

SOLANGE LURY MIYAZAKI

Análise de estrutura, chuva de sementes e
regeneração natural de populações de plantas em
floresta de restinga alta, São Vicente-SP.

TESE apresentada ao Instituto de
Botânica da Secretaria do Meio
Ambiente, como parte dos requisitos
exigidos para a obtenção do título de
DOUTORA em BIODIVERSIDADE
VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na
Área de Concentração de Plantas
Vasculares em Análises Ambientais.

SÃO PAULO

2009

SOLANGE LURY MIYAZAKI

Análise de estrutura, chuva de sementes e
regeneração natural de populações de plantas em
floresta de restinga alta, São Vicente-SP.

TESE apresentada ao Instituto de
Botânica da Secretaria do Meio
Ambiente, como parte dos requisitos
exigidos para a obtenção do título de
DOUTORA em BIODIVERSIDADE
VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na
Área de Concentração de Plantas
Vasculares em Análises Ambientais.

ORIENTADOR: DR. JOSÉ MARCOS BARBOSA

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Miyazaki, Solange Lury

M685a Análise de estrutura, chuva de sementes e regeneração natural de populações de plantas em floresta de restinga alta, São Vicente-SP / Solange Lury Miyazaki -- São Paulo, 2009.

93 p. il.

Tese (Doutorado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2009

Bibliografia.

1. Floresta. 2. Dinâmica de populações. 3. Recuperação. I. Título

CDU: 581.526.42

Saiu o semeador a
semeiar.
Semeou o dia todo
e a noite o apanhou
ainda
com as mãos cheias de
sementes.
Ele semeava tranquilo
sem pensar na colheita
porque muito tinha colhido
do que outros semearam.

Cora Coralina



Dedico,

Às pessoas que torceram por mim e pelo
sucesso desse trabalho.

À minha família, pela boa semente, o meu
melhor fruto

Agradecimentos

Agradeço,

Ao Instituto de Botânica de São Paulo por propiciar a oportunidade de desenvolver este trabalho, de conhecer pessoas, projetos de pesquisa e projetos de vida.

À Comissão de Pós-graduação pelo apoio e consideração ao longo desse processo de formação acadêmica.

Ao meu orientador Dr. José Marcos Barbosa, que possibilitou essa aventura, pela confiança e pela acolhida em seu grupo de pesquisa. Agradeço ainda pela amizade, apoio e compreensão pelos momentos de tensão e de dificuldades ao longo dessa jornada.

À STAF em São Vicente, empresa que possibilitou o desenvolvimento do trabalho de campo em sua propriedade e proporcionou toda a logística necessária durante todo o período, principalmente na pessoa do Sr. Rui.

Aos pesquisadores que muito atenciosa e generosamente me ajudaram e identificaram as plantas e sementes, Dra. Marie Sugiyama e Msc. Geraldo A.D.C. Franco respectivamente.

Ao meu amigo Rodrigo Araês Farias que acreditou, de pura fé, nesse trabalho e que sem seu apoio nada teria saído de sonhos.

Aos amigos que encontrei e me mostraram que a jovialidade está na predisposição de ajudar, cooperar e aprender independente da idade.

A esses incansáveis amigos que foram ao campo, debaixo de chuva e de sol, com mosquitos, aranhas e espinhos Alessandra, Rogérios, Ricardos, Gustavos, Marina, Ana, Pablo, Cauê, Danielas, Amanda e Hebert, Danilla, Lidiane, Fernandas, Luciana, Marcus Vinicius, Monique, Tiago.

A esses amigos que me ajudaram na árdua tarefa de triagem das sementes Tiago, Gustavo gpc, Angélica, Rogério, Ana, Alessandra e Nadia, naquele laboratório mais que gelado, mesmo que o dia estivesse lindo do lado de fora ou que fosse o sábado.

À técnica de laboratório Mônica e aos auxiliares de limpeza e manutenção Marli e Sr. Antonio pela amizade e cooperação.

Ao Waldyr da Seção de Sementes pelo apoio logístico e palavras de sossego.

À bibliotecária Maria Helena S. C. F. Gallo, pela paciência e auxílio às minhas visitas na biblioteca do Instituto.

À Marcinha do departamento de Pós-graduação pela paciência, atenção e ajuda em toda a burocracia necessária para a obediência dos inúmeros prazos.

Aos companheiros de São Vicente que também ajudaram muito nos trabalhos de campo, Alexandre, Sérgio, Zig, Sr. Cícero, Sr. Antonio, Sr. Cícero, Taniu e Cláudio.

Aos amigos pelas boas conversas e troca de idéias, Daniela Vinha, Lamarca, Maurício Rodrigues, Angélica e Alessandra Roa.

Aos pesquisadores da Seção de Sementes e principalmente à, Marina, Adriana, Nelson e Ângela pela acolhida, pelo apoio e consideração durante todo o processo de desenvolvimento desse estudo.

Aos pesquisadores de outras Seções, amigos que foram muito valiosos nessa fase, pela ajuda técnico-científica, e pelo apoio nas horas de desabafo, Sonia Aragaki, Eduardo P. C. Gomes e Maria Margarida de Melo.

Aos meus pais pela força, confiança mesmo nas horas em que eu não acreditava, pelo colo e pelo “paitrocínio” em alguns momentos.

A toda a minha família pelo incentivo e entusiasmo.

Aos meus amigos que entenderam a minha ausência, mas que não me faltaram.

E ao Fábio H. Assumpção Costa que tem sido amigo, companheiro, colaborador e incentivador; aquele que me inspira e me faz querer um mundo melhor.

A todos que nesse momento foram lembrados e a aqueles que por um lapso não se encontram nessas frases, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO GERAL.....	01
2.	INTRODUÇÃO	
	2.1 Estrutura e dinâmica de populações de plantas.	03
	2.1.1 Regeneração natural	09
	2.2 Restinga Geral.....	12
	2.2.1 Florística das florestas de restinga.....	13
	2.2.2 Dispersão.....	14
	2.2.3. Situação atual.....	14
	2.2.4. Proteção Legal das Restingas.....	16
3.	OBJETIVOS	17
4.	MATERIAL E MÉTODOS	
	4.1 Área de estudo: Caracterização da área de estudo: STAF - Sociedade Técnica de Areias para Fundação Ltda.....	18
	4.1.1 Localização.....	18
	4.1.2 Aspectos da vegetação.....	18
	4.2 Amostragem	21
	4.2.1 Florística e Fitossociologia	22
	4.2.2 Similaridade	23
	4.2.3 Chuva de sementes	23
	4.2.4 Regeneração natural.....	24
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	
	5.1 Estrato superior	
	5.1.1 Florística e Similaridade	28
	5.1.2.Parâmetros estruturais de altura e diâmetro.....	30
	5.1.3.Fitossociologia	33
	5.2 Estrato médio	
	5.2.1.Florística e similaridade.....	37
	5.2.2.Parâmetros estruturais de altura e diâmetro.....	38
	5.2.3.Fitossociologia	40
	5.3 Estrato inferior	
	5.3.1 Florística.	43
	5.3.2.Parâmetros estruturais de densidade e frequência	45
	5.3.3.Comparação com os estratos superior e médio.....	48

5.3.4.Regeneração Natural (RNT e TRT).....	50
5.4.Chuva de sementes	
5.4.1.Distribuição temporal.	54
5.4.2.Comparação entre os meses	60
5.4.3.Distribuição espacial.....	61
5.4.4.Parâmetros estruturais (densidade e frequência ..).....	62
5.4.5.Chuva de sementes e estratos (inferior, médio, superior).....	67
5.4.6.Regeneração natural e chuva de sementes..	71
6. CONCLUSÕES.....	73
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
8. RESUMO	77
9. ABSTRACT	78
10. LITERATURA CITADA.....	79
11. ANEXO: <i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821), um bio-indicador expressivo para a área Staff - São Vicente, SP	90

Índice de Tabelas e Quadros

Quadro 1. Local, autor, número de espécies identificadas e sua distribuição segundo Souza <i>et al.</i> (2008).	28
Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato superior ($DAP \geq 4,8\text{cm}$) da Floresta de Restinga Alta. Ind= indivíduos, parce= parcelas, DA= densidade absoluta, DR= densidade relativa, FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa, Ab= área basal total da espécie, DoA= dominância absoluta, DoR= dominância relativa e VI= valor de importância. Propriedade STAF- São Vicente, SP. (2008).....	33
Tabela 2. Parâmetros estruturais das famílias do estrato superior ($DAP \geq 4,8\text{cm}$) da Floresta de Restinga Alta. Ind= indivíduos, parce= parcelas, DA= densidade absoluta (ind/ha), DR= densidade relativa, FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa, Ab= área basal total da família, DoA= dominância absoluta, DoR= dominância relativa e VI= valor de importância. Propriedade STAF- São Vicente, SP. (2008).....	36
Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato médio ($0,8 \geq DAP \geq 4,8\text{cm}$) da Floresta de Restinga Alta. Ind= indivíduos, parce= parcelas, DA= densidade absoluta (ind./ha), DR= densidade relativa, FA= frequência absoluta, FR= frequência relativa, Ab= área basal total da espécie, DoA= dominância absoluta, DoR= dominância relativa e VI= valor de importância. Propriedade STAF- São Vicente, SP. (2008).....	40
Tabela 4 Listagem das espécies amostradas no estrato inferior (indivíduos até 1m de altura) nos meses de janeiro e julho na Floresta de Restinga Alta, STAF- São Vicente, SP. 2008.....	44
Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos do estrato inferior (indivíduos até 1m de altura) nos meses de janeiro e julho na Floresta de Restinga Alta, STAF- São Vicente, SP. parc = parcela; ind. = indivíduo; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta e FR = frequência relativa. 2008	46
Tabela 6 Parâmetros estruturais obtidos para os três estratos da comunidade florestal estudada, Floresta de Restinga Alta, São Vicente, SP. (2008).....	49
Tabela 7. Índice de Regeneração Natural Total (RNT) e Taxa de Regeneração Total (TRT) das espécies arbóreas amostradas em Floresta de Restinga Alta, STAF, São Vicente	

SP. RNT: taxa de regeneração natural total (%); TRT: taxa de regeneração total (%); TRN (I-M): taxa de regeneração natural entre o estrato inferior e o médio, TRN (I-S): taxa de regeneração natural entre o estrato inferior e superior e TRN (M-S): taxa de regeneração natural entre o estrato médio e superior.....50

Tabela 8. Listagem de espécies por família dos propágulos da chuva de sementes e suas respectivas síndromes de dispersão. Zôo = zoocórica, Anemo = anemocórica, Auto = autocórica e Indet= indeterminada. Floresta de Restinga Alta , STAF- São Vicente, SP (2008)..... 54

Tabela 9. Listagem das espécies amostradas na chuva de sementes em ordem decrescente de suas respectivas contribuições em número de propágulos, distribuídas ao longo de doze meses de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008, em Floresta de Restinga Alta. STAF, São Vicente-SP.....58

Tabela 10. Seqüência dos valores de p calculados pelo programa ISA para as espécies da chuva de sementes. Floresta de Restinga Alta - STAF, São Vicente-SP. 2009. $p \leq 0,005$59

Tabela 11. Parâmetros estruturais da chuva de sementes no período de doze meses (fevereiro de 2007 a janeiro de 2008) em Floresta de Restinga Alta. STAF- São Vicente, SP. DA: densidade absoluta (ind./m²); DR; densidade relativa; FA: freqüência absoluta e FR: freqüência relativa.....63

Tabela 12. Listagem das espécies comuns entre os estratos superior, médio e inferior da floresta de restinga alta estudada, com a chuva de sementes (fevereiro de 2007 a janeiro de 2008). STAF- São Vicente, SP.....67

Tabela 13. Parâmetros estruturais das famílias da chuva de sementes em Floresta de Restinga Alta, STAF - São Vicente, SP. Período de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008..... 70

Índice de Figuras

Figura 1. a) vista aérea da propriedade da STAF em São Vicente-SP, e imagens fotográficas de b) vista externa da área estudada e c) vista interna	20
Figura 2. Desenho amostral das parcelas na área de Floresta de Restinga Alta na propriedade da STAF- São Vicente, SP.....	26
Figura 3. A) coletor e coleta de propágulos B) vista geral do sub-bosque da floresta C) molde para coleta das plantas do estrato inferior da floresta. Floresta de Restinga Alta. Propriedade da STAF- São Vicente, SP. 2007 – 2008.....	27
Figura. 4. Dendrograma e tabela dos índices de similaridade de Sorensen para dez trabalhos em restinga floresta no Estado de São Paulo e sua respectiva tabela de valores. A- Florestas de Restinga de São Paulo, B- Bertioga Floresta de Restinga Alta, C- Ilha do Cardoso, D- Floresta de Restinga Alta Bertioga, E- Florestas Secas de Restinga de São Paulo, F- Caraguatatuba, G- Jureia, H- Picinguaba, I- São Vicente, J- Ilha Anchieta e K- Presente estudo São Vicente, L- Parque Estadual Xixová Baixada Santista.....	29
Figura 5. Diagrama de barras do número de indivíduos por classe de altura no estrato superior. STAF- São Vicente, SP. 2008.....	31
Figura 6. Diagrama de barras do número de indivíduos por classe de DAP no estrato superior. Floresta de Restinga Alta, STAF - São Vicente, SP. 2008.....	31
Figura 7. Diagrama de barras do número de indivíduos por classes de altura do estrato médio ($0,8 \geq DAP \geq 4,8\text{cm}$). STAF- São Vicente, SP. 2008	38
Figura 8. Diagrama de barras com o número de indivíduos por classe de DAP do estrato médio. Floresta de Restinga Alta. STAF-São Vicente, SP. 2008.....	39
Figura.9. Diagrama de barras da distribuição do numero de propágulos por mês. De fevereiro de 2007 a janeiro de 2008. Floresta de Restinga Alta STAF- São Vicente, SP	56
Figura.10 Diagrama de barras da distribuição da riqueza de táxons de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008. Floresta de Restinga Alta. STAF. São Vicente, São Paulo	57
Figura 11. Dendrograma das distancias entre os índices de similaridade de Sorensen para os 12 meses de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008. Floresta de Restinga Alta. STAF- São Vicente, SP	59

Figura. 12. Distribuição de propágulos por parcela da chuva de sementes em Floresta de Restinga Alta. STAF- São Vicente, SP. fevereiro de 2007 a janeiro de 2008	61
Figura. 13. Diagrama “block splot” da distribuição das espécies por parcelas da chuva de sementes da Floresta de Restinga Alta. STAF-São Vicente , SP. período de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008.....	61
Figura.14. Relação da distribuição entre quantidade de propágulos e da riqueza específica nas parcelas, ao longo do período de 12 meses (fevereiro de 2007 a janeiro de 2008). Mostra o destaque das parcelas 4 e 5 entre as demais devido a grande quantidade de propágulos e, da parcela 7 devido a maior riqueza taxonômica. Floresta de Restinga Alta STAF- São Vicente, SP	62
Figura.15. Distribuição do número de indivíduos das espécies identificadas, por parcela. Foi usado o ln do número de indivíduos.....	66

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os programas para conservação ambiental e manutenção da biodiversidade são focos de uma variedade de pesquisas no mundo inteiro. A inegável necessidade da sustentabilidade nas ações humanas no meio ambiente tem imposto não só a produção de conhecimento por si só, como a aplicabilidade dos mesmos para planejamentos estratégicos na gestão dos recursos naturais.

Nos dias de hoje, a recuperação de áreas degradadas é uma preocupação que necessita de respostas tão urgentes quanto a conservação de ambientes preservados e fragmentados. A aplicação de medidas de manejo mitigatórias e compensatórias aos impactos não foi acompanhada com o mesmo empenho e extensão quanto a degradação histórica dos ecossistemas naturais.

Na legislação vigente já estão explícitas muitas obrigações e recomendações sobre o controle da degradação ambiental, no entanto, faltam ainda subsídios técnicos que assegurem o sucesso dos esforços daqueles que se propõem a fazer a sua parte (OPA 2007).

No caso das formações vegetais dos ecossistemas litorâneos, apesar do crescente banco de dados desenvolvido pelas pesquisas nas últimas décadas, os conceitos que as definem e as caracterizam sofrem ainda, nos tempos atuais, alterações e sugestões para classificação e denominação das mesmas. Essa situação é refletida, e implica segundo Souza *et al.* (2008), na capacidade de exigência e especificidade que se espera da legislação.

Esses ecossistemas foram historicamente invadidos e alterados pelo crescimento e desenvolvimento humano. A riqueza de princípios ativos em sua flora e fauna é uma das novas e ao mesmo tempo mais antigas faces que despertam o interesse humano (Pedroso & Sato 1999). O progresso imobiliário, portuário, de mineração, de exploração de recursos ornamentais e do turismo foram os agentes perturbadores mais intensos e ainda são as principais preocupações da ecologia da conservação.

As florestas de restinga estão sobre formações geológicas recentes e representam respostas a um complexo de variáveis desde sua formação pedológica até a influência das outras formações vegetais que as circundam. A composição de nutrientes, salinidade, flutuações no nível do lençol freático, são apenas alguns dos elementos abióticos que influenciam essas formações (Souza *et al.* 2008).

Estudos básicos de ecologia são capazes, de fornecer parâmetros que ajudam a compreensão das diferentes formas estruturais desses sistemas e, de produzir inferências sobre os processos dinâmicos responsáveis pela manutenção de sua complexidade.

A modelagem em trabalhos de Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) deve utilizar, na medida do possível, os aspectos da dinâmica das populações, considerados mais significativos, e que possam favorecer o estabelecimento das relações entre os indivíduos (Gandolfi & Rodrigues 2007). A capacidade de reestruturação das funções ecológicas deve proporcionar a auto-sustentabilidade dos componentes bióticos e abióticos do ecossistema. Dados estruturais, fitossociológicos, fenológicos e ecofisiológicos correspondem aos parâmetros usuais para essa modelagem.

Mais recentemente, outras informações em escala menor fornecem subsídios importantes na formação de um contexto para a conservação e a recuperação ambiental. Trabalhos com enfoque evolutivo e de análise da paisagem correspondem aos mais recentes investimentos da pesquisa científica para o entendimento sobre a diversidade biológica e de ecossistemas. Discussões sobre metapopulações e metacomunidades apontam novos horizontes para a gestão e o planejamento de ações no meio ambiente. Por outro lado, estudos sobre a conservação da diversidade genética representam o outro extremo das pesquisas em biodiversidade.

No entanto, dados locais e pontuais ainda fornecem o embasamento para todos esses debates e embates. A conectividade discutida na análise da paisagem, por exemplo, se pauta sobre o conhecimento das características e potencialidades da fase móvel das plantas, os propágulos e sementes. O que inclui o estudo das relações que os mesmos estabelecem com o ambiente biótico e abiótico. O manejo de populações naturais depende do conhecimento da dinâmica de populações e da forma de crescimento dos indivíduos para que seja verdadeiramente sustentável (Gandolfi & Rodrigues 2007).

Considerando que a complexidade tanto se eleva quando, diminuímos ou aumentamos a escala de análise dos seres vivos, observa-se que os níveis de organização de indivíduo, população e comunidade encontram-se na metade do caminho e geralmente representam o contexto da pesquisa dos outros níveis.

Sendo assim, muito ainda se pode contribuir para a formulação de planos e propostas mais eficientes na conservação e manutenção da biodiversidade e suas funções. Pesquisas básicas em nível individual, populacional e de comunidade ainda são importantes e devem dar suporte ao conhecimento das inter-relações nos ecossistemas.

2. INTRODUÇÃO

2.1 Estrutura e dinâmica de populações de plantas

A estrutura da comunidade biológica de um ambiente é caracterizada pela abundância e distribuição dos indivíduos das diferentes populações no espaço. Sua dinâmica é responsável pela manutenção, ou não, dessa estrutura, e caracteriza-se por um complexo movimento de fenômenos populacionais das espécies que a compõem ao longo do tempo.

Para a dinâmica de populações de plantas, o fluxo (entrada e saída) de propágulos determina as populações potenciais de um determinado ambiente (Harper 1977). A sequência de eventos que intermedeiam o fluxo dos propágulos, desde a chegada dos mesmos até sua produção e dispersão, caracteriza o ciclo de vida das populações de plantas e podem garantir o sucesso de sua sobrevivência.

A distribuição horizontal de uma população depende, substancialmente, da capacidade de colonização e dispersão dos seus propágulos (Harper 1977). Essa capacidade de colonização e estabelecimento é intimamente afetada pelos tipos de relacionamento que os indivíduos das populações estabelecem, em suas diferentes fases do ciclo de vida, com as características do meio ambiente para manterem-se viáveis ao longo do tempo (Hutchings 1989, Begon *et al.* 2006).

A quantidade de indivíduos em cada fase do ciclo de vida constitui o tamanho da população e reflete a possibilidade de um indivíduo de uma geração substituir outro de sua espécie na comunidade e garantir a permanência da espécie no ambiente (Harper 1977).

As diferentes fases de desenvolvimento de uma população estão sujeitas a diferentes desafios para a sobrevivência dos seus indivíduos, pois as suscetibilidades ecológicas dos mesmos são alteradas conforme mudam as características abióticas e bióticas do ambiente com o qual interagem (Negrelle 2006, Scherer *et al.* 2007), além das alterações fisiológicas e morfológicas que sofrem a medida que se desenvolvem. As fases iniciais de desenvolvimento, por exemplo, são mais suscetíveis as variações de luminosidade, umidade, efeitos de densidade populacional inter e intra-específicos, do que plantas maiores com maior desenvolvimento estrutural.

Negrelle (2006) descreve três estratos de comunidades arbóreas de uma Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária em Santa Catarina apontando como principal parâmetro, valores de altura máxima por espécie e caracteriza a formação dos mesmos por potencialidades genéticas de crescimento das próprias espécies.

Os parâmetros demográficos analisados para o estudo de populações em comunidades, concentram-se na trajetória e nas características espaciais e temporais do tamanho das populações nas diferentes fases do ciclo de vida e, procuram caracterizar as estratégias de manutenção da população no ambiente local e regional.

A dispersão dos propágulos, no espaço e no tempo, é uma garantia de novas oportunidades para a manutenção da população.

A distribuição espacial da chuva de propágulos depende de características morfológicas, químicas e fisiológicas do fruto e das sementes, os quais implicam em formas diferentes de como esses elementos poderão alcançar novos sítios para colonização. As síndromes descritas para a dispersão dos mesmos resumem e discriminam as relações dessas características com seus prováveis agentes dispersores bióticos ou abióticos, seu grau de especificidade e de dependência. Segundo Muller-Landau *et al.* (2008) essas interrelações são extremamente complexas e definir padrões de como interferem na dinâmica das populações ainda é um desafio. No entanto, a produção de sementes, a distancia percorrida e a forma de deposição das mesmas, podem ser explicadas por características como a altura das árvores matrizes, formas de dispersão e massa das sementes. E esses autores explicam, por exemplo, que as síndromes de dispersão dos frutos e sementes estão mais correlacionadas com a forma de distribuição da deposição das mesmas no solo, do que necessariamente na capacidade de percorrer distancias.

A dispersão temporal, por sua vez, considera as características dos eventos de ordem cronológica estudados pela fenologia como períodos de frutificação e dispersão, na existência de mecanismos que proporcionem a dormência das sementes que compõem o banco de sementes do solo e na manutenção de um banco de plântulas. Diferentes gerações de sementes e regenerantes são conservadas e seus indivíduos recrutados aleatoriamente aumentam, inclusive, a variabilidade genética das populações (Begon *et al.* 2006).

No caso de florestas tropicais, o banco de sementes do solo contribui apenas com uma pequena fração das espécies arbóreas e corresponde basicamente às sementes de espécies pioneiras, de comportamento ortodoxo, e que necessitam de maior luminosidade como estímulo à germinação (Janzen & Vasquez-Yanes 1991).

Parâmetros relacionados à medição das características quantitativas e qualitativas desses propágulos indicam estratégias evoluídas ao longo do processo de existência, e os estudos de demografia das populações nas comunidades podem revelar diferenças nas taxas de recrutamento, e apontar a falta de sementes ou o limite da capacidade de suporte do ambiente para sustentar ou abrigar todas as plântulas, por exemplo. (Münzbergová & Herben 2005)

A dispersão de propágulos estabelece possibilidades mais ou menos eficientes num determinado momento e ambiente. A dispersão pelo vento (anemocoria) e a dispersão por características mecânicas (autocoria) de abertura dos frutos e morfológica dos frutos e das sementes são estratégias menos representadas em florestas tropicais mais maduras ou em avançado estágio de regeneração e, são síndromes mais características de espécies emergentes nas florestas, lianas ou de espécies dominantes em ambientes abertos (Howe & Smallwood 1982).

Como o estabelecimento de plântulas é altamente dependente da quantidade de “tentativas” de germinação e desenvolvimento das mesmas, a dispersão predominantemente zoocórica dos propágulos, como é o caso nas florestas tropicais, evidencia a fundamental importância da manutenção da fauna para as mesmas (Janzen & Vasquez-Yanes 1991).

Jordano *et al.* (2006), apontam que os efeitos dos animais frugívoros sobre as plantas ultrapassam a simples coleta de néctar ou a remoção das sementes. Essas relações proporcionam basicamente 4 formas de limitação para o sucesso da dispersão de sementes, a limitação de fonte (na produção de frutos e sementes), a limitação de dispersão (quantitativa ou qualitativa), a limitação de recrutamento e a limitação de estabelecimento (predação de sementes e da própria planta). A limitação de dispersão quantitativa está relacionada à quantidade de sementes que os dispersores são capazes de distribuir e a qualitativa refere-se à disposição em locais adequados e em quantidades adequadas para garantir o recrutamento e posterior estabelecimento. As limitações de recrutamento e estabelecimento estão basicamente determinadas pelo sucesso da dispersão, onde o recrutamento e o estabelecimento são observados nos locais de deposição das sementes. Segundo esses mesmos autores, mais de 80% das espécies arbóreas tropicais não atingem 5% dos coletores em uma dada área o que sugere uma intensa limitação pela fonte.

O resultado dessas estratégias no ciclo de vida das populações reflete na formatação da estrutura espacial e temporal das espécies na comunidade.

Em seu estudo com *Cecropia obtusifolia*, Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos (1990), por exemplo, verificaram que apesar de ser uma espécie pioneira no processo sucessional, ela não é capaz de manter o banco de sementes do solo por mais de um ano e sua capacidade de colonização depende substancialmente da dispersão predominantemente zoocórica de seus propágulos.

O conhecimento sobre conservação e recuperação de ambientes degradados tem se apoiado em conceitos que sejam capazes de evidenciar o fluxo e a dinâmica de comunidades e de biomas no tempo e espaço. Os estudos que abrangem espécies em diferentes comunidades e

suas inter-relações versam sobre metapopulações e são muito importantes como ferramentas para prognósticos de ambientes fragmentados (Paglia *et al.* 2006).

O modelo “sistema: fonte-escoadouro” é um modelo de estudo de metapopulações, e considera como fonte, um habitat capaz de produzir um excesso demográfico, e escoadouro aquele que por apresentar habitats com menor capacidade ambiental para uma determinada espécie, tem déficit demográfico. Devido às intrínsecas dificuldades de se identificar um habitat adequado para determinada espécie, parâmetros populacionais como a variação da densidade populacional e as taxas de reposição da população devem ser utilizadas de acordo com Paglia *et al.* (2006).

Segundo Harper (1977), existem três estratégias usadas nas pesquisas da dinâmica de florestas: a) fazer um censo detalhado de alguma característica peculiar que pode ser aplicado para definir uma classe etária na população; b) assumir que tamanho reflete a idade; e c) inferir sobre o passado da floresta através da estrutura etária nas populações presentes. Apesar da inconfiabilidade da relação entre tamanho e idade, principalmente em florestas tropicais, a relação entre tamanho e estágio de desenvolvimento pode ser conveniente para análises do processo de manutenção da população na comunidade.

Em seus estudos, por exemplo, sobre dinâmica de populações de espécies arbóreas, Shimatani *et al.* (2007) usaram valores de diâmetro para a elaboração de uma matriz de monitoramento e determinaram o tamanho crítico de estabelecimento de um indivíduo na população para algumas espécies em florestas no Japão, onde a partir de um determinado tamanho a mortalidade diminui até atingirem a senescência.

Considerando que uma árvore interfere no recrutamento e no desenvolvimento de todas as plantas que estão sob seu domínio espacial (território), a estrutura etária de árvores em uma floresta é a soma das estruturas etárias de cada uma das áreas sob cada árvore dominante na floresta. A floresta, portanto, é um mosaico de ciclos de regeneração (Watt 1947 *apud* Harper1977).

Desse modo, a velocidade e a forma de desenvolvimento de uma determinada planta na floresta condicionam o ritmo de desenvolvimento das plantas que se instalam sob seu domínio territorial, assim como a riqueza e diversidade das mesmas, marcando a estrutura etária da comunidade arbórea (Dias *et al.* 2005).

Nesse sentido, a competição entre os indivíduos regenerantes por recursos do ambiente são irrelevantes para determinar sua sobrevivência, dada a baixa densidade dos mesmos nessas florestas (Paine *et al.* 2008). No entanto, interações competitivas por recursos ambientais (luz,

espaço, umidade, nutrientes,...) entre indivíduos de tamanhos diferentes são comuns em estudos nas florestas tropicais (Paine *et al.* 2008).

Chazdon *et al.* (2007) observam que a dinâmica de indivíduos jovens de espécies arbóreas mostra mais variações que indivíduos maiores. Em comunidades mais maduras, com dossel mais fechado, novas espécies de árvores chegam a plântulas, mas podem levar muitos anos até poderem ser detectadas em classes de tamanho maiores. Segundo Whitmore (1991), uma pequena clareira formada pela morte e queda de uma ou poucas árvores adultas permite o crescimento de plântulas presentes na reconstrução da floresta. Desse modo, estudos da dinâmica da vegetação que considerem as classes jovens, nas fases de colonização e recrutamento, além das adultas, podem ser melhores argumentos de comparação entre regiões.

A organização das comunidades e a construção de sua biodiversidade têm sido estudadas basicamente, através de duas linhas: a teoria de coexistência que analisa pelo viés dos processos determinísticos baseados na ocupação de nichos específicos e diferenciados e, a teoria da neutralidade onde a distribuição e abundância das espécies ocorrem por processos demográficos aleatórios (estocásticos) resultantes da capacidade de dispersão, morte e nascimento dos indivíduos das populações. (Hardy & Sonké 2004, Hubbell 2005, Gravel *et al.* 2006).

Segundo a teoria da neutralidade, na ausência de nichos que especifiquem seus representantes exclusivos, a comunidade funcionaria como um caleidoscópio onde, a capacidade de suporte sendo mantida, as composições específicas podem variar aleatoriamente através de processos dinâmicos comuns a todas as espécies como dispersão, nascimento, morte e especiação (Gravel *et al.* 2006). A capacidade de suporte é uma característica ambiental e resulta no conjunto de recursos favoráveis à manutenção de indivíduos na comunidade. Composta por potenciais de disponibilidade de recursos materiais e de energia aos seres vivos, a capacidade de suporte de uma localidade é variável e sensível às modificações naturais e, principalmente, às impostas pelas atividades humanas.

