade de espécies foram as sob cobertura e dossel perenifólios (CBICP e SBEDP).

As espécies *Euterpe edulis*, *Xylopia langsdorffiana* e *Amaioua intermedia* foram encontradas em todas as categorias, o que mostra sua ampla distribuição nos microsítios de luz, sugerindo que sua abundância nas categorias de borda de clareira não significa que há seletividade dessas espécies por este microsítio; esta condição, provavelmente, apenas favorece o crescimento dessas espécies que são também comuns no sub-bosque. O mesmo pode estar acontecendo com as espécies *Andira anthelmia* e *Schefflera angustissima*, que apesar de não terem sido encontradas em todas as categorias, também foram amplamente distribuídas e numerosas nas bordas de clareira. Já a climáxica *Myrcia racemosa* e a secundária inicial *Garcinia gardneriana*, cujas distribuições nos microsítios de luz mostraram clara preferência por ambientes mais sombreados (discutido nos itens 2.5.3.4 e 2.5.3.2), estiveram entre as mais abundantes das categorias de borda somente quando sob dossel ou cobertura perenifólia, sugerindo uma possível seletividade por estes ambientes. A secundária inicial *Pera glabrata* já apresentou comportamento diferente das duas espécies anteriores, pois esteve entre as mais freqüentes das categorias de borda apenas na borda interna sob cobertura decídua, o que concorda com sua seletividade por ambientes mais iluminados da floresta (discutido no item 2.5.3.2).

#### **2.5.2.7 SOB ABERTURA NO DOSSEL**

Um indivíduo nesta categoria pertence ao sub-bosque; no entanto, não está sob a copa de uma árvore e, sim, entre a copa de duas ou mais árvores do dossel (DESTEFANI, 2006), caracterizando um microsítio diferenciado onde árvore tem sua copa a pleno sol, mas devido à altura do dossel circundante não recebe luz direta durante a maior parte do dia, apenas no meio dele, e também não recebe iluminação lateral como os indivíduos da borda externa das clareiras.

Foram encontrados 94 indivíduos nesta categoria, que se distribuíram em 34 espécies, duas pioneiras, 12 secundárias iniciais, uma de sub-bosque, 15 climáxicas e quatro não classificadas. As espécies mais abundantes foram secundárias iniciais: *Euterpe edulis*, *Amaioua intermedia* e *Xylopia langsdorffiana*. O grupo das climáxicas teve maior número de espécies, mas não de indivíduos, que foram mais abundantes no grupo das secundárias iniciais (figura 17). Na parcela permanente de Floresta Estacional Semidecidual as secundárias tardias (clímax+sub-bosque) foram as que mais ocorreram nessa categoria (DESTEFANI, 2006).

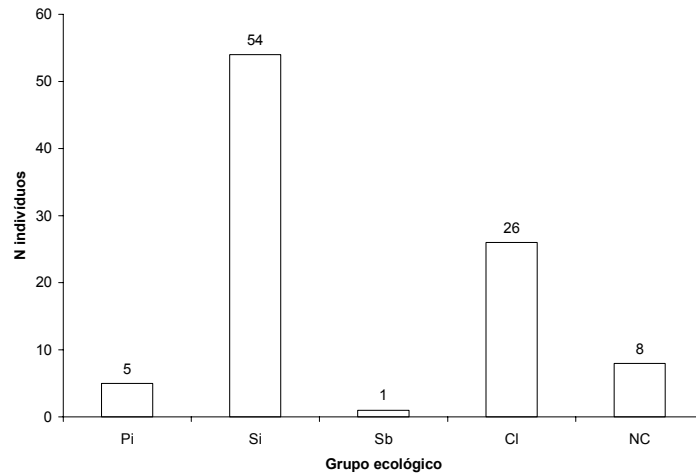


Figura 17- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP, presentes na categoria sob abertura no dossel (SAD), nos grupos ecológicos: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), sub-bosque (Sb), climax (Cl) e não classificadas (NC)

As duas espécies pioneiras desta categoria foram *Schefflera angustissima* e *Aparisthmium cordatum*. A espécie de sub-bosque foi *Ilex theezans* e as climáticas mais numerosas foram *Calyptanthes concinna*, *Eugenia sulcata* e *Ocotea aciphylla*.

Nenhuma espécie foi encontrada exclusivamente nem apresentou maior número de indivíduos nessa categoria.

Dos 94 indivíduos encontrados nesta categoria, 90 eram perenifólios, distribuídos em 32 espécies, ou seja, ao crescerem neste local, a maioria produz sob si uma condição de maior sombreamento favorecendo assim o estabelecimento de espécies que tolerem sombra mais densa.

### 2.5.2.8 SOB DOSSSEL DECÍDUO

Apesar de seus efeitos ainda não terem sido muito estudados para dinâmica das florestas paulistas, já é sabido que a deciduidade das árvores do dossel promove um incremento de luminosidade e facho solares diretos que chegam até as plantas do sub-bosque das florestas em certo período do ano (ver GANDOLFI 2000 para revisão). Gandolfi (2000) e Destefani (2006) buscaram discutir a influência da maior disponibilidade de luz do sub-bosque durante o período de deciduidade na regeneração de espécies arbustivo-arbóreas de duas florestas estacionais semidecíduais, quantificando e qualificando os indivíduos sob essa condição (sob dossel decíduo).

Em virtude das Florestas de Restinga apresentarem, mesmo que em menor proporção que em outras formações, aproximadamente 5% de árvores decíduas no dossel, esta categoria foi

mantida para execução deste estudo para contribuir com as descrições da distribuição de espécies e grupos ecológicos neste regime de luz diferenciado.

Nesta categoria foram encontrados 673 indivíduos arbustivo-arbóreos, que representaram 16,65% do total de indivíduos no sub-bosque, pertencentes a 70 espécies, sendo três pioneiras, 23 secundárias iniciais, uma de sub-bosque, 34 climáticas e 9 não classificadas. As espécies mais abundantes foram secundárias iniciais: *Euterpe edulis*, *Amaioua intermedia* e *Xylopia langsdorffiana*. Mesmo tendo as climáticas somado mais espécies, as secundárias iniciais apresentaram maior número de indivíduos (figura 18).

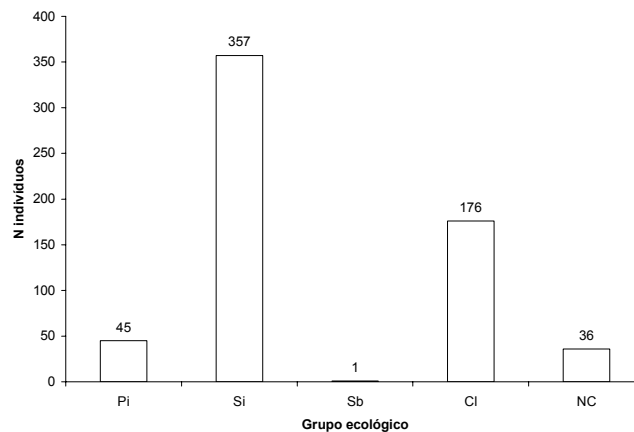


Figura 18- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP, presentes na categoria sob dossel decíduo (SDD), nos grupos ecológicos: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificadas (NC)

Entre as espécies pioneiras, as mais abundantes foram *Schefflera angustissima*, *Aparisthmium cordatum* e *Alchornea triplinervia*. A espécie de sub-bosque presente foi *Ilex theezans* e as climáticas mais encontradas foram *Myrcia racemosa*, *Pouteria beaurepairei* e *Ocotea aciphylla*.

Diferentemente da Floresta de Restinga aqui estudada, a maioria dos indivíduos sob dossel decíduo encontrados por Destefani (2006) na floresta estacional semidecidual eram secundários tardios (clímax + sub-bosque).

As espécies *Miconia chartacea*, considerada climática por Pinto et al. (2005) e *Styrax glaber*, considerada climática por Gandolfi (2000), foram as únicas espécies da amostra que apresentaram indivíduos nessa categoria e não foram encontradas também sob dossel perenifólio. A primeira, que totalizou três indivíduos na amostra, teve um sob dossel decíduo e dois na clareira a pleno sol, o que salienta uma tendência a ser encontrada nos ambientes mais iluminados

da Floresta, mas devido a esta amostra tão pequena não permite a confirmação ou desaprovação de sua classificação sucessional. A segunda também teve três indivíduos amostrados, um sob dossel decíduo, um na borda externa de clareira sob dossel perenifólio e um no dossel, distribuição que não permite fazer afirmações ou sugestões sobre seu comportamento.

As espécies *Ocotea dispersa*, considerada secundária inicial por Sanchez et al. (1999) e *Aiouea saligna*, considerada climáxica por Gandolfi (comunicação pessoal), foram as únicas que apresentaram mais indivíduos sob dossel decíduo que sob dossel perenifólio. Suas distribuições serão discutidas no item 2.5.3.

Nenhuma espécie foi encontrada exclusivamente nem apresentou maior número de indivíduos nessa categoria.

#### **2.5.2.9 SOB DOSEL PERENIFÓLIO**

Esta categoria representa o microsítio mais sombreado da floresta, permanecendo o ano todo sob baixa intensidade de radiação, diferentemente do ambiente sob dossel decíduo, que durante um período do ano recebe intensidades de luz semelhantes à de uma clareira pequena (GANDOLFI, 2000; DESTEFANI, 2006).

Esta foi a categoria que teve maior número de indivíduos na área estudada, totalizando 2.890. Esta categoria apresentou também o maior número de espécies, que totalizaram 88 das 105 amostradas na área, divididas entre 7 pioneiras, 24 secundárias iniciais, as duas de sub-bosque, 40 climáxicas e 15 não classificadas. As espécies com maior número de indivíduos nesta categoria foram todas secundárias iniciais: *Euterpe edulis*, *Xylopia langsdorffiana* e *Amaioua intermedia*. O número de indivíduos foi maior no grupo das secundárias iniciais (figura 19).



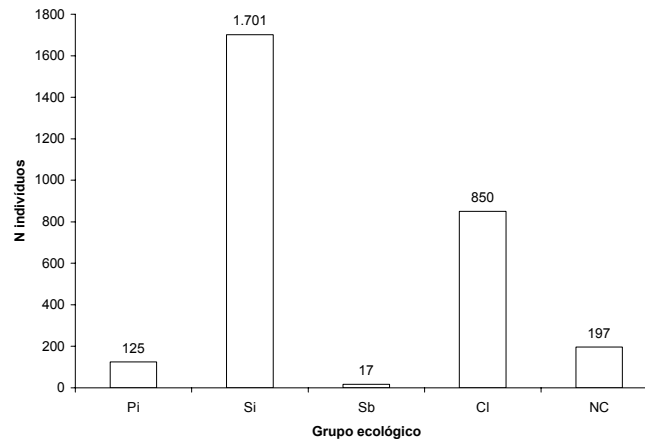


Figura 19- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP, presentes na categoria sob dossel decíduo (SDD), nos grupos ecológicos: pioneiras (Pi), secundárias iniciais (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificadas (NC)

As pioneiras que apresentaram maior número de indivíduos nesta categoria foram *Schefflera angustissima* e *Aparisthmium cordatum*. Dentre as de sub-bosque, *Ilex theezans* apresentou maior número de indivíduos, 13, enquanto houve apenas quatro de *Hirtella hebeclada*. As climáticas mais abundantes foram *Ternstroemia brasiliensis*, *Myrcia racemosa* e *Calyptranthes concinna*.

Assim como na categoria sob dossel decíduo, Destefani (2006) encontrou maior número de secundárias tardias (clímax + sub-bosque) na categoria sob dossel perenifólio.

Todos os indivíduos sob dossel ou cobertura (SDD+ SDP+ CBICP+ CBICD+ SBEDP+ SBEDD+ CSC+ CPQ) foram reunidos e plotados em um mapa para ilustrar sua distribuição. O resultado está na figura 20.

Esta categoria apresentou maior número de indivíduos para 57 das 105 das espécies, sendo que apenas seis apresentaram mesmo número de indivíduos no dossel e nessa categoria e 21 apresentaram maior abundância no dossel, sendo que nesses casos sob dossel perenifólio foi a segunda mais abundante. *Nectandra grandiflora*, *Myrcia insularis* e *Myrcia pubipetala* foram encontradas com exclusividade nessa categoria e tiveram quatro, um e um indivíduos amostrados respectivamente.

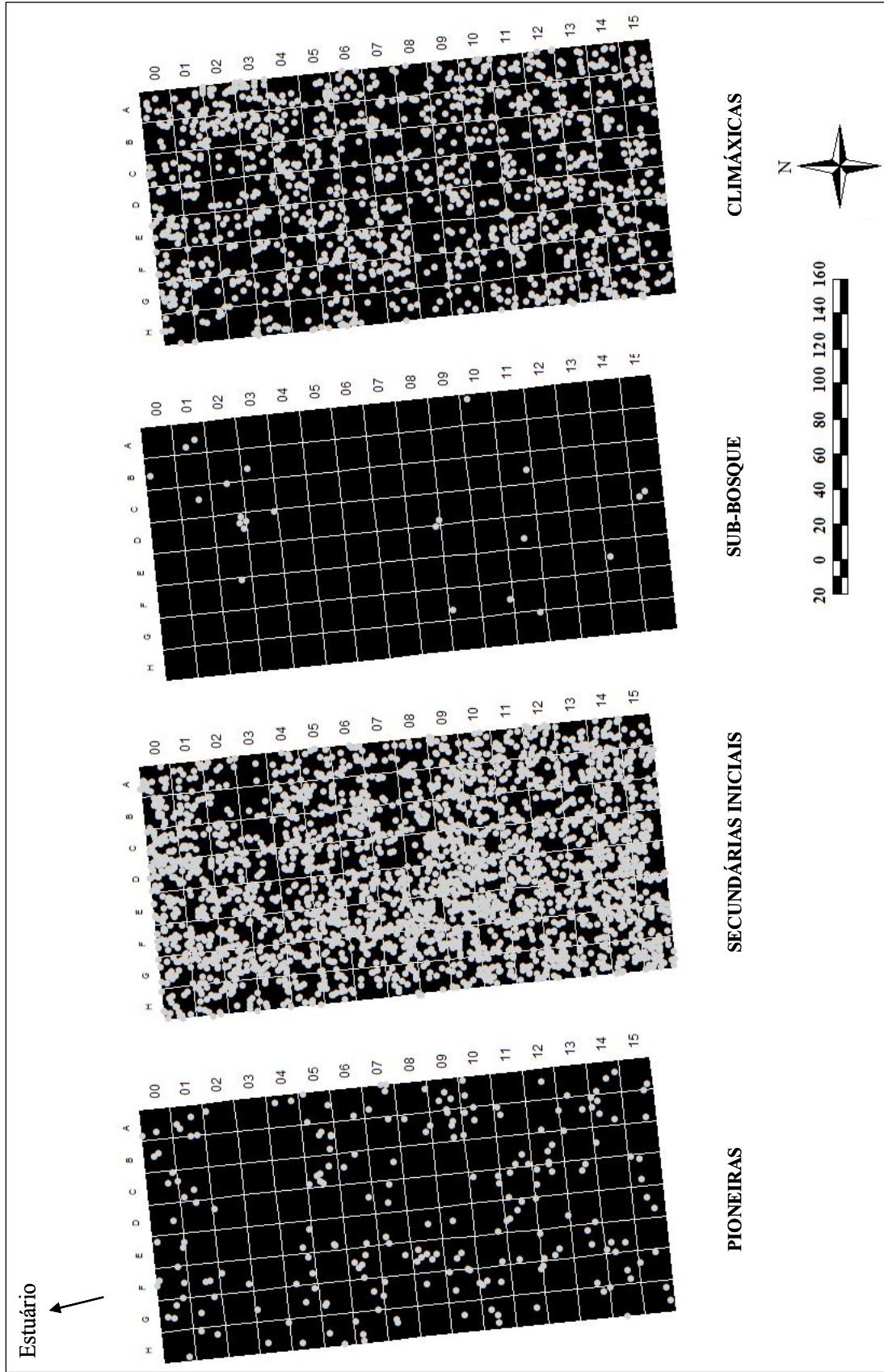


Figura 20- Mapas da distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos sob dossel e cobertura de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, de acordo com os grupos ecológicos

### 2.5.3 Os grupos ecológicos, as espécies e os micro-sítios de luz

Serão aqui apresentadas, ordenadas pelo grupo ecológico, as espécies arbustivo-arbóreas que apresentaram resultado significativo para o teste qui-quadrado sem violar a suposição que é pré-requisito do mesmo (mínimo de 5 observações para cada categoria). Todos os testes aplicados resultaram no valor calculado de  $p$  menor que 0,0001 ( $p < 0,0001$ ). Isso mostra que para estas espécies a distribuição dos indivíduos entre as categorias foi heterogênea.

Os resultados aqui apresentados representam uma “fotografia”, uma descrição da posição e cobertura de cada árvore na floresta estudada, que correspondem a diferentes microsítios de luz, formando um *continuum* (figura 21), no momento em que cada árvore foi observada, sendo uma classificação momentânea que pode se modificar a qualquer momento tendo-se em vista a dinâmica dos ecossistemas florestais.

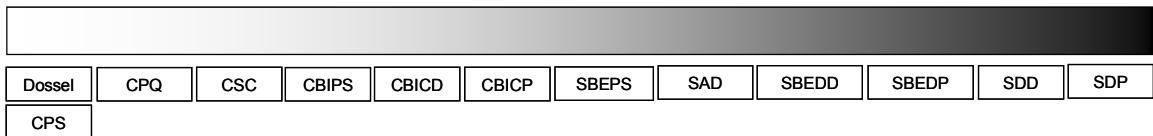


Figura 21- Ilustração didática da graduação de incidência de luminosidade no *continuum* das 13 categorias indiretas de regime de luz, sendo que a área em branco representa as categorias onde os indivíduos recebem maior luminosidade, até a área em preto, que representa a categoria onde os indivíduos são mais sombreados

Em alguns casos é possível afirmar que um indivíduo nasceu, se estabeleceu e cresceu em determinada posição e cobertura, como é o caso de uma árvore encontrada sob a copa de uma emergente climática que há, no mínimo, 50 anos está ali. Por outro lado, é difícil imaginar por quanto tempo o indivíduo arbustivo-arbóreo esteve em outras situações, como é o exemplo de uma árvore de quatro metros em uma clareira, pois não se sabe se a clareira se formou antes ou depois de seu estabelecimento nem há quanto tempo ela já usufrui desta condição.

Por isso, o uso deste método aqui descrito ainda não é conclusivo, pois este estudo está apresentando pela primeira vez quais são os microsítios de luz ocupados por cada árvore através de uma estimativa visual, que deve ser refeita daqui algum tempo para que se façam comparações de como estas árvores se desenvolverão, ocupando então um dado regime de luz que inclusive pode ter permanecido constante ou ter se alterado. Assim, embora descrições instantâneas sejam úteis, elas serão tanto mais importantes quanto mais elas sejam refeitas no tempo.

A distribuição geral do número de indivíduos e de espécies de toda a comunidade por categoria está descrita na tabela 6.

