

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**AVIFAUNA E CHUVA DE SEMENTES EM CLAREIRAS DE DIFERENTES
TAMANHOS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Paulo Affonso Fonseca Pires Neto

Criciúma, SC
2010

PAULO AFFONSO FONSECA PIRES NETO

**AVIFAUNA E CHUVA DE SEMENTES EM CLAREIRAS DE DIFERENTES
TAMANHOS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de concentração:
Ecologia e Gestão de Ambientes Alterados

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Birgit Harter-Marques

Co-orientadora: Prof^ª Dr^ª Renata Cristina
Batista Fonseca

Criciúma, SC
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

F P667a Pires Neto, Paulo Affonso Fonseca.
Avifauna e chuva de sementes em clareiras de diferentes tamanhos de um fragmento de floresta estacional semidecidual do estado de São Paulo / Paulo Affonso Fonseca Pires Neto ; orientador : Birgit Harter-Marques ; co-orientador : Renata Cristina Batista Fonseca. – Criciúma : Ed. do Autor, 2010.
87 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, 2010.

1. Aves. 2. Sementes - Dispersão. 3. Revegetação.
I. Título.

CDD. 21ª ed. 333.75153

Bibliotecária Eliziane de Lucca – CRB 1101/14ª -
Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC

*Dedico à Deus, aos meus pais e
minha tia Zuleima.*

AGRADECIMENTOS

Venho a expressar meus sinceros agradecimentos a todos que tornaram possível a realização desta dissertação, as quais participaram e de alguma forma auxiliaram na concretização deste trabalho.

Primeiramente, gostaria de agradecer minha orientadora, Dr^a Birgit Harter-Marques, e co-orientadora Dr^a Renata Cristina Batista da Fonseca, que estiveram à frente, tanto nas dificuldades de logística de campo, quanto em todo apoio e incentivo dado para realização deste estudo. Bem como os professores da UNESC e UNESP, que deram idéias e sugestões na elaboração do projeto e delineamento amostral.

Lembro-me também de minhas irmãs, Ana e Vic que me recebiam em casa nas datas entre coleta, meus pais Heloisa e Paulo Affonso, por me darem toda oportunidade, meus avós Natalina e Cel. Paulo Affonso que acompanharam toda minha infância e minha tia Zuleima, a qual sempre me apoiou de todas as formas possíveis e apresentou indiscutível força, tanto nas boas quanto nas más fases de minha vida, principalmente na obtenção desta vitória.

Gostaria de reconhecer também, o valor das pessoas que participaram das coletas de dados: “Dicão” – mateiro que me auxiliou em todo início do projeto, ensinando as espécies arbóreas locais; “Filcu” e “Ostra” da UNESP; Brunno, Nara e todo pessoal do LIAP – Laboratório de Interação Animal-Planta (UNESC), que contribuíram na difícil tarefa de triagem das minúsculas sementes que eram depositadas nos coletores; “Ozzy” e “Boga”, que me acompanharam nas campanhas de captura e sempre que possível estavam prontamente dispostos; Telma e Dani, que tiveram a oportunidade de acompanhar em algumas destas campanhas da Fazenda Edgárdia, “Bezerra” pela identificação das sementes e não poderia me esquecer da República Grão-de-Boi, que me alojou em Botucatu-SP sempre que necessário.

“A natureza é uma harmonia divina, uma maravilhosa sinfonia que convida todos seres a acompanhar sua evolução e progresso.”