A alta biodiversidade com densidade relativamente baixa entre a maioria das espécies deve indicar grande limitação para o recrutamento e favorecimento para aqueles indivíduos que, de acordo com a chegada, ocupam os espaços disponibilizados aleatoriamente, impondo-se sobre a capacidade adaptativa das espécies locais nas comunidades arbóreas das florestas tropicais é um indicativo da aplicabilidade da teoria da neutralidade nessas formações. (Hardy & Sonké 2004 e Hubbell 2005).

Marques (2002) observa em seu trabalho correlações não significativas da distribuição espacial e riqueza de espécies entre as classes de desenvolvimento e sugere a independência das mesmas no processo de regeneração da floresta de restinga estudada.

Uma das três premissas da teoria da neutralidade é a de que os ecossistemas são sistemas abertos onde o intercambio de propágulos é comum entre formações vegetais próximas e semelhantes ou não. Pimentel *et al.* (2007) verificaram em uma formação vegetal aberta de restinga (formação arbustiva de *Clusia*) que a composição florística variou em função da vegetação das lagoas que a margeava.

Outro resultado interessante é o do estudo de Scarpa & Valio (2008) com espécies de florestas tropicais em que, o tratamento com diferentes alturas de serapilheira apresentou maior interferência no estabelecimento de plântulas que o tamanho das sementes.

A reflexão sobre as implicações das duas teorias, aponta para a necessidade de muitas pesquisas em diferentes grupos taxonômicos e sugere, segundo De Marco (2006) a possibilidade de uma teoria capaz de unificá-las.

Antes mesmo de optar por uma ou outra teoria Levins e Lewontin, segundo Crawley (1989), reconhecem 6 (seis) propriedades das comunidades: 1) a comunidade é um conjunto de agrupamentos com interações recíprocas entre todos os níveis de agrupamentos e não completamente determinada por eles; 2) existem propriedades em nível de comunidade como diversidade, equitabilidade, biomassa, produção primária entre outros, que exibem padrões relacionados a uma certa regularidade geográfica; 3) existem muitas configurações populacionais que preservam as mesmas qualidades das comunidades; 4) as espécies interagem e portanto o ambiente é estruturado pelas interações entre os fatores bióticos e abióticos; 5) a assimetria essencial das muitas interações implica na impossibilidade de todas as espécies serem abundantes no seus ambientes favoráveis e 6) o modo como uma mudança em uma característica física ou genética de uma população afeta outras populações numa comunidade, depende da forma como a comunidade esta estruturada.

Numa tentativa de buscar uma relação entre as duas teorias Gravel *et al.* (2006) explicam que a abundancia relativa das espécies na comunidade resulta do balanço entre exclusão estocástica e competitiva. Em comunidades isoladas, a imigração de metacomunidades torna-se insuficiente para contrabalançar (compensar) os processos de exclusão, a diversidade sendo pequena, a diferenciação de nicho representa enfim, o processo dominante que afeta a abundancia das espécies. (Gravel *et al.* 2006).

Esses autores, em seu trabalho, mostram que a neutralidade é criada por uma elevada sobreposição de nichos e sustentada por uma reintrodução e exclusão de espécies através da intensa imigração e taxas de especiação. Nesse contexto, as espécies raras na comunidade são transitórias e mantidas pelo processo de imigração e as espécies comuns são permanentes e sua ocorrência depende da diferenciação de nichos.

Pensando em maiores oportunidades de atuação da seleção ambiental na formação da biodiversidade, Getzin *et al.* (2008), relatam que a heterogeneidade ambiental é extremamente mais benéfica ao desenvolvimento para as espécies que a homogeneidade, e uma vez que, uma planta esteja estabelecida, provavelmente a sua sobrevivência para outras classes de desenvolvimento seja mais garantida. Sendo assim, as diferenças ao longo da estratificação vertical nas florestas, devido às condições ambientais em cada estrato, apenas favorecerá o avanço de desenvolvimento dos indivíduos que encontrarem espaços disponibilizados ao longo do tempo.

Devido a crescente necessidade de espaço e recursos, a alteração da natureza no ambiente resultou na criação de fragmentos isolados nos biomas naturais, o que tem provocado o surgimento de situações inéditas e desafiadoras para a diversidade local e regional. A chuva de sementes alóctones em ambientes antropizados torna-se fundamental para a recuperação da área degradada, até a formação de uma comunidade funcionalmente capaz de fixar recursos nesse ambiente, aumentar a quantidade de nichos, o que resultará na biodiversidade local e regional.

Essa fragmentação de formações vegetais por atividades antrópicas, coloca em risco a capacidade de conservação da biodiversidade pela alteração da conectividade, da dinâmica e da estrutura das mesmas (Jordano *et al.* 2006). Desse modo, os estudos desses fatores são fundamentais para a identificação de estratégias conservacionistas, tornando-se prioritários, em linhas de pesquisa. (Viana & Pinheiro 1998).

2.1.1 Regeneração Natural

Para todas as espécies, a capacidade de produzirem descendentes garante a possibilidade de se manterem em um ambiente. A história de vida dos indivíduos de uma população afeta diretamente essa contribuição e é diretamente afetada pela sobrevivência e capacidade de reprodução dos mesmos (Begon *et al.* 2006).

Segundo Whitmore (1991) a regeneração pode ser definida de dois modos, a) como a restauração da biomassa e nutrientes em clareiras formadas nas florestas e b) como a recuperação da diversidade florística e estrutural para a perpetuação de um estágio clímax.

No processo de regeneração natural considera-se desde a colonização e estabelecimento de indivíduos novos recrutados do banco de sementes do solo, da chuva de sementes, originários de rebrotas ou ainda, aqueles indivíduos remanescentes de fatores de perturbações (Alves & Metzner 2006). Os regenerantes são os indivíduos que se encontram ainda em estado de estabelecimento no sistema, como as plântulas e jovens, e podem representar os estratos de reserva e depósito da riqueza de espécies da vegetação.

A capacidade de conservação e desenvolvimento da comunidade é observada através da regeneração das plantas adultas e da colonização por novas espécies. Assim, a presença de indivíduos regenerantes indica sucesso na produção e dispersão de propágulos viáveis e seu desenvolvimento inicial na fase mais sensível em relação aos aspectos ambientais.

Hampe *et al.* (2008), observaram em espécies de florestas da Espanha e Panamá, que a distribuição de plantas jovens era mais variável que a da chuva de sementes ao longo dos anos. De fato, a variação na frequência do recrutamento entre as espécies, é comum nas florestas tropicais (Lieberman 1996). A justificativa para esse fenômeno é o fato do recrutamento e o desenvolvimento de plântulas estarem diretamente relacionados a um conjunto de variáveis além da intensidade da chuva de sementes e a frequência da mesma, como a presença de sítios que tenham condições favoráveis para germinação e taxa de predação, influenciados pela distância da planta mãe, por exemplo.

Com relação aos estudos com regenerantes e plântulas, duas linhas de pesquisa tem sido intensamente desenvolvidas em florestas tropicais nas últimas décadas:

1º aquelas que procuram indicar os processos que expliquem diferenças demográficas entre as plântulas e o estágio adulto das populações das espécies (linha determinística-nicho • nível de populações);

2º as que tentam identificar a influência da fase juvenil (estrato juvenil) na determinação da diversidade e distribuição espacial dos indivíduos adultos das comunidades (linha neutralidade • nível de comunidade) (Lieberman 1996).

O estudo da regeneração natural propõe uma observação vertical da estrutura da comunidade vegetal. O valor de importância ampliado (VIA) (Finol 1971), por exemplo, reúne parâmetros da análise vertical da estrutura e horizontal (VI), por classe de tamanho (DAP) e fornece dessa forma, uma posição temporal da espécie na comunidade. Quanto maior

a sua posição ecológica maior será seu valor na posição relativa de importância na comunidade.

Nas florestas tropicais, os compartimentos de regeneração possuem populações de baixa densidade e frequência e permitem o estabelecimento de espécies raras em sítios não ocupados por espécies comuns, o que contribui para a manutenção da biodiversidade na comunidade (Marques 2002). Desse modo, os estratos com indivíduos que não alcançaram pleno desenvolvimento são recursos essenciais na dinâmica das florestas e, juntamente com a riqueza de espécies do dossel representam a real diversidade da mesma, uma vez que, somam indivíduos de espécies potencialmente diferentes.

O desenvolvimento da diversidade, nos diferentes ambientes degradados, são objetivos comuns dos projetos de recuperação nas florestas tropicais e, as estratégias de planejamento e implantação estão relacionadas à capacidade de investigação e de diagnóstico das pesquisas na compreensão e promoção do processo de regeneração.

A diversidade nas áreas em processo de restauração florestal tem sido estudada através de vários ângulos como, enriquecimento florístico de um modo geral, e o desenvolvimento de densidade e de abundância das populações. O estudo de Leopold e Salazar (2008) em florestas tropicais úmidas, na Costa Rica, indica que a riqueza de espécies de sub-bosque pode ser alcançada nos primeiros dez anos de recuperação.

Segundo Condit *et al.* (1996), em seus estudos sobre a determinação de biodiversidade em Florestas Equatoriais Úmidas, as avaliações de biodiversidade, para serem comparadas entre indivíduos de tamanhos (DAP) diferentes, são mais consistentes quando baseadas em amostragens apoiadas em um número mínimo de indivíduos do que em áreas. Para eles, essa análise deve conter um mínimo de 1000 indivíduos para florestas tropicais. No entanto, Chazdon *et al.* (2007) indicam que, o acúmulo de área basal se relaciona melhor com a taxa de crescimento de espécies que a densidade.

Feldspausch *et al.* (2005), observaram o máximo de densidade de indivíduos em 6 a 8 anos numa floresta secundária na Amazônia Central. E em Porto Rico, Aide *et al.* (1995) verificaram a estabilização de adensamento aos 25 anos aproximadamente.

2.2 Restingas

2.2.1 Geral

Comumente chamadas de planícies costeiras ou planícies litorâneas arenosas, as feições costeiras estão associadas a depósitos sedimentares em reentrâncias na linha da costa e/ou desembocaduras de grandes rios (Sugiyama 2003). Segundo Tessler & Goya (2005), a classificação proposta por Silveira, considera parâmetros geomorfológicos, climáticos e oceanográficos e divide a costa brasileira em cinco grandes compartimentos: Litoral Amazônico, Litoral Nordeste de Barreiras, Litoral Oriental, Litoral Sudeste ou de Escarpas Cristalinas e Litoral Meridional ou Subtropical.

O Litoral Sudeste ou de Escarpas Cristalinas, é constituído pela presença de rochas do Embasamento Cristalino que forma a Serra do Mar e especificamente entre Santos (SP) e a baía de São Francisco do Sul (SC) desenvolvem-se extensas planícies costeiras com uma grande variedade de paisagens. Segundo vários autores, a expressão mais correta seria a de “Planícies de cordões litorâneos regressivos” devido a sua gênese pela variação do nível do oceano em consequência aos ciclos transgressivos-regressivos a partir do Terciário e variações de marés. (Carrasco 2003, Tessler & Goya 2005, Sato 2007). Numa revisão mais recente sobre a definição de Restinga no Brasil, Souza *et al.* (2008) apontam como base comum para o termo, de: feição de linha da costa, alongada, de natureza arenosa e de muito baixa amplitude, que tende a fechar reentrâncias costeiras.

Apenas no Brasil o termo restinga é usado para designar vegetações litorâneas (Souza *et al.* 2008). A diversidade de definições do termo se repete também em diferentes formas estruturais nas comunidades das formações vegetais. De acordo com a Resolução CONAMA 07/96, distinguem-se quatro formações: a) a Vegetação de Praias e Dunas, b) a Vegetação sobre Cordões Arenosos c) a Vegetação Associada às Depressões e d) a Floresta de Transição Restinga-Encosta.

As formações vegetais encontradas são consideradas comunidades geo-pedológicas (Souza *et al.* 2008) substituindo o termo comunidades edáficas (Carrasco 2003, Sugiyama 2003) e, segundo Coutinho (2006), são psamobiomas I do Zonobioma I – dentro do Domínio de Mata Atlântica, o qual propõe uma visão ecológica para sua definição além da estrutura da vegetação. Essa visão ecossistêmica também está presente na definição de Sampaio *et al.* (2005).

Segundo Souza *et al.* (2008) os diversos usos do termo para tratar diferentes tipos de formações vegetais existentes nas planícies litorâneas, de origens e formações geomorfológicas diferentes, tem provocado inúmeros conflitos de identidade nos trabalhos científicos e na própria legislação brasileira. E explica, nesse mesmo trabalho, que em outro estudo, a autora Souza em 2006 propõem o nome “Vegetação de Planície Costeira e Baixa e Média Encosta”.

As principais classes de solos desses ambientes são Espadossolos e Neossolos Quartzarênicos (Resende *et al.* 2002). Em termos gerais, são solos arenosos, pobres nutricionalmente tendo como principais fontes de nutrientes o spray marinho e depósitos aluviais (Martin *et al.* 1986, Gomes *et al.* 2007). Apresentam grande variação em seus componentes bióticos e abióticos e nas profundidades do lençol freático. Lopes (2007) em seu estudo nas formações florestais em Bertioga-SP, constatou o desenvolvimento de raízes de até um máximo de 60cm de profundidade.

Particularmente, as Florestas Alta e Baixa de Restinga em São Paulo são constituídas sobre solos distróficos, não salinos, com alta concentração de alumínio e níveis deficientes de cálcio (Sato 2007).

Muitos trabalhos vêm sendo publicados para caracterização da vegetação das restingas no país. No entanto, devido às diferenças de características físicas e climáticas que são consideradas condicionantes para a delimitação desse complexo vegetacional, além das formas e estratégias de investigação distintas, os resultados evidenciam cada vez mais a dificuldade para o estabelecimento de padrões abrangentes e contundentes de delimitação de suas formações.

2.2.2 Florística das florestas de restinga

As Florestas de Restinga ou Florestas Ombrófila Densa de Terras Baixas ocupam as planícies costeiras, nos terraços quaternários. Distinguem-se das formações mais abertas designadas como fisionomias ecológicas das formações pioneiras sob influência marinha, e flúvio-marinha (Veloso *et al.* 1991).

Comparativamente a outras formações florestais apresentam pouca riqueza de espécies, baixa produtividade, e pequena complexidade, fato esse, relacionado principalmente às condições edáficas estressantes (Scarano 2002, 2006). Na região sul e sudeste brasileira, a floresta atlântica constitui-se a principal fonte de espécies das florestas dessa restinga (Sugiyama 2003, Scherer *et al.* 2005).

A maior similaridade florística entre essas formações ao longo do litoral, é regional e baixa, principalmente devido à diferenças latitudinais, altitudinais, de substrato e histórico de ocupação e influência das distintas formações vegetais vizinhas (Pereira 2007). Esse fato dificulta a delimitação dessa formação, apesar das diferenças físicas e micro-climáticas inquestionáveis e de estratégias, de investigação científica, diversas ao longo de todo o litoral nacional.

2.2.3 Dispersão

Em florestas de restinga preservada, a dispersão zoocórica é predominante em comparação às anemocóricas e autocóricas (Talora & Morellato 2000, Sugiyama 2003, Marques & Oliveira 2005, Silva 2006). O que implica na grande influência da distância entre fragmentos para a chuva de sementes nessas formações florestais, uma vez que, quanto maior a distância menor será o fluxo dos propágulos (Cubuña & Aide 2001). Esse fato representa um padrão geral para as florestas tropicais (Alves e Metzger 2006, Jordano *et al.* 2006), principalmente quando se refere às espécies arbóreo-arbustivas, uma vez que, para lianas e herbáceas a anemocoria é a estratégia predominante (Marques 2002, Sugiyama 2003).

2.2.4 Situação atual

Apesar de ser considerada um ambiente marginal, a restinga é importante para a conservação e manejo da fauna, além de evolutivamente representar a expressão local de uma valiosa riqueza genética entre as plantas (Scarano 2002 , 2006).

As Restingas são ecossistemas historicamente explorados e invadidos pela ocupação humana (Carrasco 2003, Guedes *et al.* 2005, Martins *et al.* 2008) e, atualmente, possuem poucas áreas de preservação legal (Scarano 2002 , 2006). Apesar de constituírem ambientes de perturbações permanentes (flutuações ambientais - Creed 2006) e alta fragilidade, mesmo assim, o conhecimento do efeito dos impactos em sua dinâmica e de sua recuperação são pouco conhecidos.

Segundo o estudo do Instituto Florestal, “Situação Atual dos Remanescentes da Cobertura Vegetal Natural do Estado de São Paulo (2002)”, as formações vegetais sobre restingas somam 152.967 ha. de cobertura vegetal natural no Estado de São Paulo. Sendo que, apenas 90 km² ainda mantêm a sua estrutura fisionômica e composição florística preservadas. A maioria está na Planície de Bertioxa, e o restante está alterado por desmatamentos, atividades de extração de areia e poluição industrial (Martins *et al.* 2008).

Estudos florísticos e fitossociológicos já apresentam significativa contribuição para o conhecimento da composição e estrutura da vegetação das restingas, nos últimos anos (Martins *et al.* 2008). Em São Paulo, podemos citar os estudos de De Grande & Lopes (1981), Kirizawa *et al.* (1992), Mantovani (1992), Cesar e Monteiro (1995), Carvalhaes (1997), Assumpção e Nascimento (2000), Sugiyama (1998), Sugiyama (2003), Reis-Duarte (2004), Guedes *et al.* (2006), Negrelle (2006), Pimentel *et al.* (2007), Lopes (2007), Moura *et al.* (2007), Martins *et al.*, (2008) e Micheletti Neto (2008). Segundo Martins *et al.* (2008) a família de maior riqueza específica entre as árvores é Myrtaceae e entre as espécies consideradas comuns citam *Amaioua intermedia*, *Andira fraxinifolia*, *Calophyllum brasiliense*, *Clusia criuva*, *Eugenia stigmatica*, *Guapira opposita*, *Ilex theezans*, *Ilex dumosa*, *Maytenus robusta*, *Myrcia multiflora*, *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea pulchella*, *Pera glabrata*, *Psidium cattleianum*, *Tabebuia cassinoides* e *Tapirira guianensis*. Dessas espécies, apenas *Eugenia stigmatica* e *Tabebuia cassinoides* são restritas à restinga e à Floresta Ombrófila Densa (Martins *et al.* 2008).

No entanto, estudos que evidenciem a interdependência e conectividade entre os diferentes ambientes e entre unidades de conservação, apesar de sua importância ainda são poucos, uma vez que, a situação atual de biomas como a Floresta Atlântica é marcada pela fragmentação e isolamento de pequenos territórios (Pinto *et al.* 2006, Pivello *et al.* 2006, Leite *et al.* 2007).

As Florestas de Restingas são formações vegetais com alto grau de limitações ambientais, tais como salinidade nos solos, encharcamento dos mesmos, solos pouco estruturados e arenosos e deficiência nutricional, o que restringe e fragiliza a capacidade de suporte dessa ou dessas comunidades. A manutenção e reconstrução (resistência e resiliência, respectivamente) da sua biodiversidade acompanham o estado de sua capacidade de suporte e a disponibilidade de propágulos da chuva de sementes.

Considerando que indivíduos em faixas de desenvolvimento diferentes representem situações atuais e pretéritas de colonização, o estudo das mesmas pode mostrar uma variedade de possibilidades para a construção ou manutenção da biodiversidade na comunidade, auxiliando programas de recuperação de áreas degradadas.

Apesar da crescente contribuição ao conhecimento desse complexo vegetacional em São Paulo, estudos de enfoque ecológico na dinâmica das populações vegetais ainda são poucos e em áreas e abordagens distintas como:

- ✓ sobre sementes em Marques (2002), Guedes (2005), Marques & Oliveira (2005), Pires (2006), Pivello *et al.* (2006), Rodrigues (2006), Silva (2006),

- ✓ sobre fenologia em Talora e Morellato (2000) e Zamith & Scarano (2003),
- ✓ regeneração em Sá (2002), Carrasco (2003), Sugiyama (2003), Zamith & Scarano (2003), Costa Faria e Oliveira (2007), Santos (2007), Faria (2009).

Estudos com plântulas e regenerantes em florestas tropicais ainda são pouco documentados principalmente em relação às espécies de menor interesse econômico (Hall 1996).

2.2.5 Proteção legal da Restinga

- ✓ Lei nº 4771/65 (Código Florestal)
- ✓ Resolução CONAMA nº 4/85 substituída pela CONAMA 303/02 dispõe sobre área de preservação permanente
- ✓ Resolução CONAMA nº 4/93 (obrigação de licenciamento ambiental)
- ✓ Decreto Federal nº 750/93 (exploração de mata primária em Mata Atlântica)
- ✓ Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 2/94 (regulamenta o uso e ocupação do estágio inicial de regeneração)
- ✓ Resolução CONAMA nº 7/96 (descreve os estágios de sucessão de vegetação de restinga)
- ✓ Resolução CONAMA nº 09/96 (corredores ecológicos)
- ✓ Resolução Conjunta SMA/IBAMA nº 05/96 (corte, supressão ou exploração de vegetação nativa em restinga e mata atlântica)
- ✓ Resolução CONAMA nº 341/03 dispõe sobre o uso para fins turísticos

3.OBJETIVOS

Este estudo abordou as seguintes questões:

- a) qual a relação dos parâmetros estruturais dessa comunidade estudada em São Vicente – SP, após o período de regeneração de 50 anos, com os de outras formações semelhantes (floresta de restinga alta) e
- b) como alguns aspectos da dinâmica ou da estrutura de populações de suas plantas, podem justificar estes parâmetros.

3.1 OBJETIVOS GERAIS

- Caracterização de aspectos da dinâmica das populações numa comunidade em processo de regeneração sob perturbação antrópica.
- Caracterização estrutural horizontal e vertical da comunidade.
- Caracterização da interação com ecossistemas próximos, como receptor de propágulos, para o serviço de manutenção da biodiversidade beta e especiação.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterização fitossociológica dos estratos superior (dossel), médio, inferior lenhoso e chuva de sementes.
- Análise de similaridade entre os diferentes estratos para caracterização de processos de regeneração presentes nas diferentes populações.
- Identificação de fases críticas no ciclo de vida das populações da floresta estudada.
- Caracterização da distribuição espacial e temporal da chuva de sementes
- Identificação das espécies transitórias (dependentes da chuva de sementes) e das espécies permanentes (comuns e que mantém um ciclo interno de regeneração)

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido em vegetação de floresta de restinga, na propriedade da Sociedade Técnica de Areias para Fundição Ltda (STAF).

A área encontra-se sob o clima tropical super úmido, Af, de acordo com a classificação de Köppen (CEPAGRI 2009). A região apresenta grande nebulosidade e altos índices pluviométricos, principalmente entre outubro e março, com valores médios anuais de chuva de 1.600mm a 3.000mm. A umidade relativa do ar varia entre 65% e 97% e a temperatura nos meses quentes varia de 22° a 34,4 °C e nos meses frios, entre 13° e 27,6°C, com média anual de 24,7°C (médias de dados de 1961 a 1990 CEPAGRI 2009).

4.1.1 Localização

Localiza-se na Sub-bacia do Rio Boturoca, entre o município de Praia Grande e a Serra do Mar.

Está situada a noroeste do cruzamento da Ferrovia FEPASA com a Rodovia Manoel da Nobrega, altura do Km 75, em Samaritá, Distrito e Município de São Vicente/SP, com as seguintes coordenadas de referência: S 23° 58'57,3'' W -46° 29'46,2'' e 33 m acima do nível do mar.

4.1.2 Aspectos da vegetação

Em análise realizada pela própria concessionária, a vegetação foi classificada como Floresta de Restinga Alta (CONAMA 07/96). A floresta alta de restinga, segundo Souza (2008) denomina-se mais adequadamente de Vegetação de Planície Costeira e Baixa a Media Encosta. Esta comunidade está distante da área de contato marinho, que é maior que 1 km e está completamente urbanizada sendo assim, a mesma não está sujeita a borrifos ou “sprays” de água salgada. O solo sob a floresta de restinga estudada é essencialmente arenoso, provavelmente devido à ação de perturbação sofrida pela mineração de areia (figura 1).

Segundo informações dos proprietários da área, o local de estudo sofreu impacto de mineração para retirada de areia entre o final da década de 60 e início da década de 70. Uma vez abandonado, o mesmo vem desenvolvendo o processo de recuperação da vegetação florestal, de forma natural e sem intervenções.

A área amostral pertence a um fragmento próximo ao Rio Boturoca que margeia a floresta de encosta da Serra do Mar. Logo adjacente, em outra margem, existe um bairro residencial e uma escola, por onde ocorreram, invasões de pessoas de forma aleatória. (figura 1).

O fragmento onde foi desenvolvido o estudo apresenta formação de dossel com pequenas aberturas e indivíduos emergentes com mais de 15m de altura. O sub-bosque é aberto, com a presença de palmeiras, samambaias e arvoretas, sem a presença de bromélias terrestres de grande porte. Observa-se grande diversidade de epífitas e lianas. A serapilheira apresenta aproximadamente 2 cm de espessura e em uma das parcelas há alagamento do solo no período de chuvas.

Em nota enviada como colaboração à este trabalho, o zoólogo Fabio H. A. Costa identificou a espécie de anuro *Hypsiboas faber* Wied-Neuwied, encontrada na área de amostragem durante o período de estudo e descreve em seu texto, porque esse animal pode ser usado como bioindicador de áreas em estágio de conservação mais avançado.

A distancia entre esse fragmento de floresta e a Floresta Ombrófila Densa da Serra do Mar corresponde ao Rio Boturoca e um trilho de trem que atravessa a parte da Floresta submontana. Esse fragmento estudado é o maior da propriedade e o mais afastado da estrada.



Figura 1- A) Esquema da área mostrando relevo e drenagem; B) Imagem da área relativa ao esquema da figura A; C) Foto aérea, do fragmento objeto do estudo e D) Foto frontal da floresta.

4.2. Amostragem

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi delimitado uma área de 0,4 ha subdividida em 40 parcelas de 100 m² (Matteucci & Colma 1982). Procurou-se manter uma distancia mínima das margens do fragmento estudado de aproximadamente 10 m (figura 2).

As frações da comunidade estudadas nesse trabalho consideradas como estratos pretendem representar não apenas subclasses de alturas de indivíduos adultos, mas fases do ciclo de vida das populações de plantas presentes.

As parcelas foram demarcadas com fitilhos e estacas; os indivíduos do estrato superior foram identificados com placas numeradas de alumínio e as do estrato médio com fitas de plástico numeradas. Para a identificação dos espécimes foram realizadas coletas de ramos férteis ou estéril para as plantas jovens e adultas, e da planta inteira para os dados do estrato inferior, exceto aqueles indivíduos de até um metro de altura, que já mostravam vários ramos.

Dados de altura foram estimados com referencia a uma altura pré-determinada, e dados de perímetro foram medidos por fita métrica centimetrada.

Para inferir sobre aspectos da dinâmica da floresta, a estrutura vertical foi amostrada em frações que caracterizaram 3 estratos, através de parâmetros de DAP (diâmetro à altura do peito) e altura total (Oliveira *et al.* 2001), além do acompanhamento durante um ano da chuva de sementes.

Foram considerados pertencentes ao estrato superior indivíduos com $DAP \geq 4,8$ cm (Sztutman & Rodrigues 2002; Dorneles & Waechter 2004); como pertencentes ao estrato médio aqueles com $0,8 \text{ cm} \leq DAP \leq 4,9 \text{ cm}$ e ao estrato inferior aqueles indivíduos de espécies arbóreas ou arbustivas com alturas < 100 cm (Scherer *et al.* 2007). Folhas secundárias ou presença de semente foram características usadas para facilitar a identificação. Na presença de indivíduos ramificados, esses foram considerados como pertencentes a classe daquele tronco que apresentou maior medida, e as medidas dos demais ramos foram incluídas no cálculo da área basal. Esse critério aumentou o valor total da área basal para o estrato médio devido às medidas dos indivíduos das palmeiras *Bactris setosa* em razão da sua formação de touceiras.

Para o estrato superior, foram demarcadas 40 parcelas contíguas de 10 m X 10 m e foram alocadas acompanhando o formato do fragmento, totalizando 4.000 m² (Negrelle 2006, Sugiyama 2003).

Para o estrato médio as parcelas foram de 10 m X 5 m e foram instaladas no interior das parcelas do estrato superior, totalizando 2.000 m² (figura 3).

Para o estrato inferior foram realizadas duas coletas, em parcelas localizadas a esmo, de 1 m X 1 m (total de 50 m²), em cada uma das parcelas do estrato superior, uma em janeiro de 2008 (período de chuvas) e outra em agosto de 2008 (período de estiagem) (figura 3).

Para a chuva de sementes, foram realizadas coletas mensais a partir de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008, em coletores de 1 X 1 (m²) X 15 cm de altura, instalados no interior de cada parcela de 10 m X 10 m. Como fundo para os coletores foram usadas telas sombrite 80%.

Das amostras de cada coletor, foram separados os propágulos do montante da serapilheira e alocados em sacos de papel numerados de acordo com a parcela a que pertenciam e anotando-se a data correspondente. Os propágulos foram individualizados em morfo-espécies e contados, para então serem identificados (figura 3).

A identificação das plantas foi efetuada contando com a colaboração da Seção do Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo segundo Sistema de Classificação de Cronquist (1981). A identificação de sementes e propágulos contou com a colaboração da Seção de Ecologia Florestal do Instituto Horto Florestal de São Paulo.

4.3 Florística e fitossociologia

Foram coletados e analisados dados de altura, DAP (a 1,30 m do solo), densidade e frequência para cada indivíduo amostrado nos dois estratos superior e médio, caracterizando todas as espécies identificadas.

Os dados de densidade e frequência das espécies identificadas do estrato inferior nos dois períodos de coleta foram usados para comparação sazonal do recrutamento nos dois períodos.

A análise e a caracterização dos propágulos por síndromes de dispersão procuraram verificar se ocorreu sazonalidade das formas de dispersão.

Para a caracterização fitossociológica dos estratos superior e médio foram calculados os parâmetros de densidade absoluta e relativa (DA e DR), frequência absoluta e relativa (FA e FR), dominância absoluta e relativa (DoA e DoR) e o valor de importância VI (Müeller-Dombois. & Elleberg, 1974).

Para a análise dos dados do estrato inferior considerou-se as coletas de janeiro e julho como uma dupla amostragem anual e para cálculo de DA, DR, FA e FR foi considerada uma área total de 100 m². Essa duplicação de amostragem procurou diminuir as perdas do

recrutamento sazonal e a duplicação da área total ($50 \text{ m}^2 + 50 \text{ m}^2$) para evitar a subestimativa de dados das populações amostradas duas vezes em períodos diferentes do ano. Espécies observadas em apenas um dos meses de coleta, ou foram recrutadas em períodos diferentes ou são muito raras e só foram amostradas quando o tamanho amostral foi aumentado ou por terem uma distribuição muito agregada respondem como as raras e só puderam ser amostradas após um esforço amostral maior.

Foi calculado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e de equabilidade de Pielou (J) para a comparação entre os estratos (Melo 2008) e análise da variação desses parâmetros em decorrência da possibilidade de fixação das populações das espécies na comunidade.

Para comparação entre a flora de áreas diferentes foi usado o índice de Sørensen (Matteucci & Colma 1982).

Análise de variância foi efetuada para os dados de densidade e riqueza dos regenerantes considerando os meses de janeiro e agosto de 2008.

4.4. Similaridade

Para a comparação entre a flora amostrada no estrato superior e a de outros estudos no estado de São Paulo foi usado o índice de Sørensen e elaborado o dendrograma pelo programa PAST versão 1.9 (Hammer & Harper 2001) com agrupamento por média de grupo.