Tabela 6- Distribuição dos indivíduos e espécies arbustivo-arbóreas com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, em 13 categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (NI - número de indivíduos; NE - número de espécies)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>	
NI	673	2.890	34	299	52	94	
NE	70	88	18	18	27	34	
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>
NI	1.420	817	329	52	407	86	124
NE	77	84	59	22	64	27	38

### 2.5.3.1 PIONEIRAS

Analisando-se as 381 árvores de espécies deste grupo ecológico como um todo, foi encontrada a distribuição heterogênea entre os microsítios de luz, como mostrou o teste estatístico aplicado ( $p < 0,0001$ ).

A distribuição dos indivíduos de espécies pioneiras está ilustrada na figura 22.

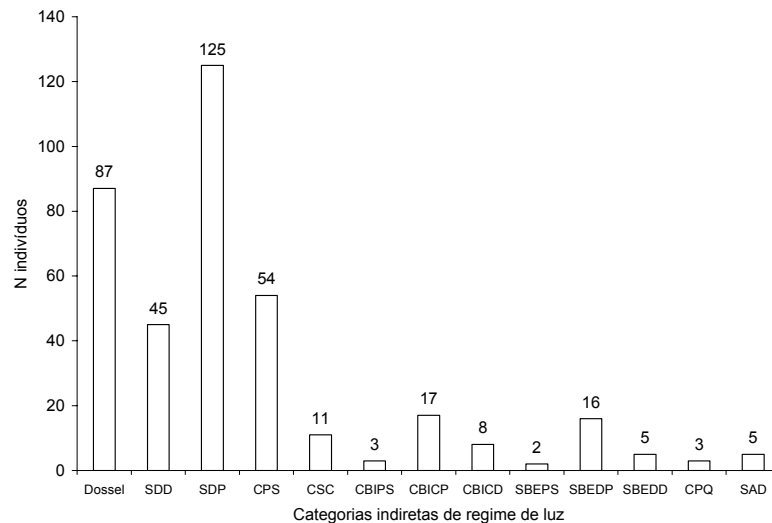


Figura 22- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos pioneiros com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP, em 13 categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8)

A categoria com maior número de indivíduos de espécies pioneiras foi sob dossel perenifólio, onde ocorreram 125 que representaram 32,81% do total de pioneiras. Outra categoria que se destacou foi o dossel, que apresentou 87 indivíduos, 22,83% do total. Dos indivíduos deste grupo ecológico 25,2% estavam em ambiente de clareira (CPS+ CSC+ CBIPS+ CBICP+ CBICD+ CPQ), enquanto 51,97% estavam em categorias de sub-bosque (SDD+ SDP+ SBEPS+ SBEDP+ SBEDD+ SAD).

Todas as árvores que estavam sobre pioneiras, em qualquer posição (clareira, borda de clareira ou sub-bosque), foram agrupadas, e o resultado foi que as espécies que mais cobriram pioneiras foram *Balizia pedicellaris* (climácica, decídua), sobre 55 indivíduos, *Calophyllum brasiliense* (não classificada, perenifólia), sobre 40 indivíduos, *Tapirira guianensis* (secundária inicial, perenifólia), sobre 26 indivíduos, *Manilkara subsericea* (climácica, perenifólia), sobre 21 indivíduos e *Ocotea pulchella* (secundária inicial, perenifólia), sobre 18 indivíduos.

***Aparisthium cordatum* Baill. (*Alchornea cordata* Müll.Arg) - EUPHORBIACEAE**

Arbusto, arvoreta ou árvore.

Esta espécie foi considerada pioneira por Leitão-Filho (1993). Ocorreu também na parcela permanente de Floresta Ombrófila Densa do Projeto Temático que amostrou a Parcela Permanente.

Essa espécie apresentou 61 indivíduos, distribuídos de forma desigual entre as categorias indiretas de regime de luz (tabela 7). Não foi encontrada no dossel, na borda interna de clareira a pleno sol nem em clareiras pequenas.

Tabela 7- Distribuição dos indivíduos de *Aparisthium cordatum* Baill. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	13	26	1	5	1	1		47
T%	21,31	42,62	1,64	8,20	1,64	1,64		77,05
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	-	4	6	-	1	3	-	14
T%	-	6,56	9,84	-	1,64	4,92	-	22,95

A categoria em que foi mais abundante foi sob dossel perenifólio (42,62%), seguida por sob dossel decíduo (21,31%). Por estas categorias representarem os dois ambientes mais sombreados, este resultado não está dentro do esperado para distribuição de espécies pioneiras. Esta espécie pode ter comportamento diferenciado quando ocorre em Floresta de Restinga, podendo eventualmente ser uma espécie secundária inicial. Outros estudos recorrentes na mesma área e em outras formações florestais são necessários para alcançar maiores conclusões sobre esta espécie.

***Schefflera angustissima* (March.) Frodin - ARALIACEAE**

Árvore, zoocórica.

Considerada pioneira por Armelin (2005), Nappo et al. (2004) e Sanchez et al.(1999). O primeiro autor citado estudou sua dinâmica populacional em uma reserva no município de Cotia, SP, onde a formação predominante foi Floresta Ombrófila Densa Atlântica, e concluiu que esta espécie aparenta desenvolver-se melhor em áreas secundárias menos desenvolvidas, ou seja, em regeneração, com dossel menos denso e maior disponibilidade de energia luminosa, tem um ciclo de vida longo, produz grande quantidade de sementes e forma banco de sementes.

Marques & Oliveira (2004) a descreveram como perenifólia durante seu estudo em Floresta de Restinga na Ilha do Mel.

Apresentou 244 indivíduos, distribuídos heterogeneamente entre as categorias indiretas de regime de luz (tabela 8). Não foi encontrada na borda externa de clareira a pleno sol nem em clareiras pequenas.

Tabela 8- Distribuição dos indivíduos de *Schefflera angustissima* (March.) Frodin de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	30	81	-	8	3	4		126
T%	12,30	33,20	-	3,28	1,23	1,64		51,64
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	66	29	3	2	13	5	-	118
T%	27,05	11,89	1,23	0,82	5,33	2,05	-	48,36

A categoria em que foi mais abundante foi sob dossel perenifólio (32,2%), seguida do dossel (27,05%). Esta distribuição foi freqüente entre as espécies climáticas, mas devido às características da espécie citadas por Armelin (2005) ela pode ser considerada uma secundária inicial.

### **2.5.3.2 SECUNDÁRIAS INICIAIS**

O teste estatístico aplicado para análise da distribuição dos 4138 indivíduos de espécies secundárias iniciais se mostrou significativo ( $p < 0,0001$ ), mostrando que a distribuição não foi homogênea entre as categorias indiretas de regime de luz (figura 23).

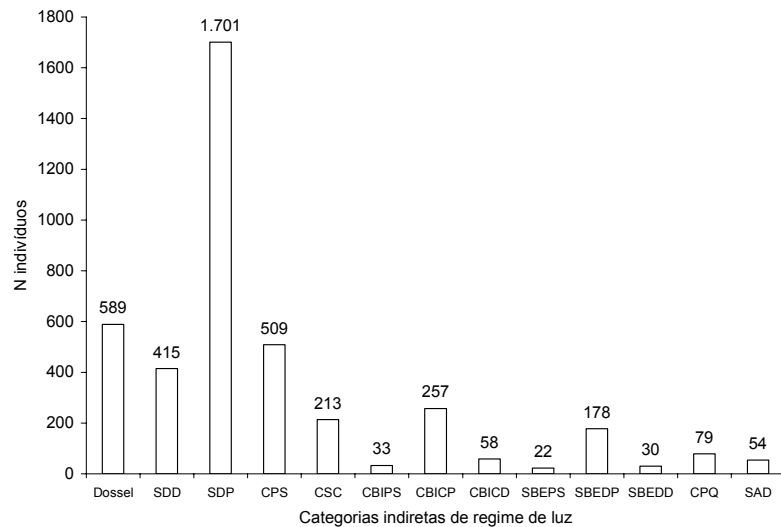


Figura 23- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos secundários iniciais com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP, em 13 categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8)

A categoria que apresentou maior número de indivíduos de espécies secundárias iniciais foi sob dossel perenifólio, totalizando 1.701 indivíduos ou 41,11% do total de secundárias iniciais. Dossel, clareira a pleno sol e sob dossel perenifólio foram as categorias que também se destacaram, com 589, 509 e 415 indivíduos, totalizando 14,23, 12,30 e 10,03% respectivamente.

As categorias de ambiente de clareira (CPS+CSC+CBIPS+CBICP+CBICD+CPQ) somaram 27,77% dos indivíduos, enquanto as de sub-bosque (SDD+SDP+ SBEPS+ SBEDP + SBEDD + SAD) somaram 58%.

As espécies que mais recobriram as secundárias iniciais foram *Calophyllum brasiliense* (não classificada, perenifólia), que cobriu 469 indivíduos, *Balizia pedicellaris* (climáxica, decídua) que cobriu 460, *Tapirira guianensis* (secundária inicial, perenifólia) que cobriu 304, *Ocotea pulchella* (secundária inicial, perenifólia), que cobriu 263 e *Manilkara subsericea* (climáxica, perenifólia), que cobriu 212 indivíduos.

#### ***Amaioua intermedia* Mart. - RUBIACEAE**

Arvoreta, árvore, zoocórica.

Gandolfi (2000) a considerou secundária inicial. Foi encontrada também nas Parcelas Permanentes de Cerradão e Floresta Ombrófila Densa e Gandolfi (2000) observou sua presença também no sub-bosque das Florestas semidecíduas, o que mostra sua ampla ocorrência nas formações florestais do Estado de São Paulo.

Apresentou 394 indivíduos com distribuição desigual entre as categorias indiretas de regimes de luz (tabela 9).

Tabela 9- Distribuição dos indivíduos de *Amaioua intermedia* Mart. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>	<b>TOTAL</b>	
TA	58	151	6	16	4	8	243	
T%	14,72	38,32	1,52	4,06	1,02	2,03	61,68	
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	14	67	26	5	22	7	10	151
T%	3,55	17,01	6,60	1,27	5,58	1,78	2,54	38,32

Esta espécie foi mais abundante na categoria sob dossel perene (38,32%), seguida por clareira a pleno sol (17,01%) e sob dossel decíduo (14,32%). Quando consideramos as categorias que representam ambientes mais iluminados da floresta juntas obtemos a soma de 38,32%, a mesma quantidade encontrada na categoria SDP. Somando as encontradas nos ambientes menos iluminados encontramos 61,68%. Isso mostra que esta espécie teve ampla ocorrência nos microsítios de luz, desenvolvendo-se bem em ambientes mais iluminados, não ficando restrita a eles, tendo sido muito freqüente em ambientes menos iluminados.

Oliveira (2002) a considera uma espécie secundária tardia, mas não deixa claro em seu artigo quais os critérios adotados para tal classificação.

***Andira anthelmia* (Vell.) J.F.Macbr. - FABACEAE - FABOIDEAE**

Árvore, arvoreta, zoocórica.

Lieberg (2003) e Sanchez et al. (1999) a consideram uma secundária inicial. O primeiro também a apresenta como perenifólia.

Foram amostrados 214 indivíduos desta espécie com distribuição heterogênea entre as categorias (tabela 10). Esta espécie foi encontrada também na parcela permanente de Floresta Ombrófila Densa.

Tabela 10- Distribuição dos indivíduos de *Andira anthelmia* (Vell.) J.F.Macbr. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>	<b>TOTAL</b>	
TA	17	84	-	12	3	3	119	
T%	7,94	39,25	-	5,61	1,40	1,40	55,61	
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	20	34	16	2	12	4	7	95
T%	9,35	15,89	7,48	0,93	5,61	1,87	3,27	44,39



As categorias em que teve maior abundância foram sob dossel perenifólio (39,25%) e clareira a pleno sol (15,89%). Não foi encontrada na categoria borda externa de clareira a pleno sol. Somando as porcentagens das categorias que representam ambientes mais sombreados da floresta o total é de 55,61%, enquanto as outras categorias, que representam microsítios mais iluminados, somam 44,39%. Isso mostra que esta espécie tolera o sombreamento e tem ampla distribuição entre os microsítios de luz.

Dos 84 indivíduos que recobriram uma *Andira anthelmia* na categoria SDP, 12 foram *Tapirira guianensis* (Si), 10 *Calophyllum brasiliense* (NC), 10 *Ocotea pulchella* (Si) e oito *Manilkara subsericea* (Cl).

Armelin (2005), estudando a dinâmica populacional desta espécie, concluiu que ela tem preferência por áreas de desenvolvimento avançado, com dossel compacto não sujeito a deciduidade e ainda a cita como uma típica espécie clímax segundo a classificação de Whitmore (1989).

#### ***Euterpe edulis* Mart. - ARECACEAE**

Palmeira, Zoocórica.

Nakazono et al. (2001) a consideraram uma espécie secundária inicial. As autoras estudaram seu desenvolvimento inicial e concluíram que as plântulas desta espécie não toleram a luminosidade plena no início de seu desenvolvimento, requerendo ambiente com sombreamento médio neste estágio, pois também não são bem adaptadas ao sombreamento forte. Após o estabelecimento, esta espécie se desenvolve bem em ambientes sombreados mas incrementos na luminosidade devido a clareiras ou deciduidade do dossel favorecem seu crescimento. Couto, (2005) e Talora; Morellato (2000) a classificaram como perenifólia. Couto (2005), diz ainda que esta é uma espécie que se desenvolve sob sombra e necessita umidade média a abundante.

Foi a espécie mais abundante na área estudada, totalizando 1.570 indivíduos, distribuídos amplamente entre os microsítios de luz (tabela 11). Foi encontrada também nas parcelas permanentes de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual do Projeto Temático.

Tabela 11- Distribuição dos indivíduos de *Euterpe edulis* Mart. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>	<b>TOTAL</b>	
TA	156	718	7	82	14	25	1002	
T%	9,94	45,73	0,45	5,22	0,89	1,59	63,82	
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	92	211	87	14	119	19	26	568
T%	5,86	13,44	5,54	0,89	7,58	1,21	1,66	36,18

A categoria com maior número de indivíduos foi sob dossel perenifólio (45,73%), que teve considerável diferença de indivíduos com relação à segunda colocada, clareira a pleno sol (13,44%). Esta diferença fica ainda mais visível quando observamos a soma das categorias representantes dos microsítios mais iluminados (36,18%) e dos mais sombreados (63,82).

Na parcela permanente de Floresta Estacional Semidecidual foi encontrada principalmente no dossel, clareira a pleno sol e em ambientes mais iluminados do sub-bosque, reafirmando seu comportamento de secundária inicial nesta formação.

Rodrigues et. al. (1992); Ferreti et al (1995) e Kageyama et. al. (2001) citaram esta espécie como sendo climática.

***Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi - CLUSIACEAE**

Árvore, Zoocórica.

Pinto et al. (2005) classificam esta espécie como secundária inicial.

Espécie perenifólia, seletiva de ambientes úmidos (COUTO, 2005; MARQUES; OLIVEIRA, 2004).

Foram amostrados 147 indivíduos desta espécie na área estudada, cuja distribuição foi desigual entre as categorias de luz (tabela 12). Também foi encontrada na parcela permanente de Floresta Ombrófila Densa.

Tabela 12- Distribuição dos indivíduos de *Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>	<b>TOTAL</b>	
TA	13	83	3	7	-	3	109	
T%	8,84	56,46	2,04	4,76	-	2,04	74,15	
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	2	10	9	-	14	2	1	38
T%	1,36	6,80	6,12	-	9,52	1,36	0,68	25,85

Esta espécie não foi encontrada nas categorias borda interna de clareira a pleno sol e borda externa de clareira sob dossel decíduo. As categorias em que foi mais freqüente foram sob dossel perenifólio (56,46%) e borda interna de clareira sob cobertura perenifólia (9,52%). Nota-se a amplitude entre as porcentagens de indivíduos das categorias mais abundantes, mostrando clara preferência desta espécie pelo ambiente mais sombreado da floresta. Se somadas, as categorias referentes a ambientes de clareira não alcançam a metade desta quantia (24,49% - CPS+CSC+CBICP+CBICD+CPQ). Esta espécie foi também pouco freqüente no dossel, com apenas dois indivíduos dos 147 (1,36%).

Oliveira et al. (2001) citam esta espécie como sendo típica de sub-bosque em seu estudo em uma Floresta Ombrófila Densa Submontana no litoral sul do Estado de São Paulo, sendo esta uma classificação mais adequada para esta espécie também para a Floresta de Restinga aqui estudada. No entanto, a pequena ocorrência no dossel em todo o litoral paulista pode estar relacionada à pressão de extrativismo que sofre.

#### ***Heisteria silvianii* Schwacke - OLACACEAE**

Árvore.

Leitão-Filho (1993), Pinto et al. (2005) e Souza et al. (2000) a classificam como secundária inicial. Foi encontrada também na parcela permanente de Floresta Ombrófila Densa.

Foram encontrados 51 indivíduos desta espécie, a maioria na categoria sob dossel perenifólio (tabela 13).

Tabela 13- Distribuição dos indivíduos de *Heisteria silvianii* Schwacke de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	4	25	-	-	1	-		30
T%	7,84	49,02	-	-	1,96	-		58,82
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	4	5	2	-	7	2	1	21
T%	7,84	7,84	9,80	-	13,73	3,92	1,96	41,18

Não foram encontrados indivíduos nas categorias borda interna e externa de clareira a pleno sol, borda externa de clareira sob dossel perenifólio e sob abertura no dossel.

Dos indivíduos na categoria sob dossel perenifólio, a maioria foi encontrada sob *Calophyllum brasiliense*, não classificada, sete indivíduos, seguido por quatro indivíduos sob

*Manilkara subsericea*, climática. Os quatro indivíduos sob dossel decíduo estavam sob *Balizia pedicellaris*, climática.

***Maytenus robusta* Reissek - CELASTRACEAE**

Árvore, arvoreta, arbusto, zoocórica.

Leitão-Filho (1993), Gandolfi et. al. (1995) e Sanchez et al. (1999) a consideram uma secundária inicial. Planta decídua segundo Ivanauskas & Rodrigues (2000).

Foi encontrada em todas as parcelas permanentes do Projeto Temático.

Totalizou 94 indivíduos amostrados. Apesar de ter sido a espécie decídua mais abundante na área de estudo, apresentou poucos indivíduos no dossel e na clareira a pleno sol, tendo recoberto, portanto, poucos indivíduos.

Foi mais freqüente na categoria sob dossel perenifólio (42,55%) e em clareira sob cobertura (14,89%) (figura 14). Não foi encontrada na categoria borda interna de clareira sob cobertura decídua.

Tabela 14- Distribuição dos indivíduos de *Maytenus robusta* Reissek de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	4	40	1	4	1	1		51
T%	4,26	42,55	1,06	4,26	1,06	1,06		54,26
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	5	7	14	1	10	-	6	43
T%	5,32	7,45	14,89	1,06	10,64	-	6,38	45,74

A soma das porcentagens nas categorias que representam ambientes mais iluminados resultou em 45,74%. Já os indivíduos encontrados nos ambientes mais sombreados somaram 54,26%. Essa distribuição sugere que esta espécie é mais comum no sub-bosque e sub-dossel do que no dossel, sendo que sobrevive ao surgimento de clareiras.