Tsai Chih Chung

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
CAPÍTULO I: DISTRIBUIÇÃO E DIETA DE AVES EM CLAREIRAS NATURAIS DE DIFERENTES TAMANHOS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO INTERIOR DE SÃO PAULO, SP.	9
1 Introdução	11
1.1 Objetivos.....	14
1.1.1 Objetivo Geral	14
1.1.2 Objetivos Específicos	15
2 Metodologia.....	15
2.1 Área de Estudo	15
2.2 Caracterização das áreas de clareira	17
2.2.1 Composição florística das clareiras	19
2.3 Intensidade luminosa nas redes	20
2.4 Levantamento das aves em clareiras de diferentes tamanhos.....	20
2.4.1 Análise dos dados	21
3 Resultados e Discussão	22
3.1 Avifauna	22
3.2 Distribuição das aves nas clareiras de diferentes tamanhos e no sub-bosque	36
3.3 Amostragem das fezes coletadas	41
4 Conclusão	43
Referências	44
CAPÍTULO 2: CHUVA DE SEMENTES EM CLAREIRAS NATURAIS DE DIFERENTES TAMANHOS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DE BOTUCATU-SP.	50
1 Introdução	52
1.2 Objetivos.....	54
1.1.1 Objetivo Geral	54
1.1.2 Objetivos Específicos	54
2 Metodologia.....	55
2.1 Área de Estudo	55
2.2 Levantamento das clareiras	57
2.3 Coleta chuva de sementes.....	58
2.4 Composição florística das clareiras	60
2.3.1 Análise dos dados	61
3 Resultados e Discussão	62
3.1 Estrutura e composição da chuva de sementes.....	62
3.2 Chuva de sementes em relação ao tamanho das clareiras	68
3.3 Chuva de sementes em relação a região da clareira (borda e centro).....	73
3.4 Comparação da chuva de sementes entre clareiras e sub-bosque.....	77
4 Conclusão	79
Referências	80
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
REFERÊNCIAS	88

APRESENTAÇÃO

As florestas tropicais consistem de um mosaico espacial de diferentes estágios da sucessão que mudam todo tempo como resultado de um processo dinâmico (HARTSHORN, 1980; WHITMORE, 1989). Esta dinâmica florestal pode ser representada por três fases: fase de clareira, caracterizada pela abertura do dossel da floresta e/ou sub-bosque; fase de construção, a qual apresenta árvores jovens, principalmente espécies intolerantes à sombra e fase madura, formada por um dossel intacto de grandes árvores (HARTSHORN, 1980; BROKAW, 1985ab; WHITMORE, 1989).

A abertura de clareiras naturais, causada pela queda de uma ou mais árvores do dossel, é considerada um mecanismo de manutenção da biodiversidade nas florestas tropicais (MARTÍNEZ-RAMOS, 1985), sendo as clareiras consideradas nichos distintos de colonização, as quais permitem a coexistência na floresta de espécies com diferentes histórias de vida (DENSLOW, 1987).

A regeneração presente na clareira ocorre através das plantas pré-estabelecidas no local anteriormente à queda da árvore, ou através de sementes do banco de sementes que germinarão após sua criação, caracterizando dois grandes grupos vegetais: as plantas primárias e pioneiras.

Vários outros fatores são importantes na determinação de quais espécies serão bem sucedidas na colonização de uma clareira como, tempo de ocorrência e tamanho da clareira, proximidade da fonte e dispersão de sementes, condições do substrato, relações de densidade interespecífica e intensidade de ocorrência de herbivoria nas plantas estabelecidas nestas áreas (MARTÍNEZ-RAMOS, 1988).

Dentre estes, um fator primordial na determinação de quais espécies irão efetivamente colonizar as áreas de clareiras é a chegada de propágulos, que, por sua vez, pode variar em intensidade e proporção dependendo da espécie vegetal e mecanismo de dispersão utilizado.

As síndromes de dispersão de diásporos podem ser classificadas em: anemocórica, quando apresentam diásporos dispersos pelo vento (por exemplo, com asas ou pêlos); zoocórica, dispersão feita por animais (geralmente carnosos, como bagas e drupas, ou apresentando sementes com apêndice carnosos) e autocórica, incluindo a dispersão barocórica e explosiva (apresentam suas sementes dispersas pela força da gravidade) (van der PIJL, 1982).

Independente às características morfológicas e ao tratamento dado à semente, sua dispersão é em grande escala propiciada por aves e morcegos através da chuva de sementes, principalmente em florestas tropicais, onde cerca de 50-90% das espécies vegetais são zoocóricas, ou seja, têm suas sementes dispersas por animais (HOWE, 1984; MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992).

Portanto, a sobrevivência e a dinâmica das florestas dependem, em grande parte, do aporte de sementes, determinado pela chuva de sementes que, por sua vez, é influenciada pela composição florística da área e dos fragmentos vizinhos, da variação espacial e temporal de propágulos e do comportamento dos dispersores de sementes (LEVEY et al., 2002).