Todas as análises de similaridade foram feitas pelo índice de Sørensen (Matteucci & Colma, 1982).

4.5 Chuva de sementes

Para a análise de variância para os dados de densidade e de riqueza da chuva de propágulos ao longo de um ano (doze coletas) usou-se o programa PAST versão 1.9 (Hammer & Harper 2001) na elaboração do dendrograma de similaridade (índice de Sørensen) e, para ordenação das espécies ao longo dos meses considerando dados de abundância foi utilizado o algoritmo ISA (Indicator Species Analysis) .

Na análise de variância da riqueza entre regenerantes e os propágulos dos coletores na área de 5.000 m^2 de cada coleta semestral de regenerantes e do total de propágulos do ano foi utilizado o índice de similaridade.

4.6 Para a regeneração natural

Foi feita a análise de similaridade entre os diferentes estratos para caracterização de processos de regeneração presentes nas diferentes populações através do índice de similaridade.

A análise da estrutura vertical foi realizada para as dez espécies de maior VI, através do cálculo da RNT (Regeneração Natural Total) que representa o potencial de regeneração natural total das espécies (modificado de Finol por Volpato em 1993), segundo Scherer *et al.* (2007). Esse parâmetro considera valores de abundância e distribuição das diferentes classes de tamanho (RN para cada classe). A TRN (Taxa de regeneração natural), modificada de Jardim (1986/87) por Scherer *et al.* (2007), que indica, através da variação da densidade entre as classes de tamanho, a dinâmica de regeneração até o período de amostragem. Essa taxa é relativa a cada espécie e é um parâmetro parcial do TRT (Taxa de regeneração total).

Onde:

$$RN_i = (DR_{ix} + FR_{ix}) / 2$$

RN_i = regeneração natural da espécie i

e $RNT_i = \sum (RN_i \text{ de todas as classes})$

sendo i = espécie

x = classe de tamanho

DR = densidade relativa e

FR = frequência relativa.

RNT_i = regeneração natural total da espécie i

e

$$TRN_i = [(A_j/A_o) - 1] \times 100$$

sendo: A_j = densidade absoluta final (juvenil ou adulto) e;

A_o = densidade absoluta inicial (plântula ou juvenil).

TRN_i = taxa de regeneração natural da espécie i

e

$$TRT_i = [(A_a/A_{j+p}) - 1] \times 100$$

sendo: A_a = densidade absoluta da fase adulta

A_{j+p} = soma das densidades absolutas das classes de tamanho de plântula (p) e juvenil

(j).

TRT_i = taxa de regeneração total da espécie i

O índice RNT é um índice sintético onde os valores em porcentagem mostram a capacidade das populações participarem da dinâmica de regeneração da comunidade, pois quanto maior o índice maior a sua contribuição nos diferentes estratos. O índice TRT e TRN do mesmo modo mostram qual a situação na dinâmica de regeneração da espécie na comunidade. TRT é um índice geral para a taxa de regeneração e os diferentes TRN's são índices parciais que evidenciam as proporções do tamanho populacional entre os diferentes estratos dois a dois. Quando o índice é (0) zero, significa que não existe alteração significativa entre as proporções das populações nos diferentes estratos. Quando o índice é 100 positivo significa que a RN (regeneração natural) no estrato inicial do calculo é igual a zero e a RN no estrato final é maior que zero ou seja é nesse estrato final que essa espécie começa a aparecer nas amostras. Quando o índice é positivo diferente de 100 representa o quanto a RN de um estrato final é maior que a RN do estrato inicial. O índice negativo significa que a RN do estrato inicial é maior que a RN do estrato final e que, portanto a população está sofrendo uma diminuição de indivíduos de um estrato para outro.

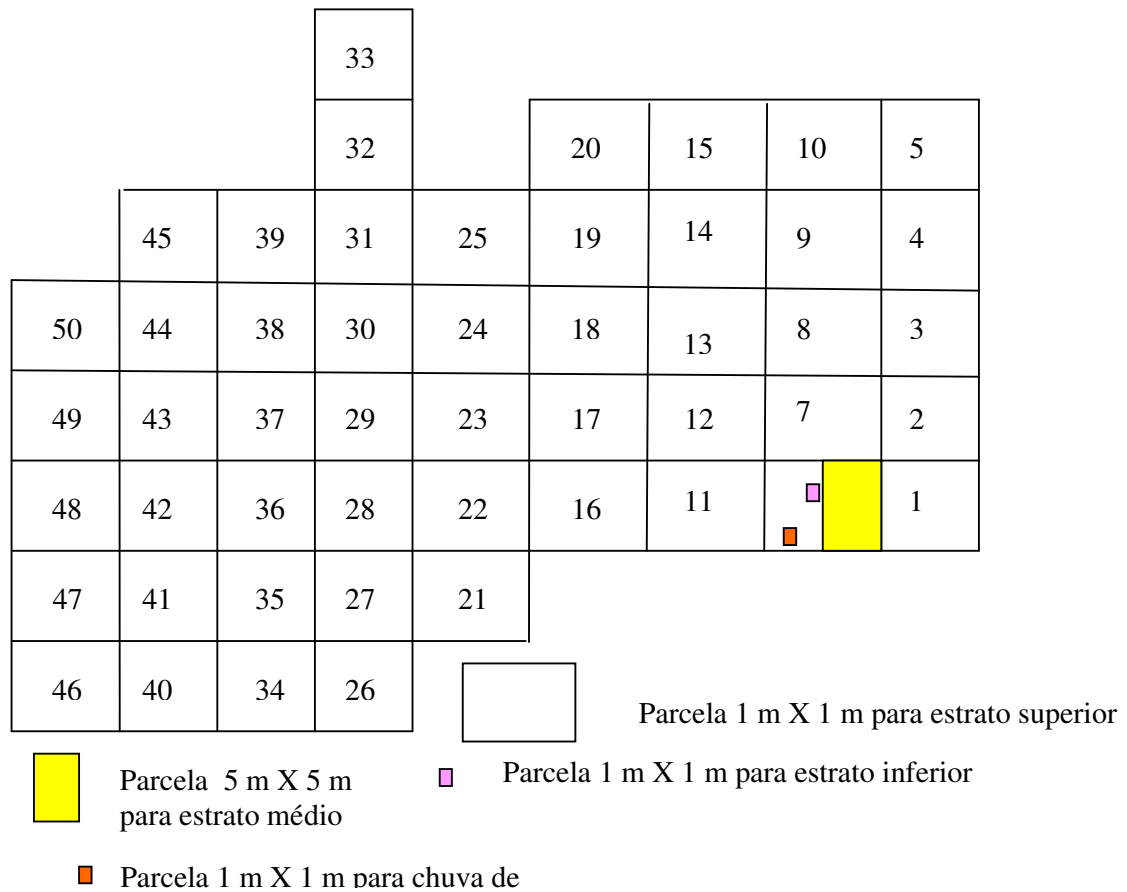


Figura 2. Desenho amostral das parcelas na área de Floresta de Restinga Alta na propriedade da STAF- São Vicente, SP. Os números representam as parcelas onde foram realizadas as coletas de dados. Para o estrato superior e médio foram usadas as parcelas de 1 a 40.



Figura 3. A) coletor e coleta de propágulos B) vista geral do sub-bosque da floresta C) moldura para coleta das plantas do estrato inferior da floresta. Floresta de Restinga Alta. Propriedade da STAF- São Vicente, SP. 2007 – 2008.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5. 1 Estrutura da Floresta Alta de Restinga. (STAF- São Vicente, SP): Estrato superior

5.1.1 Florística

De forma geral, como pode ser verificado no dendrograma de similaridade (figura 4 e a quadro1) os dados da florística, do estrato superior desse estudo, são bastante distintos considerando a maioria dos trabalhos desenvolvidos no estado de São Paulo. Além de diferenças de tamanho de amostragem, de critérios para a coleta de dados e dos objetivos dos trabalhos, a pequena similaridade também pode ser consequência de uma extensa gama de variáveis condicionantes desse complexo de florestas de restingas. De acordo com Souza *et al.* (2008) as formações vegetais consideradas para as restingas, representam uma série de ecossistemas subjugados pelas características geopedológicas semelhantes, mas de origens, históricos e condições abióticas diferentes. E essa heterogeneidade nas variáveis originais, além das antrópicas, podem causar confusões de análises e dessa forma dificultar conclusões sobre essa vegetação.

Quadro1. Local, autor, número de espécies identificadas e sua distribuição segundo Souza *et al.* (2008).

Letra	Local	Autor	nº de espécies	área total (ha)	Distribuição no litoral
A	Florestas de Restinga de São Paulo	Oliveira 2006	184		geral
B	Bertioga Floresta de Restinga Alta	Martins <i>et al.</i> 2008	193		Baixada Santista
C	Ilha do Cardoso	Sugiyama 2003	52		Sul
D	Bertioga Floresta de Restinga Alta	Guedes 2006	60		Baixada Santista
E	Florestas Secas de Restinga de São Paulo	Micheletti Neto 2007	109		geral
F	Caraguatatuba	Mantovani 1992	106		Norte
G	Jureia	Carvalhaes 1997	81	0,1	Sul
H	Picinguaba	Cesar e Monteiro 1995	77	0,52	Norte
I	São Vicente	Rodrigues 2006	48	0,01	Baixada Santista
J	Ilha Anchieta	Reis-Duarte 2004	57	0,31	Norte
K	Esse estudo	2008	81	0,4	Baixada Santista
L	Xixová-Japuí São Vicente	Moura <i>et al.</i> 2007	198		Baixada Santista

As florísticas mais próximas, e formando um grupo à parte (J, K e L), são as das florestas de Restinga Alta em estágio médio de regeneração da Ilha Anchieta estudada por Reis-Duarte (2004) e da flora do Parque Estadual de Xixová-Japuí em São Vicente (considerou-se apenas arbustos, arvoretas e árvores) estudada por Moura *et al.* (2007). Essa similaridade com a da

Ilha Anchieta foi, provavelmente, resultado da semelhança ao estágio de amadurecimento da floresta em estudo ou devido a compartilharem uma flora de ampla distribuição geográfica no estado de São Paulo. Com relação ao estudo desenvolvido no Parque Estadual de Xixová-Japuí, apesar de incluir flora de Mata Atlântica e de Restinga, este último trabalho apresentou uma listagem longa, além de ter sido efetuado em local mais próximo do que os outros.

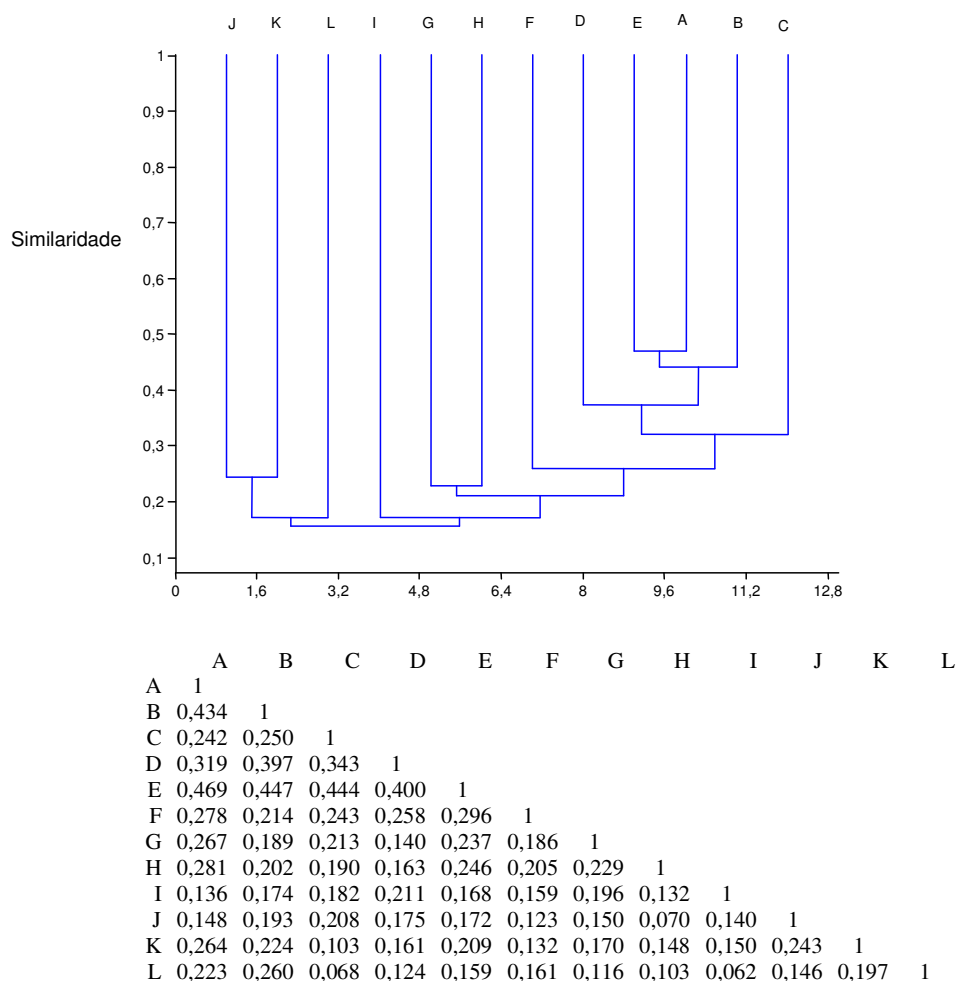


Figura. 4. Dendrograma e tabela dos índices de similaridade de Sorensen para dez trabalhos em floresta de restinga no Estado de São Paulo e sua respectiva tabela de valores. A- Florestas de Restinga de São Paulo, B- Bertioga Floresta de Restinga Alta, C- Ilha do Cardoso, D- Floresta de Restinga Alta Bertioga, E- Florestas Secas de Restinga de São Paulo, F- Caraguatatuba, G- Jureia, H- Picinguaba, I- São Vicente, J- Ilha Anchieta e K- Presente estudo São Vicente, L- Parque Estadual Xixová Baixada Santista.

Considerando mais detalhadamente na tabela dos índices de similaridade percebe-se que as listagens maiores permitiram um índice maior (área A, B e E), provavelmente devido a

abrangência das variações de todas as formações incluídas, como era esperado, uma vez que, são listagens para as florestas de restinga não inundável (quadro1). O que também foi verificado pelos maiores índices de similaridade encontrados entre as próprias áreas A, B e E com exceção da área F que apesar de conter uma listagem de 106 espécies não foi tão similar com as áreas citadas. Nesse caso, a sua distinção pode ser explicada por sua riqueza de espécies, apesar de ser grande, representa a flora de uma única localidade (Caraguatatuba).

Entre as demais listagens, a similaridade foi ainda mais baixa. Quanto menor o número de espécies e mais distantes, menores foram os índices. A menor similaridade ocorreu com os dados da Ilha do Cardoso (C - Sugiyama 2003) um local distante com a menor listagem específica e com os dados de Caraguatatuba (F - Mantovani 1992), listagem rica mas de local distante.

No estrato superior foram amostrados 442 indivíduos em 28 famílias, 56 gêneros e 82 espécies (tabela 1). Myrtaceae foi a família com o maior número de espécies amostradas (19 spp.) representando 23% do total identificado, das quais 7 espécies pertencem ao gênero *Eugenia* e 6 ao gênero *Myrcia*, resultado também encontrado em florestas de restinga e Mata Atlântica em São Paulo (Carvalhaes 1997, César & Monteiro, 1995, Guedes *et al.*, 2006, Martins *et al.* 2008, Micheletti Neto 2007). Segundo Sugiyama (2003), essa é uma característica comum em áreas preservadas dessas florestas. Em seguida, aparecem as famílias Lauraceae (8 spp.), Melastomataceae (7 spp.) e Fabaceae (7 spp.) e os gêneros *Ocotea* (3 espécies) e *Miconia* (5 espécies).

Cinco espécies, *Ocotea pulchella*, *Cabralea canjerana*, *Eugenia concinna*, *Eugenia umbelliflora* e *Gomidesia fenzliana*, das seis citadas como endêmicas da porção sul e sudeste da Mata Atlântica (Sugiyama 2003), foram encontradas nesse estudo.

5.1.2 Parâmetros estruturais de altura e diâmetro

A mediana das alturas foi de 7,0 m, a moda 6,0 m e, o dossel é formado entre 12 m e 14 m aproximadamente, segundo análise semelhante em Martins (1993), formando as penúltimas classes de indivíduos na distribuição das alturas, e a última classe com indivíduos emergentes de até 18 m de altura (figura 5). Esses dados são coerentes aos indicados para as Florestas Altas de Restingas onde a maior abundância de indivíduos se encontra com alturas entre 5,1 m a 8 m (Silva *et al.* 2003, Michelletti Neto 2008) e, nesse estudo esses indivíduos estão representadas por 55 espécies.

Entre as espécies com indivíduos que ultrapassam o dossel, com 15 m a 18 m, estão *Aniba viridis*, *Balizia pedicellaris*, *Cabralea canjerana*, *Calophyllum brasiliensis*, *Guapira opposita*, *Humiriastrum dentatum*, *Miconia cabussu*, *Miconia cinnamomifolia*, *Pera glabrata*, *Sloanea guianensis* e *Tachigalia denudata*. Algumas delas foram comuns ao observado como pertencentes ao dossel ou como emergentes nas Florestas Altas de Restingas Úmidas em Bertioga por Martins *et al.* (2008) mas com indivíduos em média mais altos que as desse estudo.

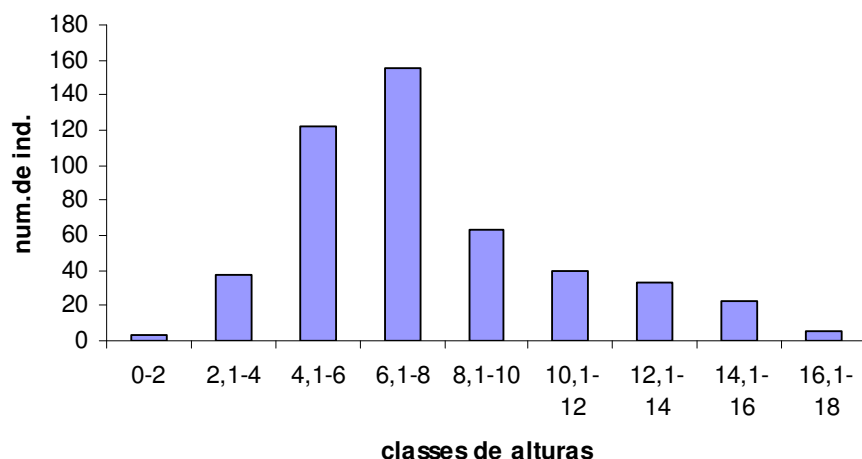


Figura 5. Diagrama de barras do número de indivíduos por classe de altura no estrato superior. STAF- São Vicente, SP 2008.

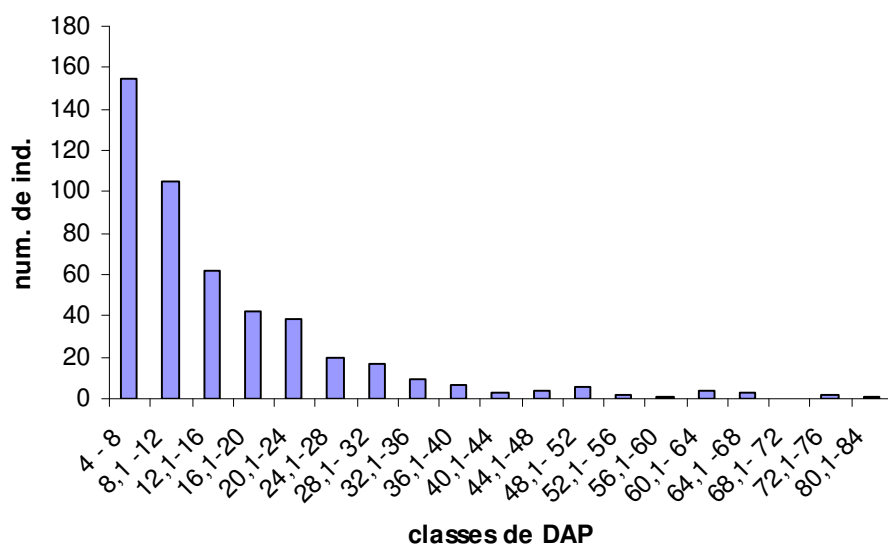


Figura 6. Diagrama de barras do número de indivíduos por classe de DAP no estrato superior. Floresta de Restinga Alta, STAF- São Vicente, SP. 2008.

A área basal observada foi maior que a estimada para as mesmas florestas, com as quais foram comparados os valores de altura, com exceção do encontrado para a floresta do Núcleo de Desenvolvimento de Picinguaba por Michelletti Neto (2008). A mediana dos valores de DAPs foi 11,1 cm e a moda foi 5 cm (figura 6), ou seja a medida mínima para pertencerem a esse estrato. Aproximadamente 54% dos indivíduos se concentram nas classes de até 12 cm e apenas 12,4% dos indivíduos ultrapassam 30 cm de DAP, onde o maior valor amostrado foi de 82,12 cm de um indivíduo de *Balizia pedicellaris*. Esse resultado indica um estágio de regeneração da floresta estudada, onde o desenvolvimento da biomassa ainda é menor do que daquelas áreas mais conservadas como foi observado por Silva *et al.* (2003) em florestas de restinga em Bertioga-SP. Dentre essas espécies com maiores DAPs estão *Aniba viridis*, *Balizia pedicellaris*, *Cabrlea canjerana*, *Guapira opposita*, *Nectandra grandiflora*, *Ouratea parviflora* e *Xylopia langsdorfiana*. Com exceção de *Nectandra grandiflora* e *Ouratea parviflora*, por serem espécies mais características em sub-bosque (Carvalho *et al.* 2008), as mais altas também foram as que apresentaram maior área basal.

Em média, as parcelas apresentaram $12 \pm 3,2$ indivíduos e $9 \pm 2,4$ espécies diferentes, em uma amostragem de 1105 ind/ha. Esses valores são considerados baixos em comparação a outros estudos como o desenvolvido por Michelletti Neto (2008) nas Unidades de Conservação do litoral paulista onde considerou os indivíduos com alturas acima de 5 m independente dos valores de DAP. Apesar da diferença de critérios de amostragem entre o acima mencionado e esse, nesse trabalho o estrato médio foi composto na sua maioria por indivíduos com alturas menores de 5 m o que torna os valores comparáveis. Desse modo, sugere-se a possibilidade de adensamento arbóreo nessa comunidade ou o contrário, a caracterização do limite da capacidade de suporte na área para número de indivíduos. A área basal absoluta amostrada de 33,04 m²/ha (tabela 6) foi próxima daquela obtida no trabalho acima mencionado (26,8 m²/ha – Parque estadual Ilha do Cardoso; 25 m²/ha – Estação Ecológica Juréia-Itatins e 36,2 m²/ha – Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar), superior ao obtido por César e Monteiro (1995) também na floresta do Núcleo Picinguaba (12,56 m²/ha), e próximo ao encontrado por Guedes *et al.* (2006) de 27,69 m²/ha para a floresta de restinga não inundável. Desse modo, os dados de abundância, ainda são parâmetros estruturais que indicam perturbação ou estágio de recuperação, mas os dados de área basal são próximos daqueles encontrados em áreas em melhor estágio de conservação.

Como as espécies que apresentaram os maiores valores de DAP são classificadas em outros trabalhos como climácicas e secundárias tardias, com exceção de *Guapira opposita* (secundária inicial), pode-se sugerir que a floresta estudada esteja em avançado processo de

recuperação, onde propágulos de indivíduos de ambientes mais estáveis e conservados, podem dispersar e estabelecer-se.

5.1.3. Fitossociologia

As 10 espécies de maior VI foram *Pera glabrata* (Euphorbiaceae), *Sloanea guianensis* (Elaeocarpaceae), *Xylopia langsdorffiana* (Annonaceae), *Balizia pedicellaris* (Fabaceae), *Amaioua intermedia* (Rubiaceae), *Cabralea canjerana* (Meliaceae), *Nectandra grandiflora* (Lauraceae), *Matayba guianensis* (Sapindaceae), *Licania nitida* (Chrysobalanaceae) e *Miconia cabussu* (Melastomataceae) (tabela 1), os quais contribuem com aproximadamente 53% do total desse parâmetro.

Tabela. 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato superior (DAP $\geq$ 4,8cm) da Floresta de Restinga Alta. Ind = número de indivíduos amostrados, parc = número de parcelas em que são encontradas os indivíduos, DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, Ab = área basal total da espécie, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e VI = valor de importância. Propriedade STAF- São Vicente, SP. (2008).

espécie	ind	parc	DA	DR	FA	FR	Ab	DoA	DoR	VI
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	37	24	92,5	8,37	60,0	7,06	1,04	2,59	7,80	23,23
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	34	23	85,0	7,69	57,5	6,76	1,12	2,80	8,43	22,89
<i>Xylopia langsdorffiana</i> St.Hilaire & Tulasne	45	17	112,5	10,18	42,5	5,00	0,81	2,01	6,07	21,25
<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & J.W. Grimes	14	12	35,0	3,17	30,0	3,53	1,90	4,74	14,30	21,00
<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	32	18	80,0	7,24	45,0	5,29	0,70	1,74	5,26	17,79
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	15	12	37,5	3,39	30,0	3,53	1,10	2,74	8,27	15,19
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C. Mart. ex Nees	12	9	30,0	2,71	22,5	2,65	0,77	1,91	5,77	11,13
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	14	10	35,0	3,17	25,0	2,94	0,43	1,07	3,22	9,33
<i>Licania nitida</i> Hook. f.	17	13	42,5	3,85	32,5	3,82	0,19	0,47	1,40	9,07
<i>Miconia cabussu</i> Hoehne	10	8	25,0	2,26	20,0	2,35	0,36	0,91	2,74	7,35
<i>Tachigalia denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho	6	5	15,0	1,36	12,5	1,47	0,56	1,39	4,20	7,03
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	10	9	25,0	2,26	22,5	2,65	0,25	0,62	1,85	6,76
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	8	8	20,0	1,81	20,0	2,35	0,32	0,79	2,39	6,55
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	7	7	17,5	1,58	17,5	2,06	0,33	0,82	2,47	6,11
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	7	6	17,5	1,58	15,0	1,76	0,27	0,67	2,02	5,37
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	4	3	10,0	0,90	7,5	0,88	0,37	0,93	2,81	4,60
<i>Guatteria hilariana</i> Schltdl.	7	7	17,5	1,58	17,50	2,06	0,11	0,28	0,83	4,47
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	8	7	20,0	1,81	17,5	2,06	0,07	0,17	0,51	4,38

continua

Continuação tabela 1.

espécie	ind	parc	DA	DR	FA	FR	Ab	DoA	DoR	VI
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	8	7	20,0	1,81	17,5	2,06	0,06	0,14	0,41	4,28
<i>Miconia</i> sp.	9	6	22,5	2,04	15,0	1,76	0,06	0,16	0,48	4,28
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	7	6	17,5	1,58	15,0	1,76	0,11	0,28	0,84	4,19
<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Martius	8	7	20,0	1,81	17,5	2,06	0,04	0,10	0,29	4,16
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	7	5	17,5	1,58	12,5	1,47	0,12	0,30	0,90	3,96
<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	6	5	15,0	1,36	12,5	1,47	0,13	0,32	0,97	3,80
<i>Aniba viridis</i> Mez	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,34	0,86	2,59	3,63
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	5	5	12,5	1,13	12,5	1,47	0,05	0,13	0,40	3,00
<i>Eugenia neolanceolata</i> Sobral	4	4	10,0	0,90	10,0	1,18	0,09	0,22	0,66	2,74
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	4	3	10,0	0,90	7,5	0,88	0,09	0,23	0,69	2,48
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	3	3	7,5	0,68	7,5	0,88	0,12	0,29	0,87	2,44
<i>Pouteria psamomifolia</i> (Mart.) Radlk.	4	4	10,0	0,90	10,0	1,18	0,02	0,05	0,16	2,24
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	4	4	10,0	0,90	10,0	1,18	0,02	0,04	0,12	2,20
<i>Pouteria beaureipairei</i> (Glaz. & Raunk.) Baehni	3	3	7,5	0,68	7,5	0,88	0,07	0,17	0,51	2,07
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,13	0,33	0,99	2,03
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	3	3	7,5	0,68	7,5	0,88	0,05	0,11	0,34	1,90
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	4	3	10,0	0,90	7,5	0,88	0,01	0,03	0,10	1,89
<i>Ouratea parviflora</i> Engl.	3	3	7,5	0,68	7,5	0,88	0,04	0,10	0,29	1,86
Myrtaceae sp3.	3	2	7,5	0,68	5,0	0,59	0,06	0,14	0,42	1,69
<i>Gomidesia</i> sp1.	3	3	7,5	0,68	7,5	0,88	0,02	0,04	0,11	1,67
<i>Cupania</i> cf. <i>vernalis</i> Cambess.	3	3	7,5	0,68	7,5	0,88	0,01	0,03	0,08	1,64
<i>Inga</i> cf. <i>campanulata</i> Benth.	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,04	0,11	0,33	1,37
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,10	0,25	0,75	1,27
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,03	0,06	0,19	1,23
<i>Licania</i> cf. <i>kunthiana</i> Hook. f.	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,02	0,06	0,17	1,21
<i>Couepia venosa</i> Prance	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,09	0,23	0,68	1,20
<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K. Schum.	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,02	0,04	0,12	1,16
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,02	0,04	0,11	1,15
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,08	0,21	0,63	1,15
<i>Eugenia</i> cf. <i>riedeliana</i> O. Berg	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,01	0,03	0,10	1,14
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,01	0,03	0,10	1,14
<i>Miconia rigidiuscula</i> Cogn.	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,01	0,03	0,09	1,13
Myrtaceae indet2	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,01	0,03	0,09	1,13
<i>Eugenia oblongata</i> O. Berg	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,01	0,02	0,07	1,11
<i>Leandra</i> sp.	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,01	0,02	0,07	1,11
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S. Green	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,01	0,02	0,06	1,10
Lauraceae sp1	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,01	0,02	0,06	1,10
<i>Myrcia</i> cf. <i>leucantha</i> (O. Berg) N. Silveira	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,01	0,02	0,06	1,10
Myrtaceae indet1	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,08	0,19	0,57	1,09
<i>Eugenia</i> cf. <i>monosperma</i> Vell.	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,00	0,01	0,03	1,07
<i>Eugenia</i> sp1	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,00	0,01	0,03	1,07
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,00	0,01	0,03	1,07
<i>Myrcia acuminatissima</i> O. Berg	2	2	5,0	0,45	5,0	0,59	0,00	0,01	0,03	1,07
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,05	0,11	0,34	0,86
<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,04	0,11	0,33	0,85

continua

Continuação tabela 1.

espécie	ind	parc	DA	DR	FA	FR	Ab	DoA	DoR	VI
<i>Erythroxylum amplifolium</i> Baill.	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,04	0,10	0,30	0,82
Lauraceae sp3	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,04	0,09	0,28	0,80
<i>Solanum</i> sp1	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,03	0,09	0,26	0,78
<i>Myrcia</i> cf. <i>dichrophylla</i> D. Legrand	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,03	0,06	0,19	0,71
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,02	0,05	0,16	0,68
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,02	0,05	0,14	0,66
<i>Eugenia umbelliflora</i> O. Berg	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,03	0,10	0,62
<i>Hymenolobium janeirense</i> Kuhlm.	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,03	0,10	0,62
<i>Piptocarpha</i> cf. <i>macropoda</i> (DC.) Baker	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,03	0,10	0,62
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,02	0,07	0,59
<i>Ocotea</i> cf. <i>elegans</i> Mez	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,02	0,06	0,58
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,02	0,06	0,58
<i>Posoqueria acutifolia</i> Mart.	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,02	0,05	0,57
<i>Tabebuia obtusifolia</i> (Cham.) Bureau	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,02	0,05	0,57
<i>Myrcia racemosa</i> (O. Berg) Kiaersk.	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,02	0,05	0,57
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,01	0,04	0,56
<i>Marlierea</i> sp1	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,01	0,01	0,04	0,56
<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,00	0,01	0,03	0,55
Lauraceae sp2	1	1	2,5	0,23	2,5	0,29	0,00	0,01	0,02	0,54

As populações de *Pera glabrata*, *Sloanea guianensis*, *Xylopia langsdorffiana* e *Amaioua intermedia* são as que apresentaram maiores abundância e frequência nesse estrato, e são, desse modo, as espécies mais comuns (tabela 1.). *Balizia pedicellaris* é a espécie dominante com os indivíduos de maior porte e *Xylopia langsdorffiana* é a espécie com a população de maior densidade.