Dos indivíduos sob dossel perenifólio, 11 estavam sob *Calophyllum brasiliense* (NC) e seis sob *Tapirira guianensis* (Si). Os quatro indivíduos sob dossel decíduo estavam sob *Balizia pedicellaris* (Cl).

***Miconia cubatanensis* Hoehne - MELASTOMATACEAE**

Arvoreta.

Espécie encontrada também na parcela permanente de Floresta Ombrófila Densa. Foram amostrados 112 indivíduos na área estudada, distribuídos nas categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 15.

Tabela 15- Distribuição dos indivíduos de *Miconia cubatanensis* Hoehne de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD	TOTAL	
TA	14	61	1	6	2	-	84	
T%	12,50	54,46	0,89	5,36	1,79	-	75	
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	-	6	5	-	7	3	7	28
T%	-	5,36	4,46	-	6,25	2,68	6,25	25

Não foram encontrados indivíduos desta espécie no dossel, na borda interna de clareira a pleno sol, nem sob abertura no dossel.

Destes 112 indivíduos, mais da metade (54,46%) foi encontrada sob dossel perenifólio. Uma categoria que se destacou entre as outras foi sob dossel decíduo, com 12,5% dos indivíduos. Esta espécie teve uma tendência de distribuição entre os microsítios de luz menos iluminados, somando 75%. Dos 25% em ambiente de clareira, apenas 5,36% foram encontrados a pleno sol. Isso mostra que esta espécie tem uma dependência baixa da luminosidade para se estabelecer.

Dentre os indivíduos sob dossel perenifólio, 13 foram encontrados sob *Ocotea pulchella*(Si) e 9 sob *Tapirira guianensis* (Si). Das sob dossel decíduo, 12 estavam sob *Balizia pedicellaris* (Cl).

***Myrcia multiflora* (Lam.) DC. - MYRTACEAE**

Arbusto ou pequena árvore, zoocórica.

Leitão-Filho (1993) a considerou uma espécie secundária inicial. Classificada como perenifólia no trabalho de Talora; Morellato (2000). Foram encontrados indivíduos desta espécie também na parcela permanente de Cerradão.

Foram amostrados 80 indivíduos desta espécie, distribuídos entre as categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 16.

Tabela 16- Distribuição dos indivíduos de *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD		TOTAL
TA	4	31	1	1	-	-		37
T%	5,00	38,75	1,25	1,25	-	-		46,25
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	31	5	4	-	3	-	-	43
T%	38,75	6,25	5,00	-	3,75	-	-	53,75

Esta espécie teve a distribuição restrita a poucas categorias e não foi encontrada nas categorias borda interna de clareira a pleno sol, borda interna e externa de clareira sob cobertura decídua, na clareira pequena e sob abertura no dossel.

Foi encontrado o mesmo número de indivíduos nas categorias dossel e sob dossel perenifólio (38,75%). Não foi muito freqüente em clareiras, totalizando 15% neste ambiente (CPS+CSC+CBICP).

Oliveira et al. (2001) a consideram uma espécie de sub-bosque, classificação que não está de acordo com esta distribuição, dada a grande freqüência no dossel. Lieberg (2003) a considerou uma espécie climáxica. A distribuição desta espécie parece concordar com a classificação de Lieberg (2003), pois desenvolve-se principalmente no sub-bosque e tem ampla ocorrência no dossel. A espécie *Amaioua intermedia*, por exemplo, ocorreu com número bem maior de indivíduos (394) que esta espécie, dos quais apenas 3,55% (14 indivíduos) estavam no dossel enquanto *Myrcia multiflora* apresentou 38,75% (31 indivíduos) nesta categoria.

As espécies perenifólias que mais recobriram esta espécie foram *Calophyllum brasiliense* (NC) que recobriu 10 indivíduos, *Ocotea pulchella* (Si) que recobriu seis e *Tapirira guianensis* (Si) que recobriu cinco. Os quatro indivíduos sob dossel decíduo estavam sob *Balizia pedicellaris* (CI).

#### ***Ocotea pulchella* (Nees) Mez - LAURACEAE**

Árvore, zoocórica.

Gandolfi et al. (1995) a consideram uma espécie secundária inicial. Marques; Oliveira (2004) e Couto (2005) a descreveram como perenifólia.

Foram encontrados 196 indivíduos desta espécie. Sua distribuição entre as categorias indiretas de regime de luz está apresentada na tabela 17.

Tabela 17- Distribuição dos indivíduos de *Ocotea pulchella* (Nees) Mez de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	4	25	-	1	-	-		30
T%	2,04	12,76	-	0,51	-	-		15,31
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	148	12	2	2	1	1	-	166
T%	75,51	6,12	1,02	1,02	0,51	0,51	-	84,69

Esta espécie não foi encontrada nas categorias borda interna de clareira sob cobertura decídua, borda externa de clareira a pleno sol, na clareira pequena e sob abertura no dossel.

A categoria que apresentou maior frequência foi o dossel, com 75,51% dos indivíduos. Em seguida está a categoria sob dossel perenifólio, com 12,76%. Esta espécie mostra forte tendência a ocupar os microsítios de luz menos iluminados e tem grande probabilidade de atingir o dossel, tendo sido encontrados poucos indivíduos em clareiras.

A maioria dos indivíduos encontrados sob dossel perenifólio estava sob *Calophyllum brasiliense* (NC), (13 indivíduos). Os quatro indivíduos sob dossel decíduo estavam sob *Balizia pedicellaris* (Cl).

Nappo et al. (2004) e Pinto et al. (2005), classificam esta espécie como climáxica. Sugiyama (2003), a classificou como secundária tardia em seu estudo nas Florestas de Restinga da Ilha do Cardoso, SP. Pires (2006), estudando a germinação desta espécie, a descreveu como generalista quanto à necessidade de luz, comportamento típico de espécies de estágios mais avançados de sucessão, capazes de ocupar o sub-bosque da floresta. Esta autora observou ainda que sua germinação ocorreu em ampla faixa de temperatura, mas foi inibida a 41°C, temperatura típicas das clareiras da Parcela Permanente aqui estudada. Estes fatos são indícios de que esta espécie pode realmente ser uma climáxica, sendo que sua eventual ocorrência em ambientes de clareira aqui observada pode ser explicada pela sua presença prévia no sub-bosque e sobrevivência ao distúrbio da abertura dessas clareiras. Esta hipótese corrobora com o resultado do estudo da dinâmica de clareiras realizado por Santos<sup>2</sup> na Parcela Permanente aqui estudada, que encontrou apenas um indivíduo desta espécie nas clareiras amostradas, do total de 1316

<sup>2</sup> SANTOS, M. B. (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”). Dinâmica da regeneração de clareiras naturais na Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP.

plântulas observadas, sendo que este não apresentou crescimento durante o período de um ano (em fase de elaboração).

A distribuição dos 196 indivíduos desta espécie nas categorias indiretas de regime de luz chama a atenção para a sua aparentemente pequena regeneração, levando-se em conta a relação do número de indivíduos no dossel e no sub-bosque/clareiras.

***Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. - EUPHORBIACEAE**

Árvore, arbusto, zoocórica.

Leitão-Filho (1993), Oliveira et al. (2001) e Lieberg (2003) consideram esta espécie uma secundária inicial. Marques; Oliveira (2004) e Couto 2005 a classificaram como perenifólia. O segundo autor ainda cita que esta espécie é heliófila, apesar de ser encontrada também no interior de floresta primária densa, e que se distribui amplamente de solos bem drenados a matas ciliares.

Foi encontrada também nas Parcelas Permanentes de Floresta Ombrófila Densa e Cerradão e Pires (2006) cita também sua ocorrência em Florestas Estacionais. Na Floresta de Restinga esta espécie apresentou 240 indivíduos na área amostrada, que estavam distribuídos nas categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 18.

Tabela 18- Distribuição dos indivíduos de *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	30	73	-	5	-	4		112
T%	12,50	30,42	-	2,08	-	1,67		46,67
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	69	33	2	5	8	5	6	128
T%	28,75	13,75	0,83	2,08	3,33	2,08	2,50	53,33

Essa espécie foi encontrada em quase todas as categorias, excetuando-se borda externa de clareira a pleno sol e borda externa de clareira sob dossel decíduo.

Dos indivíduos amostrados, foram encontrados 30,42% na categoria sob dossel perenifólio, que foi a mais abundante, seguida pelo dossel com 28,75%, valor bem próximo da primeira. Clareira a pleno sol e sob dossel decíduo também apresentaram números semelhantes de indivíduos (13,75% e 12,5% respectivamente), tendo se destacado entre as outras categorias, que tiveram poucos indivíduos.

Esta espécie apresentou 24,58% de seus indivíduos em ambiente de clareira (CPS+ CSC+ CBIPS+ CBICP+ CBICD+ CPQ) e 46,67% no sub-bosque. Os indivíduos de clareira somados



aos do dossel, que representam as áreas mais iluminadas da floresta, totalizam 53,33%. Apesar de Pires (2006), que estudou a ecofisiologia desta espécie na Parcela Permanente da Ilha do Cardoso, ter citado algumas características desta espécie que apresentam indícios de que ela seja uma pioneira, como sementes pequenas, com presença de dormência e viabilidade prolongada, além dessas sementes terem apresentado maior germinação em ambiente de clareira sem encharcamento do solo, o que as condicionaria a alta temperatura e incidência de luz, a autora mencionou também que a abundância deste segundo fator, entretanto, não foi condicionante de sua germinação, uma vez que ela não encontrou diferenças significativas entre as taxas de germinação desta espécie no sub-bosque e em clareiras. Além disso, esta autora citou ainda que a regeneração desta espécie é provavelmente determinada pela chuva de sementes, que forma um banco de sementes temporário. Santos<sup>1</sup> encontrou 17 indivíduos desta espécie crescendo nas clareiras da Parcela Permanente por ela estudadas (em fase de elaboração). Estas informações, além de muito valiosas por terem sido obtidas todas a partir do mesmo local de estudo, quando aliadas à distribuição desta espécie em microsítios de luz aqui apresentada, corroboram a classificação desta espécie como secundária inicial, uma vez que esta espécie se distribui na Floresta de Restinga preferencialmente entre os ambientes mais iluminados, mas também tolera o sombreamento, alcançando o dossel com frequência.

Das espécies que recobriram os indivíduos sob dossel perenifólio, as mais comuns foram *Tapirira guianensis* (Si) que cobriu 18 indivíduos, *Calophyllum brasiliense* (NC) que cobriu 11, e *Manilkara subsericea* (Cl) que cobriu 10. Dos 30 indivíduos sob dossel decíduo, 29 estavam sob *Balizia pedicellaris* (Cl).

***Psidium cattleyanum* Sabine - MYRTACEAE**

Árvore, arbusto, zoocórica.

Rodrigues et al. (1992) e Gandolfi et al. (1995) classificaram esta espécie como secundária inicial. Marques; Oliveira (2004) e Couto (2005) a descreveram como perenifólia.

Foram amostrados 137 indivíduos desta espécie, com a distribuição entre as categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 19.

---

<sup>1</sup> SANTOS, M. B. (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”). Dinâmica da regeneração de clareiras naturais na Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP.

Tabela 19- Distribuição dos indivíduos de *Psidium cattleianum* Sabine de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág . 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		
TA	10	51	-	6	1	1	69	
T%	7,30	37,23	-	4,38	0,73	0,73	50,36	
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	46	12	2	-	7	-	1	68
T%	33,58	8,76	1,46	-	5,11	-	0,73	49,64

Esta espécie não foi encontrada nas categorias borda interna e externa de clareira a pleno sol e borda interna de clareira sob cobertura decídua.

Números semelhantes de indivíduos foram encontrados sob dossel perenifólio (37,23%) e no dossel (33,58%), que foram as categorias mais abundantes. As categorias de clareira (CPS+CSC+CBICP+CPQ) somaram apenas 16,06% dos indivíduos, mostrando que esta espécie não teve preferência por este ambiente. No sub-bosque foram encontrados 50,36 % dos indivíduos.

As espécies perenifólias que recobriram maior número de indivíduos sob dossel perenifólio foram *Ocotea pulchella* (Si) sobre 13 indivíduos, *Tapirira guianensis* (Si) sobre 10 indivíduos e *Calophyllum brasiliense* (NC) sobre 9. A maioria das árvores de *Psidium cattleianum* sob dossel decíduo estavam sob a copa de *Balizia pedicellaris* (Cl).

#### ***Tapirira guianensis* Aubl. - ANACARDIACEAE**

Árvore, zoocórica.

Leitão-Filho (1993), Ferreti et al. (1995) e Gandolfi et al. (1995) a consideraram uma espécie secundária inicial. Couto (2005) e Pinto et al. (2005) a classificam como perenifólia. Foi encontrada nas parcelas permanentes de Floresta Ombrófila Densa e Cerradão além da Restinga.

Esta espécie foi bastante comum, tendo sido encontrados 277 indivíduos distribuídos desigualmente entre os microsítios de luz (tabela 20).

Tabela 20- Distribuição dos indivíduos de *Tapirira guianensis* Aubl. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD	TOTAL	
TA	26	76	2	2	-	1	107	
T%	9,39	27,44	0,72	0,72	-	0,36	38,63	
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	125	28	2	-	10	2	3	170
T%	45,13	10,11	0,72	-	3,61	0,72	1,08	61,37

Não foi encontrada nas categorias borda interna de clareira a pleno sol e borda externa de clareira sob dossel decíduo. A maioria dos indivíduos (45,13%) foi encontrada no dossel, sendo sob dossel perene a segunda colocada com 27,44% dos indivíduos. As categorias de sub-bosque representaram 38,63% dos indivíduos, enquanto as de clareira totalizaram 16,25%, mostrando que esta espécie está bem adaptada ao sub-bosque e atinge o dossel com frequência na maturidade.

As espécies perenifólias que mais recobriram *Tapirira guianensis* foram *Calophyllum brasiliense* (NC) sobre 28 indivíduos, *Ocotea pulchella* (Si) sobre 16 e ela mesma *T. guianensis* sobre 12 indivíduos. A única decídua que fez cobertura para esta espécie foi *Balizia pedicellaris* (CI).

### ***Xylopia langsdorfiana* A.St.-Hil. & Tul. - ANNONACEAE**

Árvore, zoocórica.

Leitão-Filho (1993) considera esta espécie uma secundária inicial.

Foi a segunda espécie com maior número de indivíduos amostrados, totalizando 411 que se distribuíram heterogeneamente entre todas as categorias indiretas de regime de luz (tabela 21).

Tabela 21- Distribuição dos indivíduos de *Xylopia langsdorfiana* A.St.-Hil. & Tul. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD	TOTAL	
TA	54	200	1	22	3	5	285	
T%	13,14	48,66	0,24	5,35	0,73	1,22	69,34	
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	2	47	28	3	28	11	7	126
T%	0,49	11,44	6,81	0,73	6,81	2,68	1,70	30,66

A categoria que apresentou mais indivíduos foi sob dossel perenifólio com 48,66%. Nenhuma outra categoria se destacou como esta. As categorias que representam microsítios mais iluminados totalizaram 30,66%, e as que representam os menos iluminados somaram 69,34%,

deixando clara a tendência que esta espécie tem de ocorrer no sub-bosque, sendo tolerante ao sombreamento. Devido à ocorrência desta espécie apenas eventualmente no dossel, uma classificação mais adequada para a mesma seria no grupo das típicas de sub-bosque.

As espécies perenifólias que mais recobriram esta espécie foram *Calophyllum brasiliense* (NC) sobre 35 indivíduos, *Tapirira guianensis* (Si) sobre 34 e *Ocotea pulchella* (Si) e *Manilkara subsericea* (Cl) sobre 19 indivíduos cada uma. *Balizia pedicellaris* (Cl) foi a cobertura decídua de 47 indivíduos desta espécie.

### 2.5.3.3 SUB-BOSQUE

Além de haver poucas informações sobre a ecologia das espécies de restinga, esta classificação aqui utilizada, separando das climáticas as espécies de sub-bosque para formar um grupo a parte, não é comumente utilizada nos trabalhos científicos, o que dificultou a obtenção de informações de espécies que pertencem a este grupo ecológico. Sendo assim, esta informação só foi encontrada para duas espécies, *Ilex theezans* e *Hirtella hebeclada*, que somaram poucos indivíduos neste grupo ecológico.

Apesar do baixo número de indivíduos deste grupo ecológico, a distribuição dos 48 indivíduos das espécies de sub-bosque também foi heterogênea entre as categorias indiretas de luz (figura 24), como mostrou o teste estatístico ( $p < 0,0001$ ).

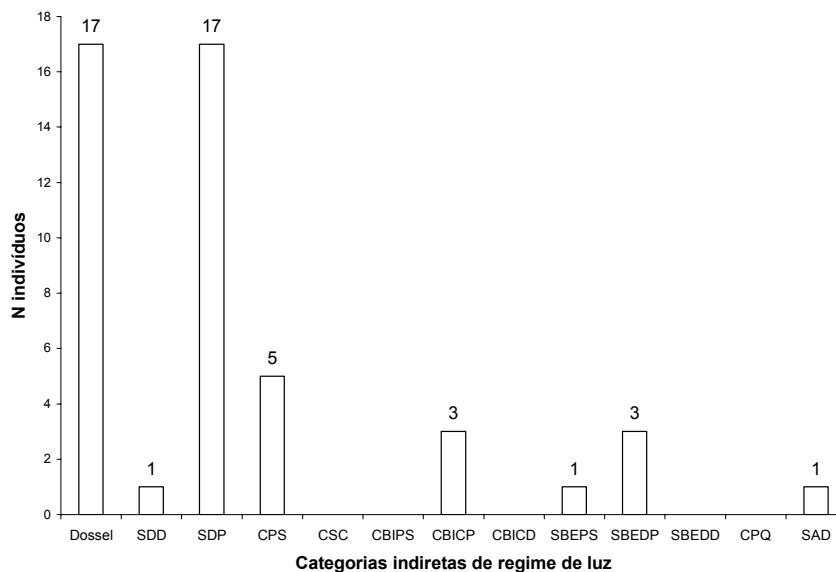


Figura 24- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos de sub-bosque com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP, em 13 categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8)

As categorias sub-bosque e dossel tiveram o mesmo número de indivíduos: 17. Considerando a definição adotada, que este grupo seria composto por espécies que completam seu ciclo de vida no sub-bosque, considerando-se aqui também o sub-dossel, o que se pode supor é que a espécie *Ilex theezans*, que foi a que apresentou indivíduos no dossel, pode estar classificada equivocadamente neste grupo ecológico.

Dossel e sub-bosque foram, então, as categorias que apresentaram maior número de indivíduos, com 35,42% cada. Os indivíduos em clareiras somaram 16,67% e no sub-bosque totalizaram 47,92%.

As espécies que foram mais comuns sobre árvores típicas de sub-bosque foram *Calophyllum brasiliense* (não classificada, perenifólia) que cobriu 8 indivíduos, *Tapirira guianensis* (secundária inicial, perenifólia) e *Ocotea pulchella* (secundária inicial, perenifólia) que cobriram três cada uma.

***Ilex theezans* Mart. ex Reissek - AQUIFOLIACEAE**

Árvore, zoocórica.