Tais constatações remetem à necessidade do melhor conhecimento dos processos que levam à estruturação e manutenção do ambiente no decorrer do tempo. Incluem-se aí as interações bióticas, especialmente aquelas envolvendo a dispersão de sementes, principalmente pela frugivoria em áreas que sofreram distúrbios naturais.

Neste contexto, este estudo teve como objetivo verificar a contribuição das aves de sub-bosque na chegada de sementes e conseqüentemente regeneração de clareiras naturais de três diferentes tamanhos.

Para melhor expor os objetivos propostos, este trabalho foi estruturado da seguinte forma: no capítulo 1 são apresentados dados sobre a avifauna em geral, sua dieta, sensibilidade ambiental e ocorrência no sub-bosque e nas clareiras de diferentes tamanhos de uma Floresta Estacional Semidecidual e no capítulo 2 foi analisada a chuva de sementes, proporção de sementes zoocóricas e a influência da região (centro e borda) de cada clareira.

CAPÍTULO 1: DISTRIBUIÇÃO E DIETA DE AVES EM CLAREIRAS NATURAIS DE DIFERENTES TAMANHOS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO INTERIOR DE SÃO PAULO, SP

Resumo

As comunidades biológicas se assemelham a um mosaico de habitats, onde cada mancha dentro deste mosaico suporta diferentes organismos. Essa variação de habitats é, em grande parte, consequência da queda de árvores e subsequente regeneração, as quais criam um mosaico de manchas de fases de clareira, de construção e madura. As clareiras exercem indispensável papel na dinâmica de florestas tropicais, representando a base para renovação da floresta, através do ciclo natural de regeneração, e propiciando habitats, dos quais muitas espécies de árvores dependem para atingir a maturidade. Entretanto, a influência das clareiras nas comunidades de aves é pouco conhecida. Assim, o presente trabalho objetiva investigar se os ambientes causados pela queda de árvores e a criação de clareiras naturais de diferentes tamanhos no interior de um fragmento de floresta estacional semidecidual resulta em variações na sua utilização pelas aves, ou se até mesmo se torna uma barreira na movimentação das avifauna de sub-bosque e, conseqüentemente, apresenta alguma influência na chegada de sementes ornitocóricas à estes ambientes. O estudo foi realizado em clareiras no interior de um fragmento florestal de 60 hectares de Floresta Estacional Semidecidual, Botucatu-SP (22°47'30" e 48° 26' 15"). Foram mapeadas todas as clareiras no interior do fragmento e caracterizadas, em função das suas dimensões e intensidade de luz, sendo que foram sorteadas duas clareiras de tamanho pequeno, médio e grande, respectivamente, nas quais foram realizadas as coletas. Para a captura das aves foram armadas, mensalmente, de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010, duas redes-de-neblina, uma disposta no centro da clareira e outra no seu respectivo sub-bosque, totalizando 12 redes. Juntamente a esta metodologia foram realizados percursos ilimitados, para completar a lista de espécies de aves que ocorrem na Mata da Bica e seu entorno. Também foram coletadas as fezes dos indivíduos capturados, sendo identificadas e quantificadas as sementes encontradas. Incluindo as observações não sistematizadas nas áreas da Fazenda Edgárdia, foram registradas 145 espécies de aves, distribuídas em 17 ordens e 45 famílias. Deste total, 87 espécies, abrangendo 27 famílias ocorrem na Mata da Bica. Dentre os não passeriformes, as famílias Trochilidae e Picidae foram as mais representativas e as famílias Tyrannidae, Thraupidae e Thamnophilidae foram as três famílias mais representadas da ordem Passeriformes. As aves insetívoras apresentaram maior representatividade com 52,8% das espécies, seguida das onívoras (22,9%), frugívoras, granívoras e nectarívoras representando cada 6,9% e com o menor número de registros os carnívoros com apenas 3,4%. Em relação a sensibilidade ambiental, a maioria das espécies registrada na Mata da Bica apresenta baixa sensibilidade às alterações antrópica (70,1%), seguidas das aves com média (26,44%) e alta sensibilidade (3,4%). Das 87 espécies de ocorrência na Mata da Bica, 38 pertencentes a 27 famílias foram registradas pelo método de redes-de-neblina. Deste total, 7,9% possuem frequência de ocorrência muito comum na área e, das restantes, 28,9% são comuns e 63,1% pouco comuns. Durante 2304 horas/rede foram capturadas 253 aves. *Basileuterus hypoleucus* (35) e *Sittasomus griseicapillus* (22) apresentaram as maiores taxas de captura. Uma das clareiras grandes apresentou maior riqueza de espécies (20) e abundância de capturas (43), seguida das clareiras médias com 12 espécies cada. Houve grande similaridade (51,42%) na composição das espécies que freqüentaram as clareiras e não foram detectadas diferenças significativas tanto no número de