As espécies que apresentaram na amostragem apenas 1 (um) indivíduo no estrato superior compuseram 30,5% do total e foram consideradas as espécies raras nesse estrato (tabela 1. e 2). Esse resultado está dentro do intervalo de 15 a 50% esperado para florestas de restinga no estado de São Paulo (Sugiyama 2003). As demais espécies, que compõem esse estrato, são encontradas em aproximadamente 25% das parcelas na área, possuem praticamente metade do número de indivíduos das espécies mais comuns e as plantas são de porte menor.

As 10 famílias com maiores VI's foram Fabaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Annonaceae, Lauraceae, Elaeocarpaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Meliaceae e Sapindaceae e representam 79% do total (tabela 2.).

Fabaceae, Euphorbiaceae e Lauraceae foram as famílias que contribuíram com as plantas de maior porte e Myrtaceae, Euphorbiaceae e Annonaceae com as mais abundantes.

As populações da família das Myrtaceae são bastante diversificadas, com poucos indivíduos cada uma, bem distribuídas por toda a sinúsia arbórea e apresentam porte modesto em relação às outras espécies, o que também foi observado por César & Monteiro (1995) em Picinguaba e Sugiyama (2003) na Ilha do Cardoso.

A família Euphorbiaceae, representada por quatro espécies, comparativamente, é a que apresenta contribuição mais equilibrada de densidade, frequência e dominância de indivíduos, entre as mais importantes do estrato.

Tabela 2. Parâmetros estruturais das famílias do estrato superior ($DAP \geq 4,8$ cm) da Floresta de Restinga Alta. Ind = número de indivíduos amostrados, parc = número de parcelas onde foram encontrados os indivíduos, DA = densidade absoluta (ind/ha), DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e VI= valor de importância. Propriedade STAF- São Vicente, SP. (2008).

Familia	ind	parc	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Fabaceae	34	30	85,00	7,675	75,00	8,75	2,60	19,67	36,09
Euphorbiaceae	53	39	132,50	11,964	97,50	11,37	1,55	11,70	35,04
Annonaceae	53	25	132,50	11,964	62,50	7,29	0,96	7,25	26,51
Myrtaceae	46	40	115,00	10,384	100,00	11,6	0,49	3,71	25,76
Lauraceae	27	22	67,50	6,095	55,00	6,41	1,38	10,45	22,96
Elaeocarpaceae	34	23	85,00	7,675	57,50	6,71	1,12	8,46	22,84
Rubiaceae	35	22	87,50	7,901	55,00	6,41	0,72	5,45	19,76
Melastomataceae	29	23	72,50	6,546	57,50	6,71	0,67	5,08	18,33
Meliaceae	19	16	47,50	4,289	40,00	4,66	1,11	8,42	17,37
Sapindaceae	19	15	47,50	4,289	37,50	4,37	0,45	3,42	12,08
Chrysobalanaceae	20	16	50,00	4,515	40,00	4,66	0,30	2,25	11,43
Sapotaceae	15	15	37,50	3,386	37,50	4,37	0,42	3,18	10,94
Humiriaceae	10	9	25,00	2,257	22,50	2,62	0,25	1,86	6,74
Olacaceae	7	6	17,50	1,580	15,00	1,75	0,27	2,03	5,36
Clusiaceae	4	3	10,00	0,903	7,50	0,87	0,37	2,82	4,60
Celastraceae	8	7	20,00	1,806	17,50	2,04	0,07	0,51	4,36
Burseraceae	6	5	15,00	1,354	12,50	1,46	0,13	0,98	3,79
Bignoniaceae	6	5	15,00	1,354	12,50	1,46	0,07	0,49	3,30
Nyctaginaceae	3	3	7,50	0,677	7,50	0,87	0,12	0,88	2,43
Ochnaceae	3	3	7,50	0,677	7,50	0,87	0,04	0,30	1,85
Asteraceae	3	3	7,50	0,677	7,50	0,87	0,03	0,20	1,75
Oleaceae	2	2	5,00	0,451	5,00	0,58	0,01	0,06	1,10
Araliaceae	2	2	5,00	0,451	5,00	0,58	0,00	0,03	1,06
Erythroxylaceae	1	1	2,50	0,226	2,50	0,29	0,04	0,30	0,82
Solanaceae	1	1	2,50	0,226	2,50	0,29	0,03	0,26	0,77
Theaceae	1	1	2,50	0,226	2,50	0,29	0,02	0,16	0,68
Piperaceae	1	1	2,50	0,226	2,50	0,29	0,01	0,06	0,58
Myristicaceae	1	1	2,5	0,226	2,50	0,29	0,00	0,03	0,55

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') encontrado foi 3,75 nats/ind. e o índice de equabilidade (J) de Pielou foi 0,85. Valores muito semelhantes foram encontrados em

outros trabalhos sobre florestas de restingas listados em Sugiyama (2003) e Assis *et al.* (2004). O que sugere uma situação de diversidade próxima das florestas em bom estágio de conservação com pouca dominância de grupos taxonômicos específicos em relação à riqueza de espécies (Micheletti Neto 2007).

Dentre as 16 espécies exclusivas, *Miconia cabussu*, *Tachigalia denudata*, *Miconia cubatanensis*, *Miconia cinamomifolia*, *Myrtaceae sp3*, *Ocotea pulchella*, *Tabebuia alba*, *Erythroxylum amplifolium*, *Gordonia fruticosa*, *Myrcia multiflora*, *Eugenia umbellata*, *Hymenolobium janeirense*, *Piptocarpha cf. macropoda*, *Myrcia racemosa*, *Eclinusa ramiflora*, *Virola gradneri*, as duas primeiras foram as que apresentaram VI mais altos. A primeira está entre as dez de maior VI para o estrato e a outra é a décima primeira. Ambas estão presentes na avaliação dos indivíduos de dossel, e provavelmente não houve desenvolvimento de indivíduos jovens para essas espécies. São espécies que devem estar numa condição de substituição por mudança das características ambientais e indicando um processo de alteração da composição florística local. No entanto, considerando as duas espécies não foi possível identificar semelhanças de condições para o declínio populacional das mesmas, pois *Miconia cabussu* é uma espécie de crescimento rápido e heliófila. *Tachigalia denudata*, por outro lado, é uma espécie característica da Floresta Ombrófila Densa Montana e Sub-montana de grande porte. Nos poucos trabalhos que se referem a essas espécies, não há indicação de características reprodutivas ou de abundância populacional, provavelmente por não serem de populações com valores de importância significativos nas amostragens. As demais espécies que compõem os 19,75% são espécies de menor densidade e frequência, a maioria com apenas 1 indivíduo. Contribuem para a lista de espécies raras que, provavelmente, se estabelecem de forma oportunista devido à contribuição de espécies alóctones na chuva de sementes em sítios disponíveis.

5.2 Estrutura da Floresta Alta de Restinga. (STAF- São Vicente, SP): Estrato médio

5.2.1 Florística e similaridade

No estrato médio foram amostrados 782 indivíduos em 28 famílias, 55 gêneros e 80 espécies. A família *Myrtaceae* apresentou maior riqueza taxonômica (24 espécies) contribuindo com 25,5% do total identificado e, entre os gêneros mais abundantes destacam-se *Eugenia* e *Myrcia*, assim como no estrato superior.

Comparando os dados desse estrato com os de Sugiyama (2003) para um estrato de critérios semelhantes na Ilha do Cardoso SP, obteve-se um índice de similaridade de Sørensen bastante baixo de 16,3%, mas ainda maior que para o estrato superior. Entre as 13 espécies comuns *Myrcia fallax*, *Bactris setosa* e *Pera glabrata* estavam entre as que apresentaram maiores valores de VI nesse estudo mas não foram consideradas espécies típicas desse estrato arbustivo-arbóreo na Ilha do Cardoso.

O índice de Sørensen para o estrato semelhante na floresta de restinga da Juréia (Carvalhoes 1997) também foi baixo 17,5%, pouco mais alto que o encontrado para o estrato superior, o que pode sugerir esse estrato, como aquele em que os indivíduos de espécies mais comuns “esperam” para alcançarem o estrato superior, uma vez que, a diversidade é quase a mesma para os dois estratos nesse estudo.

5.2.2 Parâmetros estruturais de altura e diâmetro

A mediana dos valores de alturas para esse estrato foi de 2,5 m e a moda 2 m, variando de 1 m a 8 m. Aproximadamente 62% dos indivíduos apresentam até 3 m (figura 7). E caracterizam o sub-bosque da floresta, pois formam uma moda de alturas bastante distinta da encontrada no estrato superior. Apenas 5,7% dos indivíduos desse estrato ultrapassam 5,0 m de altura, o menor valor da maioria das alturas do estrato em comparação.

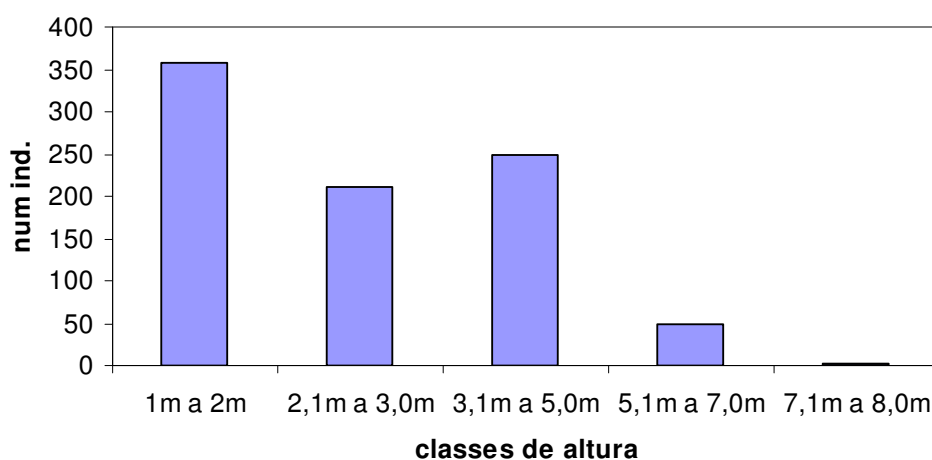


Figura 7. Diagrama de barras do número de indivíduos por classes de altura do estrato médio ($0,8 \geq \text{DAP} \geq 4,8\text{cm}$). STAF- São Vicente, SP.2008.

A mediana do DAP foi de 1,91 cm e a moda 1,27 cm (figura 8 e 9) com variância alta devido à soma das medidas dos ramos das areceas como *Bactris setosa* (58% daquelas em que o DAP ultrapassa o limite de 4,8 cm) e *Geonoma schottiana* aumentando muito a média da área basal desse estrato (tabela 2). No geral, 75% estão no intervalo até 3,2 cm (Programa PAST)

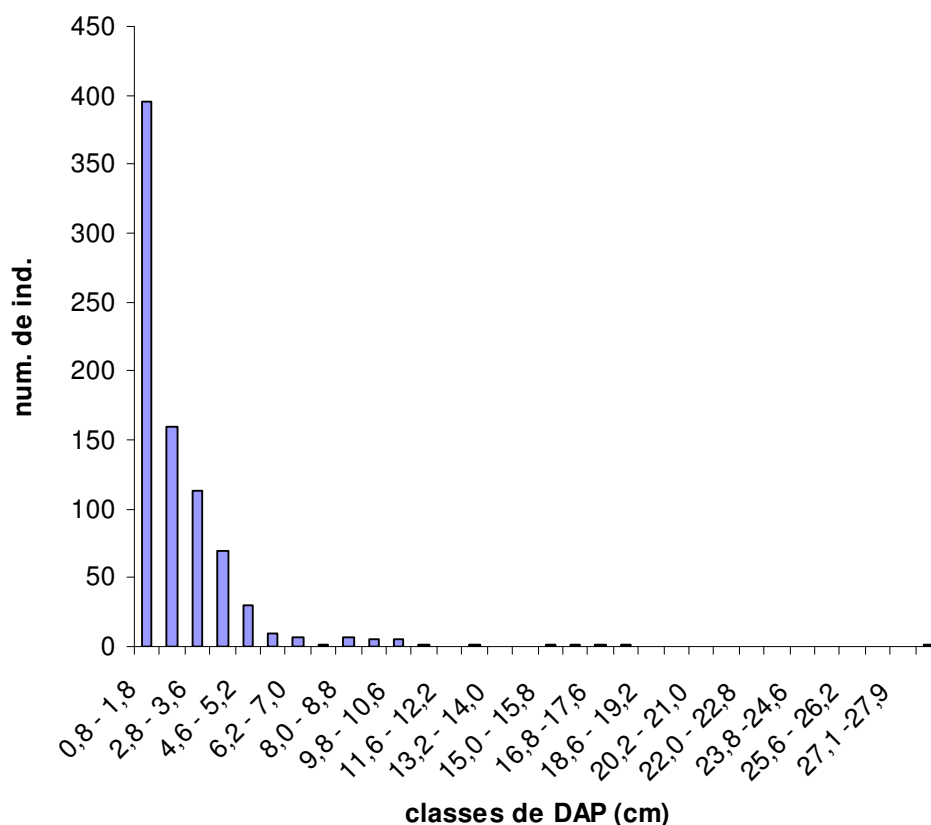


Figura.8 - Diagrama de barras com o número de indivíduos por classe de DAP do estrato médio. Floresta de Restinga Alta. STAF – São Vicente, SP. 2008.

Considerando a distribuição de valores de altura e diâmetro, e a densidade apresentada nesse estrato percebe-se a caracterização de um estrato à parte (tabela 6). Muito mais denso e com a maioria dos indivíduos no limite mais baixo das alturas encontradas no estrato superior. Os dados de DAP (diâmetro) também formam outra moda com muitos indivíduos de porte menor e com apenas 25 indivíduos com DAP maior que 4,8 cm devido a soma de ramos do mesmo indivíduo. Os indivíduos com DAP maior que 4,8 cm são na sua maioria representantes jovens daqueles amostrados no estrato superior ou que poderiam ser, a saber: *Cabralea canjerana*, *Chionanthus filiformis*, *Cordia sellowiana*, *Myrcia fallax*, *Myrcia*

acuminatissima, *Ouratea parviflora*, *Tabebuia obtusifolia*, *Xylopia langsdorffiana* e *Geonoma schottiana*, sendo que essa última é somente amostrada nesse estrato.

5.2.3 Fitossociologia

As dez espécies de maior VI nesse estrato foram *Bactris setosa*, *Xylopia langsdorffiana*, *Ouratea parviflora*, *Guarea macrophylla*, *Licania cf. kunthiana*, *Guatteria hilariana*, *Licania nítida*, *Cabralea canjerana* e *Myrcia fallax*. As espécies *Xylopia langsdorffiana*, *Cabralea canjerana* e *Licania nítida* são também as de maior VI no estrato superior e contribuíram nos três estratos (tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos das espécies do estrato médio ($0,8 \geq \text{DAP} \geq 4,8$ cm) da Floresta de Restinga Alta. Ind= número de indivíduos amostrados, parc = número de parcelas em que são encontradas os indivíduos, DA = densidade absoluta (ind./ha), DR = densidade relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, Ab= área basal total da espécie, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa e VI = valor de importância. Propriedade STAF – São Vicente, SP. (2008).

espécie	ind	parc	DA	DR	FA	FR	Ab (m ²)	DoA (ha)	DoR	VI
<i>Bactris setosa</i> Mart.	60	23	300	7,673	57,50	5,35	0,28	1,42	42,37	55,39
<i>Xylopia langsdorffiana</i> St.Hilaire & Tulasne	82	20	410	10,486	50,00	4,65	0,04	0,21	6,14	21,28
<i>Ouratea parviflora</i> Engl.	60	16	300	7,673	40,00	3,72	0,03	0,17	5,15	16,55
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	35	19	175	4,476	47,50	4,42	0,01	0,07	2,10	10,99
<i>Licania cf. kunthiana</i> Hook. f.	38	14	190	4,859	35,00	3,26	0,02	0,09	2,81	10,92
<i>Guatteria hilariana</i> Schlttdl.	36	19	180	4,604	47,50	4,42	0,01	0,05	1,42	10,44
<i>Licania nítida</i> Hook. f.	28	16	140	3,581	40,00	3,72	0,01	0,06	1,74	9,04
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	20	15	100	2,558	37,50	3,49	0,02	0,10	2,87	8,92
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	28	12	140	3,581	30,00	2,79	0,02	0,08	2,36	8,73
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	17	7	85	2,174	17,50	1,63	0,03	0,15	4,34	8,14
<i>Amaioua intemedia</i> Mart.	17	13	85	2,174	32,50	3,02	0,01	0,04	1,31	6,51
<i>Aniba viridis</i> Mez	17	13	85	2,174	32,50	3,02	0,01	0,03	0,98	6,17
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	17	11	85	2,174	27,50	2,56	0,01	0,04	1,20	5,93
<i>Gomidesia cf. schaueriana</i> O. Berg	17	11	85	2,174	27,50	2,56	0,00	0,02	0,69	5,42
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	14	10	70	1,790	25,00	2,33	0,01	0,04	1,19	5,31
<i>Myrcia pubpetala</i> Miq.	14	12	70	1,790	30,00	2,79	0,00	0,02	0,70	5,28
<i>Calyptranthes lanceolata</i> O. Berg	21	7	105	2,685	17,50	1,63	0,01	0,03	0,87	5,18
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	17	11	85	2,174	27,50	2,56	0,01	0,03	0,83	4,95
<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Martius	13	8	65	1,662	20,00	1,86	0,01	0,04	1,31	4,84
<i>Hirtella angustifolia</i> Schott ex Spreng.	15	10	75	1,918	25,00	2,33	0,00	0,01	0,23	4,48

continua

Continuação tabela 3.

espécie	ind	parc	DA	DR	FA	FR	Ab (m ²)	DoA (ha)	DoR	VI
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	9	8	45	1,151	20,00	1,86	0,00	0,02	0,47	3,48
<i>Rudgea coriaceae</i> (Spreng.) K. Schum.	9	7	45	1,151	17,50	1,63	0,00	0,02	0,66	3,44
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	12	4	60	1,535	10,00	0,93	0,01	0,03	0,97	3,43
<i>Tabebuia obtusifolia</i> (Cham.) Bureau	5	3	25	0,639	7,50	0,70	0,01	0,07	2,01	3,35
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	12	4	60	1,535	10,00	0,93	0,00	0,02	0,73	3,19
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	9	6	45	1,151	15,00	1,40	0,00	0,02	0,57	3,12
<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K. Schum.	8	6	40	1,023	15,00	1,40	0,00	0,02	0,50	2,92
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	7	7	35	0,895	17,50	1,63	0,00	0,01	0,35	2,87
<i>Couepia venosa</i> Prance	8	6	40	1,023	15,00	1,40	0,00	0,01	0,41	2,83
<i>Myrtaceae</i> sp2	6	6	30	0,767	15,00	1,40	0,00	0,02	0,60	2,77
<i>Solanaceae</i> sp.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,02	0,08	2,33	2,69
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C. Mart. ex Nees	6	5	30	0,767	12,50	1,16	0,00	0,02	0,54	2,47
<i>Eugenia cf. riedeliana</i> O. Berg	7	5	35	0,895	12,50	1,16	0,00	0,00	0,15	2,20
<i>Cupania cf. vernalis</i> Cambess.	5	5	25	0,639	12,50	1,16	0,00	0,01	0,37	2,17
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	7	4	35	0,895	10,00	0,93	0,00	0,01	0,33	2,16
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	8	3	40	1,023	7,50	0,70	0,00	0,01	0,35	2,07
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	5	4	25	0,639	10,00	0,93	0,00	0,02	0,46	2,03
<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.) Cuatrec.	6	4	30	0,767	10,00	0,93	0,00	0,01	0,19	1,89
<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaz. & Raunk.) Baehni	4	4	20	0,512	10,00	0,93	0,00	0,01	0,37	1,81
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	4	4	20	0,512	10,00	0,93	0,00	0,01	0,35	1,79
<i>Myrcia cf. leucantha</i> (O. Berg) N. Silveira	4	4	20	0,512	10,00	0,93	0,00	0,01	0,26	1,70
<i>Inga cf. campanulata</i> Benth.	5	3	25	0,639	7,50	0,70	0,00	0,01	0,19	1,52
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	3	3	15	0,384	7,50	0,70	0,00	0,01	0,36	1,44
<i>Calyptanthus concinna</i> DC.	2	1	10	0,256	2,50	0,23	0,01	0,03	0,87	1,36
<i>Myrcia acuminatissima</i> O. Berg	2	2	10	0,256	5,00	0,47	0,00	0,02	0,58	1,30
<i>Tabebuia cf. serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	4	3	20	0,512	7,50	0,70	0,00	0,00	0,08	1,29
<i>Schefflera angustissima</i>	2	2	10	0,256	5,00	0,47	0,00	0,02	0,47	1,19
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	3	3	15	0,384	7,50	0,70	0,00	0,01	0,08	1,16
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S. Green	2	2	10	0,256	5,00	0,47	0,00	0,01	0,44	1,16
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	4	2	20	0,512	5,00	0,47	0,00	0,01	0,18	1,16
<i>Dendropanax</i> sp.	3	3	15	0,384	7,50	0,70	0,00	0,00	0,06	1,14
<i>Miconia</i> sp2.	3	3	15	0,384	7,50	0,70	0,00	0,00	0,03	1,11
<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	3	3	15	0,384	7,50	0,70	0,00	0,00	0,03	1,11
<i>Pouteria psamofila</i> (Mart.) Radlk.	3	2	15	0,384	5,00	0,47	0,00	0,01	0,22	1,07
<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & J.W. Grimes	2	2	10	0,256	5,00	0,47	0,00	0,01	0,31	1,03
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	2	2	10	0,256	5,00	0,47	0,00	0,01	0,30	1,03
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	3	2	15	0,384	5,00	0,47	0,00	0,01	0,16	1,01

continua

Continuação tabela 3.

espécie	ind	parc	DA	DR	FA	FR	Ab (m ²)	DoA (ha)	DoR	VI
<i>Eugenia oblongata</i> O. Berg	3	2	15	0,384	5,00	0,47	0,00	0,00	0,14	0,99
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	2	2	10	0,256	5,00	0,47	0,00	0,01	0,23	0,95
<i>Faramea</i> sp.	2	2	10	0,256	5,00	0,47	0,00	0,01	0,22	0,94
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	2	2	10	0,256	5,00	0,47	0,00	0,00	0,14	0,86
<i>Eugenia neolanceolata</i> Sobral	2	2	10	0,256	5,00	0,47	0,00	0,00	0,11	0,83
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	2	1	10	0,256	2,50	0,23	0,00	0,01	0,23	0,72
<i>Myrtaceae</i> sp1.	2	1	10	0,256	2,50	0,23	0,00	0,00	0,14	0,63
<i>Fabaceae</i> indet	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,01	0,27	0,63
<i>Myrtaceae</i> sp4.	2	1	10	0,256	2,50	0,23	0,00	0,00	0,12	0,60
<i>Gomidesia spectabilis</i> (DC.) O. Berg	2	1	10	0,256	2,50	0,23	0,00	0,00	0,05	0,54
<i>Sorocea</i> sp.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,12	0,48
<i>Dalbergia</i> sp.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,05	0,41
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,04	0,40
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,04	0,40
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,03	0,39
<i>Inga edulis</i> Mart.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,02	0,38
<i>Myrtaceae</i> sp5.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,02	0,38
<i>Eugenia</i> cf. <i>monosperma</i> Vell.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,02	0,38
<i>Miconia rigidiuscula</i> Cogn.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,01	0,37
<i>Psychotria</i> cf. <i>leiocarpa</i> Cham. & Schltldl.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,01	0,37
<i>Posoqueria acutifolia</i> Mart.	1	1	5	0,128	2,50	0,23	0,00	0,00	0,01	0,37

Apesar da semelhança numérica de categorias taxonômicas presentes entre os dois estratos superior e médio, a similaridade específica foi baixa, mesmo para o índice de Sørensen que foi de 0,39. Esse resultado mostra o aspecto complementar da amostragem dos estratos na florística local e a dinâmica de manutenção da diversidade uma vez que, desconsiderando as arecaceas, a maioria das outras espécies apresentam indivíduos que poderão compor o estrato superior na continuação de seu desenvolvimento.

As espécies representantes exclusivas no estrato médio (tabela 3) foram *Allophylus petiolulatus*, *Inga edulis*, *Dalbergia* sp., *Sorocea* sp., *Gomidesia spectabilis*, *Myrtaceae* sp4., *Faramea* sp., *Dendropanax* sp., *Mollinedia schottiana*, *Hirtella angustifolia*, *Cordia sellowiana*, *Calypttranthes lanceolata* e *Bactris setosa*. Em sua maioria, essas espécies são comuns nos sub-bosque das florestas de restinga (Martins *et al.* 2008). *Bactris setosa* é uma espécie abundante e típica na área estudada, devido a grande quantidade de ramos (perfilhos) apresenta o maior VI, e representa desse modo, uma população comum no sub-bosque com reprodução vegetativa dominante e sem recrutamento observado. Seus frutos são muito apreciados pelos invasores humanos locais e as (infrutescências) são retiradas praticamente inteiras, o que provavelmente influenciou no potencial de dispersão dos propágulos produzidos. *Calypttranthes lanceolata* é uma espécie que geralmente possui uma população abundante,

mas de distribuição restrita e endêmica da Floresta Atlântica (Caiafa, 2008). Com muitos representantes em poucas parcelas, os indivíduos dessa espécie eram de pequeno porte. Essa condição pode ser resultado de uma contribuição esporádica, onde alguns indivíduos foram recrutados em sítios favoráveis e que ainda não alcançaram o estrato superior, e não estão aptos a contribuir com novos regenerantes na área. Esse exemplo evidencia a importância da contribuição das fontes alóctones de propágulos para o enriquecimento das comunidades em processo de recuperação florestal e manutenção das populações menos abundantes.

As espécies com apenas um indivíduo *Heisteria silvianii*, *Fabaceae* *indet.*, *Myrtaceae* *sp1.*, *Myrtaceae* *sp4*, *Calyptanthus concinna.*, *Solanaceae* *sp.*, *Gomidesia spectabilis*, *Sorocea* *sp.*, *Dalbergia* *sp.*, *Calophyllum brasiliense*, *Allophylus petiolulatus*, *Ocotea aciphylla*, *Inga edulis*, *Myrtaceae* *sp5.*, *Eugenia* *cf. monosperma*, *Miconia rigidiuscula*, *Psychotria* *cf. leiocarpa*, *Posoqueria acutifolia*, consideradas raras neste estrato, com exceção de *Posoqueria acutifolia*, são todas distintas daquelas que são raras no estrato superior e representam 22,5% das espécies nesse estrato.

5.3 Estrutura da Floresta Alta de Restinga. (STAF- São Vicente, SP): Estrato inferior

5.3.1 Florística

No estrato inferior, foram amostrados 554 indivíduos de hábito arbustivo-arbóreo, em 73 espécies, 43 gêneros e 27 famílias (tabela 4). Desse total, 171 indivíduos (31%) foram coletados em janeiro de 2008 e 383 indivíduos (69,1%) foram coletados em julho do mesmo ano. O índice de similaridade de Sørensen para essas duas coletas foi baixo, 37%. Esse resultado era esperado, uma vez que a variabilidade de plântulas está relacionada aos processos fenológicos de dispersão de propágulos para as diferentes espécies somadas às suas diversas características de estabelecimento (germinação e desenvolvimento de plântulas) que resultam numa dinâmica mais variável no espaço e no tempo (Chazdon *et al.* 2007; Hampe *et al.* 2008).

Apesar da diferença quantitativa da chuva de sementes entre as duas coletas a riqueza taxonômica foi praticamente a mesma, onde em janeiro foi de 53 entre espécies identificadas e não identificadas e de 52 em julho com 31 espécies em comum.

Tabela 4. Listagem das espécies amostradas no estrato inferior (indivíduos até 1m de altura) nos meses de janeiro e julho na Floresta de Restinga Alta, STAF- São Vicente, SP. 2008.

Família	espécie	janeiro	julho
Annonaceae	<i>Guatteria hilariana</i> Schltld.	X	X
Annonaceae	<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.		X
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliense</i> Spreng.	X	X
	<i>Xylopia langsdorfiana</i> St.Hilaire &		
Annonaceae	Tulasne	X	
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	X	X
Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	X	X
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	X	X
Burseraceae	<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.		X
Celastraceae	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	X	X
Chrysobalanaceae	<i>Licania nitida</i> Hook. f.	X	X
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	X	X
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	X	X
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.		X
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.)		
Euphorbiaceae	Müll. Arg.	X	
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.		X
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	X	
	<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby		
Fabaceae	& J.W. Grimes	X	X
Fabaceae	Fabaceae sp.	X	
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms		X
	<i>Humiriastrum dentatum</i> (Casar.)		
Humiriaceae	Cuatrec.	X	X
Indeterminada	Indeterminada		X
Indeterminada	Indeterminada 1	X	
Indeterminada	Indeterminada 2	X	
Indeterminada	Indeterminada 3	X	
Indeterminada	Indeterminada 4	X	
Lauraceae	Lauraceae 4	X	
Lauraceae	Lauraceae sp.		X
Lauraceae	<i>Ocotea cf. elegans</i> Mez	X	X
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	X	
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.		X
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.7	X	
Lauraceae	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	X	X
Melastomataceae	<i>Leandra</i> sp.	X	X
Melastomataceae	Melastomataceae sp.		X
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp		X
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.2		X
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X	X
Meliaceae	Meliaceae sp.	X	
Moraceae	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	X	
Myrtaceae	<i>Blepharocalix</i> sp		X
Myrtaceae	<i>Calyptanthus concinna</i> DC.		X
Myrtaceae	<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.		X
Myrtaceae	<i>Eugenia cf riedeliana</i> O. Berg	X	
Myrtaceae	<i>Eugenia monosperma</i> Vell.	X	X
Myrtaceae	<i>Eugenia neolanceolata</i> Soral	X	
Myrtaceae	<i>Eugenia oblongata</i> O. Berg.	X	X
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.1	X	

continua

Continuação tabela 4.