Souza et al. (2000) a consideram uma espécie de sub-bosque. Foi encontrada a classificação perenifólia em Lorenzi (1998). Só ocorreu na parcela permanente de restinga do projeto temático.

Foram amostrados 39 indivíduos na área estudada, distribuídos entre as categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 22.

Tabela 22- Distribuição dos indivíduos de *Ilex theezans* Mart. ex Reissek de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD	TOTAL	
TA	1	13	-	2	-	1	17	
T%	2,56	33,33	-	5,13	-	2,56	43,59	
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	17	4	-	-	1	-	-	22
T%	43,59	10,26	-	-	2,56	-	-	56,41

Não foram encontrados indivíduos nas categorias clareira sob cobertura, borda interna e externa de clareira a pleno sol, borda interna e externa de clareira sob cobertura decídua e na clareira pequena. A categoria que apresentou maior número de indivíduos foi dossel com 43,59%, seguida de sob dossel perenifólio, com 33,33%. As categorias de clareira (CPS+CBICP) somaram 12,82% dos indivíduos amostrados, enquanto que as de sub-bosque somaram 43,59%, o

mesmo que o dossel. Esta espécie não foi comum em clareiras, mostrando que é bastante tolerante ao sombreamento.

As espécies que mais recobriram esta espécie na categoria sob dossel perenifólio foram *Calophyllum brasiliense* (NC) sobre cinco indivíduos e *Tapirira guianensis* (Si) sobre dois. Na categoria sob dossel decíduo o indivíduo encontrado estava sob *Balizia pedicellaris* (Cl).

Oliveira et al. (2001) consideram esta espécie uma secundária tardia/climácica. Esta classificação pode ser coerente com os resultados aqui encontrados.

#### 2.5.3.4 CLÍMAX

Foram amostrados 2.133 indivíduos de espécies climácicas, distribuídos entre as categorias de luz de maneira desigual (figura 25). O teste estatístico aplicado foi significativo ( $P < 0,0001$ ).

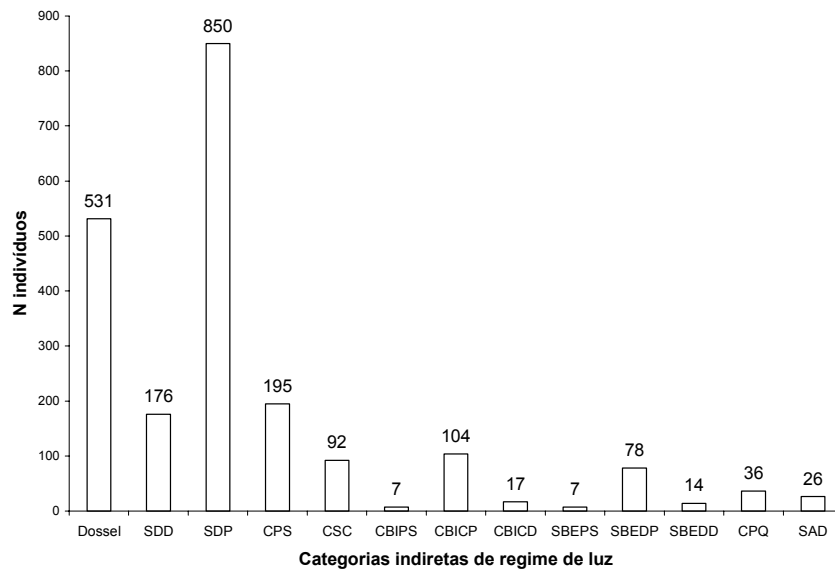


Figura 25- Distribuição dos indivíduos arbustivo-arbóreos climácicos com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga da Ilha do Cardoso, SP, em 13 categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8)

A categoria com maior frequência foi sob dossel perenifólio, com 850 indivíduos ou 39,85% do total, e em seguida no dossel, com 531 indivíduos ou 24,89% do total. Estas categorias foram bem mais frequentes que as outras para espécies climácicas. As categorias de ambiente de clareira representaram 21,14% do total, e as de sub-bosque 53,96%.

As climácicas foram mais frequentes sob as copas das espécies: *Calophyllum brasiliense* (não classificada, perenifólia), sobre 229 indivíduos, *Balizia pedicellaris* (climácica, decídua)

sobre 190, *Tapirira guianensis* (secundária inicial, perenifólia) sobre 135 e *Ocotea pulchella* (secundária inicial, perenifólia) sobre 132.

Apesar das secundárias iniciais terem sido as mais abundantes no dossel, as climáticas foram também bastante freqüentes. Analisando apenas as climáticas, nota-se que a categoria dossel está entre as mais numerosas, apresentando quase a mesma quantidade que sob dossel perenifólio. Isso mostra que, dentro do mosaico, há trechos que devem estar em estágio avançado de sucessão, pois além de ter vários indivíduos de final de sucessão no dossel, também apresenta grande quantidade no estrato inferior.

***Alibertia myrciifolia* K.Schum. - RUBIACEAE**

Arbusto, zoocórica.

Esta espécie foi considerada climática por Pinto et al. (2005). Foi encontrada também na parcela permanente de Floresta Ombrófila Densa.

A tabela 23 mostra a distribuição dos 40 indivíduos desta espécie nas 13 categorias indiretas de regime de luz.

Tabela 23- Distribuição dos indivíduos de *Alibertia myrciifolia* K.Schum. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	5	23	-	3	1	-		32
T%	12,50	57,50	-	7,50	2,50	-		80
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	-	2	2	-	3	1	-	8
T%	-	5,00	5,00	-	7,50	2,50	-	20

Não foi encontrada no dossel, na borda interna e externa de clareira a pleno sol, na clareira pequena nem sob abertura no dossel. A maioria de seus indivíduos foi encontrada sob dossel perenifólio (57,5%). As categorias de clareira somaram 20% dos indivíduos, enquanto as de sub-bosque somaram 80%. Este resultado, em conjunto com a observação de que até mesmo entre as categorias de clareira a espécie foi mais freqüente naquelas sob cobertura perenifólia, mostra a clara preferência desta espécie pelos ambientes mais sombreados da floresta, onde provavelmente não tem dificuldades de se estabelecer, sendo forte competidora para as mais exigentes em luz nesses locais e podendo ser classificada então no grupo das típicas de sub-bosque.

***Balizia pedicellaris* (DC.) Barneby & J.W.Grimes - FABACEAE - MIMOSOIDEAE**

Árvore, anemocórica.

Leitão-Filho (1993) e Oliveira et al. (2001) a consideram uma espécie climáxica. Foi encontrada apenas na parcela permanente da Ilha do Cardoso e é considerada uma espécie típica de Floresta de Restinga (RODRIGUES, 2004).

Foi a segunda espécie decídua mais abundante da parcela, somando 78 indivíduos. Apesar de não ter sido a mais abundante, foi a que apresentou maior número de indivíduos no dossel, tendo feito cobertura para muitos indivíduos. Sua distribuição nas categorias indiretas de regime de luz estão apresentadas na tabela 24.

Tabela 24- Distribuição dos indivíduos de *Balizia pedicellaris* (DC.) Barneby & J.W.Grimes de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	2	23	-	-	-	-		25
T%	2,56	29,49	-	-	-	-		32,05
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	49	1	2	-	1	-	-	53
T%	62,82	1,28	2,56	-	1,28	-	-	67,95

Não apresentou indivíduos nas categorias borda interna e externa de clareira a pleno sol, borda interna e externa de clareira sob cobertura decídua, borda externa de clareira sob cobertura perenifólia, na clareira pequena e sob abertura no dossel.

Esta espécie foi mais freqüente no dossel, onde foram encontrados 62,82% de seus indivíduos. Outra categoria que se destacou foi sob dossel perenifólio com 29,49% dos indivíduos, mostrando que esta espécie possui a capacidade de regenerar nos ambientes mais sombreados, sendo pouco freqüente nas clareiras, e vão compor o dossel florestal na maturidade, comportamento típico de espécies climáxicas. Observando as freqüências nas categorias de clareira, nota-se que esta espécie é intolerante à luz no início de seu desenvolvimento, o que também se nota pela baixa freqüência na categoria sob dossel decíduo. Sendo esta espécie uma das principais decíduas que compõem o dossel da floresta, pode-se inferir que ela não regenera sob si mesma, dada sua intolerância à alta incidência de luz.



***Calyptranthes concinna* DC. - MYRTACEAE**

Árvore, zoocórica.

Gandolfi et. al. (1995) a considera uma espécie climáxica. Lorenzi (1998) a classifica como perenifólia. Foi encontrada apenas na parcela permanente de Floresta de Restinga e é considerada uma espécie típica dessa formação (RODRIGUES, 2004).

A distribuição dos 171 indivíduos amostrados desta espécie está descrita na tabela 25.

Tabela 25- Distribuição dos indivíduos de *Calyptranthes concinna* DC. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD	TOTAL	
TA	10	60	-	2	-	4	76	
T%	5,85	35,09	-	1,17	-	2,34	44,44	
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	65	11	3	1	9	1	5	95
T%	38,01	6,43	1,75	0,58	5,26	0,58	2,92	55,56

Esta espécie não foi encontrada nas categorias borda externa de clareira a pleno sol e borda externa de clareira sob dossel decíduo. A categoria em que foi mais abundante foi o dossel com 38,01% dos indivíduos amostrados, seguida de sob dossel perenifólio com 35,09%. Sua distribuição mostrou uma tendência a ocorrer mais em ambientes sombreados que nos mais iluminados do mosaico florestal.

Quando encontrada sob dossel perenifólio, as espécies que estavam mais comumente sobre ela foram *Calophyllum brasiliense* (NC) sobre 13 indivíduos e *Ocotea pulchella* (Si) sobre 10. Das 10 sob dossel decíduo, nove estavam sob *Balizia pedicellaris* (Cl).

***Eugenia sulcata* Spring ex Martius - MYRTACEAE**

Árvore, zoocórica.

Marques; Oliveira (2004) a classificaram como perenifólia. Foi encontrada apenas na parcela permanente de Floresta de Restinga.

Foram amostrados 99 indivíduos desta espécie, que se distribuíram entre as categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 26.

Tabela 26- Distribuição dos indivíduos de *Eugenia sulcata* Spring ex Martius de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	9	42	-	5	2	3	-	61
T%	9,09	42,42	-	5,05	2,02	3,03	-	61,62
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	15	5	5	-	8	-	5	38
T%	15,15	5,05	5,05	-	8,08	-	5,05	38,38

Não ocorreu na borda interna e externa de clareira a pleno sol e na borda interna de clareira sob cobertura decídua. Foi mais abundante na categoria sob dossel perenifólio, com 42,42% dos indivíduos. Dentre as categorias menos abundantes, o dossel foi a que apresentou mais indivíduos, 15,15%. Esta espécie ocorreu com maior frequência em ambientes mais sombreados, mesmo quando nas clareiras, onde foi mais abundante na borda interna sob cobertura perenifólia. Sua ocorrência eventual no dossel (apenas 15 dos 99 indivíduos amostrados), pode ser classificada entre as típicas de sub-bosque.

***Gomidesia fenzliana* O.Berg - MYRTACEAE**

Árvore, arbusto, zoocórica.

Ocorreu apenas na parcela permanente de Floresta de Restinga. Foram amostrados 35 indivíduos distribuídos entre as 13 categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 27.

Tabela 27- Distribuição dos indivíduos de *Gomidesia fenzliana* O.Berg de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	6	12	-	-	-	-		18
T%	17,14	34,29	-	-	-	-		51,43
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	11	-	3	1	2	-		17
T%	31,43	-	8,57	2,86	5,71	-		48,57

Não ocorreu nas categorias clareira a pleno sol, borda interna de clareira sob cobertura decídua, todas de borda externa, na clareira pequena e sob abertura no dossel. Apresentou frequências semelhantes no sub-bosque sob dossel perenifólio (34,29%) e no dossel (31,43%). Apesar de apresentar poucos indivíduos, nota-se sua preferência pelos ambientes mais sombreados da floresta e chega com frequência ao dossel.

***Gomidesia schaueriana* O.Berg - MYRTACEAE**

Árvore, zoocórica.

Marques; Oliveira (2004) a classificaram como perenifólia. Foi encontrada apenas na parcela permanente aqui estudada, num total de 73 indivíduos amostrados cuja distribuição entre as categorias indiretas de regime de luz está detalhada na tabela 28.

Tabela 28- Distribuição dos indivíduos de *Gomidesia schaueriana* O.Berg de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	6	34	-	1	-	-		41
T%	8,22	46,58	-	1,37	-	-		56,16
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	18	8	2	-	2	1	1	32
T%	24,66	10,96	2,74	-	2,74	1,37	1,37	43,84

Esta espécie não foi encontrada nas categorias borda interna e externa de clareira a pleno sol, borda externa de clareira sob cobertura decídua e sob abertura no dossel. Foi mais abundante nas categorias sob dossel perenifólio (45,58%) e dossel (24,66%). Não apresentou grande frequência em clareira 19,18%. Oliveira et al. (2001) a classificaram como típica de sub-bosque, mas devido à sua ocorrência acentuada no dossel aqui, neste estudo, está bem classificada como climáxica.

***Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard - SAPOTACEAE**

Árvore.

Leitão-filho (1993), a considera uma espécie climáxica. Foi encontrada apenas na parcela permanente de Floresta de Restinga.

Foram amostrados 147 indivíduos distribuídos entre as categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 29.

Tabela 29- Distribuição dos indivíduos de *Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	9	27	1	1	1	1		40
T%	6,12	18,37	0,68	0,68	0,68	0,68		27,21
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	87	10	5	-	3	1	1	107
T%	59,18	6,80	3,40	-	2,04	0,68	0,68	72,79

Só não foi encontrada na borda interna de clareira a pleno sol. Quase 60% de seus indivíduos foram encontrados no dossel. A categoria que mais se destacou depois dessa foi sob dossel perenifólio, com 18,37% dos indivíduos e as categorias de clareira somaram apenas 13,61%. Este padrão de distribuição foi comum entre as climáticas.

As espécies perenifólias que mais recobriram indivíduos de *Manilkara subsericea* que estavam no sub-bosque foram *Ocotea pulchella* (Si) e *Calophyllum brasiliense* (NC). Os 9 indivíduos sob dossel decíduo estavam sob *Balizia pedicellaris* (CI).

***Marlierea racemosa* (Vell.) Kiaersk. - MYRTACEAE**

Zoocórica.

Staggemeier<sup>1</sup>, estudando a fenologia desta espécie na Ilha do Cardoso, a classificou como perenifólia (informação pessoal). Das parcelas do Projeto Temático, a de Floresta de Restinga foi a única que apresentou esta espécie.

Foram amostrados 90 indivíduos que se distribuíram entre as categorias indiretas de regime de luz, como mostra a tabela 30.

Tabela 30- Distribuição dos indivíduos de *Marlierea racemosa* (Vell.) Kiaersk. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	7	46	-	1	-	1		55
T%	7,78	51,11	-	1,11	-	1,11		61,11
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	2	7	14	-	6	4	2	35
T%	2,22	7,78	15,56	-	6,67	4,44	2,22	38,89

Não foi encontrada nas categorias borda interna e externa de clareira a pleno sol, borda externa de clareira sob dossel decíduo. Apresentou 51,11% de seus indivíduos sob dossel perenifólio. Entre as outras categorias, a que se destacou foi clareira sob cobertura. Para esta espécie o dossel foi uma categoria pouco freqüente e, por isso, foi somado às categorias de clareira para totalizar os indivíduos nos ambientes mais iluminados da floresta: 38,89%. Esta espécie parece pouco tolerante à luz e sua baixa ocorrência no dossel pode refletir sua característica de espécie típica de sub-bosque.

Os indivíduos da categoria sob dossel perenifólio estavam em sua maioria sob *Calophyllum brasiliense* (NC) (17 indivíduos), e sob *Euterpe edulis* (Si), *Ocotea pulchella* (Si),

<sup>1</sup> STAGGEMEIER, V. G. Mensagem recebida por <marianapardi@yahoo.com.br> em 8 de outubro de 2006.

*Tapirira guianensis* (Si) e *Pouteria beaurepairei* (Cl), quatro indivíduos sob cada uma. Dos 11 indivíduos encontrados sob dossel ou cobertura decídua, 10 estavam sob *Balizia pedicellaris* (Cl).

***Myrcia bicarinata* (O.Berg) D.Legrand - MYRTACEAE**

Árvore, zoocórica.

Marques; Oliveira (2004), a classificaram como perenifólia. Foi encontrada apenas na parcela permanente de Floresta de Restinga, onde foram amostrados 73 indivíduos, distribuídos nas categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 31.

Tabela 31- Distribuição dos indivíduos de *Myrcia bicarinata* (O.Berg) D.Legrand de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD		TOTAL
TA	3	22	1	2	-	1		29
T%	4,11	30,14	1,37	2,74	-	1,37		39,73
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	36	6	1	-	1	-	-	44
T%	49,32	8,22	1,37	-	1,37	-	-	60,27

As categorias em que não ocorreu foram: borda interna de clareira a pleno sol, borda interna e externa de clareira sob cobertura decídua e na clareira pequena.

Esta espécie destacou-se em abundância nas categorias dossel (49,32% dos indivíduos amostrados) e sob dossel perenifólio (30,14%). Nas outras categorias apresentou baixa frequência. Esta distribuição enfatiza sua tendência a ocorrer nos ambientes menos iluminados da floresta, chegando frequentemente ao dossel na maturidade.

***Myrcia glabra* (O.Berg) D.Legrand - MYRTACEAE**

Árvore.

Marques; Oliveira (2004) a classificaram como perenifólia. Foi encontrada apenas na parcela permanente de Floresta de Restinga. Foram encontrados apenas 38 indivíduos na área estudada, distribuídos nas categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 32.

Tabela 32- Distribuição dos indivíduos de *Myrcia glabra* (O.Berg) D.Legrand de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD		TOTAL
TA	3	10	-	2	1	-		16
T%	7,89	26,32	-	5,26	2,63	-		42,11
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	20	-	-	-	2	-	-	22
T%	52,63	-	-	-	5,26	-	-	57,89

Ocorreu em poucas categorias, tendo sido ausente na clareira a pleno sol e sob cobertura, na borda interna e externa de clareira a pleno sol, na borda interna de clareira sob cobertura decídua, na clareira pequena e sob abertura no dossel.

Esta espécie se destacou no dossel, apresentando 52,63% de seus indivíduos nessa condição. Em seguida, a categoria mais abundante foi 26,32%. Com exceção do dossel esta categoria não foi encontrada em nenhuma outra categoria a pleno sol, mostrando-se adaptada aos ambientes mais sombreados da floresta e capaz de se desenvolver até o dossel.

***Myrcia grandiflora* (O.Berg.) D.Legrand - MYRTACEAE**

Marques; Oliveira (2004) a classificaram como perenifólia. Foi encontrada apenas na parcela permanente de Floresta de Restinga. A distribuição dos 41 indivíduos amostrados na área estudada nas categorias indiretas de regime de luz está apresentada na tabela 33.