Família	espécie	janeiro	julho
Myrtaceae	<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Martius	X	X
Myrtaceae	<i>Gomidesia schaueriana</i> O. Berg	X	X
Myrtaceae	<i>Marlierea</i> sp.	X	
Myrtaceae	<i>Myrcia acuminatissima</i> O. Berg		X
Myrtaceae	<i>Myrcia cf dichrophylla</i> D. Legrand		X
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	X	X
Myrtaceae	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	X	
Myrtaceae	Myrtaceae sp2	X	X
Myrtaceae	Myrtaceae5 sp.	X	X
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	X	X
Ochnaceae	<i>Ouratea parvifolia</i> Engl.		X
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	X	X
	<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex		
Podocarpaceae	Endl.	X	X
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.	X	
	<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K.		
Rubiaceae	Schum.	X	X
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	X	X
	<i>Psychotria cf. leiocarpa</i> Cham. &		
Rubiaceae	Schltld.		X
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.	X	
	<i>Rudgea coriacea</i> (Spreng.) K.		
Rubiaceae	Schum.	X	X
Sapindaceae	<i>Cupania cf. vernalis</i> Cambess.		X
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.		X
	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.)		
Sapotaceae	Dubard		X
	<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaz. &		
Sapotaceae	Raunk.) Baehni	X	
Sapotaceae	<i>Pouteria psamophila</i> (Mart.) Radlk.	X	X
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp1	X	X
Thymeliaceae	<i>Daphnopsis cf. racemosa</i> Griseb.		X

5.3.2 Parâmetros de densidade e frequência

As dez espécies mais abundantes desse estrato representaram 46,3% da DR (tabela 5.), sendo que a maioria foi amostrada nas duas coletas, com exceção de *Rollinia sericea* que foi encontrada apenas na amostragem de julho e *Eugenia* sp.1 apenas na amostragem de janeiro.

Apesar de parecer desproporcional a participação dessas espécies no âmbito geral, as espécies que apresentaram maiores densidades também apresentaram maior frequência. A espécie *Guatteria hilariana*, por exemplo, esteve representada em média, com apenas 3 indivíduos em cada parcela onde foi encontrada (tabela 5).

A coleta de dados em dois períodos mostra uma listagem específica mais realista e mais rica, e os parâmetros de densidade e frequência da tabela 5 foram calculados considerando

uma amostragem dupla (100 m²) uma vez que, algumas espécies que se mantiveram nesse estrato desde a primeira amostragem poderiam ter sido superamostradas.

As espécies que apresentaram apenas um indivíduo foram *Coccoloba* sp., *Daphnopsis* cf. *racemosa*, *Eugenia neolanceolata*, *Eugenia* cf. *riedeliana*, Fabaceae sp., Meliaceae sp., *Myrcia pubpetala*, *Ocotea pulchella* e *Tetrorchidium rubrivenium*, além das 4 morfo-espécies indeterminadas. E representam 18% do total das morfo-espécies sendo consideradas as espécies raras nesse período amostrado.

Tabela. 5. Parâmetros fitossociológicos do estrato inferior (indivíduos até 1 m de altura) nos meses de janeiro e julho na Floresta de Restinga Alta, STAF- São Vicente, SP. parc = parcela; ind. = indivíduo; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta (%) e FR = frequência relativa (%). 2008.

espécies	parc	ind	DA (m ²)	DR	FA	FR
<i>Guatteria hilariana</i>	18	53	0,53	0,10	18,0	4,88
<i>Rollinia sericea</i>	19	33	0,33	0,06	19,0	5,15
<i>Xylopia brasiliense</i>	21	30	0,30	0,05	21,0	5,69
<i>Eugenia</i> sp.1	6	28	0,28	0,05	6,0	1,63
<i>Vernonia discolor</i>	17	25	0,25	0,05	17,0	4,61
<i>Jacaranda puberula</i>	14	22	0,22	0,04	14,0	3,79
<i>Geonoma schottiana</i>	12	22	0,22	0,04	12,0	3,25
<i>Licania nitida</i>	11	16	0,16	0,03	11,0	2,98
<i>Maytenus robusta</i>	12	14	0,14	0,03	12,0	3,25
<i>Calophyllum brasiliense</i>	11	14	0,14	0,03	11,0	2,98
<i>Myrcia fallax</i>	11	14	0,14	0,03	11,0	2,98
Myrtaceae sp.2	6	14	0,14	0,03	6,0	1,63
<i>Protium kleinii</i>	7	13	0,13	0,02	7,0	1,90
<i>Sloanea guianensis</i>	4	12	0,12	0,02	4,0	1,08
<i>Gomidesia schaueriana</i>	9	10	0,10	0,02	9,0	2,44
<i>Cabralea canjerana</i>	7	9	0,09	0,02	7,0	1,90
<i>Balizia pedicellaris</i>	6	9	0,09	0,02	6,0	1,63
<i>Amaioua intermedia</i>	5	9	0,09	0,02	5,0	1,36
Lauraceae sp.	5	9	0,09	0,02	5,0	1,36
<i>Alchornea glandulosa</i>	8	8	0,08	0,01	8,0	2,17
<i>Maprounea guianensis</i>	8	8	0,08	0,01	8,0	2,17
<i>Humiriastrum dentatum</i>	7	8	0,08	0,01	7,0	1,90
<i>Ocotea teleiandra</i>	7	8	0,08	0,01	7,0	1,90
<i>Eugenia monosperma</i>	6	8	0,08	0,01	6,0	1,63
<i>Ocotea elegans</i>	5	8	0,08	0,01	5,0	1,36
<i>Ormosia arborea</i>	4	8	0,08	0,01	4,0	1,08
Indeterminada	7	7	0,07	0,01	7,0	1,90
<i>Leandra</i> sp.	7	7	0,07	0,01	7,0	1,90
<i>Eugenia oblongata</i>	6	7	0,07	0,01	6,0	1,63
<i>Ocotea</i> sp.	3	7	0,07	0,01	3,0	0,81
<i>Eugenia sulcata</i>	6	6	0,06	0,01	6,0	1,63
<i>Rudgea coriacea</i>	6	6	0,06	0,01	6,0	1,63
<i>Miconia</i> sp. 2	5	6	0,06	0,01	5,0	1,36
<i>Marlierea</i> sp.	5	5	0,05	0,01	5,0	1,36

continua

Continuação tabela 5.

espécies	parc	ind	DA (m ²)	DR	FA	FR
Melastomataceae sp.	5	5	0,05	0,01	5,0	1,36
<i>Guapira opposita</i>	4	5	0,05	0,01	4,0	1,08
<i>Solanum</i> sp.	3	5	0,05	0,01	3,0	0,81
<i>Blepharocalix</i> sp	1	5	0,05	0,01	1,0	0,27
<i>Alibertia myrcifolia</i>	4	4	0,04	0,01	4,0	1,08
<i>Calyptranthes concinna</i>	4	4	0,04	0,01	4,0	1,08
<i>Eugenia cerasiflora</i>	4	4	0,04	0,01	4,0	1,08
<i>Podocarpus sellowii</i>	4	4	0,04	0,01	4,0	1,08
<i>Xylopia langsdorfiana</i>	4	4	0,04	0,01	4,0	1,08
<i>Myrtaceae</i> sp. 5	3	3	0,03	0,01	3,0	0,81
<i>Ocotea</i> sp. 7	3	3	0,03	0,01	3,0	0,81
<i>Piper gaudichaudianum</i>	3	3	0,03	0,01	3,0	0,81
<i>Psychotria</i> sp.	3	3	0,03	0,01	3,0	0,81
<i>Myrcia acuminatissima</i>	2	3	0,03	0,01	2,0	0,54
<i>Pouteria psamophila</i>	2	3	0,03	0,01	2,0	0,54
<i>Sorocea hillarii</i>	1	3	0,03	0,01	1,0	0,27
<i>Cupania vernalis</i>	2	2	0,02	0,00	2,0	0,54
Indeterminada 2	2	2	0,02	0,00	2,0	0,54
Lauraceae sp. 4	2	2	0,02	0,00	2,0	0,54
<i>Ouratea parviflora</i>	2	2	0,02	0,00	2,0	0,54
<i>Pouteria beaurepairei</i>	2	2	0,02	0,00	2,0	0,54
<i>Psychotria</i> cf. <i>leiocarpa</i>	2	2	0,02	0,00	2,0	0,54
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	2	0,02	0,00	1,0	0,27
<i>Cupania oblongifolia</i>	1	2	0,02	0,00	1,0	0,27
<i>Manilkara subsericea</i>	1	2	0,02	0,00	1,0	0,27
<i>Myrcia</i> cf <i>dichrophylla</i>	1	2	0,02	0,00	1,0	0,27
<i>Coccoloba</i> sp.	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
<i>Daphnopsis</i> cf. <i>racemosa</i>	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
<i>Eugenia neolanceolata</i>	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
<i>Eugenia</i> cf <i>riedeliana</i>	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
Fabaceae sp..	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
Indeterminada 1	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
Indeterminada 3	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
Indeterminada 4	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
Meliaceae sp.	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
<i>Myrcia pubpetala</i>	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
<i>Ocotea pulchella</i>	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	1	1	0,01	0,00	1,0	0,27

Segundo o estudo de Sá (1996) no estrato herbáceo com método de pontos, dados de frequência absoluta indicam a probabilidade de encontrar um indivíduo de uma dada espécie em uma área independente da vegetação, e depende de padrão espacial de pontos, forma de vida, tamanho e distancia entre os pontos. Mas, no método de parcelas, essa análise tem restrições para comparações, mesmo em uma mesma fitocenose, pois as variáveis de inclusão de indivíduos, de distribuição das parcelas, do número de parcelas, da forma e do tamanho das mesmas influenciam fortemente os resultados (Martins 1993).

As espécies que apresentaram maiores valores de frequência foram *Guatteria hilariana*, *Rollinea sericea*, *Xylopia brasiliensis*, *Vernonia discolor*, *Jacaranda puberula*, *Geonoma schottiana*, *Licania nitida*, *Maytenus robusta*, *Calophyllum brasiliense* e *Myrcia fallax*. A única espécie que apresentou maior valor de densidade e que não correspondeu a maior frequência foi *Eugenia* sp1. o que pode indicar uma distribuição mais agregada dessas plântulas nesse estudo do que as outras espécies.

5.3.3. Comparação com os estratos superior e médio

O índice de similaridade de Sørensen com o estrato superior foi de 0,34 e com o estrato médio foi de 0,36. Essa baixa similaridade com os estratos de indivíduos estabelecidos na comunidade pode indicar um baixo índice de regeneração das populações amostradas e uma grande possibilidade de substituição de espécies num futuro próximo.

Não houve diminuição ou aumento expressivo no índice de diversidade e nem no de equabilidade de um estrato para outro, para se supor uma tendência de alteração na estrutura da comunidade através da dinâmica de populações estabelecida no local (tabela 6.). Estudos como de Oliveira *et al.* (2001) e Faria (2009) indicam uma tendência ao aumento dos parâmetros de diversidade e equabilidade dos grupos das plântulas para o dos adultos, onde o primeiro grupo tende a apresentar maiores índices de abundância e menores índices de riqueza de espécies.

No presente estudo, o índice de diversidade do estrato inferior foi relativamente alto e esse resultado pode ter ocorrido devido a amostragem considerar dois períodos (janeiro e julho) e poder dessa forma, abordar a variação sazonal de recrutamento de plântulas como foi observado pela baixa similaridade entre as duas amostragens.

Tabela 6. Parâmetros estruturais obtidos para os três estratos da comunidade florestal estudada, Floresta de Restinga Alta, São Vicente, SP. (2008)

Parâmetros	estratos		
	inferior	médio	superior
área amostrada m ²	50	2000	4000
nº de ind. Amostrados	554	782	442
Densidade/ha	124.400	3910	1105
área basal m ² /ha		3,35	33,04
altura média		2,9	8,3
diâmetro médio		2,5	15,3
nº de espécies amostradas	73	80	81
nº de gêneros amostrados	43	55	56
nº de famílias amostradas	27	28	28
nº de espécies amostradas com 1 ind.	12	13	25
% de espécies exclusivas	11	20	19,75
Diversidade	3,92	3,71	3,75
Equabilidade	0,89	0,85	0,85

Os índices de diversidade e o de equabilidade do estrato inferior foram praticamente iguais ao do superior e médio, o que indica a possibilidade de um incremento no número de espécies, ou ainda em uma alteração, em longo prazo, na estrutura da comunidade, lembrando que a similaridade entre esses dois estratos foi baixa.

Das 8 espécies exclusivas desse estrato, 7 foram identificadas apenas até gênero, *Alchornea glandulosa*, *Blepharocalyx* sp., *Coccoloba* sp., *Daphnopsis* cf. *racemosa*, *Ocotea* sp.7, *Psychotria* sp., *Sorocea hillarii*, e são espécies novas alóctones não permanentes e que serão mantidas caso sejam tolerantes às adversidades ambientais até se desenvolverem para uma outra fase do ciclo de vida.

Comparando as espécies amostradas nesse trabalho, nos três estratos com os resultados de Rodrigues (2006), num fragmento adjacente da mesma propriedade, observou-se uma baixa similaridade (Sørensen igual a 23,8%) que não era esperada devido à proximidade das duas áreas. No entanto, algumas suposições podem ser feitas para justificá-la como, a diferença de tamanho amostral, critérios de coleta de dados para análise estrutural e o grau de isolamento dos fragmentos em relação à floresta de encosta mais próxima (Jordano *et al.* 2006). Como os dois fragmentos sofreram o impacto da mineração de areia no mesmo período, e o mesmo tratamento para recuperação da vegetação, esse resultado indica que variações mínimas nas condições de regeneração podem ter sido importantes no processo, como por exemplo, o acesso para os possíveis dispersores. Além disso, o fato de a diversidade encontrada no presente estudo ser maior que a encontrada por Rodrigues (2006) também pode ter interferido para a obtenção desta baixa similaridade.

5.4 Regeneração natural

Tabela.7. Índice de Regeneração Natural Total (RNT) e Taxa de Regeneração Total (TRT) das espécies arbóreas amostradas em Floresta de Restinga Alta, STAF, São Vicente SP. RNT: taxa de regeneração natural total (%); TRT: taxa de regeneração total (%); TRN (I-M): taxa de regeneração natural entre o estrato inferior e o médio, TRN (I-S): taxa de regeneração natural entre o estrato inferior e superior e TRN (M-S): taxa de regeneração natural entre o estrato médio e superior.

espécie	RNTi	TRT	RN (I)	RN (M)	RN (S)	TRN (I-M)	TRN (I-S)	TRN (M-S)
<i>Xylopia langsdorfiana</i>	15,7	-86,1	0,5	7,6	7,6	2,5	-71,9	-72,6
<i>Pera glabrata</i>	10,1	8,8	0,0	2,4	7,7	100,0	100,0	8,8
<i>Sloanea guianensis</i>	9,8	-93,3	0,6	2,1	7,2	-94,2	-92,9	21,4
<i>Amaioua intermedia</i>	9,6	-91,9	0,7	2,6	6,3	-90,6	-91,1	-5,9
<i>Licania nitida</i>	9,0	-97,6	1,5	3,7	3,8	-91,3	-97,3	-69,6
<i>Guatteria hilariana</i>	8,8	-99,7	2,5	4,5	1,8	-96,6	-99,7	-90,3
<i>Cabrlea canjerana</i>	7,4	-96,3	1,0	3,0	3,5	-88,9	-95,8	-62,5
<i>Ouratea parvifolia</i>	6,8	-98,5	0,3	5,7	0,8	50,0	-96,3	-97,5
<i>Bactris setosa</i>	6,5	-100,0	0,0	6,5	0,0	100,0	100,0	-100,0
<i>Guarea macrophylla</i>	5,5	-94,3	0,0	4,4	1,0	100,0	100,0	-94,3
<i>Maytenus robusta</i>	4,8	-98,6	1,6	1,2	1,9	-95,7	-98,6	-66,7
<i>Myrcia fallax</i>	4,7	-100,0	1,5	3,2	0,0	-90,0	-100,0	-100,0
<i>Balizia pedicellaris</i>	4,5	-96,2	0,8	0,4	3,3	-98,9	-96,1	250,0
<i>Eugenia sulcata</i>	4,5	-97,0	0,8	1,8	1,9	-89,2	-96,7	-69,2
<i>Humiriastrum dentatum</i>	4,3	-97,0	1,0	0,8	2,5	-96,3	-96,9	-16,7
<i>Myrcia pubipetala</i>	3,7	-92,6	0,1	2,3	1,3	-30,0	-87,5	-82,1
<i>Nectandra grandiflora</i>	3,6	0,0	0,0	1,0	2,7	100,0	100,0	0,0
<i>Gomidesia schaueriana</i>	3,6	-100,0	1,2	2,4	0,0	-91,5	-100,0	-100,0
<i>Xylopia brasiliense</i>	3,6	-100,0	2,9	0,7	0,0	-99,1	-100,0	-100,0
<i>Maprounea guianensis</i>	3,6	-97,9	1,1	0,8	1,7	-96,9	-97,8	-30,0
<i>Geonoma schottiana</i>	3,5	-100,0	1,6	1,9	0,0	-96,1	-100,0	-100,0
<i>Matayba guianensis</i>	3,4	250,0	0,0	0,4	3,1	0,0	100,0	250,0
<i>Jacaranda puberula</i>	3,2	-99,5	1,9	0,4	0,9	-99,3	-99,5	-33,3
<i>Manilkara subsericea</i>	3,2	-92,9	0,1	1,3	1,8	-77,5	-91,3	-61,1
<i>Aniba viridis</i>	3,1	-94,1	0,0	2,6	0,5	100,0	100,0	-94,1
<i>Rollinea sericea</i>	2,9	-99,9	2,6	0,0	0,3	-100,0	-99,9	0,0
<i>Vernonia discolor</i>	2,8	-99,8	2,3	0,0	0,5	-100,0	-99,8	0,0
<i>Calophyllum brasiliense</i>	2,6	-99,3	1,5	0,2	0,9	-99,6	-99,3	0,0
<i>Andira fraxinifolia</i>	2,5	33,3	0,0	0,5	1,9	100,0	100,0	33,3
<i>Ocotea teleiandra</i>	2,5	-94,4	1,0	0,0	1,5	-100,0	-94,4	0,0
<i>Myrtaceae sp.2</i>	2,4	-99,7	0,8	1,1	0,5	-97,9	-99,6	-83,3
<i>Protium kleinii</i>	2,4	-98,8	1,0	0,0	1,4	-100,0	-98,8	0,0
<i>Miconia cabussu</i>	2,3	100,0	0,0	0,0	2,3	0,0	100,0	100,0
<i>Alibertia myrciifolia</i>	2,3	-98,9	0,5	1,2	0,5	-90,0	-98,8	-87,5
<i>Guapira opposita</i>	2,2	-98,6	0,5	0,9	0,8	-93,0	-98,5	-78,6
<i>Rudgea coriacea</i>	2,2	-100,0	0,8	1,4	0,0	-92,5	-100,0	-100,0
<i>Calyptranthes conccina</i>	2,2	-100,0	0,0	2,2	0,0	100,0	100,0	-100,0
<i>Hirtella angustifolia</i>	2,1	-100,0	0,0	2,1	0,0	100,0	100,0	-100,0
<i>Cordia sellowiana</i>	2,1	-100,0	0,0	2,1	0,0	100,0	100,0	-100,0
<i>Cupania vernalis</i>	2,0	-96,7	0,3	0,9	0,8	-87,5	-96,3	-70,0
<i>Ormosia arborea</i>	1,9	-99,4	0,5	0,9	0,5	-95,0	-99,4	-87,5

continua

cont. Tabela 7

espécie	RNTi	TRT	RN (I)	RN (M)	RN (S)	TRN (I-M)	TRN (I-S)	TRN (M-S)
<i>Heisteria silvianii</i>	1,9	75,0	0,0	0,2	1,7	100,0	100,0	75,0
<i>Miconia sp.</i>	1,9	100,0	0,0	0,0	1,9	0,0	100,0	100,0
<i>Eugenia oblongata</i>	1,8	-99,3	0,8	0,4	0,5	-97,9	-99,3	-66,7
<i>Pouteria psamofila</i>	1,7	-96,8	0,3	0,4	1,0	-95,0	-96,7	-33,3
<i>Ocotea aciphylla</i>	1,7	250,0	0,0	0,2	1,5	100,0	100,0	250,0
<i>Eugenia riedeliana</i>	1,7	-96,3	0,1	1,0	0,5	-65,0	-95,0	-85,7
<i>Piper gaudichaudianum</i>	1,6	-100,0	0,4	1,2	0,0	-80,0	-100,0	-100,0
<i>Eugenia neolanceolata</i>	1,5	-90,9	0,1	0,4	1,0	-90,0	-90,0	0,0
<i>Eugenia monosperma</i>	1,5	-99,4	0,8	0,2	0,5	-99,4	-99,4	0,0
<i>Leandra sp.</i>	1,5	-99,3	1,0	0,0	0,5	-100,0	-99,3	100,0
<i>Couepia venosa</i>	1,5	-93,8	0,0	1,2	0,3	100,0	100,0	-93,8
<i>Tachigalia denudata</i>	1,4	100,0	0,0	0,0	1,4	0,0	100,0	100,0
<i>Eugenia sp.1</i>	1,4	-99,8	0,8	0,0	0,5	-100,0	-99,8	0,0
<i>Myrcia leucantha</i>	1,2	-75,0	0,0	0,7	0,5	100,0	100,0	-75,0
<i>Miconia sp.2</i>	1,2	-100,0	0,7	0,5	0,0	-97,5	-100,0	-100,0
<i>Lauraceae sp.1</i>	1,2	-99,4	0,7	0,0	0,5	-100,0	-99,4	100,0
<i>Inga campanulata</i>	1,2	-80,0	0,0	0,7	0,5	0,0	100,0	100,0
<i>Myrcia acuminatissima</i>	1,2	-98,4	0,3	0,4	0,5	-96,7	-98,3	-50,0
<i>Alchornea glandulosa</i>	1,1	-100,0	1,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Podocarpus sellowii</i>	1,1	-100,0	0,5	0,5	0,0	-96,3	-100,0	-100,0
<i>Eugenia cerasifolia</i>	1,0	-100,0	0,5	0,5	0,0	-95,0	-100,0	-100,0
<i>Cupania oblongifolia</i>	1,0	-97,6	0,1	0,4	0,5	-95,0	-97,5	-50,0
<i>Indeterminada</i>	1,0	-100,0	1,0	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Ocotea elegans</i>	0,9	-99,7	0,7	0,0	0,3	-100,0	-99,7	0,0
<i>Tabebuia obtusifolia</i>	0,9	-90,0	0,0	0,7	0,3	100,0	100,0	-90,0
<i>Miconia cubatanensis</i>	0,9	100,0	0,0	0,0	0,9	0,0	100,0	100,0
<i>Chionanthus filiformis</i>	0,9	-50,0	0,0	0,4	0,5	100,0	100,0	-50,0
<i>Solanum sp.</i>	0,9	-99,5	0,4	0,2	0,3	-99,0	-99,5	-50,0
<i>Melastomataceae sp.</i>	0,8	-100,0	0,7	0,2	0,0	-98,6	-100,0	-100,0
<i>Calyptranthes concinna</i>	0,8	-100,0	0,5	0,2	0,0	-97,5	-97,5	-100,0
<i>Gomidesia sp.</i>	0,8	100,0	0,0	0,0	0,8	0,0	100,0	100,0
<i>Mollinedia schottiana</i>	0,7	-100,0	0,0	0,7	0,0	100,0	100,0	-100,0
<i>Miconia rigidiuscula</i>	0,7	0,0	0,0	0,2	0,5	100,0	100,0	0,0
<i>Marlierea sp.</i>	0,7	-100,0	0,7	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Myrtaceae 3</i>	0,6	100,0	0,0	0,0	0,6	0,0	100,0	100,0
<i>Swartzia langsdorffii</i>	0,6	-75,0	0,0	0,4	0,3	100,0	100,0	-75,0
<i>Tabebuia cf. serratifolia</i>	0,6	-100,0	0,0	0,6	0,0	100,0	100,0	-100,0
<i>Myrtaceae sp.5</i>	0,6	-100,0	0,4	0,2	0,0	-98,3	-100,0	-100,0
<i>Dendropanax sp.</i>	0,5	-100,0	0,0	0,5	0,0	100,0	100,0	-100,0
<i>Marlierea racemosa</i>	0,5	-100,0	0,0	0,5	0,0	100,0	100,0	-100,0
<i>Licania cf kunthiana</i>	0,5	100,0	0,0	0,0	0,5	0,0	100,0	100,0
<i>Miconia cinamomifolia</i>	0,5	100,0	0,0	0,0	0,5	0,0	100,0	100,0
<i>Schefflera angustissima</i>	0,5	100,0	0,0	0,0	0,5	0,0	100,0	100,0
<i>Lauraceae sp.3</i>	0,5	0,0	0,0	0,3	0,3	100,0	100,0	0,0
<i>Myrtaceae sp.1</i>	0,5	-75,0	0,0	0,2	0,3	100,0	100,0	-75,0
<i>Psychotria leiocarpa</i>	0,5	-100,0	0,3	0,2	0,0	-97,5	-100,0	-100,0
<i>Posoqueria acutifolia</i>	0,4	-50,0	0,0	0,2	0,3	100,0	100,0	-50,0
<i>Ocotea sp.</i>	0,4	-100,0	0,4	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Ocotea sp.7</i>	0,4	-100,0	0,4	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Psychotria sp.</i>	0,4	-100,0	0,4	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Myrcia cf. dichrophylla</i>	0,4	-98,8	0,1	0,0	0,3	-100,0	-98,8	0,0

continua

Continuação tabela 7

espécie	RNTi	TRT	RN (I)	RN (M)	RN (S)	TRN (I-M)	TRN (I-S)	TRN (M-S)
<i>Ocotea pulchella</i>	0,4	-97,5	0,1	0,0	0,3	-100,0	-97,5	0,0
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	0,4	-97,5	0,1	0,0	0,3	-100,0	-97,5	0,0
<i>Faramea</i> sp.	0,4	-100,0	0,0	0,4	0,0	100,0	100,0	-100,0
<i>Indeterminada 2</i>	0,3	-100,0	0,3	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Lauraceae</i> sp.4	0,3	-100,0	0,3	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Eugenia umbelliflora</i>	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Gordonia fruticosa</i>	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Hymenolobium janeirense</i>	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Lauraceae</i> sp2	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Marlierea</i> sp1.	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Myrcia multiflora</i>	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Myrcia racemosa</i>	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Piper</i> sp.1	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Piptocarpha</i> cf. <i>macropoda</i>	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Tabebuia alba</i>	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Virola gardneri</i>	0,3	100,0	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0	100,0
<i>Gomidesia spectabilis</i>	0,2	-100,0	0,0	0,2	0,0	100,0	0,0	-100,0
<i>Myrtaceae</i> sp4	0,2	-100,0	0,0	0,2	0,0	100,0	0,0	-100,0
<i>Allophylus petiolulatus</i>	0,2	-100,0	0,0	0,2	0,0	100,0	0,0	-100,0
<i>Dalbergia</i> sp.	0,2	-100,0	0,0	0,2	0,0	100,0	0,0	-100,0
<i>Fabaceae</i> indet.	0,2	-100,0	0,0	0,2	0,0	100,0	0,0	-100,0
<i>Inga edulis</i>	0,2	-100,0	0,0	0,2	0,0	100,0	0,0	-100,0
<i>Sorocea</i> sp.	0,2	-100,0	0,0	0,2	0,0	100,0	0,0	-100,0
<i>Blepharocalix</i> sp	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Sorocea hilarii</i>	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Coccoloba</i> sp.	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Daphnopsis</i> cf. <i>racemosa</i>	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Fabaceae</i> sp.	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Indeterminada</i>	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Indeterminada 3</i>	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Indeterminada 4</i>	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0
<i>Meliaceae</i> sp.	0,1	-100,0	0,1	0,0	0,0	-100,0	-100,0	0,0

Das espécies amostradas em pelo menos dois dos estratos, apenas três espécies *Miconia rigidiuscula*, *Lauraceae* sp.3 e *Nectandra grandiflora*, tiveram TRT igual a 0 ou seja, populações onde não ocorreram contribuições ou perdas significativas entre os estratos analisados (tabela 7). São populações de pequena densidade tanto no estrato médio quanto no estrato superior, onde foram amostradas.

Dentre as 10 espécies de maior RNT apenas *Pera glabrata* apresenta TRT positivo (Tabela 7), ou seja, a população ocorre nos estratos médio e superior e, com maiores valores relativos de densidade e frequência no superior do que no médio. É uma espécie em que a população parece estar diminuindo por sofrer alguma dificuldade de manter a capacidade de colonização e, portanto de regeneração em longo prazo.

De todas as populações consideradas, 39,8% tiveram TRT negativos e representam populações com densidades decrescentes do estrato inferior para o superior o que indica que estão se estabelecendo na comunidade e quanto mais próximos de (-100) mais jovens são as populações. Apenas 4% das populações tiveram o TRT positivo e representam populações com poucos indivíduos jovens ou plântulas e muitos indivíduos nos estratos superior e médio e que no futuro terão uma participação menor na comunidade. Os que estavam presentes apenas nos estratos médio ou inferior com TRT igual a (-100) representaram 36,7% do total e correspondem às populações de espécies que apenas alcançam o sub-bosque ou populações que estão se estabelecendo na comunidade somando-se aos 39,8% acima descritos. As populações que tiveram TRT igual a 100 positivo, representaram 17,2% e são aquelas que estavam presentes apenas no estrato superior.

Assim, aproximadamente 43,8% das espécies são consideradas comuns por comporem os 3 estratos. Outras 27,4% são consideradas raras pois são encontradas apenas no estrato superior ou apenas no estrato médio. Mas, considerando aqueles que estão presentes apenas no estrato inferior e médio, a floresta estudada apresenta aproximadamente 76,5% das espécies capazes de se manterem e até crescerem em médio prazo na comunidade com populações que poderão ser consideradas como as permanentes ou comuns e aproximadamente 21% das espécies como aquelas que a médio e longo prazo poderão ser substituídas e constituirão as populações raras.

Há dessa forma, a possibilidade de enriquecimento por espécies que estão se estabelecendo na floresta e a manutenção de uma proporção entre 20 a 30% de espécies raras.

5.5. Chuva de sementes

5.5.1 Distribuição temporal

Foram amostrados 122.460 propágulos, ao longo do período de doze meses de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008, em 65 morfoespecies, dos quais 8 não foram identificadas, 5 foram identificados até família, 20 até gênero e 32 até espécie Tabela 8 e 9.

Miconia foi o gênero mais abundante, e apesar de serem observadas diferenças significativas de forma, tamanho e cor, a identificação das espécies pelas sementes não foi possível, pois para alguns gêneros seria necessário observar as características de frutos inteiros. Mesmo assim, com o intuito de diferenciar em pelo menos 3 três morfoespecies usando a característica de tamanho, foram distintas entre *Miconia* spp1. para as sementes menores de 1mm e media de 19 sementes por fruto, *Miconia* spp2. para as sementes de tamanho intermediário e *Miconia* spp3. para as maiores sementes, de aproximadamente 3mm e 2 sementes por fruto. Desse modo, a elevada abundancia, frequência e distribuição desse gênero são bastante relativas, uma vez que cada uma pode representar mais de uma espécie, principalmente a *Miconia* spp2. Asteraceae como um todo foram as mais abundantes depois do gênero *Miconia* e, os dados de observação, pecam pelo mesmo motivo, pois incorporam mais de uma espécie amostrada.

Essas duas famílias possuem várias espécies que são muito frequentes em áreas abertas ou perturbadas, e entre as asteraceas muitas podem ser lianas e/ou herbáceas.

Tabela. 8 Listagem de espécies por família dos propágulos da chuva de sementes e suas respectivas síndromes de dispersão. Zôo = zoocórica, Anemo = anemocórica, Auto = autocórica e Indet = indeterminada. Floresta de Restinga Alta, STAF- São Vicente, SP (2008).

Família	Espécie	Síndrome de dispersão
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.Hil.	Zôo
Annonaceae	<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.	Zôo
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Zôo
Annonaceae	<i>Xylopia langsdorfiana</i> St.Hilaire & Tulasne	Zôo
Annonaceae	<i>Annonaceae</i>	Zôo
Aquifoliaceae	<i>Ilex spp</i>	Zôo
Araliaceae	<i>Schefflera sp.</i>	Indet
Arecaceae	<i>Arecaceae</i>	Zôo
Arecaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart.	Zôo
Arecaceae	<i>Geonoma sp</i>	Zôo

continua

Continuação tabela 8

Família	Espécie	Síndrome de dispersão
Asteraceae	<i>Asteraceae</i>	Anemo
Asteraceae	<i>Piptocarpha</i> sp	Anemo
Boraginaceae	<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schultz	Zôo
Cecropiaceae	<i>Cecropia glasioui</i> Snethl.	Zôo
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	Zôo
Cecropiaceae	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Zôo
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i> sp.	Zôo
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Anemo
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Zôo
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Zôo
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Zôo
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Zôo
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	Zôo
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Zôo/auto
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> sp.	Zôo
	<i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & J.W. Grimes	Zôo
Fabaceae		
Fabaceae	<i>Mimosaidea</i> sp.	Indet
	<i>Tachigali denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho	Anemo/Auto
Fabaceae		
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) Irwin & Barneby	Auto
Fabaceae	<i>Sophora tomentosa</i> L.	Zôo
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw	Zôo
Lauraceae	<i>Lauraceae</i>	Zôo
Malpighiaceae	<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss	Zôo
Melastomataceae	<i>Miconia</i> spp.1	Zôo
Melastomataceae	<i>Miconia</i> spp.2	Zôo
Melastomataceae	<i>Miconia</i> spp.3	Zôo
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.	Auto
Moraceae	<i>Ficus cf. luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Zôo
Moraceae	<i>Ficus insípida</i> Willd	Zôo
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	Zôo
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i> sp.	Zôo
Myrtaceae	<i>Campomanesia cf phaea</i> (O. Berg.) Landrum	Zôo
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> spp.	Zôo
Myrtaceae	<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Zôo
Myrtaceae	<i>Myrtaceae</i>	Zôo
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urban	Zôo
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	Zôo
Rubiaceae	<i>Psychotria cf nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra	Zôo
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> spp.	Zôo
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Zôo
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Zôo
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	Zôo
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Zôo
indet 1		Indet
indet 2		Indet
indet.3		Indet
indet. 4		Indet
indet.5		Indet
indet.6		Indet
indet.7		Indet
indet 9		Indet

A maioria das espécies coletadas possui síndrome de dispersão por animais (76%), pelo vento (9%) e 3 podem ser caracterizadas também como autocóricas (tabela 8), o que está de

acordo com resultados obtidos em outros estudos nas florestas de restinga (Carvalhoes 1977, Sugiyama 2003, Silva 2006). Esse resultado também é coerente com a predominância de espécies arbóreo-arbustivas entre as identificadas pois, como já mencionado nos mesmos estudos, nessa sinúsia a zoocoria é a forma de dispersão mais encontrada.

De modo geral, observaram-se duas modas na distribuição da abundância de propágulos nos doze meses de estudo (figura 9). Uma entre os meses de janeiro a junho com a moda em abril (25427) e outra entre os meses de julho a dezembro com a moda em agosto (14524) e setembro (14747).

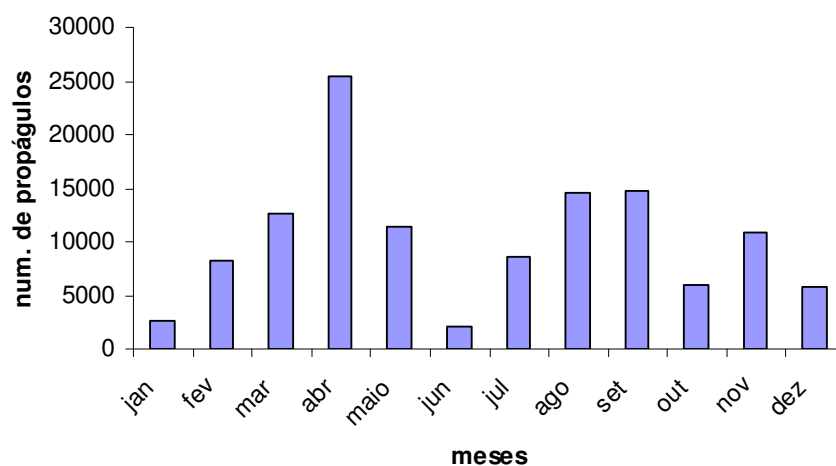


Figura 9. Diagrama de barras da distribuição do número de propágulos por mês, de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008. Floresta de Restinga Alta STAF- São Vicente - SP.

Esses resultados acompanham os períodos seguintes aos com potenciais de maior umidade e menor umidade respectivamente. Pela tabela 9 observa-se que em agosto e setembro os propágulos mais abundantes foram anemocóricos de Asteraceae e a contribuição mais significativa em abril foi de *Miconia* spp., seguida de *Amaioua intermedia*, ambas zoocóricas.

No entanto, a variação da riqueza de táxons não acompanhou esse comportamento bimodal e a chuva de propágulos foi mais diversificada nos meses de abril a julho (Figura 10). O mês que apresentou maior diversidade de táxons foi maio com 28 espécies sendo o mês de outubro onde se observou a menor riqueza com 14 espécies.

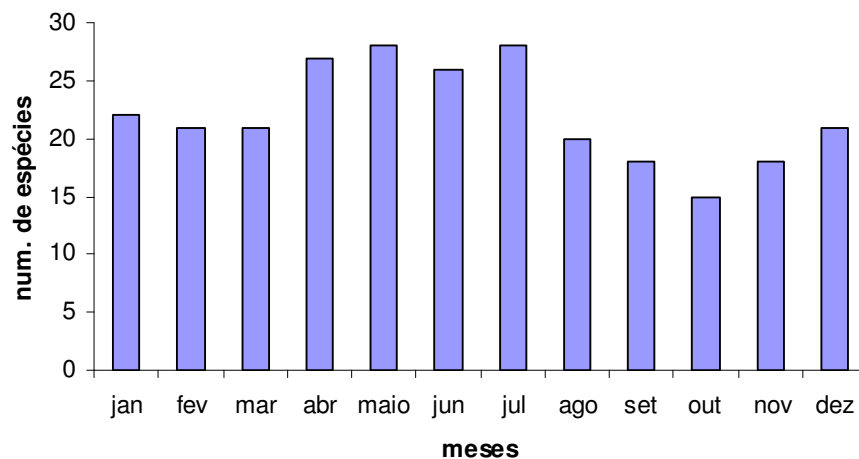


Figura. 10 Diagrama de barras da distribuição da riqueza de táxons de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008. Floresta de Restinga Alta. STAF. São Vicente, São Paulo.

Tabela 9. Listagem das espécies amostradas na chuva de sementes em ordem decrescente de suas respectivas contribuições em número de propágulos, distribuídas ao longo de doze meses de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008, em Floresta de Restinga Alta. STAF, São Vicente-SP.

espécie/mês	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
<i>Miconia spp1</i>	10	6347	9985	23543	10437	1283	339	118		6		
<i>Asteraceae</i>	70	54			100	5	7326	14165	12167	1616	5307	2463
<i>Miconia spp 2</i>	343	141		3	8	140	42	69	1142	3742	5063	2079
<i>Cecropia pachystachia</i>	7	213	1440	661	283	218	333	7	69	10		11
<i>Cordia curassavica</i>	1128	1276		1	137	104	115	3	1			
<i>Sloanea guianensis</i>	78	6			1		6		1128	91	77	72
<i>Pera glabrata</i>	417	203	467	154	7	7	3	1	3	1	2	
<i>Amaioua intemedia</i>	10		191	763	99	31	10	1				
<i>Matayba elaeagnoides</i>	132		56	18	13							540
<i>Rollinia sericea</i>								68	201	210	43	48
<i>Rapanea sp.</i>	15					1			12	118	246	
<i>Miconia spp 3</i>			250		84			18				
<i>Calophyllum brasiliense</i>	211	9	2	5		23	50	7				39
<i>Psychotria sp.</i>			30	14	39	93	74	35	1			
<i>Solanum sp.</i>		2	80	87	36	17	1		5			43
<i>Cupania oblongifolia</i>			5									232
<i>Xylopia langsdorfiana</i>	26	2	3		1	4	55	3	5	20	27	80
<i>Bactris setosa</i>										182		
<i>Tachigali denudata</i>	92		2	2	1	2	20				6	1
<i>Myrtaceae</i>		1	31	4	7	43		4				
<i>Ficus luschnathiana</i>		5		32	22	1	8		3			

continua

Continuação tabela 9

espécie/mês	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
<i>Piptocarpha sp.</i>				68								
<i>Cecropia glasioui</i>				12		7						40
<i>Ficus insipida</i>		2	46		4							
<i>Ilex sp.</i>		3		3	12	14	10					
<i>Eugenia sp.</i>				27	3					8		
<i>Guatteria australis</i>	5			1					7	6	3	15
<i>Byrsonima ligustrifolium</i>			36									
<i>Tibouchina sp.</i>				6	11	5	7					
Lauraceae	2						3				3	16
<i>Balizia pedicellaris</i>			2	4		11	4				1	
<i>Rapanea ferruginea</i>											1	21
<i>Schefflera sp.</i>		2	1	7	6	4	1					
<i>Campomanesia cf phaea</i>				4				11				
<i>Psidium cattleianum</i>		1	6		2	2			1		2	
<i>Alchornea triplinervia</i>	2									9	1	2
<i>Geonoma sp.</i>	1	2			1		3			5		
<i>Virola bicuhyba</i>			1			4	4					
<i>Senna multijuga</i>								8				
Annonaceae	1			2	2							
Hipocrateaceae							1	4				
<i>Hirtella sp.</i>	1	4										
<i>Sebastiania sp.</i>											5	
indet 3	5											
Indet. 4			5									
<i>Sophora tomentosa</i>					1		3					
<i>Manilkara sp.</i>		4										
<i>Xylopia brasiliensis</i>								4				
<i>Casearia sylvestris</i>												4
indet 2						4						
<i>Aegiphila sellowiana</i>							4					
Fabaceae				4								
<i>Clethra scabra</i>							3					
indet 6									2			
Arecaceae								2				
<i>Psychotria cf. nuda</i>											2	
<i>Prunus myrtifolia</i>											2	
indet 7		1										
<i>Croton sp.</i>							1					
<i>Coussapoa microcarpa</i>										1		
indet 5				1								
<i>Terminalia catapa</i>					1							
indet 9					1							
indet 1						1						
Total mês	2556	8278	12639	25427	11318	2027	8422	14747	14780	6025	10791	5706

Utilizando-se da listas de espécies em cada mês, foram calculados os índices de similaridade de Sørensen dois a dois e plotados em um dendrograma (figura 11).

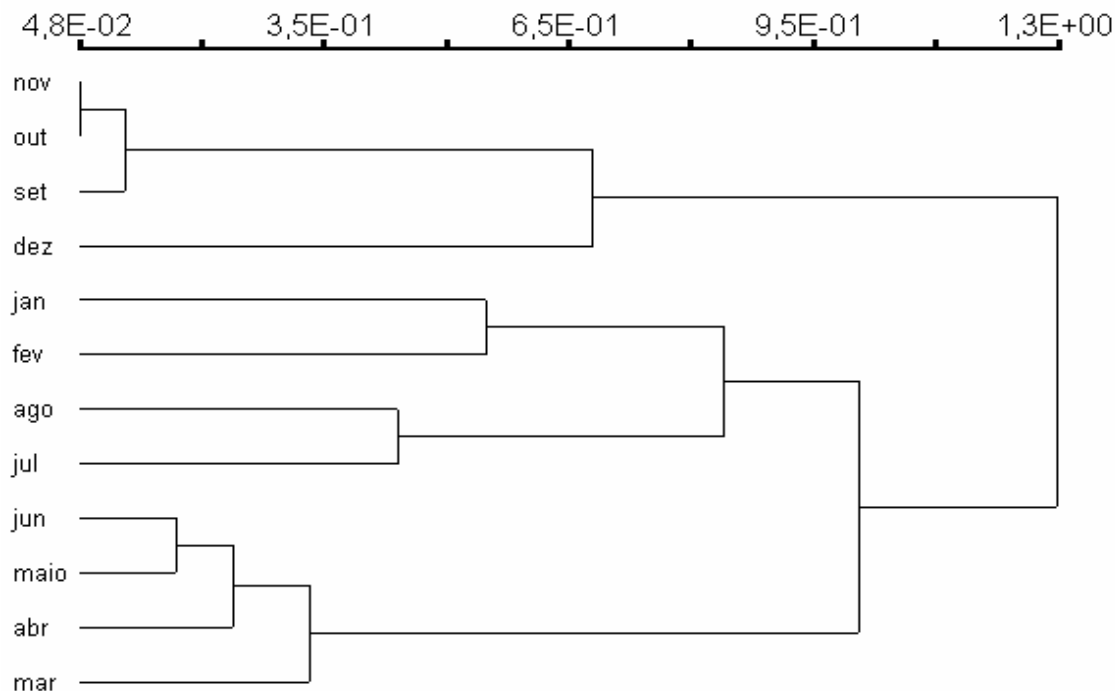


Figura 11. Dendrograma das distancias entre os índices de similaridade de Sørensen em escala euclidiana, para os 12 meses de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008. Agrupamento dos meses foi feito por distancia euclidiana. Floresta de Restinga Alta. STAF- São Vicente, SP.

Para uma análise mais detalhada da relação entre as espécies e sua abundancia ao longo do período estudado, utilizou-se o algoritmo ISA (Indicator Species Analysis) e observou-se que, em ordem decrescente de correlação, *Amaioua intermedia*, *Schefflera sp.*, *Tibouchina sp.*, *Cecropia pachystachya*, *Miconia1 spp.* e *Psychotria nuda* contribuíram de forma mais expressiva no grupo dos meses de março a junho. Por outro lado, *Miconia spp2.* foi o único táxon que melhor expressou o outro grupo de meses, de setembro a dezembro. As asteraces apesar de parecerem quantitativamente dominantes nesse último grupo representam praticamente uma sinúsia de varias espécies anemocóricas o que amplia seu espectro de dispersão ao longo do tempo (tabela 10).

Tabela 10. Seqüência dos valores de p calculados pelo algoritmo ISA para as espécies da chuva de sementes. Floresta de Restinga Alta- STAF, São Vicente-SP.2008. $p \leq 0,05$.

espécie	p
<i>Miconia sp2</i>	0,0070
<i>Amaioua intermedia</i>	0,0190
<i>Schefflera sp.</i>	0,0200
<i>Tibouchina sp.</i>	0,0230
<i>Cecropia pachystachya</i>	0,0300
<i>Miconia sp1.</i>	0,0380
<i>Psychotria nuda</i>	0,0380

Como muitos trabalhos em florestas tropicais mostram a presença de sazonalidade na produção de frutos, Howe (1984) enfatiza a importância das espécies que mantêm a oferta contínua de recursos aos animais frugívoros durante o ano inteiro inclusive, como mantenedoras de dispersores na região. Tallora & Morellato (2000) não encontraram sazonalidade significativa na frutificação em floresta de planície litorânea (Picinguaba-SP), em termos qualitativos e mostram em seu estudo a distribuição das contribuições específicas na frutificação. Essa substituição sucessiva entre as espécies em frutificação ao longo do ano, foi responsável pela manutenção da continuidade de oferta observada.

Nesse estudo, os resultados de distribuição da contribuição específica condizem com os resultados de Tallora & Morellato (2000) e mostram a importância da *Miconia* spp2 como a espécie que mais contribuiu para o período de julho a dezembro. Outras espécies como *Matayba elaeagnoides*, *Rollinia sericea* e *Cupania oblongifolia* também mostraram seu pico de contribuição para a chuva de sementes nesse período, no entanto como foram contribuições pontuais no tempo e menos expressivas relativamente, não foram consideradas significativas na análise estatística.

5.5.2. Comparação entre meses

A densidade total de propágulos nas parcelas, nos doze meses, foi de 2449,2 propágulos/m², e mediana de 21,5 propágulos/m². Esses valores consideraram as parcelas 4 (27540 propágulos) e 5 (31837 propágulos) onde a quantidade encontrada foi muito acima da média para todas as outras parcelas e ocasionou uma distorção nesse dado (figura 12). A contribuição que provocou essa variação tão expressiva nesse parâmetro foi das *Miconia* spp., principalmente da *Miconia* spp1. com sementes menores que as demais e em grande quantidade por fruto (tabela 9), que se concentrou principalmente, nessas duas parcelas. Desconsiderando as asteráceas para a análise dos dados, uma vez que são em sua maioria de espécies de lianas ou herbáceas, a densidade total diminui para 2043,14 propágulos/m² e mediana de 7,16 propágulos/m². Esse valor ainda é bastante alto comparando aos obtidos por Silva (2006) em “Floresta de Restinga Alta” na Ilha Comprida SP (558 sem/m²), Guedes (2003) em Floresta de “Restinga Não Inundável” em Bertioga SP (201,03 sem/m²) e também, no estudo de Rodrigues (2006) na mesma área de propriedade da STAF em São Vicente (141,8 sem/m² somando apenas as áreas 1 e 2 de floresta). Dessa forma, sugere que a intensidade do fluxo de sementes nessa área é bastante alta o que por sua vez, deve refletir nos índices relativamente altos de diversidade encontrados nos estratos amostrados para o estudo fitossociológico.

5.5.3 Distribuição espacial

A grande irregularidade na contribuição da chuva nas diferentes parcelas (figura 12) mostrou uma distribuição concentrada na área e evidencia determinados sítios mais abertos e propensos à recepção de propágulos, como é o caso das parcelas com maior número de propágulos coletados que correspondem a aquelas mais externas ao conjunto. Ou ainda, pela proximidade dos indivíduos matrizes dos coletores, como parece ser o caso das *Miconia* spp.

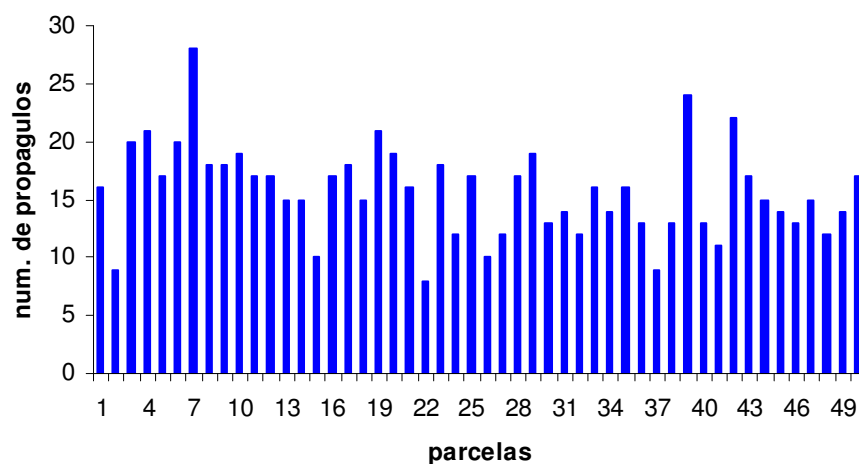


Figura. 12. Distribuição de propágulos por parcela da chuva de sementes em Floresta de Restinga Alta. STAF- São Vicente, SP. fevereiro de 2007 a janeiro de 2008.

Quanto à distribuição qualitativa da chuva, a riqueza específica teve media de $14,72 \pm 3,94$ espécies por parcela, a mediana em 15 e a moda em 16 espécies (figura 13). Portanto, apesar da grande variação quantitativa na distribuição da chegada dos indivíduos na área amostrada,

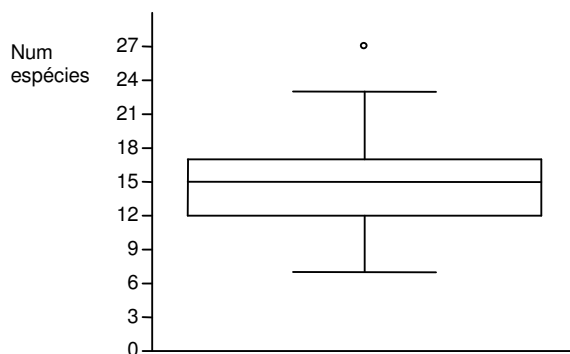


Figura 13. Diagrama “block plot” da distribuição das espécies por parcelas da chuva de sementes da Floresta de Restinga Alta. STAF-São Vicente , SP. período de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008.

a distribuição específica foi bastante uniforme indicando que, provavelmente, as variações quantitativas tenham ocorrido devido à disposição concentrada, de poucas espécies em algumas parcelas como pode ser observado para o gênero *Miconia* e o grupo das asteraceas (figura 14).

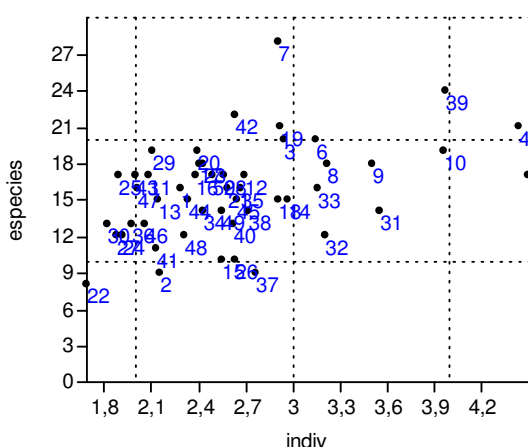


Figura.14 Relação da distribuição entre quantidade de propágulos e da riqueza específica nas parcelas, ao longo do período de 12 meses (fevereiro de 2007 a janeiro de 2008). Mostra o destaque das parcelas 4 e 5 entre as demais devido a grande quantidade de propágulos e, da parcela 7 devido a maior riqueza taxonômica. Floresta de Restinga Alta STAF- São Vicente, SP.

5.5.4. Parâmetros estruturais (Densidade e Frequência)

As dez espécies que mais contribuíram em abundância para a chuva de sementes foram *Miconia1 spp.*, Asteraceae, *Miconia2 spp.*, *Cecropia pachystachya*, *Cordia curassavica*, *Sloanea guianensis*, *Pera glabrata*, *Amaioua intermedia*, *Matayba elaeagnoides* e *Rollinia sericea* e representaram 97% da densidade relativa durante o período de um ano de estudo (tabela 11). No entanto, as três primeiras espécies sozinhas contribuem com 87,8% e deslocam dessa maneira a proporcionalidade de contribuição de todo o restante das espécies, principalmente por serem representantes de um grupo de espécies.

Cecropia pachystachya foi a primeira de maior abundância dentre as identificadas até espécie. É uma espécie de ampla distribuição geográfica, heliófila, de ambientes abertos, com germinação de sementes mais eficiente após dispersão pela avifauna (Bocchese *et al.* 2008). Foi observada em todos os coletores e em 11 meses sendo que sua maior contribuição foi nos

meses de abril e maio. Essa espécie não foi amostrada nos estratos superior, médio e inferior desse estudo.

Cordia curassavica foi a segunda espécie de maior abundância seguida de *Sloanea guianensis*. Com 2523 sementes ao longo de 5 meses (de junho a janeiro), *C. curassavica* foi amostrada em 34% dos coletores e teve presença mais significativa, na chuva de sementes, nos meses de dezembro e janeiro. De hábito arbustivo, pode ser encontrada em áreas de praias e dunas, escrube, florestas baixas e altas sobrecordões e depressões (Lapa 2006). Mas, também não foi encontrada nas amostras feitas no estrato superior, médio e inferior desse trabalho.

Comum nas florestas da mata atlântica, *Sloanea guianensis* apresenta ampla distribuição e baixa frequência. Geralmente em destaque no valor de importância, principalmente pelos valores de dominância, essa espécie foi estudada como representante de indivíduos emergentes por Alves (2000). Nesse estudo, essa espécie está presente também no estrato superior, médio e inferior, e é a segunda espécie com maior VI no estrato superior.

Pera glabrata é uma espécie comum nos estudos de matas de restingas (Assumpção e Nascimento, 2000; Martins *et al.* 2008), e geralmente apresenta indivíduos de grande porte. Segundo Lorenzi, (1992) é heliófila, a produção de sementes não ocorre todos os anos e apresenta taxa de germinação baixa. Está presente nos estratos superior e médio desse estudo, sendo a de maior VI no estrato superior. Foi observada em 70% dos coletores, durante 11 meses. Os meses em que contribuiu, com maior abundância, foram de janeiro a abril.

Tabela 11. Parâmetros estruturais da chuva de sementes no período de doze meses (fevereiro de 2007 a janeiro de 2008) em Floresta de Restinga Alta. STAF- São Vicente, SP. DA: densidade absoluta (ind./m²); DR; densidade relativa; FA: frequência absoluta e FR: frequência relativa.

espécie	DA	DR	FA	FR
<i>Miconia spp 1</i>	1040,92	43,02	0,72	4,09
<i>Asteraceae</i>	825,46	34,12	1,00	5,68
<i>Miconia spp 2</i>	255,44	10,56	1,00	5,68
<i>Cecropia pachystachia</i>	65,04	2,69	0,98	5,57
<i>Cordia curassavica</i>	55,30	2,29	0,36	2,05
<i>Sloanea guianensis</i>	29,16	1,21	0,58	3,30
<i>Pera glabrata</i>	25,30	1,05	0,70	3,98
<i>Amaioua intemedia</i>	22,10	0,91	0,56	3,18
<i>Matayba elaeagnoides</i>	15,18	0,63	0,22	1,25
<i>Rollinia sericea</i>	11,40	0,47	0,84	4,77

continua

Continuação tabela 11

espécie	DA	DR	FA	FR
<i>Rapanea sp.</i>	9,84	0,41	0,90	5,11
<i>indet 2</i>	0,08	0,00	0,04	0,23
<i>Miconia spp 3</i>	7,04	0,29	0,46	2,61
<i>Calophyllum brasiliense</i>	6,86	0,28	0,28	1,59
<i>Psychotria sp.</i>	5,72	0,24	0,68	3,86
<i>Solanum sp.</i>	5,42	0,22	0,66	3,75
<i>Cupania oblongifolia</i>	4,74	0,20	0,36	2,05
<i>Xylopia langsdorfiana</i>	4,52	0,19	0,60	3,41
<i>Bactris setosa</i>	3,64	0,15	0,08	0,45
<i>Tachigali denudata</i>	2,52	0,10	0,42	2,39
<i>Myrtaceae</i>	1,80	0,07	0,18	1,02
<i>Ficus luschnathiana</i>	1,42	0,06	0,30	1,70
<i>Piptocarpha sp.</i>	1,36	0,06	0,06	0,34
<i>Cecropia glasioui</i>	1,18	0,05	0,18	1,02
<i>Ficus insipida</i>	1,04	0,04	0,16	0,91
<i>Ilex sp.</i>	0,84	0,03	0,32	1,82
<i>Eugenia sp.</i>	0,76	0,03	0,14	0,80
<i>Guatteria hillariana</i>	0,74	0,03	0,22	1,25
<i>Byrsonima ligustrifolium</i>	0,72	0,03	0,08	0,45
<i>Tibouchina sp.</i>	0,58	0,02	0,12	0,68
<i>Lauraceae</i>	0,48	0,02	0,22	1,25
<i>Rapanea ferruginea</i>	0,44	0,02	0,28	1,59
<i>Balizia pedicellaris</i>	0,44	0,02	0,16	0,91
<i>Sheflera sp.</i>	0,42	0,02	0,22	1,25
<i>Campomanesia cf phaea</i>	0,30	0,01	0,08	0,45
<i>Psidium cattleianum</i>	0,28	0,01	0,22	1,25
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,28	0,01	0,20	1,14
<i>Geonoma sp.</i>	0,24	0,01	0,18	1,02
<i>Virola bicuhyba</i>	0,18	0,01	0,12	0,68
<i>Senna multijuga</i>	0,16	0,01	0,02	0,11
<i>Annonaceae</i>	0,10	0,00	0,08	0,45
<i>indet 3</i>	0,10	0,00	0,08	0,45
<i>Sebastiania sp.</i>	0,10	0,00	0,08	0,45
<i>Hirtella sp.</i>	0,10	0,00	0,02	0,11
<i>Indet. 4</i>	0,10	0,00	0,02	0,11
<i>Manilkara sp.</i>	0,08	0,00	0,08	0,45
<i>Sophora tomentosa</i>	0,08	0,00	0,08	0,49

continua

Continuação tabela 11

espécie	DA	DR	FA	FR
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0,08	0,00	0,06	0,34
<i>Casearia sylvestris</i>	0,08	0,00	0,04	0,23
<i>Aegiphila sellowiana</i>	0,08	0,00	0,02	0,11
<i>Mimosaceae</i>	0,08	0,00	0,02	0,11
<i>Clethra scabra</i>	0,06	0,00	0,02	0,11
<i>Areaceae</i>	0,04	0,00	0,04	0,23
<i>indet 6</i>	0,04	0,00	0,04	0,23
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,04	0,00	0,02	0,11
<i>Psychotria cf.nuda</i>	0,04	0,00	0,02	0,11
<i>Coussapoa microcarpa</i>	0,02	0,00	0,02	0,11
<i>Croton sp.</i>	0,02	0,00	0,02	0,11
<i>indet 1</i>	0,02	0,00	0,02	0,11
<i>indet 5</i>	0,02	0,00	0,02	0,11
<i>indet 7</i>	0,02	0,00	0,02	0,11
<i>indet 9</i>	0,02	0,00	0,02	0,11
<i>Terminalia catappa</i>	0,02	0,00	0,02	0,11

Os 12 taxa amostrados em mais de 50% dos coletores (FA>0,5) foram *Miconia sp 2*, *Asteraceae*, *Cecropia pachystachia*, *Rapanea sp.*, *Rollinia sericea*, *Miconia spp 1*, *Pera glabrata*, *Psychotria sp.*, *Solanum sp.*, *Xylopia langsdorffiana*, *Sloanea guianensis* e *Amaioua intermédia*. Os propágulos de aproximadamente metade dessas espécies, a saber: *Cecropia pachystachya*, *Rapanea sp.*, *Rollinia sericea*, *Psychotria sp.*, *Solanum sp.* são sementes que, por serem alóctones ou de populações raras na área de estudo indicaram boa dispersão na mata, de no mínimo 10m. Todas são zoocóricas, com exceção das asteraceas, o que demonstra a dispersão efetiva das mesmas pela fauna local e consequentemente sua importância como fonte de recursos (alimento) na região (tabela 11). Segundo dados de Pivello *et al.* (2006) a estrutura da vegetação pode ser um fator mais relacionado às características sobre o hábito, tipo funcional e síndrome de dispersão, do que os diferentes graus de conectividade e de tamanho dos fragmentos.