Tabela 33- Distribuição dos indivíduos de *Myrcia grandiflora* (O.Berg.) D.Legrand de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD	TOTAL	
TA	3	26	-	-	-	-	29	
T%	7,32	63,41	-	-	-	-	70,73	
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	3	4	3	-	2	-	-	12
T%	7,32	9,76	7,32	-	4,88	-	-	29,27

Não ocorreu nas categorias borda interna e externa de clareira a pleno sol, borda interna e externa de clareira sob cobertura e dossel decíduos, borda interna de clareira sob cobertura perenifólia, na clareira pequena e sob abertura no dossel, apresentando distribuição restrita entre os microsítios de luz, com destaque apenas sob dossel perenifólio que totalizou 63,41% dos indivíduos. As árvores desta espécie no sub-bosque somaram 70,73%, enquanto na clareira foram encontradas 21,95%. Poucos indivíduos foram encontrados no dossel, o que pode significar que esta espécie ainda não teve crescimento suficiente para conquistar este estrato na área ou que ela é uma espécie típica de sub-bosque.

***Myrcia racemosa* (O.Berg) Kiaersk. - MYRTACEAE**

Árvore, zoocórica.

Couto (2005) a classificou como perenifólia. Não ocorreu nas outras parcelas permanentes do Projeto Temático. Seus indivíduos 222 tiveram ampla distribuição nas categorias indiretas de regime luz, como mostra a tabela 34.

Tabela 34- Distribuição dos indivíduos de *Myrcia racemosa* (O.Berg) Kiaersk. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>	<b>TOTAL</b>	
TA	27	119	1	15	1	2	165	
T%	12,16	53,60	0,45	6,76	0,45	0,90	74,72	
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	2	18	18	-	15	2	2	57
T%	0,90	8,11	8,11	-	6,76	0,90	0,90	25,68

Esta espécie não ocorreu apenas na categoria borda interna de clareira a pleno sol. Apesar da ampla distribuição entre as categorias, é notável a tendência que apresentou a ocorrer mais no sub-bosque principalmente sob dossel perenifólio, onde ocorreram 53,60% dos seus indivíduos. Estes, se somados aos sob dossel decíduo, representam 65,77% da amostra. Apresentou apenas dois indivíduos no dossel, que não chegaram a representar 1%. Esta distribuição mostra forte tendência a ocorrer em ambientes menos sombreados da floresta que, aliada à sua baixa frequência no dossel, leva a crer que sub-bosque seria a melhor classificação para esta espécie.

As espécies perenifólias do dossel que mais recobriram esta espécie foram *Calophyllum brasiliense* (NC) sobre 38 indivíduos, *Ocotea pulchella* (Si), sobre 13 indivíduos e *Tapirira guianensis* (Si) sobre 10. Todos os indivíduos sob dossel decíduo foram recobertos por *Balizia pedicellaris* (Cl).

#### ***Ocotea aciphylla* (Nees) Mez - LAURACEAE**

Árvore.

A distribuição dos 136 indivíduos desta espécie está na tabela 35.

Tabela 35- Distribuição dos indivíduos de *Ocotea aciphylla* (Nees) Mez de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso,SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>	<b>TOTAL</b>	
TA	17	43	-	6	1	3	70	
T%	12,50	31,62	-	4,41	0,74	2,21	51,47	
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	34	21	1	2	7	-	1	66
T%	25,00	15,44	0,74	1,47	5,15	-	0,74	48,53

Esta espécie não ocorreu nas categorias borda interna de clareira sob cobertura decídua e borda externa de clareira a pleno sol. As categorias que apresentaram maior frequência foram sob dossel perenifólio com 31,62% e dossel, com 25%. Nas clareiras esta espécie foi mais frequente na categoria mais iluminada, a pleno sol. Analisando as categorias em “pleno sol” e “sombra”

temos 41,91% na primeira e 59,56% na segunda, mostrando que esta espécie também ocupa ambientes mais iluminados.

As espécies perenifólias do dossel que mais recobriram esta espécie foram *Calophyllum brasiliense* (NC) e *Tapirira guianensis* (Si) sobre 12 indivíduos cada uma. Os 17 indivíduos sob dossel decíduo estavam sob *Balizia pedicellaris* (Cl).

***Pouteria beaurepairei* (Glaz. & Rauk.) Baehni - SAPOTACEAE**

Silva (2006), a classificou como climáxica. Foram encontrados 143 indivíduos desta espécie na área estudada, cuja distribuição está detalhada na tabela 36.

Tabela 36- Distribuição dos indivíduos de *Pouteria beaurepairei* (Glaz. & Rauk.) Baehni de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	SDD	SDP	SBEPS	SBEDP	SBEDD	SAD	TOTAL	
TA	18	54	1	3	1	2	79	
T%	12,59	37,76	0,70	2,10	0,70	1,40	55,24	
	Dossel	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	CPQ	TOTAL
TA	39	11	3	-	8	-	3	64
T%	27,27	7,69	2,10	-	5,59	-	2,10	44,76

Não ocorreu nas categorias borda interna de clareira a pleno sol e borda interna de clareira sob cobertura decídua. Apresentou maior abundância na categoria sob dossel perenifólio, 37,76% dos indivíduos amostrados, e no dossel, 27,27%. 17,48% dos seus indivíduos estavam em clareira, dos quais 7,69% a pleno sol, que somados aos indivíduos do dossel totalizam 44,75% nos ambientes mais iluminados e 55,24% nos mais sombreados, mostrando que esta espécie possui preferência pelos ambientes menos iluminados e alcança o dossel na maturidade.

Dos indivíduos sob dossel perenifólio, as coberturas mais comuns foram *Calophyllum brasiliense* (NC) sobre 15 indivíduos, *Ocotea pulchella* (Si) sobre seis indivíduos e *Manilkara subsericea* (Cl) sobre cinco. Os 18 indivíduos sob dossel decíduo estavam sob *Balizia pedicellaris* (Cl).

***Ternstroemia brasiliensis* Cambess. - PENTAPHYLLACACEAE**

Árvore, arbusto, zoocórica.

Silva (2006), a considerou uma espécie secundária inicial. Marques; Oliveira (2004), a classificaram como perenifólia.



Foi encontrada apenas na parcela permanente de Floresta de Restinga. Na área estudada foram amostrados 235 indivíduos, estando entre as dez mais numerosas. Sua distribuição nas categorias indiretas de regime de luz está na tabela 37.

Tabela 37- Distribuição dos indivíduos de *Ternstroemia brasiliensis* Cambess. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	10	129	2	1	-	1		143
T%	4,26	54,89	0,85	0,43	-	0,43		60,85
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	39	30	5	1	8	3	6	92
T%	16,60	12,77	2,13	0,43	3,40	1,28	2,55	39,15

Não ocorreu no microsítio representado pela categoria borda externa de clareira sob dossel decíduo. A maioria dos indivíduos, 54,89%, ocorreu sob dossel perenifólio. As outras categorias apresentaram número bem menor de indivíduos, tendo se destacado o dossel com 16,6% e clareira a pleno sol com 12,77%. Assim como a espécie anterior, *Ternstroemia brasiliensis* parece ter facilidade de se desenvolver em ambientes menos iluminados e faz parte do dossel na maturidade.

No estudo de Pires (2006) sobre a influência da luminosidade e umidade no solo na sobrevivência e crescimento inicial desta espécie, realizado através do transplante de juvenis diretamente ao solo na Parcela Permanente da Ilha do Cardoso, esta encontrou uma relação positiva entre a sobrevivência e a quantidade de luz, uma vez que todos os indivíduos no sub-bosque morreram após um ano, diferente dos que estavam em clareiras. Já estudando aspectos de sua regeneração natural no campo, a autora não conseguiu amostrar juvenis dessa espécie em área de clareira úmida, clareira seca e nem em sub-bosque alagado, pois não encontrou indivíduos que sobrevivessem pelo período que abrangia o acompanhamento (dois anos) nessas áreas, tendo sido acompanhado o crescimento de juvenis apenas em áreas de sub-bosque seco, onde a espécie não apresentou crescimento significativo em dois anos. Assim, a autora concluiu que a luz e temperatura não são fatores limitantes à sua germinação, que o encharcamento do solo é um fator que limita seu desenvolvimento inicial, que esta espécie desenvolve-se melhor em ambiente de sub-bosque sem presença de encharcamento e que nesse ambiente seu crescimento é muito lento. Portanto, nota-se que esta autora obteve resultados que coincidem com a distribuição em microsítios de luz aqui descrita, típica de climáticas, onde 60,85% dos indivíduos foram

encontrados no sub-bosque, atingindo o dossel. Talvez a mortalidade de juvenis, encontrada no sub-bosque por Pires (2006), tenha sido causada pela dificuldade destes indivíduos transplantados se aclimatarem ao novo ambiente mais por sua fragilidade que pela intolerância ao sombreamento.

As espécies perenifólias do dossel que mais recobriram esta espécie foram *Ocotea pulchella* (Si) que estava sobre 27 indivíduos, *Calophyllum brasiliense* (NC) sobre 19 e *Myrcia bicarinata* (Cl) sobre 14. *Balizia pedicellaris* (Cl) estava sobre nove dos 10 indivíduos sob dossel decíduo.

### 2.5.3.5 NÃO CLASSIFICADAS

#### ***Byrsonima ligustrifolia* A.Juss. - MALPIGHIACEAE**

Árvore, zoocórica.

Esta espécie ocorreu somente na parcela permanente de Floresta de Restinga e é típica desta formação (RODRIGUES, 2004).

Na área estudada apresentou 120 indivíduos, distribuídos entre as categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 38.

Tabela 38- Distribuição dos indivíduos de *Byrsonima ligustrifolia* A.Juss. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>	<b>TOTAL</b>	
TA	5	70	-	4	-	3	38	
T%	4,17	58,33	-	3,33	-	2,50	31,67	
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	3	17	4	2	10	-	2	82
T%	2,50	14,17	3,33	1,67	8,33	-	1,67	68,33

Não foi encontrada nas categorias borda interna e externa de clareira sob cobertura e dossel decíduos e borda externa de clareira a pleno sol. Apresentou grande ocorrência na categoria sob dossel perenifólio. Mostrou-se bem adaptada aos regimes de luz mais sombreados, pois 68,33% de seus indivíduos estão nestes locais. Apresentou poucos indivíduos no dossel e, entre as categorias menos frequentes, a que se destacou foi clareira a pleno sol com 14,17% dos indivíduos.

Silva (2006), a considerou uma espécie secundária inicial. Talvez a melhor classificação fosse espécie típica de sub-bosque ou climática, mas para tentar concluir sobre isso uma reavaliação de sua distribuição é necessária.

***Calophyllum brasiliense* Cambess. - CLUSIACEAE**

Árvore, zoocórica.

Foram encontradas classificações para esta espécie de secundária inicial a clímax (Durigan; Nogueira, 1990; Rodrigues et. al., 1992; Pinto et al. 2005) e, por isso, foi decidido que esta espécie ficaria no grupo das não classificadas. Marques; Oliveira (2004), a classificaram como perenifólia. Ocorreu também na parcela permanente de Cerradão.

Esteve entre as espécies mais abundantes da área estudada, com 200 indivíduos amostrados, distribuídos entre as categorias indiretas de regime de luz como mostra a tabela 39.

Tabela 39- Distribuição dos indivíduos de *Calophyllum brasiliense* Cambess. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	11	29	-	4	-	-		44
T%	5,50	14,50	-	2,00	-	-		22
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	146	5	1	2	1	1	-	156
T%	73,00	2,50	0,50	1,00	0,50	0,50	-	78

Esta espécie não ocorreu nas categorias borda externa de clareira a pleno sol, borda externa de clareira sob dossel decíduo, na clareira pequena e sob abertura no dossel. Teve frequência muito maior no dossel que nas outras categorias (73%) e sob dossel perenifólio se destacou entre as outras com 14,5% dos indivíduos. A maior abundância destas duas categorias foi comum entre as espécies climáticas.

***Clusia criuva* Cambess. - CLUSIACEAE**

Árvore, zoocórica.

Marques; Oliveira (2004), a classificaram como perenifólia. Esta espécie ocorreu apenas na parcela permanente de Floresta de Restinga e é típica desta formação (RODRIGUES, 2004).

Na área estudada foram amostrados 49 indivíduos desta espécie e sua distribuição nas categorias indiretas de regime de luz está na tabela 40.

Tabela 40- Distribuição dos indivíduos de *Clusia criuva* Cambess. de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, nas categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8). (TA- total absoluto de indivíduos; T%- porcentagem do total)

	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>SAD</b>		<b>TOTAL</b>
TA	3	22	-	2	-	-		27
T%	6,12	44,90	-	4,08	-	-		55,1
	<b>Dossel</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>CPQ</b>	<b>TOTAL</b>
TA	13	6	-	1	2	-	-	22
T%	26,53	12,24	-	2,04	4,08	-	-	44,9

Não ocorreu em várias categorias, sendo elas: clareira sob cobertura, borda interna e externa de clareira sob cobertura decídua, borda externa de clareira a pleno sol, na clareira pequena e sob abertura no dossel.

Foi mais abundante na categoria sob dossel perenifólio, com 44,90% dos indivíduos amostrados, seguida pelo dossel, com 26,53%. Apesar dos 18,37% de indivíduos em ambiente de clareira, esta espécie mostrou-se adaptada aos ambientes mais sombreados e também que alcançou o dossel com frequência. Esta espécie apresentou padrão de distribuição semelhante ao das climáticas.

Os indivíduos desta espécie sob dossel perenifólio foram mais abundantes sob *Calophyllum brasiliense* (NC) e *Tapirira guianensis* que cobriram quatro indivíduos cada, e sob ela mesma, *Myrcia bicarinata* (CI) e *Ocotea pulchella* (Si) sobre três indivíduos cada uma. Os três indivíduos sob dossel decíduo estavam sob *Balizia pedicellaris* (CI).

#### 2.5.4 Espécies com apenas um indivíduo

A tabela 41 mostra em que categoria indireta de regime de luz ocorreram as espécies com apenas um indivíduo amostrado.

Tabela 41- Espécies com um indivíduo amostrado e a categoria indireta de regime de luz (CIRL) (siglas na pág. 8) em que estes ocorreram. Grupos ecológicos (GE): pioneira (Pi), clímax (CI) e não classificada (NC)

(continua)

<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>CIRL</b>
<i>Cecropia pachystachya</i>	Pi	CPS
<i>Croton sphaerogynus</i>	NC	SBEDP
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	CI	CPQ
<i>Myrcia insularis</i>	CI	SDP
<i>Myrcia pubipetala</i>	NC	SDP
<i>Neomitranthes glomerata</i>	CI	CPS

Tabela 41- Espécies com um indivíduo amostrado e a categoria indireta de regime de luz (CIRL) (siglas na pág. 8) em que estes ocorreram. Grupos ecológicos (GE): pioneira (Pi), clímax (Cl) e não classificada (NC)

Espécie	(conclusão)	
	GE	CIRL
Piptocarpha oblonga	NC	CBIPS
Rapanea guianensis	Pi	Dossel
Solanum cinnamomeum	NC	Dossel
Tabebuia cassinoides	Pi	CPS

A ocorrência restrita (apenas um indivíduo) dessas espécies pode ser reflexo de uma invasão recente da área ou, ao contrário, o resquício de uma ocupação mais ampla no passado. A presença desses indivíduos em pequena ocorrência poderia estar então relacionada a uma restrição de microsítios apropriados para sua ocorrência na área ou também poderia estar sendo determinada por fatores físicos como quantidade de nutrientes ou encharcamento no solo ou por interações desfavoráveis, como herbivoria.

### 2.5.5 Clareiras

Foram amostradas 77 clareiras na área, sendo 24 pequenas e 53 grandes. A área das clareiras variou entre 45,84m<sup>2</sup> a 1.200,86m<sup>2</sup>. A figura 26 apresenta a distribuição das clareiras na área estudada. A figura 27 mostra a distribuição do número de indivíduos e do número de espécies de acordo com o tamanho das clareiras. As tabelas 42 e 43 mostram os parâmetros calculados para as clareiras pequenas e grandes, respectivamente.

Muniz (2004), estudando a incidência de luz nos diferentes ambientes das quatro Parcelas Permanentes do Projeto Temático através de sensores de RAF (radiação fotossinteticamente ativa), encontrou que o centro de uma clareira pequena recebe aproximadamente 77% da radiação que chega ao centro de uma clareira grande na Floresta de Restinga aqui estudada. Comparando com as clareiras grandes e pequenas da Parcela Permanente de Floresta Ombrófila Densa, nota-se que as clareiras pequenas da Floresta de Restinga são consideravelmente mais iluminadas, uma vez que, nessa formação, as clareiras pequenas recebem em torno de 38% da radiação que chega ao centro das clareiras grandes.

A análise de variância revelou que houve diferença significativa entre clareiras grandes e pequenas quanto ao número de indivíduos e de espécies por hectare, sendo que as clareiras pequenas apresentaram a maior média de indivíduos e de espécies por hectare.