Com exceção das asteraceas todas as outras espécies mais abundantes e mais frequentes na chuva de sementes da área, apresentam dispersão de propágulos zoocórica (tabela.9), o que é esperado para floresta atlântica e florestas de restiga (Oliveira *et al.* 2001, Sugiyama 2003, Alves e Metzger 2006, Pivello *et al.* 2006) e estão relacionadas a comunidades com menor

grau de perturbação devido a suscetibilidade de seus dispersores à exposição em áreas abertas (Jesus 2005) .

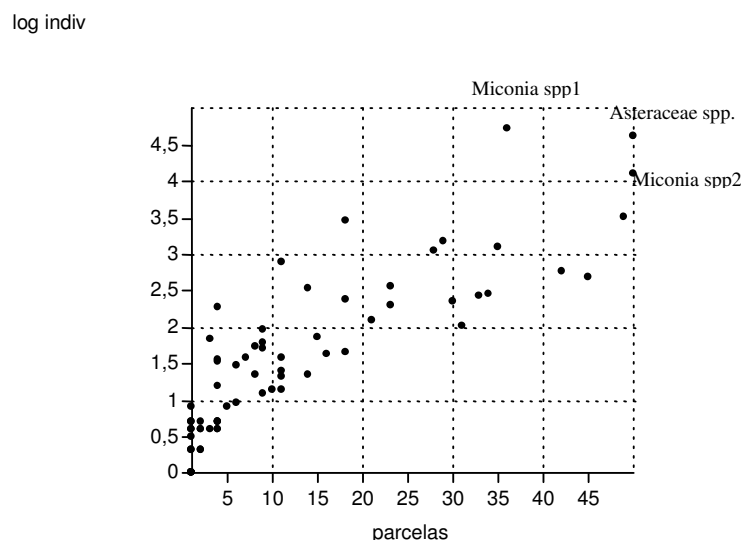


Figura.15. Distribuição do número de indivíduos das espécies identificadas, por parcela. Foi usado o $\ln$ do número de indivíduos.

De acordo com o gráfico da distribuição do número de indivíduos das espécies nas parcelas (figura 15) percebe-se uma tendência homogênea na proporção entre abundância e distribuição espacial e o coeficiente de correlação de Spearman (r_s) foi de 0,90 indicando uma correlação positiva para $p < 0,001$. Não mostra, dessa forma, um padrão agregado de dispersão como geralmente é observado e esperado, para florestas onde predomina a síndrome de zoocoria com exceção das morfoespécies de *Miconia* spp.. Segundo o estudo de Lewey *et al.* (2008) a dispersão por pássaros entre diferentes formas de fragmentos foi influenciada principalmente, pelo formato e a presença de corredor entre os fragmentos e a matriz. Nesse experimento os autores observaram que a dispersão em ambientes maiores era mais homogênea e que a dispersão em áreas fragmentadas com maior área de borda, tornou-se irregular, devido ao menor tempo de permanência e maior frequência de visita dos pássaros nas mesmas.

O índice de diversidade H' foi igual a 1,52 e J igual a 0,37, valor baixo principalmente devido alta densidade dos táxons de *Miconia* spp. e *Asteraceae* spp. Valores igualmente baixos foram encontrados nos estudos de Silva (2006) e indicam que a riqueza e equabilidade encontradas nos estratos inferior a superior desse estudo são respostas acumuladas por períodos mais longos, onde deposições estocásticas de espécies não permanentes (raras) são importantes para a composição e manutenção da biodiversidade local.

5.5.5. Chuva de sementes e estratos

A similaridade entre os dois estratos superior e médio com a chuva de sementes foi bastante baixa (Sørensen = 0,107) com o estrato superior e, (Sørensen = 0,100) com o estrato médio. Apenas 8 espécies foram comuns ao estrato superior e 9 ao médio. No total 12 espécies, *Sloanea guianensis*, *Pera glabrata*, *Amaioua intermedia*, *Rollinia sericea*, *Calophyllum brasiliense*, *Cupania oblongifolia*, *Xylopia brasiliensis*, *Xylopia langsdorfiana*, *Alchornea triplinervia*, *Bactris setosa*, *Balizia pedicellaris* e *Geonoma schottiana*, estavam presentes nos estratos superior e médio (autóctones), e as demais 57 espécies foram consideradas alóctones (tabela 12.).

Tabela 12. Listagem das espécies comuns entre os estratos superior, médio e inferior da floresta de restinga alta estudada, com a chuva de sementes (fevereiro de 2007 a janeiro de 2008). STAF- São Vicente, SP.

Espécies/ Estrato	superior	médio	inferior
<i>Sloanea guianensis</i>	X	X	X
<i>Pera glabrata</i>	X	X	
<i>Amaioua intermedia</i>	X	X	X
<i>Rollinia sericea</i>	X		X
<i>Calophyllum brasiliense</i>	X	X	X
<i>Cupania oblongifolia</i>	X	X	X
<i>Xylopia brasiliensis</i>		X	X
<i>Xylopia langsdorfiana</i>	X	X	X
<i>Alchornea triplinervia</i>	X		X
<i>Bactris setosa</i>		X	
<i>Geonoma schottiana</i>		X	X
<i>Balizia pedicellaris</i>	X	X	X
<i>Eugenia sp1</i>			X
Similaridade de Sørensen com a chuva de sementes	0,107	0,1	0,134

Entre as identificadas até espécie nesse estudo, 7 espécies foram mais abundantes e apenas três foram consideradas alóctones *Cecropia pachystachya*, *Cordia curassavica* e *Matayba elaeagnoides*. São espécies de distribuição ampla em vários tipos florestais inclusive florestas litorâneas. *Matayba elaeagnoides* é menos comum em estudos de florestas de restingas, mas foi amostrada em floresta turfosa rasa de restinga por Sztutman & Rodrigues (2004) ao estudarem mosaicos vegetacionais em Pariquera Açu – SP e como uma das cinco espécies mais abundantes na regeneração da Floresta de mata atlântica em Morro Grande, SP (Alves & Metzger 2006).

Essa ausência de indivíduos nos estratos superior e médio pode ser provocada por três situações que provavelmente ocorrem, e de forma concomitante ou não. Primeiro, pela deficiência de germinação, no caso da *Cecropia pachystachya* a necessidade da passagem pelo trato digestório da avifauna dispersora pode ser nesse momento, um fator limitante para a germinação e posterior recrutamento de jovens (Alvarez-Buylla & Martinez-Ramos 1990). Segundo, pelo baixo recrutamento de plântulas devido a forte pressão de predação e/ou ausência de condições ambientais básicas para seu desenvolvimento como nutrientes, luminosidade e outros. E terceiro, por serem espécies com dispersão e colonização recente ainda não observáveis nos estratos de maior porte.

Mesmo considerando que 50% dos propágulos não foram identificados até o nível taxonômico de espécie, a pequena similaridade entre os estratos e a chuva de sementes (tabela 11) mostra a importância das sementes alóctones na riqueza da chuva de sementes da área estudada. A participação pouco representativa em termos quantitativos (DR) das mesmas pode estar relacionada à deficiente produção de sementes pelas matrizes ou, à dificuldade dos processos de dispersão que ainda ocorrem, além do efeito estocástico dos mesmos.

Provavelmente o fato de a área de estudo estar cercada por ambientes e atividades antrópicas esteja interferindo na qualidade da chuva de sementes. Mesmo próxima de fontes em melhor estágio de conservação e com capacidade comprovada de abrigar fauna mais exigente (vide nota) a dispersão de sementes maiores e de espécies mais características de florestas mais densas pode estar prejudicada. Dentre as causas dessas dificuldades, podem ser consideradas a carência da fauna dispersora propriamente dita, a presença de maquinários nas proximidades, e de invasores humanos da área residencial ao lado, proporcionando condições difíceis de tráfego entre a área e outros fragmentos maiores e melhor conservados para a fauna dispersora.

Das dez espécies de maior VI no estrato superior, 5 contribuíram para a chuva de sementes *Pera glabrata* (Euphorbiaceae), *Sloanea guianensis* (Elaeocarpaceae), *Xylopia langsdorfiana* (Annonaceae), *Balizia pedicellaris* (Fabaceae), *Amaioua intermedia* (Rubiaceae), e corresponderam a 2,38% da DR entre as sementes. Entre as outras 5 *Nectandra grandiflora* (Lauraceae) e *Miconia cabussu* (Melastomataceae) podem não ter sido identificadas na chuva, pois o gênero *Miconia* ficou sem identificação específica e algumas lauráceas também foram identificadas apenas até o nível de família. Frutos imaturos e maduros, com sementes, de *Cabralea canjerana* (Meliaceae), foram observados fora dos coletores, mas sua ausência no material amostrado pode ser explicada pela rápida deterioração das sementes, uma vez que as coletas foram mensais.

Portanto as maiores contribuições para a chuva de sementes em termos quantitativos e qualitativos é alóctone, guardadas as devidas considerações comentadas acima.

Das dez espécies de maior VI no estrato médio, apenas três espécies contribuíram para a chuva de sementes, *Bactris setosa*, *Xylopia langsdorfiana* e *Geonoma schottiana*, e com contribuições relativamente pequenas como pode ser visto na tabela 11. Dessas, apenas *Bactris setosa* não esteve presente na amostragem do estrato inferior.

Dentre as espécies que não contribuíram com a chuva de sementes, com exceção de *Guarea macrophylla* e *Licania kunthiana* que se encontram apenas no estrato superior e médio, as demais espécies estão presentes nos três estratos. Essa ausência na chuva de sementes indica uma possível sazonalidade no processo reprodutivo e produção de sementes num ciclo não anual ou simplesmente a ausência de propágulos justamente nos coletores. Quando a dispersão por animais ainda é insipiente ou necessita de animais de maior porte do que a floresta normalmente atrai, a queda de frutos e sementes da própria copa acaba respondendo pela dispersão primária, e a maioria deles se mantém muito próximos à planta matriz.

Com o estrato inferior a similaridade também foi baixa, (Sørensen = 0,134) e 11 espécies foram comuns, mas mesmo assim pouco maior com esse estrato do que com estratos superiores. Este fato está relacionado a influencia mais direta da chuva sobre a variabilidade do estrato inferior. Dessas, apenas o táxon *Eugenia* sp1. não pertence aos estratos de indivíduos já estabelecidos nessa área e foi amostrada no estrato inferior (tabela 12), com poucas sementes durante o período. Verificou-se assim, que praticamente todas as espécies da chuva de sementes que produziram plântulas foram autóctones.

A presença de muitos indivíduos de espécies, desse estrato inferior, que não estavam presentes na chuva de sementes, do período observado, corrobora a idéia (Harper 1977) de que esse estrato abriga indivíduos de outras gerações na espera de uma oportunidade de desenvolvimento morfológico e ecológico, formando um banco de plântulas. Esses indivíduos capazes de se manterem “em espera” são chamados de tolerantes por Harper (1977) em contraposição aos intolerantes que acabam morrendo por não prosseguirem com o processo de desenvolvimento diretamente.

Bem distribuída nas amostragens da chuva de sementes, *Rollinea sericea* foi observada no estrato inferior entre as mais abundantes na coleta de dados do mês de julho, com apenas um indivíduo no estrato superior. No entanto, a sua contribuição foi restrita no estrato inferior a poucas parcelas (9) podendo indicar algum nível de seletividade ou de oportunidade de recrutamento no ambiente em apenas alguns sítios favoráveis.

As famílias que apresentaram maiores valores de DR e FR foram Melastomataceae (4 espécies), Asteraceae (2 espécies), Cecropiaceae (3 espécies) e Boraginaceae (1 espécie) e foram responsáveis por 93% da DR e 22,7% da FR (tabela 13.).

Tabela 13. Parâmetros estruturais das famílias da chuva de sementes em Floresta de Restinga Alta, STAF- São Vicente, SP. Período de fevereiro de 2007 a janeiro de 2008.

Família	DA	DR	FA	FR	parcelas	ind.
Melastomataceae	1303,98	53,90	100,00	6,75	50	65199
Asteraceae	826,82	34,17	100,00	6,75	50	41341
Cecropiaceae	66,24	2,74	100,00	6,75	50	3312
Boraginaceae	55,30	2,29	36,00	2,43	18	2765
Elaeocarpaceae	29,16	1,21	58,00	3,91	29	1458
Rubiaceae	27,86	1,15	100,00	6,75	50	1393
Euphorbiaceae	25,70	1,06	100,00	6,75	50	1285
Sapindaceae	20,80	0,86	94,00	6,34	47	1040
Annonaceae	16,84	0,70	100,00	6,75	50	842
Myrsinaceae	10,28	0,42	100,00	6,75	50	514
Clusiaceae	6,86	0,28	28,00	1,89	14	343
Solanaceae	5,42	0,22	66,00	4,45	33	271
Malpighiaceae	5,38	0,22	62,00	4,18	31	269
Arecaceae	3,92	0,16	30,00	2,02	15	196
Fabaceae	3,28	0,14	70,00	4,72	35	164
Myrtaceae	3,14	0,13	62,00	4,18	31	157
Moraceae	2,46	0,10	46,00	3,10	23	123
Vitaceae	2,00	0,08	62,00	4,18	31	100
Indeterminada	0,98	0,04	18,00	1,21	9	49
Aquifoliaceae	0,84	0,03	32,00	2,16	16	42
Lauraceae	0,48	0,02	22,00	1,48	11	24
Araliaceae	0,42	0,02	22,00	1,48	11	21
Myristicaceae	0,18	0,01	12,00	0,81	6	9
Bignoniaceae	0,16	0,01	10,00	0,67	5	8
Indeterminada3	0,10	0,00	8,00	0,54	4	5
Chrysobalanaceae	0,10	0,00	2,00	0,13	1	5
Indeterminada4	0,10	0,00	2,00	0,13	1	5
Sapotaceae	0,08	0,00	8,00	0,54	4	4
Flacourtiaceae	0,08	0,00	4,00	0,27	2	4
Indeterminada 2	0,08	0,00	4,00	0,27	2	4
Verbenaceae	0,08	0,00	2,00	0,13	1	4
Clethraceae	0,06	0,00	2,00	0,13	1	3
Indeterminada 6	0,04	0,00	4,00	0,27	2	2
Rosaceae	0,04	0,00	2,00	0,13	1	2
Combretaceae	0,02	0,00	2,00	0,13	1	1
Indeterminada 1	0,02	0,00	2,00	0,13	1	1
Indeterminada 5	0,02	0,00	2,00	0,13	1	1
Indeterminada 7	0,02	0,00	2,00	0,13	1	1
Indeterminada 9	0,02	0,00	2,00	0,13	1	1

Dessas quatro famílias mais abundantes, as três primeiras são freqüentes e foram amostradas por toda a área estudada. Boraginaceae que é representada somente pela espécie alóctone *Cordia curassavica* teve uma distribuição mais restrita em 36% das parcelas. Esses resultados confirmam a análise feita para as espécies devido à contribuição expressiva das mais abundantes, e confirmam os resultados encontrados em outros estudos em que, a maior parte das sementes encontradas pertence a espécies e famílias da própria área. Nesse caso, as famílias que mais contribuíram são comuns em áreas abertas.

5.5.6. Regeneração natural e chuva de sementes

Entre as dez espécies que apresentaram maiores valores de RNT, seis contribuíram para a chuva de sementes. Entre essas *Sloanea guianensis* e *Amaioua intermedia* são as espécies que além de apresentarem maiores RNT (9,8 e 9,6 respectivamente) também tiveram altos valores de abundância de sementes (DA igual a 29,16 sem./m² e 22,10 sem./m² respectivamente). A espécie *Xylopia langsdorfiana*, apresentou o maior RNT (15,7) e esteve presente na chuva de sementes mas em menor proporção, com FA de 60% e DA de 4,52 sem./m². E são dessa forma, as espécies mais representativas da comunidade estudada.

Presente e abundante somente no estrato superior, *Pera glabrata* contribuiu de forma expressiva na chuva de sementes, com DA (densidade absoluta) de 25,3 sem./m² e FA (freqüência absoluta) de 56 %. Essa ausência de representantes jovens e regenerantes mesmo na presença de sementes pode ser um indicativo de um impedimento no processo de germinação nessa área, devido a algum fator ambiental que foi alterado para essas últimas gerações. Agravado pelas próprias características de suas plantas, pois segundo Lorenzi (1992), essa espécie oferece produção irregular de sementes e com baixa taxa de germinação.

Em situação semelhante, a espécie *Bactris setosa* foi amostrada somente no estrato médio (uma vez que os adultos apresentam porte médio) com o maior VI devido a sua alta densidade (DA igual a 300 ind/m²), não esteve presente nas coletas do estrato inferior e, a FA das sementes (0,08 %) foi baixa se comparada a FA dos adultos (0,57%). Nesse caso foi observado um fator de degradação antrópica forte de extração dos frutos.

Guatteria hillariana foi a espécie que, dentre as dez, apresentou a população mais jovem com TRT de -99,7. Sua presença na chuva de sementes também foi pequena com DA de 0,74 sem./m² e FA de 22%. Segundo estudo de Martins *et al.* (2008) nas formações das restingas de Bertioiga (SP) ela é uma espécie típica do estrato médio das Florestas Altas de Restinga.

Licania nitida, *Cabralea canjerana*, *Ouratea parviflora* e *Guarea macrophylla* estão entre as dez populações com melhores RNT, mas não participaram da chuva de sementes no período amostrado. Como apresentam indivíduos no estrato inferior, provavelmente são espécies que são ou sofreram irregularidade na dispersão ou na frutificação. No caso de *Cabralea canjerana*, durante os trabalhos de campo, seus frutos foram observados com frequência, geralmente debaixo da copa dos indivíduos adultos, mas suas sementes não foram observadas nos coletores. Como nos estratos médio e superior está entre as dez de maior VI e foi encontrada em 12 parcelas no estrato superior, seu maior obstáculo para a regeneração deve ter sido a dispersão das sementes.

Licania nitida foi citada como uma espécie típica do dossel de Florestas Altas de Restinga em Bertioga por Martins *et al.* (2008) e *Guarea macrophylla* em Florestas de Restinga Úmidas e segundo Guedes *et al.* (2006) também em Florestas não alagáveis.

Nas amostragens de vários estudos no estado de São Paulo, *Ouratea parviflora* não foi encontrada, mas foi bastante significativa na sinúsia arbustiva da floresta de restinga segundo Negrelle (2006) em Santa Catarina.

Miconia spp. foi o gênero que mais contribuiu para a chuva de sementes no período estudado sem participação significativa no estrato inferior indicando limites de dispersão ou de recrutamento para essa espécie (Jordano *et al.* 2006).

6. Conclusões

- A análise florística mostrou baixa similaridade com a maioria dos estudos em Florestas de Restinga Alta no estado de São Paulo, onde o índice de Sørensen foi maior entre esse estudo e a flora da Ilha Anchieta no litoral Norte, em estágio médio de regeneração. Além das justificativas básicas como diferenças de objetivos das amostragens, dos critérios para coleta de dados, e tamanho amostral, duas outras teorias podem complementar o entendimento dos altos índices de dissimilaridade entre a floresta estudada e outras florestas de classificação semelhante. Primeiro, a observação de Souza *et al.* (2008) das diferenças nas formações geo-pedológicas das restingas que seriam capazes de proporcionar ambientes historicamente, bioticamente e abioticamente diferentes. E, segundo, de acordo com a teoria da neutralidade, as relações entre as populações numa comunidade não são necessariamente estáveis ao longo do tempo (Casseiro e Padial, 2008).
- Os três estratos analisados mostraram altos índices de diversidade de Shannon-Wiener e de equabilidade de Pielou o que indica um bom estágio de amadurecimento do sistema como mostra o parâmetro de área basal e apesar do parâmetro densidade total ser ainda pouco expressivo comparativamente.
- A análise da regeneração natural dessa floresta indicou que 39,8% das populações são comuns e com alta proporção de regenerantes e jovens (ex. *Guatteria hillariana* e *Ocotea elegans*), 4% tornar-se-ão espécies raras (ex. *Pera glabrata* e *Ocotea aciphylla*), 37,7% tem potencial para tornarem-se comuns (ex. *Bactris setosa* e *Myrcia fallax*) e 17,2% podem se extinguir dessa comunidade nas suas próximas gerações (ex. *Licania cf. kunthiana* e *Shefflera angustissima*).
- A porcentagem de espécies raras (apenas um indivíduo) foi decrescente do estrato superior ao inferior.
- A diminuição da densidade total por ha foi na proporção de 1:3,5:112 do estrato superior para o inferior respectivamente. Considerando que o fluxo de propágulos tenha se mantido estável por pelo menos o tempo das últimas gerações, supõem-se que a cada 100 indivíduos regenerantes aproximadamente, apenas 1 chegou a completar plenamente o seu desenvolvimento nessa floresta estudada.
- A maioria das espécies apresentou síndrome de dispersão zoocórica o que é uma característica comum e esperada para formações florestais tropicais.

- A distribuição espacial da chuva em termos quantitativos foi bastante irregular e mostrou parcelas com densidades muito maiores que a maioria e onde foram observadas duas modas na distribuição dos propágulos. Quanto à distribuição espacial em termos qualitativos por outro lado, mostrou uma regularidade acentuada onde a contribuição foi mais homogênea. Onde a análise, identificando as espécies, mostrou uma correlação positiva entre a quantidade de propágulos de cada espécie com o número de parcelas em que foram amostradas. Esses resultados devem ser respostas à distribuição zoocórica que está sujeita às características de remoção e depósito dos dispersores e à pressão ambiental denso-dependente que pode ocorrer em alguns sítios, principalmente entre indivíduos da mesma espécie, mesmo considerando que a possibilidade de encontrar um sítio favorável é homogênea a todas as espécies.
- A manutenção de espécies com diferentes picos de frutificação e dispersão de sementes zoocóricas deve ser observada para a continuidade da oferta de recursos aos dispersores da comunidade. Desse modo, a sazonalidade qualitativa correspondeu à participação de diferentes espécies em períodos diferentes, mas não comprometeu a continuidade da oferta de sementes ao longo de todo período estudado.
- A similaridade da chuva de sementes com os estratos inferior, médio e superior foi baixa, e pouco maior com o estrato inferior do que com os outros, devido principalmente a influência mais direta da chuva na variabilidade do mesmo.
- A contribuição das espécies alóctones para a chuva de sementes foi de 89% o que mostra a importância da conectividade nessa flora uma vez que a maioria apresenta síndrome de dispersão zoocórica.
- Todas as espécies da chuva de sementes que produziram plântulas foram autóctones. Desse modo, indica que o estrato inferior também exerce a função de um banco de “plântulas” de várias gerações, representantes de outras situações de imigração de sementes, a espera de uma oportunidade de desenvolvimento na comunidade.
- *Miconia* foi o gênero mais abundante e freqüente da chuva e foi pouco representada nos estratos superior e médio. Para algumas espécies só foi encontrada no estrato superior.
- De acordo com o padrão geral (Alves e Metzner, 2006) a recuperação estrutural ocorre antes que a da composição e riqueza de espécies, a floresta de Restinga Alta estudada apresentou uma estrutura com área basal desenvolvida, mas ainda baixa densidade por ha entre os indivíduos adultos, e os índices de diversidade e equabilidade foram

comparáveis aos resultados encontrados em locais mais preservados. Além da presença comprovada na fauna de espécies típicas indicadoras de ambientes maduros como o anuro *Hypsiboas faber*. Esse resultado permite inferir que a formação florestal estudada apresentou uma estrutura tão desenvolvida como é possível observar em outros estudos, e que muitas funções ecológicas foram reconstruídas ao longo desses 50 anos de recuperação ambiental, favorecida pela sua continuidade a um fragmento maior, fonte de propágulos.

7. Considerações finais

A floresta estudada pode ser caracterizada como escoadouro, pois a existência de espécies exclusivas do estrato médio, já estabelecidas e ainda não reprodutivas, é uma possível indicação de que áreas como esta, sejam áreas receptoras do excesso populacional em áreas fonte do sistema de metapopulações “fonte-escoadouro” (Paglia *et al.* 2006) para essas espécies. Desse modo, possibilitam a manutenção da diversidade regional mesmo sendo uma área em processo de regeneração e em contato com áreas degradadas. Nesse estudo foram representadas pelas espécies *Allophyllus petiolulatus*, *Inga edulis*, *Dalbergia sp.*, *Sorocea sp.*, *Gomidesia spectabilis*, *Myrtaceae sp4.*, *Faramea sp.*, *Dendropanax sp.*, *Mollinedia schottiana*, *Hirtella angustifolia*, *Calyptanthus lanceolata*.

As discretas diferenças entre os índices de similaridade para os dois estratos superior e médio com outras áreas respectivamente sugerem o estrato médio como o estrato “reserva” do superior, onde indivíduos menores esperam para completar o seu desenvolvimento pela oportunidade de substituir os indivíduos maiores. Desse modo, para a análise florística mais precisa de uma floresta de restinga recomenda-se a inclusão dos indivíduos desse porte.

A distribuição temporal da chuva de sementes foi sazonal quantitativamente, mas qualitativamente foi mais regular e pode ser mais uma indicação do estágio de maturidade da comunidade estudada.

Recomenda-se para a colheita de sementes nessa área, apenas daquelas espécies com RNT altos e contribuição abundante na chuva de sementes como medida de manejo, que foram representadas pelas espécies *Sloanea guianensis*, *Amaioua intermedia* e *Xylopia langsdorfiana*.

Para programas de recuperação florestal recomenda-se a observação das características fenológicas, principalmente de frutificação e dispersão de sementes, para a escolha de espécies. A atenção à oferta de recursos para potenciais dispersores ao longo do ano, pode ser fundamental no sucesso de programas de conservação florestal e recuperação de áreas degradadas (RAD), enfatizando o comportamento ecológico das espécies nos diferentes estratos que compõem o processo sucessional.

8. RESUMO:

Considerados ecossistemas ou geo-pedobiomas associados à Mata Atlântica, as formações vegetais de restingas apresentam estrutura e dinâmica próprias que incorporam desde formações herbáceas a florestas. Com o objetivo de contribuir para a melhoria das estratégias de conservação e recuperação desses recursos, o presente estudo investigou a dinâmica de um fragmento de floresta de restinga alta em regeneração há 50 anos, em uma área particular de mineração de areia para fundição. O trabalho baseou-se na análise comparativa da estrutura horizontal e vertical da floresta com a dinâmica da chuva de sementes e procurou responder às seguintes questões: **a)** qual a relação dos parâmetros estruturais dessa comunidade, após o período de regeneração, com os de outras formações semelhantes (floresta de restinga alta) e **b)** como alguns aspectos da dinâmica de populações de suas plantas pode justificar estes parâmetros. O estudo foi desenvolvido em uma área amostral de 0,4ha na propriedade privada da STAF em São Vicente, SP. Foram caracterizados três estratos a partir de critérios de DAP ($\geq 4,8$ cm para o superior e $0,8\text{cm} \leq \text{DAP}_{\text{médio}} \leq 4,8$ cm) e altura máxima de 1,0m para o estrato inferior. A chuva de sementes foi acompanhada durante doze meses em coletores de 1m^2 . A contribuição das espécies alóctones na chuva de sementes foi de 89% o que mostra a importância da conectividade dessa flora, uma vez que, a maioria dos propágulos apresenta síndrome de dispersão zoocórica. As distribuições espaciais, quantitativa e qualitativa da chuva de sementes foram diferentes, irregular para a primeira e regular para a segunda. E a distribuição temporal foi sazonal para as duas características. Dados de RNT e TRT e da chuva de sementes, apontam *Sloanea guianensis*, *Amaioua intermedia* e *Xylopia langsdorfiana* como espécies comuns com boa contribuição na chuva de sementes. Os índices de similaridade de Sorensen entre as florestas de restinga alta, aqui comparadas, foram baixos para a flora do estrato superior e médio. Apesar de apresentar uma estrutura com menor densidade em relação aos indivíduos adultos, a área de estudo (STAF) exibiu altos valores de diversidade ($H' = 3,75$ e $J = 0,85$) e área basal compatíveis com as florestas em melhor estágio de conservação, evidenciando a presença comprovada na fauna de espécies típicas indicadoras de ambientes maduros como o anuro *Hypsiboas faber*. Esses resultados permitem inferir que a área estudada apresentou uma estrutura tão desenvolvida como é possível observar em outros estudos, e que muitas funções ecológicas foram reconstruídas ao longo desses 50 anos de recuperação ambiental, favorecida pela sua continuidade a um fragmento maior, fonte de propágulos.

9. Abstract

Restingas are ecosystems or geo-pedobiomes connected to Atlantic Forest, with particular flora structure and dynamic characteristics, ranging from ground community to high forests. Aiming to improve conservation and regeneration strategies to this resource, this study investigated the dynamics of a restinga high forest fragment. Located on a private area of sand mining, this fragment underwent a regeneration process for about 50 years. Vertical and horizontal forest structures were compared with seed rain dynamics and the following questions asked: **a)** what relations the structure parameters of this community do have, if any, with other mature restinga high forests following a regeneration time span of 50 years? **b)** how some population dynamics aspects of its plants can uphold this parameters? This study was developed on a 0,4ha of sample area at the STAF private estate, in São Vicente, SP. Three stages of vegetation life cycle were considered, two of which based on Dbh criteria (superior stage $\geq 4,8$ cm; median stage $0,8\text{cm} \leq \text{Dbh} \leq 4,8$ cm) and the third on a height basis alone (inferior $\leq 1,0\text{m}$). Seed rain was monitored during twelve months using 1m^2 seed trap collectors. External contributions to seed rain were about 89%, which demonstrates local flora connectivity magnitude for majority of propagules is zoochore. Seed rain quantitative and qualitative spatial distributions were distinct, the former being irregular and the latter regular. Temporal distributions were seasonal for both analyses, quantitative and qualitative. RNT and TRT values indicate that *Sloanea guianensis*, *Amaioua intermedia* and *Xylopia langsdorfiana* are common species; moreover they played a fair role in seed rain. Sorensen similarity indexes, among this community and several other restinga high forests, were very low for both superior and median stages. Notwithstanding the community had low density structure among adult individuals, the study area displayed high diversity values ($H' = 3,75$ and $J = 0,85$) and basal area compatible to those of well conserved forests. Presence of the frog *Hypsiboas faber*, a bioindicator of well preserved ecosystems, underpins the quality status. Results also suggest that study area presents the mature forests developed structure; that many ecological functions have already been reconstructed over the last 50 years of environment regeneration, favored by connectivity to nearby larger fragments.