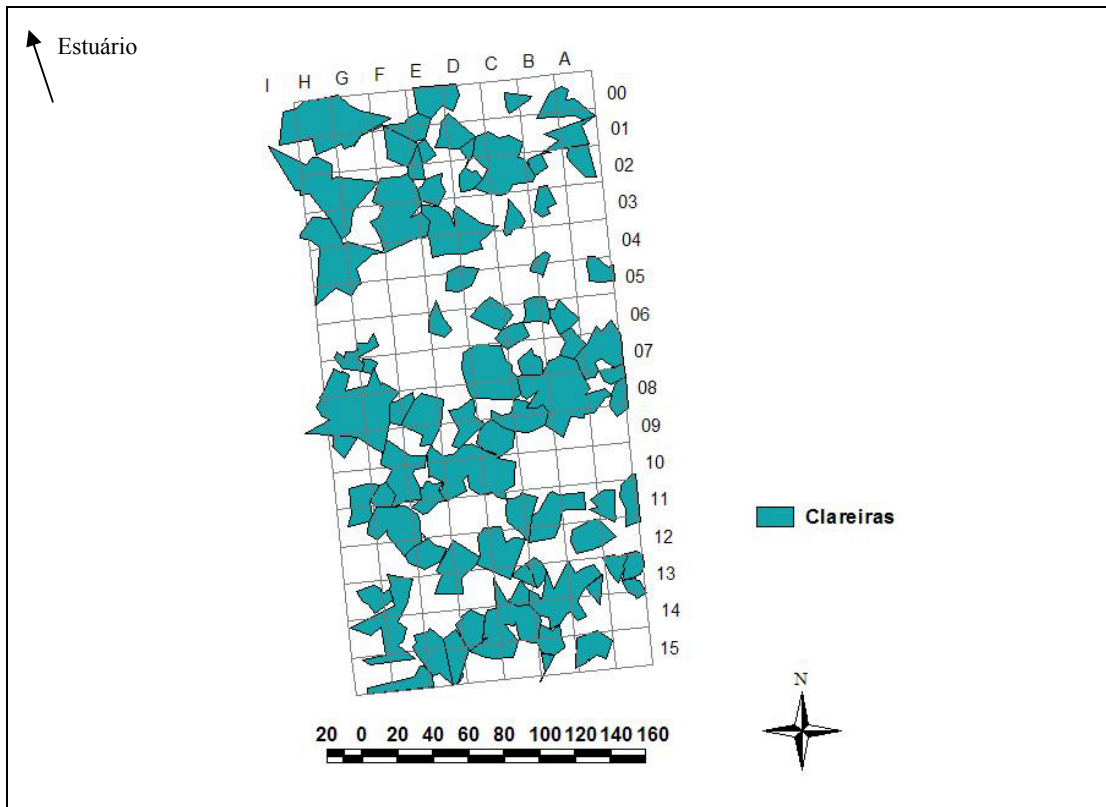


Figura 26- Distribuição das clareiras delimitadas pelo método proposto por Gandolfi (2000) em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP

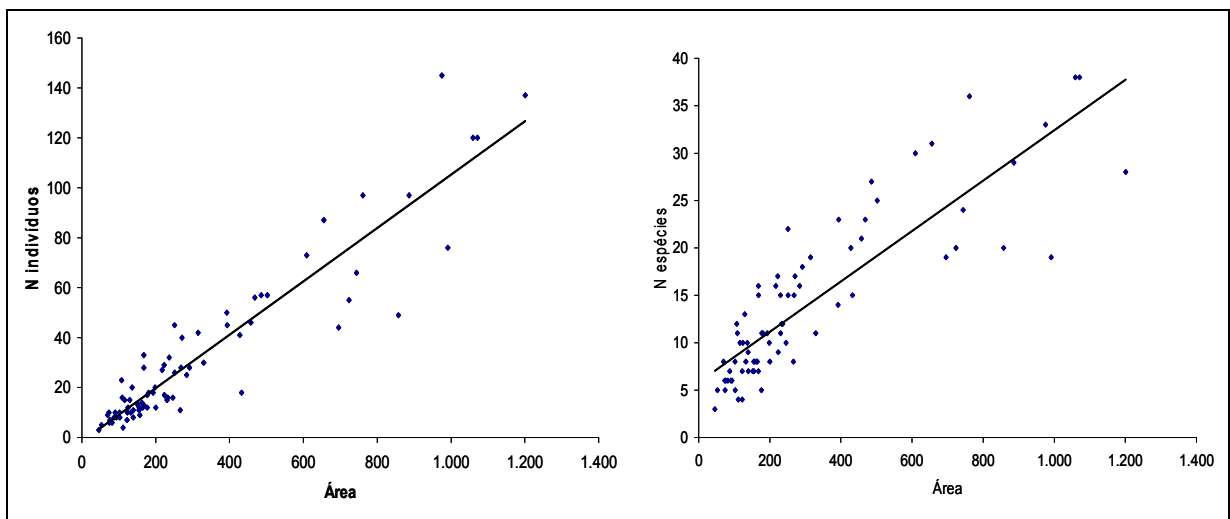


Figura 27- Distribuição do número de indivíduos e de espécies arbustivo-arbóreas com DAP mínimo de 4,8cm de acordo com a área das clareiras delimitadas pelo método proposto por Gandolfi (2000) em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP

Tabela 42- Parâmetros calculados para as clareiras pequenas (de 40 a 150m<sup>2</sup> de área) delimitadas pelo método proposto por Gandolfi (2000) em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP. Per- Perímetro (m), IF (índice de forma), Nind- número de indivíduos, Nsp- número de espécies,  $\mu$  altura- média das alturas das árvores da clareira (m)

Área (m <sup>2</sup> )	Per	IF	Nind	Nsp	$\mu$ altura
139,52	50,049	1,10	8	7	7,25
139,35	50,448	1,11	11	9	6,09
136,51	49,825	1,11	20	10	5,65
132,47	46,421	1,05	10	8	5,8
129,81	44,882	1,02	15	13	5,83
124,70	49,864	1,16	12	10	6,33
122,89	50,442	1,18	10	4	6,65
122,61	47,128	1,11	7	7	6,64
116,20	41,353	1,00	15	10	6,43
111,70	46,957	1,16	4	4	7
109,39	41,282	1,03	16	11	6,25
107,66	43,475	1,09	23	12	5,5
102,96	47,478	1,22	8	5	5,5
101,90	41,586	1,07	10	8	5,95
94,11	40,665	1,09	8	6	5,5
90,18	40,404	1,11	10	6	5,15
87,28	40,642	1,13	8	7	6,56
81,90	37,724	1,08	6	6	6,83
76,16	33,58	1,00	7	6	5,78
74,68	40,76	1,23	6	5	7
73,55	36,04	1,09	10	6	6,5
69,69	40,748	1,27	9	8	6,62
52,93	39,298	1,40	5	5	5,8
45,84	26,402	1,01	3	3	6

Tabela 43- Parâmetros calculados para as clareiras grandes (mais de 150m<sup>2</sup> de área) delimitadas pelo método proposto por Gandolfi (2000) em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP. Per- Perímetro (m), IF (índice de forma), Nind- número total de indivíduos, Nsp- número total de espécies,  $\mu$  altura- média das alturas das árvores da clareira (m)

(continua)					
Área (m <sup>2</sup> )	Per	IF	Nind	Nsp	$\mu$ altura
1.200,86	221,589	1,66	137	28	5,35
1.071,28	156,726	1,24	120	38	5,35
1.059,41	181,995	1,45	120	38	5,8
991,59	179,667	1,48	76	19	5,09
975,32	170,032	1,42	145	33	5,98
886,14	162,967	1,42	97	29	5,75
857,32	137,059	1,22	49	20	6,03
761,32	178,392	1,68	97	36	5,98
743,99	122,63	1,17	66	24	6,11
723,68	103,189	1,00	55	20	6,05

Tabela 43- Parâmetros calculados para as clareiras grandes (mais de 150m<sup>2</sup> de área) delimitadas pelo método proposto por Gandolfi (2000) em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP. Per- Perímetro (m), IF (índice de forma), Nind- número total de indivíduos, Nsp- número total de espécies,  $\mu$  altura- média das alturas das árvores da clareira (m)

(conclusão)					
Área (m2)	Per	IF	Nind	Nsp	$\mu$ altura
695,64	135,124	1,33	44	19	6,17
655,59	162,545	1,65	87	31	6
609,06	185,431	1,95	73	30	5,51
502,67	97,088	1,13	57	25	5,94
486,00	117,761	1,39	57	27	5,85
468,40	103,542	1,24	56	23	5,46
457,75	92,416	1,12	46	21	5,82
432,56	100,843	1,26	18	15	6,05
427,90	88,494	1,11	41	20	5,47
393,82	88,759	1,16	45	23	5,36
392,36	83,601	1,10	50	14	5,27
329,58	88,009	1,26	30	11	5,91
314,81	74,657	1,09	42	19	5,76
291,52	83,791	1,28	28	18	6,12
284,04	65,776	1,01	25	16	5,48
271,32	63,547	1,00	40	17	5,53
268,38	71,58	1,14	28	15	6,6
266,27	58,877	0,94	11	8	5,68
251,84	71,021	1,16	26	15	5,61
251,03	75,917	1,25	45	22	5,56
245,95	69,173	1,15	16	10	5,56
236,74	64,006	1,08	32	12	6,14
233,12	98,987	1,69	16	12	5,93
230,59	68,143	1,17	15	11	5,36
230,08	62,146	1,07	16	15	4,96
223,60	86,534	1,50	17	9	5,23
222,68	64,819	1,13	29	17	5,91
217,22	59,022	1,04	27	16	6,31
200,20	67,272	1,24	12	8	5,91
198,38	60,761	1,12	20	10	5,92
193,09	63,458	1,19	18	11	5,36
181,07	82,634	1,60	18	11	5,72
177,41	56,31	1,10	17	11	5,97
176,89	52,579	1,03	12	5	5,25
168,19	55,649	1,12	33	15	5,84
167,87	63,761	1,28	28	16	5,53
167,72	52,563	1,06	13	7	7,26
164,85	56,382	1,14	12	8	5,54
162,28	64,192	1,31	14	8	5,57
157,09	52,124	1,08	9	8	6,33
155,52	49,004	1,02	12	7	5,83
154,91	57,946	1,21	11	8	5,9
151,94	50,589	1,07	13	7	6,2



O índice de forma calculado reflete, através da relação entre área e perímetro, se a clareira tem forma irregular ou não (LUNDQUIST; BEATTY, 2002). Quando o resultado é 1 significa que a clareira é perfeitamente quadrada ou circular. Quanto mais distante de 1 este resultado for, portanto, mais irregular é a clareira. As clareiras pequenas, em geral, apresentaram valores mais próximos de 1 que as grandes. Geralmente estas clareiras são formadas pela queda de árvores de menor porte ou até mesmo pela morte em pé de uma árvore, que vai perdendo gradualmente seus galhos, formando uma abertura menor e mais regular. As clareiras grandes, por outro lado, são geralmente formadas pela queda de árvores de grande porte que, por vezes, derrubam várias outras árvores do dossel, causando aberturas maiores e provavelmente mais irregulares.

Das 105 espécies presentes na área, 98 foram encontradas em clareira. As sete espécies não encontradas em clareira foram: *Croton sphaerogynus* (NC), *Myrcia insularis* (Cl), *Myrcia pubipetala* (NC), *Rapanea guianensis* (Pi), *Solanum cinnamomeum* (NC), *Styrax glaber* (Cl) e *Xylopia brasiliensis* (Cl). A pioneira *Rapanea guianensis* ocorreu na área de estudo com apenas um indivíduo, que estava localizado no dossel. A tabela 44 apresenta as espécies amostradas nas clareiras, seus respectivos grupos ecológicos, número total de indivíduos para cada espécie e número de indivíduos em clareiras grandes e pequenas.

Tabela 44- Espécies arbustivo-arbóreas amostradas em clareiras delimitadas pelo método proposto por Gandolfi (2000) em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP. Grupos ecológicos (GE): pioneira (Pi), secundária inicial (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificada (NC); Total ind - total de indivíduos com DAP mínimo de 4,8cm; NCP- número de indivíduos em clareiras pequenas; NCG- número de indivíduos em clareiras grandes

Espécie	GE	Total ind	(continua)	
			NCP	NCG
<i>Euterpe edulis</i>	Si	638	54	584
<i>Amaioua intermedia</i>	Si	198	21	177
<i>Xylopia langsdorffiana</i>	Si	174	13	161
<i>Andira anthelmia</i>	Si	87	10	77
<i>Myrcia racemosa</i>	Cl	82	6	76
<i>Pera glabrata</i>	Si	77	8	69
<i>Schefflera angustissima</i>	Pi	75	3	72
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	Cl	72	14	58
<i>Garcinia gardneriana</i>	Si	54	3	51
<i>Maytenus robusta</i>	Si	53	6	47
<i>Tapirira guianensis</i>	Si	52	5	47
<i>Miconia cubatanensis</i>	Si	51	9	42
<i>Marlierea racemosa</i>	Cl	49	5	44
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	NC	48	3	45
<i>Ocotea aciphylla</i>	Cl	39	2	37
<i>Calypttranthes concinna</i>	Cl	38	7	31
<i>Eugenia sulcata</i>	Cl	35	6	29
<i>Pouteria beaurepairei</i>	Cl	33	2	31

Tabela 44- Espécies arbustivo-arbóreas amostradas em clareiras delimitadas pelo método proposto por Gandolfi (2000) em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP. Grupos ecológicos (GE): pioneira (Pi), secundária inicial (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificada (NC); Total ind - total de indivíduos com DAP mínimo de 4,8cm; NCP- número de indivíduos em clareiras pequenas; NCG- número de indivíduos em clareiras grandes

(continuação)				
<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>Total ind</b>	<b>NCP</b>	<b>NCG</b>
<i>Psidium cattleianum</i>	Si	30	4	26
<i>Myrcia</i> sp.	NC	22	4	18
<i>Aparisthium cordatum</i>	Pi	21	2	19
<i>Heisteria silvianii</i>	Si	20	1	19
<i>Ilex amara</i>	NC	20	2	18
<i>Posoqueria latifolia</i>	Si	20	1	19
<i>Manilkara subsericea</i>	Cl	19	-	19
<i>Ocotea pulchella</i>	Si	19	-	19
<i>Gomidesia schaueriana</i>	Cl	18	1	17
<i>Guatteria australis</i>	Cl	18	2	16
<i>Myrcia grandiflora</i>	Cl	18	3	15
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	Si	17	5	12
<i>Calophyllum brasiliense</i>	NC	16	3	13
<i>Myrcia multiflora</i>	Si	16	-	16
<i>Alibertia myrciifolia</i>	Cl	14	2	12
<i>Aniba viridis</i>	Cl	14	-	14
<i>Clusia criuva</i>	NC	13	-	13
<i>Gomidesia affinis</i>	Cl	13	1	12
<i>Ocotea pulchra</i>	Cl	13	1	12
<i>Myrcia bicarinata</i>	Cl	12	2	10
<i>Endlicheria paniculata</i>	Cl	11	-	11
<i>Matayba guianensis</i>	Si	11	1	10
<i>Alchornea triplinervia</i>	Pi	10	1	9
<i>Ilex theezans</i>	Sb	10	2	8
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	Cl	9	1	8
<i>Gomidesia fenzliana</i>	Cl	9	-	9
<i>Jacaranda puberula</i>	Si	9	2	7
<i>Ocotea venulosa</i>	Cl	9	-	9
<i>Ormosia arborea</i>	Cl	9	-	9
<i>Balizia pedicellaris</i>	Cl	8	-	8
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Cl	8	1	7
<i>Eugenia stigmatica</i>	Cl	8	-	8
<i>Eugenia umbelliflora</i>	Cl	8	5	3
<i>Geonoma schottiana</i>	Cl	7	-	7
<i>Myrcia glabra</i>	Cl	6	1	5
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	Cl	6	1	5
<i>Tabebuia alba</i>	Cl	6	-	6
<i>Coussapoa microcarpa</i>	Pi	5	1	4
<i>Guarea macrophylla</i>	Si	5	-	5
<i>Hirtella hebeclada</i>	Sb	5	1	4
<i>Mollinedia schottiana</i>	NC	5	-	5
<i>Myrcia rostrata</i>	Pi	5	1	4
<i>Rapanea umbellata</i>	Si	5	-	5

Tabela 44- Espécies arbustivo-arbóreas amostradas em clareiras delimitadas pelo método proposto por Gandolfi (2000) em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP. Grupos ecológicos (GE): pioneira (Pi), secundária inicial (Si), sub-bosque (Sb), clímax (Cl) e não classificada (NC); Total ind - total de indivíduos com DAP mínimo de 4,8cm; NCP- número de indivíduos em clareiras pequenas; NCG- número de indivíduos em clareiras grandes

Espécie	GE	Total ind	(conclusão)	
			NCP	NCG
Weinmannia paulliniiifolia	NC	5	1	4
Aiouea saligna	Cl	4	-	4
Clethra scabra	Pi	4	1	3
Eugenia neoglomerata	Cl	4	1	3
Hedyosmum brasiliense	Cl	4	-	4
Nectandra oppositifolia	Cl	4	-	4
Rapanea venosa	Si	4	1	3
Siphoneugena guilfoyleiana	Cl	4	2	2
Chionanthus filiformis	NC	3	-	3
Humirastrum dentatum	NC	3	1	2
Miconia chartacea	Cl	3	-	3
Mollinedia boracensis	NC	3	-	3
Nectandra grandiflora	Cl	3	1	2
Ocotea dispersa	Si	3	-	3
Syagrus romanzoffiana	Si	3	1	2
Abarema brachystachya	NC	2	-	2
Cybianthus peruvianus	NC	2	-	2
Daphnopsis racemosa	Si	2	-	2
Gordonia fruticosa	Cl	2	-	2
Hymenolobium janeirense	Cl	2	-	2
Myrceugenia myrcioides	Cl	2	-	2
Podocarpus sellowii	NC	2	-	2
Miconia saldanhaei	Pi	2	-	2
Abarema langsdorffii	NC	1	-	1
Ecclinusa ramiflora	Cl	1	1	-
Guapira opposita	Si	1	1	-
Ilex pseudobuxus	NC	1	1	-
Maprounea guianensis	Pi	1	-	1
Neomitranthes glomerata	Cl	1	-	1
Persea pyrifolia	Cl	1	-	1
Piptocarpha oblonga	NC	1	-	1
Rollinia sericea	Cl	1	-	1
Sloanea guianensis	Cl	1	-	1
Tabebuia cassinoides	Pi	1	-	1
Tibouchina trichopoda	Pi	1	-	1

As 98 espécies amostradas nas clareiras se distribuíram em 11 pioneiras, 24 secundárias iniciais, duas de sub-bosque, 45 climáticas e 16 não classificadas. A distribuição dos grupos ecológicos nas clareiras ao longo da área de estudo está apresentada na figura 28.

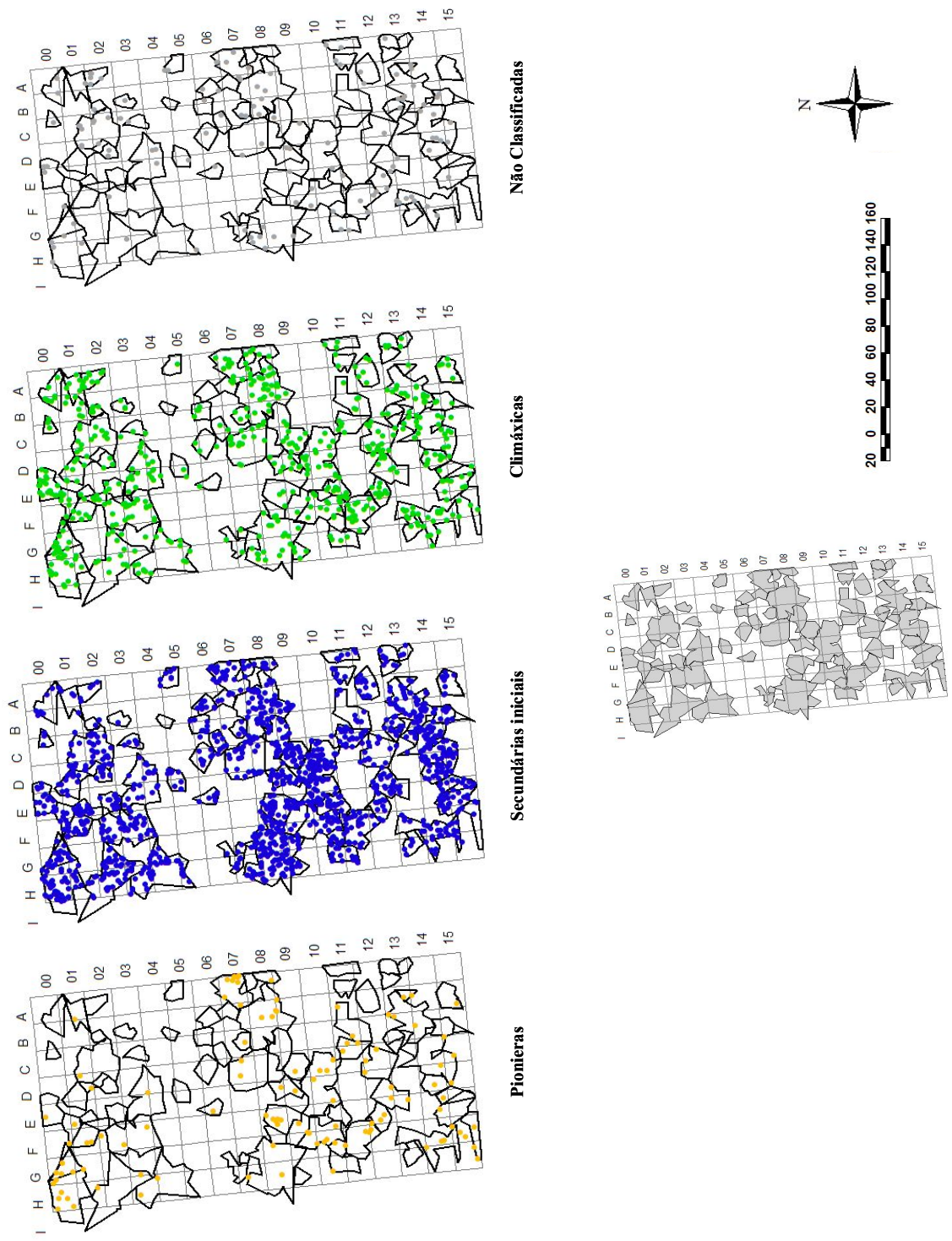


Figura- 28- Distribuição dos grupos ecológicos nas clareiras delimitadas pelo método proposto por Gandolfi (2000) em 5,12ha de Floresta Alta de Restinga no Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP

A análise de variância do número de indivíduos de cada grupo ecológico por hectare revelou que houve diferença significativa na distribuição de alguns grupos ecológicos entre clareiras grandes e pequenas.