10. Literatura citada:

- Aide, T.M.; Zimmerman, J.K.; Herrera, L.; Rosario, M. & Serrano, M.** 1995. Forest recovery in abandoned pastures in Puerto Rico. *Forest Ecology and Management* 77: 77–86.
- Alvares-Buylla, E.R. & Martinez-Ramos, M.** 1990. Seed bank versus seed rain in the regeneration of a tropical pioneer tree. *Oecologia*. 84:314-325.
- Alves, L. F.** 2000. Estrutura, dinâmica e alometria de quatro espécies arbóreas tropicais. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo. Instituto de Biologia.
- Alves, L.F. & Metzger, J.P.** 2006. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *biotaneotropica*. 6(2) bn 00406022006. <www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00406022006>. (acesso 10.06.2009).
- Araujo, M. M.; Longhi, S. J.; Barros, P.L.C. & Brena, D. A.** 2004. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo, banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Scientia Forestalis*. (66):128-141.
- Assis, A.M.; Pereira, O. J. & Thomaz, L. D.** 2004. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). *Revista Brasil. Botanica*, 27(2): 349-361.
- Assumpção, J. & Nascimento, M.T.** 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no Complexo Lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasilíca*. 14(3):301-315.
- Begon, M.; Townsend, C.R. & Harper, J. L.** 2006. *Ecology: from individuals to ecosystems*. (4th ed.) Blackwell Publishing.
- Bocchese, R.A.; Oliveira, A.K.M. & Laura, V.A.** 2008. Germinação de sementes de *Cecropia pachystachya* Trécul. (Cecropiaceae) em padrões anteriores e posteriores à passagem pelo trato digestório de aves dispersoras de sementes. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. 8(2):19-26.
- Caiafa, A. N.** 2008. A raridade de espécies arbóreas na Floresta Ombrófila Densa Atlântica: Uma análise de metadados. Tese de doutorado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas –UNICAMP, SP.

- Carrasco, P.G.** 2003. Produção de mudas de espécies florestais de restinga, com base em estudos florísticos e fitossociológicos, visando a recuperação de áreas degradadas, em Ilha Comprida – SP. Tese de doutorado. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Ciências Biológicas (Área de Concentração: Biologia Vegetal). Campus de Rio Claro.
- Carvalhaes, M.A.** 1997. Florística e estrutura de mata sobre restinga na Juréia, Iguape, SP. Dissertação. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, SP.
- Carvalho, L.R.; Davide, A.C.; Silva, E.A.A. & Carvalho, M.L.M.** 2008. Classificação de sementes de espécies florestais dos gêneros *Nectandra* e *Ocotea* (Lauraceae) quanto ao comportamento no armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*. 30(1):1-9.
- Cassemiro, F.A.S. & Padial A.A.** 2008. Teoria Neutra da Biodiversidade e Biogeografia: Aspectos teóricos, impactos na literatura e perspectivas. *Oecol. Bras.* 12(4):706-719.
- CEPAGRI.** Centro de Pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas à agricultura. <<http://www.cpa.unicamp.br/o-cepagri.html>> .(último acesso em 09.06.2009).
- Cesar, O. & Monteiro, R.** 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Picinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), Município de Ubatuba-SP. *Naturalia*. 20:89-105.
- Chazdon, R. L.; Letcher, S.G.; Breugel, M.van; Martinez-Ramos, M.; Bongers, F. & Finegan, B.** 2007. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. *Journal of Philosophical Transactions of the Royal Society B*. (doi:10.1098/rstb.2006.1990). 362:273–289.
- Costa Faria, M.B.B. da & Oliveira, A.A.de.** 2007. Estrutura da comunidade de plântulas em três ambientes edáficos de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, SP, Brasil. In: *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambu, MG.
- Crawley, M.** 1989. The structure of plant communities. In: Michael Crawley (ed). *Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford London. Cap I. pp1-50.
- Creed, J.C.** 2006. Perturbações em Comunidades Biológicas. In: Carlos Frederico Duarte Rocha, Helena Godoy Bergallo, Monique Van Sluys e Maria Alice Santos Alves. *Biologia da Conservação: Essências*. RIMA. São Carlos. pp183-209.
- Cubiña, A. & Aide, T.M.** 2001. The Effect of Distance from Forest Edge on Seed Rain and Soil Seed Bank in a Tropical Pasture. *Biotropica*. 33(2):260-267.

- De Grande, D.A. & Lopes, E.A.** 1981. Plantas da Restinga da Ilha do Cardoso (São Paulo, Barsil). *Hoehnea*. 9:1-22.
- De Marco JR. P.** 2006. Um longo caminho até uma teoria unificada para a ecologia. *Oecol. Bras.* 10(1):120-126.
- Dias, A.T.C.; Zaluar, H. L. T.; Ganade, G. & Scarano, F. R.** 2005. Canopy composition influencing plant patch dynamics in a Brazilian sandy coastal plain. *Journal of Tropical Ecology*. 21:343-347.
- Dorneles, L.P. & Waechter, J.L.** 2004. Estrutura do componente arbóreo da floresta arenosa de restinga do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul. *Hoehnea*. 31(1):61-71.
- Faria, M. B. B. C.** 2009. Diversidade e regeneração natural de árvores em Florestas de Restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP, Brasil. Dissertação. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Depto de Ecologia Geral.
- Feldpausch, T. R.; Jirka, S.; Passos, C. A. M.; Jasper, F. & Riha, S. J..** 2005. When big trees fall:Damage and carbon export by reduced impact logging in southern Amazonia. *Forest Ecology and Management*. 219: 199-215.
- Finol Urdaneta, H.** 1971. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. *Revista Florestal Venezolana, Mérida*.14(21):29-42.
- Gandolfi, S. & Rodrigues, R. R.** 2007. Metodologias de restauração florestal. In: Fundação Cargill (coord.). Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas. Fundação Cargill.São Paulo. pp. 109-143.
- Getzin, S.; Wiegand, T.; Wiegand, K. & HE, F.** 2008. Heterogeneity influences spatial and a demographics in forest stands. *Journal of Ecology*. 96: 807-820.
- Gomes, F.H.; Vidal-Torrado, P.; Macias, B.G. & Peres, X. L.O.** 2007. Solos sob vegetação de restinga na Ilha do Cardoso (SP). I- Caracterização e Classificação. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*. 31:1563- 1580.
- Gravel, D.; Canham, C.D.; Beaudet, M. & Messier, C.** 2006. Reconciling niche and neutrality: the continuum hypothesis. *Ecology Letters*. 9:399-409.
- Grombone-Guaratini, M.T. & Rodrigues, R.R.** 2002. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 18:759-774.

- Guedes & Silva, D. C.** 2003. Florística, Estrutura e informações sobre a regeneração natural de fragmentos de Floresta de Restinga no município de Bertioga-SP. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista. Inst. Biociências de Rio Claro. Área de Biologia Vegetal.
- Guedes, D.;Barbosa, L.M. & Martins, S.E..** 2006. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no município de Bertioga, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*. 20:299-312.
- Guedes, D.;Barbosa, L.M. & Martins, S.E..** 2005. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de fragmentos de Floresta de Restinga no Município de bertioga-SP. *Revista do Instituto Florestal*. 17:143-150.
- Hall, J.B.** 1996. Seedling ecology and Tropical Forestry. In: M.D. Swaine (ed.). *The ecology of tropical forest tree seedlings*. UNESCO and Parthenon Publishing group. Paris. pp 139-159.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., & P. D. Ryan.** 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm> (acesso em 28.04.2009)
- Hampe, A.;Garcia-Castanho, J.; Schupp, E.W. & Jordano, P.** 2008. Spatio-temporal dynamics and local hotspots of initial recruitment invertebrate-dispersed trees. *Journal of Ecology*. 96: 668-678. doi:10.1111/j.1365-2745.2008.01364.x
- Harper, J.L.** 1977. *Population biology of plants*. London, Academic Press.
- Hardy, O. J & Sonké, B.** 2004. Spatial pattern analysis of tree species distribution in a tropical rain forest of Cameroon: assessing the role of limited dispersal and niche differentiation. *Forest ecology management*. 197:191-202.
- Howe, H.F.**1984. Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. *Biological Conservation*. 30:261-281.
- Howe, H.F. & Smallwood, J.** 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Reviews of Ecology Systems*. 13: 201-228. Downloaded from arjournals.annualreviews.org by NEW YORK UNIVERSITY - BOBST LIBRARY on 10.25.07.
- Hubbell, S.P.** 2005. Neutral theory in community ecology and the hypothesis of functional equivalence. *Functional Ecology*. 19:166-172.
- Hutchings, M.J.** 1989. The Structure of Plant Populations. In: Michael Crawley (ed). *Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford London. Cap IV. pp 97-136.

- Instituto Florestal, Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo.** 2002. “Situação Atual dos Remanescentes da Cobertura Vegetal Natural do Estado de São Paulo” Programa Biota-FAPESP. <http://www.ambiente.sp.gov.br/destaque/desmatamento_sp.htm> (acesso em 01.04.2009).
- Janzen, D.H. & Vásquez-Yanes, C.** 1991. Aspects of tropical seed ecology of relevance to management of tropical forested wildlands. In: A. Gomez-Pompa, T.C. Whitmore and M. Hadley. Rain Forest Regeneration and Management. UNESCO and Parthenon Publishing Group. Man and the Biosphere series. 6:137-157.
- Jardim, F.C.da S.** 1986/87. Taxa de regeneração natural na Floresta Tropical Úmida. Acta Amazônica. INPA. 16/17: 401-410.
- Jesus, F.M.** 2005. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica, Caucaia do Alto, Planalto de Ibiúna, SP. Dissertação. Instituto de Biociências de São Paulo- USP. Ecologia.
- Jordano, P.; Galetti, M.; Pizo, M.A. & Silva, W.R.** 2006. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: Carlos Frederico Duarte Rocha, Helena Godoy Bergallo, Monique Van Sluys e Maria Alice Santos Alves. Biologia da Conservação: Essências. RIMA. São Carlos. pp 411-436.
- Kirizawa, M.; Lopes, E.A.; Pinto, M.M.; Lam, M. & Lopes, M.I.M.S.** 1992. Vegetação da Ilha Comprida: aspectos fisionômicos e florísticos. In: Anais do 2 ° Congresso Nacional de Essências Nativas, São Paulo, SP. pp. 386-391.
- Lapa, F.S.** 2006. *Cordia curassavica* (Jacq.) Roem.& Schult.: Influencia de fatores ambientais no crescimento e na produção de metabólicos. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina. Biologia Vegetal. pp.59.
- Leite, V.R.; Lopes, T.da S & Pereira, O.J.** 2007. Florística do ecótono floresta de Restinga e Mata Atlântica de Tabuleiro no Município de Serra (ES). Revista Brasileira de Biociências. Porto Alegre. 5(supl.2): 483-485.
- Leopold, A.C. & Salazar, J.** 2008. Understory Species Richness during Restoration of Wet Tropical Forest in Costa Rica. Ecological Restoration. 26(1): 22-26.
- Lewey, D.J.; Tewksbury, J.J. & Bolker, B.M.** 2008. Modelling long-distance seed dispersal in heterogeneous landscapes. Journal of Ecology. 96:599-608. doi: 0.1111/j.1365-2745.2008.01401.x .

- Lieberman, D.** 1996. Demography of tropical tree seedlings: a review. In: M.D. Swaine (ed.). The ecology of tropical forest tree seedlings. UNESCO and Parthenon Publishing Group. Paris. pp. 131-138.
- Lopes, E.** 2007. Formações Florestais de Planície Costeira e Baixa Encosta e sua relação com o substrato geológico das Bacias dos Rios Itaguaré e Guaratuba (Bertioga, SP). Dissertação. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente- Plantas vasculares.
- Lorenzi, H.** 1992. Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Plantarum. Nova Odessa, SP. pp.368.
- Lorenzi, H.** 1998. Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. (2º ed.) Plantarum. Nova Odessa, SP. 2 pp.368.
- Mantovani, W.** 1992. A vegetação sobre a restinga em Caraguatatuba, SP. In: Anais do 2º Congresso Nacional de Essências Nativas, São Paulo, SP. pp.139-144.
- Marques, M.C.M.** 2002. Dinâmica da dispersão de sementes e regeneração de plantas da planície litorânea da Ilha do Mel, PR. Tese de doutorado. Ciências Biológicas - Biologia Vegetal. Universidade Estadual de Campinas.
- Marques, M.C.M. & Oliveira P.E.A.M.** 2005. Características reprodutivas das espécies vegetais da planície litorânea. In: Marques, M. C. M. & Britez, R. M. (orgs.). História Natural e Conservação da Ilha do Mel. Editora da Universidade Federal do Paraná. pp.266.
- Martin, L.; Dominguez, J.M.L. & Suguio, K.** 1986. Consequence of relative sea level changes during the Quaternary on sandy coastal sedimentation: examples of Brazil . Quaternary of South America and Antarctic Peninsula, 4:119-135.
- Martins, F.R.** 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. (2º ed.) UNICAMP, Campinas. pp.246.
- Martins, S.E; Rossi, L.; Sampaio, P.S.P & Magenta, M.A.G.** 2008. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga, em Bertioga, SP, Brasil. Acta Botânica Brasilica. 22(1): 249-270.
- Matteucci, S.D. & Colma, A.** 1982. Metodología para el estudio de la vegetación . Serie biología. OEA. Progr. Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, DC.
- Metzger, J.P.** 2001. O que é ecologia de paisagens? biotaneotropica. <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/fullpaper?bn00701122001+pt>>. (acesso 06.05.2009).

- Michelleti Neto, J. C. M. T.** 2007. Relações florísticas, estruturais e ecológicas entre as Florestas do topo da Serra do Mar e as Florestas de Restinga no estado de São Paulo. Dissertação. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de ecologia.
- Moura, C.; Pastore, J.A. & Franco, G.A. D.C.** 2007. Flora vascular do Parque Estadual Xixová-Japuí Setor Paranapuã, São Vicente, Baixada Santista, SP. Revista do Instituto Florestal. São Paulo. 19(2):149-172.
- Müller-Dombois, D. & Elleberg, H.** 1974. Aims and methods of vegetation ecology. NewYork, Willey and Sons.
- Müller-Landau, H.C.; Wright, S.J.; Calderón, O.; Condit, R. & Hubbell, S.P.** 2008. Interspecific variation in primary seed dispersal in a tropical forest. Journal of Ecology. 96: 653-667.
- Münzbergova, Z. & Herben, T.** 2005. Seed, dispersal, microsite, habitat and recruitment limitation: identification of terms and concepts in studies of limitations. Oecologia. 14:1-8.
- Nascimento, H. E. M.; Dias A. da S.; Tabanez A. A. J. e Viana, V. M.** 1999. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na região de Piracicaba, SP. Revista Brasileira Biologia. 59(2): 329-342.
- Negrelle, R. R. B.** 2006. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. Hoehnea. 33(3): 261-289.
- Oliveira, R.J.; Mantovani, W. & Melo, M.M.R.F.** 2001. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Floresta Atlântica de Encosta, Peruíbe, SP. Acta Botânica Brasílica. 15(3):391- 412.
- Paglia, A. P.; Fernandez, F.A.S. & De Marco JR., P.** 2006. Efeitos da fragmentação de habitats: Quantas espécies, quantas populações, quantos indivíduos, e serão eles suficientes?. In: Carlos Frederico Duarte Rocha, Helena Godoy Bergallo, Monique Van Sluys e Maria Alice Santos Alves. Biologia da Conservação: Essências. RIMA. São Carlos. pp. 281-316.
- Paine, C.E.T.; Harms, K.E.; Schnitzer, S.A. and Carson, W.P.** 2008. Weak Competition Among Tropical Tree Seedlings: Implications for Species Coexistence. Biotropica. 40(4): 432-440.
- Pedroso Jr., N.N. & Sato, M.** 1999. Percepção da fauna terrestre e conservação no Parque Nacional de Superagüi através da educação ambiental. In: Publicação do Programa de pós-

graduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso. Revista de educação pública. FAPEMAT e SEDUC.

<http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev21/nelson_michele.htm.> último acesso 01/09/09.

Pereira, O. J. 2007. Diversidade e Conservação das Restingas do Espírito Santo. In: XXVII Encontro Regional de Botânicos- ERBOT. São Mateus, ES. pp.33-44.

Pimentel, M. C. P.; Barros, M. J.; Cirne, P.; Mattos, E. A. de; Oliveira, R. C.; Pereira, M.C.A.; Scarano, F. R.; Zaluar, H. L. T. e Araujo, D. S. D. 2007. Spatial variation in the structure and floristic composition of “restinga” vegetation in southeastern Brazil. Revista brasileira de botânica. 30(3): 543-551.

Pinto, L.P.; Bedê, L.; Paese, A.; Fonseca, M.; Paglia, A. & Lamas, I. 2006. Mata Atlântica Brasileira: Os Desafios para Conservação da Biodiversidade de um *Hotspot* Mundial. In: Carlos Frederico Duarte Rocha, Helena Godoy Bergallo, Monique Van Sluys e Maria Alice Santos Alves. Biologia da Conservação: Essências. RIMA. São Carlos. pp.91-118.

Pires, A. S.; Fernandez, F.A.S. e Barros, C. S. 2006. Vivendo em um Mundo em Pedacos: Efeitos da Fragmentação Florestal sobre Comunidades e Populações Animais. In: Carlos Frederico Duarte Rocha, Helena Godoy Bergallo, Monique Van Sluys e Maria Alice Santos Alves. Biologia da Conservação: Essências. RIMA. São Carlos. pp.231-260.

Pivello, V. R.; Petenon, D.; Jesus, F.M.; Meirelles, S.T.; Vidal, M.M.; Alonso, R.A.S.; Franco, G.A.D.C. e Metzger, J.P. 2006. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. Acta Botânica Brasílica. 20(4): 845-859.

Reis-Duarte, R.M.. 2004. Estrutura da Floresta de Restinga do Parque Estadual da Ilha Anchieta (SP): Bases para promover o enriquecimento com espécies arbóreas nativas em solos alterados. Tese. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro. Área de Biologia Vegetal.

Resende, M.; Lani, J.L. & Rezende, S. B. de. 2002. Pedossistemas da Mata Atlântica: considerações pertinentes sobre a sustentabilidade. Revista Árvore. 26(3): 261-269.

Rodrigues, M. A. 2006. Avaliação da chuva e banco de sementes em áreas de Restinga, morfoecologia, e potencial biótico de espécies ocorrentes nestes locais. Dissertação. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro. Área de Biologia Vegetal.

- Sá, C.F.C.** 1996. Regeneração em área de Floresta de Restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: I- Estrato herbáceo. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 34(1):177- 192.
- Sá, C.F.C.** 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: II- Estrato arbustivo. Rodriguésia 53(82): 5-23.
- Santos, M.B.** 2007. Dinâmica da regeneração de clareiras naturais na Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia/ SP. Dissertação. Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz (ESALQ), Piracicaba.
- Sampaio, D.; Souza, V.C.; Oliveira, A.A.; Paula-Souza, J. e Rodrigues, R.R.** 2005. Árvores da Restinga. Guia de identificação. Neotropica. SP. pp. 277.
- Scarano, F.R.** 2006. Prioridades para Conservação: a Linha Tênu e Que Separa Teorias e Dogmas. In: Carlos Frederico Duarte Rocha, Helena Godoy Bergallo, Monique Van Sluys e Maria Alice Santos Alves. Biologia da Conservação: Essências. RIMA. São Carlos. pp.23-39.
- Scarano, F.R.** 2002. Structure, Function na Floristic Relationships of Plant Communities in Stressful Habitats Marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. Annals of Botany. 90: 517-524.
- Scarpa, F.M. & Valio, I.F.M.** 2008. Relationship between seed size and litter effects on early seedling establishment of 15 tropical tree species. Journal of Tropical Ecology. 24: 569-573.
- Scherer, A.; Maraschin-Silva, F. e Baptista, L.R. de.** 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. Acta Botânica Brasílica botânica brasílica. 19(4): 717-726.
- Scherer, A.; Maraschin-Silva, F. e Baptista, L.R. de.** 2007. Regeneração arbórea num capão de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia. 62(1-2): 89-98.
- Shimatani, I.K.; Kubota, Y.; Araki, K.; Aikawa, S. and Manabe, T.** 2007. Matrix models using fine size classes and their application to the population dynamics of tree species: Bayesian non-parametric estimation. Plant Species Biology. 22: 175-190.
- Silva, D.G.; Barbosa, L.M. e Martins, S.E.** 2003. Distribuição de alturas e diâmetros em dois tipos de floresta de restinga no município de Bertioiga - SP. Hoehnea. 30(2): 163-171.

- Silva, S.M.** 1999. Diagnósticos das restingas do Brasil. In: Workshop de avaliação e ações prioritárias para Conservação da biodiversidade da Zona costeira e marinha. Porto Seguro. Anais eletrônicos. Porto Seguro, Fundação BIO RIO. Disponível em, <<http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/restinga/>> (acesso em: 10.04.2002). <http://www.anp.gov.br/brasil-rounds/round8/round8/guias_r8/perfuracao_r8/%C3%81reas_Priorit%C3%A1rias/Restingas.pdf> (acesso em 06.05.2009)
- Silva, C. R. da.** 2006. Fitossociologia e avaliação da chuva de sementes em uma área de Floresta Alta de Restinga, em Ilha Comprida- SP. Dissertação. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.SP.
- Souza, C.R. de G.; Hiruma, S.T.; Sallum, A.E.M.; Ribeiro, R.R. & Sobrinho, J.M.A.** 2008. Restinga. Conceitos e Empregos do Termo no Brasil e Implicações na Legislação Ambiental. Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente, Governo de São Paulo.
- Sztutman, M. & Rodrigues, R.R.** 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. Revista Brasileira de Botânica. 25:161-176.
- Sugiyama, M.** 1998. Estudo de florestas da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Botânica. (11): 119-159.
- Sugiyama, M.** 2003. Estudos florísticos e fitossociológicos em comunidades vegetais de restinga na Ilha do Cardoso, Cananéia, SP. Tese de doutorado. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.
- Talora, D.C. & Morellato, P.C.** 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. Revista brasileira Botanica. 23(1): 13-26.
- Tessler, M.G.& Goya, S.C.** 2005. Conditioning factors of coastal processes in the Brazilian Coastal Area. Revista do Departamento de Geografia, (17):11-23.
- Veloso, H.P.** 1991. Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um Sistema Universal. Henrique Pimenta Veloso, Antonio Lourenço R. Rangel. Filho e Jorge Carlos, A. Lima. RJ. IBGE.
- Viana, V.M. & Pinheiro, L.A.F.V.** 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica IPEF. 12(32): 25-42.

- Whitmore, T.C.** 1991. Tropical rain forest dynamics and its implications for management. .
In: Gomez-Pompa, A.; Whitmore, T.C. & Hadley, M. (eds.). Rain Forest: Regeneration and Management (Man and Biosphere series v. 6) The Patheron Publishing Group. Paris. pp. 67-88.
- Zamith, L.R. & Scarano, F.R.** 2004. Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Acta Botânica Brasílica. 18(1): 161-176.

***Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied, 1821), um bio-indicador expressivo para a área STAF São Vicente, SP.**



Figura 1 – *Hypsiboas faber*, indivíduo adulto visto pela face esquerda, em posição de repouso sobre vegetação durante o período da manhã, a 0.5 m de altura, na área STAF – São Vicente. Comprimento rostro-anal aproximado de 10 cm. (Foto: S. L. Miyazaki, 2008)

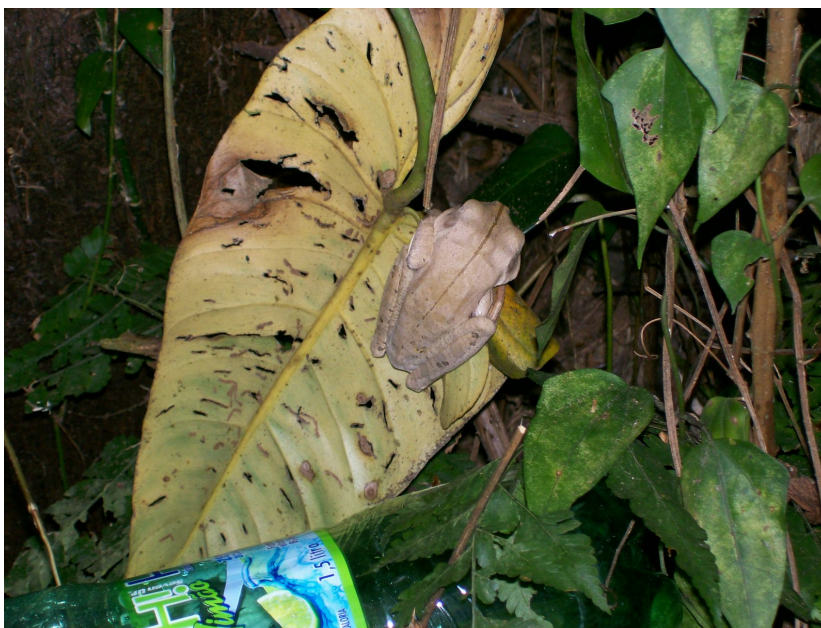


Figura 2 - *Hypsiboas faber*, mesmo indivíduo da Figura 1, visto pela face dorsal (Foto: S. L. Miyazaki, 2008).

Durante os trabalhos de campo foram observadas várias espécies de anfíbios anuros na área de estudo, uma das quais merece atenção especial por ter parte de sua biologia muito bem conhecida e que é relevante para o diagnóstico do atual estado de regeneração da vegetação.

A presença de *Hypsiboas faber* (Wied-Neuwied 1821) (figuras 1 e 2) foi detectada no ano de 2008 na área da STAF, São Vicente. Trata-se de um anfíbio anuro arborícola de hábitos noturnos, que vive em ambientes próximos a corpos d'água temporários e permanentes, desde as planícies costeiras até 800 m acima do nível do mar (Lutz 1973); na Mata Atlântica e matas estacionais (Freitas & Silva 2005), em borda de mata e áreas abertas – brejos e várzeas – (Malagoli 2007); Mata de Araucária e em campos de altitude (Deiques *et al.* 2007); e em áreas abertas ou florestadas (Haddad *et al.* 2008). A espécie é conhecida vulgarmente pelos nomes: ferreiro, rã-ferreiro, rã-ferro, sapo-ferreiro e sapo-martelo.

Estudo realizado por Brasileiro *et al.* (2005) para área remanescente de cerrado durante um período de três anos e meio, revelou a presença de apenas um exemplar de *Hypsiboas faber* entre as 28 espécies de anuros encontradas na Estação Ecológica de Itirapina, no estado de São Paulo. O exemplar foi localizado por vocalização em área perturbada de campo limpo.

Após vinte e seis períodos de amostragens no Vale do Paraíba em São Paulo, área com histórico de devastações antrópicas, Serafim *et al.* (2008) anotaram a constância da espécie em remanescentes de floresta estacional semidecidual e apontaram sua ausência em fragmentos de floresta ombrófila densa.

Ao inventariar a diversidade de rãs em dois fragmentos de floresta na Floresta Nacional do Chapecó em Santa Catarina, Lucas & Fortes (2008) relataram a ocorrência da espécie em borda de plantio de *Pinus* e em borda de floresta nativa. Entretanto as autoras notam que *Hypsiboas faber* é frequente em área com predominância de floresta nativa (92,7 %) e escassez em florestas de *Pinus* (4,6 %) e de áreas abertas (2,6 %). O estudo destas autoras aponta claramente *Hypsiboas faber* como indicadora do bom estado de preservação da floresta.

Análises genéticas combinadas a modelos de nicho ecológico efetuadas por Carnaval *et al.* (2009) apontam *Hypsiboas faber* como a espécie bio-indicadora para prognosticar um refúgio de floresta tropical estável no Bioma da Mata Atlântica, na área de São Paulo, frente às mudanças climáticas que ocorreram durante os últimos 6.000 anos.

Não é uma surpresa o resultado negativo para a presença de *Hypsiboas faber* entre as 27 espécies de anuros, adultos e girinos, encontradas ao longo de 15 meses de amostragens por Vasconcelos e Rossa-Feres (2005) em Nova Itapirema, noroeste do estado de São Paulo. Esta região teve habitats naturais intensamente devastados para conversão em terras agrícolas e de

acordo com os estudos de Lutz (1973) e Haddad *et al.* (2008) a área se encontra dentro da distribuição geográfica de *H. faber*.

A maioria dos anfíbios adultos se movimenta relativamente pouco durante sua vida inteira e os deslocamentos ocorrem dentro da área de ocupação (*home range*) que geralmente é um espaço restrito; os movimentos migratórios estão relacionados ao retorno à um sítio reprodutivo que pode ser um riacho, um lago ou uma poça; a dispersão para ocupação de novas áreas ocorre através dos girinos (F.H.A. Costa per. obs., Hickman *et al.* 2003, Vitt & Caldwell 2009). Portanto é pouco provável que indivíduos adultos de *Hypsiboas faber* tenham migrado para a área da STAF em sua fase adulta.

O atual estado do conhecimento da vegetação somado à presença de *Hypsiboas faber* na área de estudo, aponta para um bom estado de preservação dessa floresta em propriedade da STAF – São Vicente, SP.

A identificação

O anuro *Hypsiboas faber* da propriedade da STAF- São Vicente foi identificado por comparação com as descrições e ilustrações apresentadas nos estudos de Lutz (1973), Brasileiro *et al.* (2005), Freitas & Silva (2005), Deiques *et al.* (2007), Malagoli (2007), Lucas & Fortes (2008), Haddad (2008) e Serafim *et al.* (2008).

Referências bibliográficas

- Brasileiro, C. A.; Sawaya, R. J.; Kiefer, M. C.; Martins, M.** 2005. Amphibians of an open cerrado fragment in southern Brazil. *Biota Neotropica*, 5 (2): 1-17. <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN00405022005>> acesso em 15.05.2009.
- Carnaval, A. C.; Hickerson, M. J.; Haddad, C. F. B.; Rodrigues, M. T.; Moritz, C.** 2009. Stability predicts genetic diversity in the Brazilian Atlantic forest hotspot. *Science*, 323: 785-789.
- Deiques, C. H.; Stahnke, L. F.; Reinke, M.; Schmitt, P.** 2007. Anfíbios e répteis do Parque Nacional de Aparatos da Serra, Rio Grande do Sul – Santa Catarina, Brasil. USEB, Pelotas. pp 117.
- Freitas, M. A.; Silva T. F. A.** 2005. A herpetofauna da Mata Atlântica nordestina. USEB, Pelotas. pp. 161.
- Haddad, C. F. B.; Toledo L. F.; Prado C. P. A.** 2008. Anfíbios da Mata Atlântica: guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica. *Neotrópica*, São Paulo. pp. 243.

- Hickman Jr., C.P.; Roberts, L.S.; Larson, A.** 2003. Princípios integrados de zoologia. 11^a ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. pp. 846.
- Lucas, E. M.; Forte, V. B.** 2008. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Forest of southern Brazil. *Biota Neotropica*, 8 (3): 51-61. <<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/en/abstract?article+bn00508032008>> acesso em: 09.05.2009.
- Lutz, B.** 1973. Brazilian species of *Hyla*. University of Texas Press, Austin. pp. 260.
- Malagoli, L.R.** 2007. Anfíbios do município de São Paulo. In: Almeida, A. F. V.; Vasconcellos, M. K. (orgs.). Fauna Silvestre: Quem são e onde vivem os animais na metrópole paulistana. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. pp: 64-103.
- Serafim, H.; Cicchi, P. J. P.; Ienne, S.; Jim, J.** 2008. Anurofauna de remanescentes de floresta Atlântica do município de São José do Barreiro, estado de São Paulo, Brasil . *Biota Neotropica*, v. 8, n. 2, p. 69-78. <<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/pt/abstract?article+bn01008022008>>. acesso em: 09 de maio 2009.
- Vasconcelos, T. F.; Rossa-Feres, D. de C.** 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (AMPHIBIA, ANURA) na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 5, n. 2, p. 1-14. <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/fullpaper?bn01705022005+pt>>. acesso em 15 de maio 2009.
- Vitt, L.J.; Caldwell, J.P.** 2009. Herpetology. Academic Press, China. 3^a Ed. 697 p.