Nas clareiras pequenas, de acordo com o agrupamento de Tukey, as secundárias iniciais e climáticas ocuparam juntas a primeira posição, apresentando as maiores médias de indivíduos por hectare, que não foram significativamente distintas. Os outros três grupos ecológicos (pioneiras, sub-bosque e não classificadas) ficaram em segundo lugar em número de indivíduos por hectare.

Nas clareiras grandes, de acordo com o agrupamento de Tukey, as secundárias iniciais apresentaram a maior média de indivíduos por hectare. Em segundo lugar ficaram as climáticas. Não classificadas e pioneiras não apresentaram médias significativamente distintas e ocuparam a terceira posição. Em quarto lugar ficaram as típicas de sub-bosque.

Já quanto ao número de espécies dos diferentes grupos ecológicos por hectare, não houve diferença significativa entre clareiras grandes e pequenas.

Quanto à comparação entre clareiras (considerando aqui pequenas e grandes como um único grupo) e o sub-bosque, a análise de variância revelou que há diferença significativa entre o número de indivíduos por hectare entre clareiras e o sub-bosque, sendo que as clareiras apresentaram a maior média de indivíduos por hectare.

Também quanto ao número de espécies por hectare houve diferença significativa entre clareiras e o sub-bosque, sendo que as clareiras apresentaram a maior média de espécies por hectare.

Não houve diferença significativa entre a distribuição dos grupos ecológicos entre clareiras e sub-bosque para número de indivíduos nem para número de espécies por hectare.

### **2.5.6 O Método**

O método utilizado foi adequado para classificar em que microsítio de luz cada indivíduo arbustivo-arbóreo da área estudada estava submetido. Esta caracterização permitiu verificar se há distribuição diferenciada das espécies entre estes ambientes e sua repetição no tempo será importante para constatar como a dinâmica da floresta se desenvolveu a partir desta descrição através do estudo de como estas condições em que os indivíduos se encontraram foram

influências favoráveis ou adversas à suas sobrevivências, contribuindo para o conhecimento da ecologia das espécies.

Assim como Destefani (2006) já havia constatado, este método é de fácil aplicação no campo uma vez que não demanda uso de equipamentos sofisticados, mas, dependendo do tamanho e complexidade estrutural da floresta estudada, não seria fácil realizá-lo concomitantemente com outros levantamentos como o florístico e o fitossociológico se houver limitação de tempo, pois em algumas áreas a densidade de árvores e dificuldade de locomoção podem atrasar a amostragem. Além disso, dependendo do tamanho da área, estes levantamentos são feitos por várias equipes diferentes e, sendo ele um método dependente de estimativa visual, principalmente no caso da altura que é pré-requisito para a classificação, podem haver discrepâncias que comprometeriam a análise dos resultados. Por isso é sugerido que seja aplicado por apenas um pesquisador, que levaria muito tempo para mapear as clareiras, georeferenciar, plaquear, medir e identificar a espécie de todos indivíduos concomitantemente.

Uma possível alternativa para permitir que o trabalho de campo seja realizado por várias equipes seria que cada pesquisador já tenha na ficha de campo as alturas das árvores estimadas apenas por uma pessoa, e que todos os pesquisadores juntos façam primeiro a delimitação das clareiras com barbante para ajudar a padronizar a classificação das árvores de clareira e borda de clareira. Para a classificação nas outras categorias um treinamento prévio rápido das equipes é o suficiente para permitir a homogeneidade entre as classificações feitas por diversos pesquisadores.

Em seu estudo na Parcela Permanente de Floresta Estacional Semidecidual Destefani (2006) demonstrou como a definição da altura mínima do dossel é um ponto frágil deste método, o que permitiu o aperfeiçoamento da escolha da mesma para este trabalho. A microtopografia e tipos de solos da área estudada influenciaram a ocorrência de uma heterogeneidade estrutural da Floresta, o que causou uma interpretação equivocada da altura mínima a ser definida para o dossel. Quando se estima a altura das árvores que representam a floresta madura (dossel), é importante então explorar a variação que esta pode apresentar, estabelecendo assim um nível de inclusão das árvores no dossel que seja adequado à realidade local, que permita que sejam amostradas todas as fases da sucessão sem que uma ou outra seja super ou subestimada. Já em formações como áreas de transição entre floresta de terras baixas e mata de encosta ou em áreas onde a topografia revela uma variação muito grande, não seria possível adotar esse método, razão

pela qual não foi aplicado na Parcela Permanente de Floresta Ombrófila Densa do Projeto Temático.

Quanto à classificação das espécies em grupos ecológicos, ainda há muita controvérsia entre cientistas de quais são os critérios ideais para se agruparem as espécies, mas em geral são utilizadas características como velocidade de crescimento, densidade da madeira, tamanho e número de sementes produzidas, dormência dessas sementes, síndrome de dispersão e tolerância ao sombreamento ou dependência da luz em certos estágios do desenvolvimento. É raro encontrar todas essas informações para uma espécie, principalmente para nativas, o que dificulta sua classificação, ou leva à inclusão em um grupo de acordo com poucas, quando não apenas uma dessas. Além disso, a experiência pessoal de cada pesquisador adquirida em observações em campo também influi na determinação do grupo ecológico e, então, a tendência é o agrupamento de acordo com sua linha de pesquisa.

Por isso, o levantamento de dados dentro de cada área do conhecimento ecológico para cada espécie torna-se fundamental, para que então se possa, a partir do uso de vários parâmetros, incluir uma espécie em um dado grupo ecológico, ainda assim com possíveis discordâncias para diferentes formações florestais.

Para relacionar os indivíduos de uma dada espécie com os regimes de luz existentes numa floresta este método mostra-se bastante eficiente por promover a classificação de um número grande de árvores em pouco tempo, o que permite análise de muitos indivíduos de cada espécie, para várias espécies. Apesar disso, isolada, essa informação diz pouco, pois é uma visão instantânea dos indivíduos apenas de algumas classes de DAP. Portanto, não esclarece se o indivíduo sempre esteve na condição em que foi encontrado nem se tolera permanecer muito tempo naquela condição. Todavia, repetido no tempo ou repetido em vários fragmentos, ele ajuda a percebermos se as espécies de uma floresta tendem a apresentar preferências por certos microsítios de luz. Isto não independe de estudos de ecofisiologia e de dinâmica de regeneração para podermos entender se há mesmo grupos de espécies com respostas ecológicas distintas. Este método, portanto, permite coletar dados para centenas de espécies e melhorar a informação disponível sobre elas, ainda que produza apenas uma classificação momentânea e não definitiva. Outro conhecimento gerado sobre o comportamento das espécies é se estas são típicas de dossel, de sub-bosque e/ou de clareiras.

Este método é útil também para preparar uma área para um monitoramento contínuo e sua repetição após alguns anos já permite afirmar se algumas espécies toleraram ou não permanecer numa dada condição de luz nesse período, o que permite melhorar a classificação das espécies nos grupos ecológicos. Todavia, a definição de preferência pode estar sendo definida na fase de germinação ou estabelecimento e isso o método não resolve, sendo importante seu uso aliado a estudos de regeneração natural.

Devido à observação de que algumas espécies de ampla distribuição respondem diferentemente aos fatores ambientais dependendo da formação florestal em que se encontram, é que se torna interessante a aplicação deste método em diferentes áreas amostrais. Além disso, as espécies das quais não foram encontrados indivíduos suficientes para a análise de frequência nas categorias indiretas de regime de luz podem ser estudadas em várias áreas diferentes para aumentar o tamanho da amostra. Além da aplicação deste método em diferentes regiões e formações florestais, como já foi falado anteriormente, também é importante que sejam feitos estudos recorrentes em uma mesma área para comparações no tempo.

Esse método pode, assim, favorecer o entendimento das adaptações das espécies à luz e a compreensão da história de uma comunidade a partir da posição e condição dos indivíduos presentes, avaliadas em vários momentos (DESTEFANI, 2006). Esta autora enfatiza também a importância da padronização do uso do método nas diferentes avaliações para permitir comparações e discussões detalhadas. Buscando ajudar os pesquisadores que utilizarão este método no futuro, foi elaborada uma chave dicotômica de identificação das categorias indiretas de regime de luz no campo (ANEXO II).

Runkle (1981), sugere que uma abordagem interessante para modelar o processo de sucessão em florestas seria a construção de uma tabela de probabilidades para cada um dos estágios futuros do ciclo, baseado no registro do estado atual da área. Esta tabela deveria conter quais são as espécies potenciais para ocupar o dossel na próxima geração, dada a composição atual dos estratos da vegetação. Este método se mostrou bastante útil para realizar tal caracterização, tanto para a futura composição de espécies e de grupos ecológicos como para a deciduidade, uma vez que foram descritas as localizações de cada indivíduo na floresta, incluindo sob e sobre quais espécies cada um foi encontrado. Outra consequência dessa caracterização é o conhecimento de quais espécies podem ocorrer sob quais espécies e, em especial, se há evidências de que uma dada espécie é capaz ou não de regenerar sob si mesma.



O uso deste método permite ainda descrever de forma espacial os diferentes regimes de luz do mosaico florestal a partir da caracterização detalhada do dossel que resulta de sua utilização, ou seja, é possível através desta caracterização verificar, por exemplo, se as espécies decíduas do dossel ocorrem de maneira agregada ou esparsa e portanto, como se distribuem na floresta os nichos de regeneração. Essa informação deriva também das distribuições das árvores perenifólias do dossel e das clareiras.

Portanto, esse método é vantajoso por se basear em uma observação direta e não em uma estimativa, permitindo assim a discussão das preferências por determinados regimes de luz a partir de dados observados no campo, e por permitir uma avaliação rápida de muitas espécies sem a necessidade de equipamentos sofisticados, gerando importantes informações não só sobre o comportamento ecológico das espécies, mas também de sua distribuição espacial e da estrutura da comunidade estudada.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hipótese de que árvores se distribuem preferencialmente entre alguns microsítios de luz no mosaico florestal foi confirmada quando os indivíduos de cada grupo ecológico foram agrupados, sendo que todos os grupos foram mais freqüentes sob dossel perenifólio. Para 35 espécies da Floresta de Restinga também foi encontrada preferência por alguns microsítios de luz.

A quantidade de luz que atinge o sub-bosque dessa Floresta de Restinga não restringiu a ocorrência de espécies pioneiras apenas às careiras, tendo estas espécies sido freqüentes também no sub-bosque.

A Floresta de Restinga estudada possui caráter perenifólio, mas cerca de 5% das árvores do dossel são decíduas, o que mostra que nessa formação também ocorrem “clareiras de deciduidade”, assim como nas Florestas Estacionais Semidecíduais, só que em menor quantidade.

As espécies que estiveram entre as 10 mais numerosas no dossel da área estudada e foram encontradas recobrando a maioria dos indivíduos arbustivo-arbóreos foram *Calophyllum brasiliense*, *Tapirira guianensis*, *Balizia pedicellaris*, *Ocotea pulchella* e *Manilkara subsericea*, podendo ser consideradas as principais espécies determinantes dos regimes de luz para indivíduos do sub-bosque dessa Floresta.

*Euterpe edulis*, *Xylopia lagsdorffiana* e *Amaioua intermedia* pareceram ser espécies bastante plásticas, capazes de sobreviverem sob diferentes microsítios de luz, de tal maneira que esse seria um grupo de espécies de ampla distribuição espacial para o qual o mosaico de regimes de luz parece ser indiferente e cuja distribuição talvez esteja relacionada a outros fatores do que apenas a luz.

O método proposto se mostrou pertinente para categorizar as espécies em grupos ecológicos e permite também estabelecer quais espécies são capazes de crescer sob quais espécies do dossel, ferramenta importante para a compreensão da dinâmica florestal e aplicação em restauração de áreas degradadas. Novos estudos utilizando este método na mesma área contribuirão amplamente para o reconhecimento ou confirmação da preferência das espécies por determinados regimes de luz.

## REFERÊNCIAS

- ARMELIN, R.S. **As dinâmicas de *Schefflera angustissima* (March.) Frodin (Araliaceae) e de *Andira anthelmia* (Vell.) March. (Fabaceae) na reserva de Morro Grande, São Paulo.** 2005. 212p. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- BARROS, F.; MELO, M. M. R. F.; CHIEA, S. A. C.; KIRIZAWA, M.; WANDERLEY, M. G. L.; JUNG-MENDAÇOLLI, S. L. **Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso:** caracterização geral da vegetação e listagem das espécies ocorrentes. São Paulo: Hucitec, 1991. 184 p. n. 1.
- BRAID, K. W. The measurement of light for ecological purposes. **Journal of Ecology**, London, v. 11, n. 1, p. 49-63. May, 1923.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA- Resolução nº 7 de 23 de julho de 1996. In: COUTO, O. S. **Manual de reconhecimento de espécies vegetais da restinga do Estado de São Paulo.** São Paulo: SMA, 2005. 440p.
- BROKAW, N. V. L. Gap-phase regeneration in a tropical rain forest. **Ecology**, Washington, v.66, n. 3, p. 682-687, 1985.
- BUDOWSKI, G. Forest succession in tropical lowlandes. **Turrialba**, Turrialba, v. 13, n.1, p.42-44, 1963.
- \_\_\_\_\_. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, Turrialba, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.
- CANHAM, C.D.; DENSLOW, J.S.; PLATT, W.J; RUNKLE, J.R.; SPIES, T.A.; WHITE, P.S. Light regimes beneath closed canopies and treefall gaps in temperate and tropical forest. **Canadian Journal of forest Research**, Ontario, v.20, p.620-631, 1990.
- CHAZDON, R.I. Aspectos importantes para el estudio de los regimes de luz en bosques tropicales. **Revista de Biología Tropical**, San Jose ,v.35, supl., 191-196, 1987.
- CHAZDON, R.I.; FETCHER, N. Photosynthetic light environments in a lowland tropical rain forest in Costa Rica. **Journal of Ecology**, London, v.72, n.2, p.553-564, 1984.

CIENTEC. **Mata Nativa 2.02**. Viçosa, 2001. 1 CD-ROM.

CLARK, D.A; CLARK, D.B. Life history diversity of Canopy and emergent trees in a neotropical rain forest. **Ecological Monographs**, Washington, v. 62, n. 3, p. 315-344, 1992.  
CONDIT, R. Research in larger, long-term tropical forest plots. **Tree**, Santa Cruz, v.10, n.1, p. 18-22, 1995.

CONDIT, R.; HUBBELL, S.P; FOSTER, R.B. Changes in tree species abundance in a neotropical forest: impact of climate change. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 12, p. 231-256, 1996.

CONDIT, R.; HUBBELL, S.P.; LAFRANKIE, J.V.; SUKUMAR, R.; MANOKARAN, N.; FOSTER, R.B.; ASHTON, P.S. Species-area and species individual relationships for tropical trees: a comparison of three 50-ha plots. **Journal of Ecology**, London, v. 84, p. 549-562, 1996.

CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science**, Sacramento, v.199, p.1302-1309, 1978.

COOPER, W. S. The climax forest of Isle Royale, Lake Superior, and its development. I. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 15, n. 1, p. 1-44, Jan. 1913.

COOPER, M.; JUHÁSZ, C. E. P.; TOMA, R. S.; CURSI, P. R.; OLIVEIRA, T. C.; SORIA, J. E.; KETZER, A. O.; OLSEN, R. C. **O estudo do funcionamento do solo e a sua importância nas relações entre o solo e a vegetação**. Piracicaba: 2006. 224p. (Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes, 4).

COUTO, O. S. **Manual de reconhecimento de espécies vegetais da restinga do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 2005. 440p.

COWLES, H. C. The physiographic ecology of Chicago and vicinity; a study of the origin, development, and classification of plant societies. **Botanical Gazette**, Chicago, v. 31, n. 2, p. 73-108, 1901.

DENSLOW, J.S. Gap partitioning among tropical rain forest trees. **Biotropica**, Lawrence ,v.12, p. 47-55, 1980.

\_\_\_\_\_. Tropical rain forest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 18, p. 431-451, 1987.

DENSLOW, J. S.; GUZMAN, S. G. Variation in stand structure, light and seedling abundance across a tropical moist forest chronosequence, Panama. **Journal of Vegetation Science**, Grangärde, v. 11, n. 2, p. 201-212, Apr., 2000

DESTEFANI, A. C. C. **Espécies arbustivo-arbóreas em diferentes micro-sítios de luz numa Floresta Estacional Semidecidual no município de Gália, SP**. 2006. 256p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. Recomposição de matas ciliares. São Paulo, Inst. Florestal. 1990. 14p. (IF Série Registros, 4).

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). **ArcView GIS 3.3**. New Delhi, 1992. 1 CD-ROM.

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

GANDOLFI, S. **História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 2000. 520p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

\_\_\_\_\_. Regimes de luz em Florestas Estacionais Semidecíduais e suas possíveis conseqüências. In: CLAUDINO-SALES, V. (Org.). **Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. 392 p.

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 Biologia**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 753-767, nov 1995.

GANDOLFI, S.; MARTINI, A. M. Z., SANTOS, M. B.; LIMA, R. A. F.; RODRIGUES, R. R. **Dinâmica de Clareiras**. Piracicaba, 2006. 209 p. (Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes, 4).

GOLDEMBERG, J. Vegetação de restinga e ecossistemas associados no Estado de São Paulo. In: COUTO, O. S. **Manual de reconhecimento de espécies vegetais da restinga do Estado de São Paulo**. São Paulo: SMA, 2005. 440p.

GOMES, F. H. **Gênese e classificação de solos sob vegetação de restinga na Ilha do Cardoso, SP**. 2005. 107 p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

GOURLET-FLEURY, S.; BLANC, L.; PICARD, N.; SIST, P.; DICK, J.; NASI, R.; SWAINE, M. D.; FORNI, E. Grouping species for predicting mixed tropical forest dynamics: looking for a strategy. **Annals of Forest Science**, Les Ulis Cedex, v. 62, p. 785-796, 2005.

GRUBB, P. J. The maintenance of species-rechness in plant communities: the importance of the regeneration niche. **Biological Review**, Cambridge, v. 52, n. 1, p. 107-145, 1977.

GUARIGATA, M. R.; OSTERTAG, R. Sucesión secundaria. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G.H. (Ed.) **Ecologia y conservation de bosques**. Costa Rica: San Jose: LUR, 2002. p. 561-623.

HARTSHORN, G. S. Treefall and tropical forest dynamics. In: TOMLINSON, P. B.; ZIMMERMAN, M. (Ed.). **Tropical trees as living systems**. New York: Cambridge University Press, 1978.

\_\_\_\_\_. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, Lawrence, v.12, n.2, p.23-30, 1980.

\_\_\_\_\_. Biogeografía de los bosques neotropicales. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. (Ed.). **Ecologia y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: Ediciones LUR, 2002. cap. I.3, p. 59-82.

HOGAN, K.P.; MACHADO, J.L. La luz solar: consecuencias biológicas y medición. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G.H. (Ed.) **Ecologia y conservation de bosques neotropicales**. Costa Rica: San Jose: LUR, 2002. p.119-143.

HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B. Diversity on canopy trees in a neotropical forest and implications for conservation. In: SUTTON, S. L. (Ed.). **Tropical Rain Forest: ecology and management**. Oxford: Blackwell Science Publications, 1983. p 25-41.

\_\_\_\_\_. Structure, dynamics and equilibrium status of old-growth forest on Barro Colorado Island. In: GENTRY, A. H. (Ed.). **Four neotropical rainforests**. New Haven: Yale University Press, 1990. 640p.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R. R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.23, n.3, p.291-304. 2000.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D. **Restauração da Mata Ciliar**: Manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias. Rio de Janeiro: Semads, 2001. 103p.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B.; OLIVEIRA, R. E. Biodiversidade e restauração da floresta tropical. In: KAGEYAMA, P. Y., OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (Org.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu, SP: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas Florestais (FEPAF), 2003. 340 p.

LEITÃO-FILHO, H. F. (coord.). **Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão, SP**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista; Campinas, SP: Editora da Universidade de Campinas, 1993. 184 p.

LIEBERG, S. A. Análise sucessional de fragmentos florestais urbanos e delimitações de trilhas como instrumento de gestão e manejo no programa de uso público do Parque Ecológico do Guarapiranga, São Paulo. 2003. 117p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 2003.

LIEBERMAN, M.; LIEBERMAN, D.; PERALTA, R. Forest are not just a swiss cheese: canopy stereogeometry of non-gaps in tropical forests. **Ecology**, Washington, v. 70, n.3, p.550-552, 1989.

LIEBERMAN, M.; LIEBERMAN, D.; PERALTA, R.; HARTSHORN, G. S. Canopy Closure and the Distribution of Tropical Forest Tree Species at La Selva, Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 11, n. 2, p. 161-177, May, 1995.

LIMA, R. A. F. Estrutura e regeneração de clareiras em Florestas Pluviais Tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 651-670, 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum. 1998. v. 2. 369 p.

LUNDQUIST, J.E.; BEATTY, J.S. A method for characterizing and mimicking forest Canopy gaps caused by different disturbances. **Forest Science**, Lawrence, v. 48, n. 3, p. 582-594, 2002.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. 192p.

MARQUES, M. C. M.; OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restinga na Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27 n. 4, p. 713-723, 2004.

MELO, M. M. R. F.; MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de trecho de mata atlântica de encosta na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, São Paulo, n. 9, p. 107-158, 1994.

MICROSOFT. **Microsoft Office Excel 2003**. São Paulo, 2003. 1 CD-ROM.

MIRANDA, E. E. de; COUTINHO, A. C. (Coord.). **Brasil visto do espaço**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 28 dez. 2006.

MUNIZ, M. R. A. **Estudo do regime de luz nas quatro principais formações fitogeográficas no Estado de São Paulo durante o inverno do ano de 2003**. 2004, 169p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NAKAZONO, E.M.; COSTA, M.C.; FUTATSUGUI, K.; PAULINO, M.T.S. Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.2, p. 254-277, 2001.



NAPPO, M. E.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V.; MARCO-JÚNIOR, P. de; SOUZA, A. L.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. O. Dinâmica da estrutura fitossociológica da regeneração natural em sub-bosque de *Mimosa scabrella* Bentham em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 811-829, 2004.

NEGREIROS, O. C.; CARVALHO, C. T.; CESAR, S. F.; DUARTE, F.R.; DESHLER, W. O.; THELEN, K. D. Plano de manejo para o Parque Estadual da Ilha do Cardoso. **Boletim Técnico do Instituto Florestal**. São Paulo, v. 9, p. 1-57, 1974.

OLDEMAN, R. A. A. Tropical rain forest, achitecture, silvigenesis and diversity. In: SUTTON, S. L. (Ed.). **Tropical rain forest: Ecology and management**. Oxford: Blackwell Science Publications, 1983. 512 p.

OLIVEIRA, R. R. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, R. J. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 82, p. 33-58, 2002.

OLIVEIRA, R. J.; MANTOVANI, W.; MELO, M. M. R. F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Floresta Atlântica de Encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 391-412, 2001.

ORIAN, G. H. The influence of tree-falls in tropical forests on tree species diversity. **Tropical Ecology**, Varanasi, v. 23, p. 255-279, 1982.

PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; DAVIDE, A. C. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 775-793, 2005.

PIRES, L. A. **Ecofisiologia de espécies ocorrentes em uma floresta de restinga**. 2006. 283p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, concentração em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2006.

PIRES NETO, A. G.; ROSSI, M.; LEPSCH, I. F.; CATARUCCI, A. F. M. **Contextualização das paisagens onde estão inseridas cada uma das quatro Parcelas Permanentes**. Piracicaba: 2006. 224p. (Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes, 4).

POORTER, L. Light-depending changes in biomass allocation and their importance for growth of rain forest tree species. **Functional Ecology**, Oxford, v. 15, n. 1, p. 113-123, Feb. 2001.

RICKLEFS, R. E. Environmental heterogeneity and plant species diversity: a hypothesis. **The American Naturalist**, Chicago, v. 111, n. 978, p. 376-381, 1977.

\_\_\_\_\_. **A Economia da Natureza**. 3.ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 1996. 470p.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F.; CRESTANA, M. S. Revegetação do entorno da represa de abastecimento de água do município de Iracemápolis, SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. **Anais...** 1992, Curitiba: UFPR, 1992. p. 407-416.

RODRIGUES, R. R. **Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo, Fazenda Santa Eliza, Campinas, SP**: Avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais. 1999. 167p. Tese (Livre-Docência na área de Ecologia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

RODRIGUES, R. R. **Descrição fitogeográfica das quatro parcelas permanentes**. Piracicaba: 2004. 327 p. (Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes, 3).

RUNKLE, J. R. Gap regeneration in some old-growth forests of the eastern United States. **Ecology**, Washington, v. 62, n. 4, p. 1041-1051, 1981.

SAS INSTITUTE INC. **The SAS System for Windows v. 8.02**. Cary, NC, USA, 2001. 5 CD-ROM.

SANCHEZ, M.; PEDRONI, F.; LEITÃO-FILHO, H. F.; CESAR, O. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 31-42, 1999.

SCATENA, F. N. El bosque neotropical desde una perspectiva jerárquica. In: GUARIGATA, M. R.; KATTAN, G. H. (Ed.). **Ecología y conservación de bosques neotropicales**. Cartago: Ediciones LUR, 2002. cap. I.1, p. 23-42.

SENTELHAS, P. C.; SANTOS, E. A.; MARIN, F. R.; RODRIGUES, R. R. **Caracterização macroclimática das áreas de estudo onde foram alocadas as 4 (quatro) unidades amostrais do Projeto “40ha de Parcelas Permanentes”**. Piracicaba: 2006. 224p. (Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes, 4).

SILVA, C. R. **Fitossociologia e avaliação da chuva de sementes em uma área de Floresta Alta de Restinga, em Ilha Comprida, SP.** 2006. 96p. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, 2006.

SOUZA, V. C.; BAITELLO, J. B.; MANTOVANI, W. Seleção de espécies para repovoamentos vegetais. In: BARBOSA, L. M. (coord.) WORKSHOP SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DA SERRA DO MAR E FORMAÇÕES FLORESTAIS LITORÂNEAS 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SMA, 2000. p. 66-77.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. Formações Quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. In: THE BRASILIAN NATIONAL WORKING GROUP FOR THE IGCP, PROJECT 61/INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS USP/SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA (Org.). **International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary.** São Paulo, 1978. 55 p. (Special Publication, 1).

SUGYAMA, M. **Estudos florísticos e fitossociológicos em comunidades vegetais de Restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, SP.** 2003. 134p. Tese (Doutorado em Ciências) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 75, n. 1, p. 81-86, 1988.

TABARELLI, M. ; VILLANI, J. P. ; MANTOVANI, W. A recuperacao da Floresta Atlântica sob plantios de *Eucalyptus* no núcleo Santa Virgínia, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 187-201, 1993.

TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.

TOMÁS, H. Permanent plots as tools for plant community ecology. **Journal of Science**, v. 7, p. 195-202, 1996.

MEER; P. J. van der; BONGERS, F.; CHATROU, L.; RIÉRA, B. Defining canopy gaps in a tropical rain forest: effects on gap size and turnover time. **Acta Oecologica**, Paris, v. 15, n. 6, p. 701-704, 1994.

VANINI, A. Parque Estadual da Ilha do Cardoso – Floresta de Restinga. In: VANINI, A.; BOTREL, R. T.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Caracterização silvigênica de trechos florestais das parcelas permanentes e associação do mosaico silvigênico com fatores abióticos**. Piracicaba: 2006. 209 p. (Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes, 4).

WALKER, L. R. Interacción de especies durante o processo de sucesión. In: GUARIGUATA, M. R.; KATTAN, G.H. (Ed.) **Ecologia y conservation de bosques neotropicales**. Costa Rica: San Jose: LUR, 2002. p.593.

WATT, A. S. Pattern and process in the plant community. **Journal of Ecology**, London, v. 35, n. 1, p. 1-22, Dec. 1947.

WELDEN, C.W.; HEWETT, S.W.; HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. Sapling survival, growth, and recruitment: relationship to canopy height in a Neotropical Forest. **Ecology**, Washington, v. 72, n. 1, p. 35-50, 1991.

WHITMORE, T.C. **Tropical rain forest of the far east**. Oxford: Claredon Press, 1975. 282 p.

\_\_\_\_\_. Guidelines to avoid remeasurement problems in permanent sample plots in tropical rain forest. **Biotropica**, Lawrence, v. 21, p. 282-283, 1989.

\_\_\_\_\_. **An Introduction to tropical rain forests**. Oxford: Oxford University Press, 1990. 226 p.

WILLS, C.R.; CONDIT, R.B.; FOSTER, R.B.; HUBBELL, S.P. Strong density-and diversity-related effects help to maintain tree species diversity in a neotropical forest. **Proceedings of National Academy of Sciences**, Washington, v. 94, p. 1252-1257, 1997.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 3<sup>rd</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall, 1996. 662p.

## **ANEXOS**

## ANEXO I

Tabela 45- Distribuição dos indivíduos de espécies arbustivo-arbóreas com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, em 13 categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8) que não tiveram indivíduos suficientes para análise estatística ou não apresentaram resultados significativos

(continua)

<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>TA</b>	<b>Dossel</b>	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>CPQ</b>	<b>SAD</b>
Posoqueria latifolia	Si	43	3	1	21	8	3	1	2	-	-	2	-	1	1
Matayba guianensis	Si	42	13	2	13	7	1	-	1	1	-	2	1	1	-
Ilex amara	NC	41	3	1	16	6	2	2	5	-	-	2	1	-	3
Aniba viridis	Cl	39	1	3	17	8	1	-	2	-	-	5	1	-	1
Eugenia umbelliflora	Cl	39	15	2	13	1	1	-	1	-	-	2	-	3	1
Ormosia arborea	Cl	37	13	4	13	2	2	-	1	-	-	1	-	-	1
Guatteria australis	Cl	35	-	5	18	4	1	-	1	2	-	3	1	-	-
Erythroxyllum amplifolium	Cl	34	3	-	24	2	2	-	1	-	-	1	-	-	1
Astrocaryum aculeatissimum	Si	32	-	6	13	1	5	-	3	1	-	3	-	-	-
Pimenta pseudocaryophyllus	Cl	31	11	2	5	6	-	1	-	-	-	1	-	2	3
Ocotea venulosa	Cl	27	6	3	8	3	2	-	1	1	-	3	-	-	-
Alchornea triplinervia	Pi	27	7	2	5	6	-	1	3	-	-	1	1	1	-
Ocotea pulchra	Cl	26	7	-	5	6	1	-	3	-	-	3	-	1	-
Siphoneugena guilfoyleiana	Cl	25	11	2	8	1	-	-	-	-	-	2	-	1	-
Gomidesia affinis	Cl	24	2	2	7	5	2	-	1	1	1	1	1	1	-
Podocarpus sellowii	NC	23	13	2	5	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Jacaranda puberula	Si	21	8	1	6	4	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Endlicheria paniculata	Cl	20	1	3	8	2	4	-	1	-	-	1	-	-	-
Humiriastrum dentatum	NC	20	5	4	8	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Rapanea umbellata	Si	20	2	3	7	4	1	-	1	-	-	1	-	-	1
Eugenia stigmata	Cl	18	1	2	8	-	2	-	3	-	-	1	1	-	-
Coussapoa microcarpa	Pi	17	7	-	5	2	1	-	-	-	1	1	-	-	-
Tabebuia alba	Cl	17	2	3	5	2	-	1	2	-	-	2	-	-	-
Nectandra oppositifolia	Cl	16	8	-	2	3	-	-	-	-	-	2	-	-	1
Aiouea saligna	Cl	16	7	3	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Weinmannia paulliniifolia	NC	16	3	-	5	3	1	1	-	-	-	1	-	1	1
Rapanea venosa	Si	16	3	2	7	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Geonoma schottiana	Cl	15	1	1	7	1	-	-	3	-	-	2	-	-	-

Tabela 45- Distribuição dos indivíduos de espécies arbustivo-arbóreas com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, em 13 categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág. 8) que não tiveram indivíduos suficientes para análise estatística ou não apresentaram resultados significativos

(continuação)

<b>Espécie</b>	<b>GE</b>	<b>TA</b>	<b>Dossel</b>	<b>SDD</b>	<b>SDP</b>	<b>CPS</b>	<b>CSC</b>	<b>CBIPS</b>	<b>CBICP</b>	<b>CBICD</b>	<b>SBEPS</b>	<b>SBEDP</b>	<b>SBEDD</b>	<b>CPQ</b>	<b>SAD</b>
Ocotea dispersa	Si	15	-	3	2	4	1	-	-	-	-	4	-	-	1
Eugenia neoglomerata	Cl	11	2	1	3	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-
Clethra scabra	Pi	11	3	-	3	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Mollinedia schottiana	NC	10	1	-	6	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
Cybianthus peruvianus	NC	9	-	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Hirtella hebeclada	Sb	9	-	-	4	1	-	-	2	-	1	1	-	-	-
Gordonia fruticosa	Cl	8	6	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Myrcia rostrata	Pi	8	-	-	4	1	1	-	-	-	-	1	-	1	-
Daphnopsis racemosa	Si	8	1	1	4	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Guarea macrophylla	Si	8	-	1	5	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Blepharocalyx salicifolius	Cl	7	1	15	2	3	-	1	-	-	1	-	-	-	-
Chionanthus filiformis	NC	7	1	-	3	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Hedyosmum brasiliense	Cl	6	-	-	-	3	2	-	-	-	-	1	-	-	-
Hymenolobium janeirense	Cl	6	1	1	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Xylopia brasiliensis	Cl	6	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Syagrus romanzoffiana	Si	6	1	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Mollinedia boracensis	NC	5	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nectandra grandiflora	Cl	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sloanea guianensis	Cl	4	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maprounea guianensis	Pi	4	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guapira opposita	Si	4	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miconia chartacea	Cl	3	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Myrceugenia myrcioides	Cl	3	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Styrax glaber	Cl	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Abarema brachystachya	NC	3	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Abarema langsdorffii	NC	3	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Ilex pseudobuxus	NC	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Miconia saldanhaei	Pi	3	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibouchina trichopoda	Pi	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cabrlea canjerana	Cl	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 45- Distribuição dos indivíduos de espécies arbustivo-arbóreas com DAP mínimo de 4,8cm de 5,12ha de Floresta Alta de Restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, em 13 categorias indiretas de regime de luz (siglas na pág) que não tiveram indivíduos suficientes para análise estatística ou não apresentaram resultados significativos

Espécie	(conclusão)														
	GE	TA	Dossel	SDD	SDP	CPS	CSC	CBIPS	CBICP	CBICD	SBEPS	SBEDP	SBEDD	CPQ	SAD
<i>Persea pyrifolia</i>	Cl	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Rollinia sericea</i>	Cl	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-



**ANEXO II - Chave dicotômica para identificação das 13 Categorias Indiretas de Regime de Luz no campo**

1. Indivíduo a pleno sol.....	2
1a. Indivíduo sombreado.....	7
2. Altura mínima do topo da copa de 9m.....	<b>D</b>
2a. Menos de 9m de altura.....	3
3. Sob uma abertura no dossel.....	<b>SAD</b>
3a. Numa clareira.....	4
4. Numa clareira pequena.....	<b>CPQ</b>
4a. Numa clareira grande.....	5
5. No centro de uma clareira grande.....	<b>CPS</b>
5a. Na borda de uma clareira grande.....	6
6. A até 1m da linha que a delimita em direção ao seu interior.....	<b>CBIPS</b>
6a. A até 1m da linha que a delimita em direção ao sub-bosque (exterior da clareira)....	<b>SBEPS</b>
7. Situado na faixa que corresponde à borda interna ou externa de uma clareira grande..	8
7a. Fora da faixa que corresponde à borda interna ou externa de uma clareira grande....	13
8. A até 1m da linha que a delimita em direção ao seu interior.....	9
8a. A até 1m da linha que a delimita em direção ao sub-bosque (exterior da clareira)....	10
9. Sob árvore perenifólia.....	<b>CBICP</b>
9a. Sob árvore decídua.....	<b>CBICD</b>
10. Árvore com até 9m de altura.....	11
10.a Árvore com mais de 9m de altura.....	12
11. Sob árvore perenifólia.....	<b>SBEDP</b>
11a. Sob árvore decídua.....	<b>SBEDD</b>
12. Sob árvore perenifólia.....	<b>SDP</b>
12a. Sob árvore decídua.....	<b>SDD</b>
13. Sob árvore com no mínimo 9m.....	12
13a. Sob árvore menor que 9m.....	14
14. Na clareira pequena.....	<b>CPQ</b>
14a. Na clareira grande.....	<b>CSC</b>