espécies capturadas, quanto na sua abundância nas diferentes classes de tamanho das clareiras. Das 130 amostras de fezes analisadas de 31 espécies, apenas *Turdus rufiventris* apresentou sementes de *Urera baccifera*. Concluimos que as aves amostradas na área de estudo não podem ser consideradas as grandes responsáveis pela dispersão das espécies vegetais registradas na Mata da Bica, tendo em vista o número de sementes muito baixo encontrado nas fezes de apenas uma espécie vegetal. Constatou-se, ainda, que faltam na Mata da Bica espécies especialistas como vários predadores de topo de cadeia, médios e grandes frugívoros, insetívoros de chão e diversos frugívoros especializados, o que pode ser considerado uma consequência típica da redução dos ambientes florestais. Os dados mostram, que aparentemente não é o tamanho nem a cobertura vegetal que determinam a composição da avifauna que utiliza as clareiras, podendo sua ocorrência nestas áreas estar mais intimamente ligada à composição florística local.

Palavras-chave: Aves, clareiras, redes-de-neblina, sensibilidade ambiental, frequência de ocorrência, Mata da Bica.

Abstract

Biological communities resemble each other as a mosaic of habitats, where each spot inside of this mosaic tolerates different organisms. The variation of habitats is, usually, consequence of tree falls and subsequent regeneration, which create a mosaic of spots with, gap stages, construction and maturation. The gaps discharge essential role in the dynamics of tropical forests, representing the base for renewal of the forest, through the natural cycle of regeneration, and propitiating habitats, which a great number of species of trees depend to reach maturity. However, the influence of gaps in bird communities is little known. Thereby, the current study aims to investigate if the environments caused by the fall of trees and the creation of natural gaps of different sizes inside a fragment of seasonal forest, results in variations in its use by the birds, or if it turns to a barrier in the movement of the understory avifauna, and consequently, if presents some influence in the arrival of ornithocoric seeds to these environments. The study was accomplished in gaps inside a fragment of 60 hectares of seasonal semideciduous forest, in Botucatu - SP (22°47'30" and 48° 26' 15"). All gaps were mapped inside the fragment and characterized, in relation with their dimensions and light intensity, and two small, medium and big gaps were randomly selected, respectively, in which the samples were accomplished. For the capture of the birds, two mist nets were monthly armed, from February of 2009 to January of 2010, one in the center of the gap and the other in its respective understory, totaling 12 nets. Within this methodology, limitless courses were accomplished, to complete the list of bird species that occurs in Mata da Bica and its surrounding. It was also sampled the feces of the individuals which were captured, the encountered seeds were identified and quantified. Including the observations not systematized in the areas of Fazenda Edgárdia, 145 species of birds were registered, distributed in 17 orders and 45 families. From this total, 87 species, of 27 families has occurrence in Mata da Bica. Among the non passeriformes, the families Trochilidae and Picidae were the most representative and the families Tyrannidae, Thraupidae and Thamnophilidae were the three most represented families of the Passeriformes order. The insectivorous birds presented larger representativeness with 52,8% of the species, followed by the omnivorous (22,9%), frugivorous, granivorous and nectarivorous represented each 6,9%, and with lower number of registrations was the carnivores with only 3,4%. In relation to environmental sensibility, most

of the species registered in Mata da Bica presents low sensibility to anthropic alterations (70,1%), followed by the birds with medium (26,44%) and high sensibility (3,4%). Of the 87 species occurred in Mata da Bica, 38 belonging to 27 families were registered by mist net. Of this total, 7,9% has very common frequency occurrence in the area and, the remaining species, 28,9% are common and 63,1% little common. During 2304 hours/net, 253 birds were captured. *Basileuterus hypoleucus* (35) and *Sittasomus griseicapillus* (22) presented higher capture rates. One of the big gaps presented higher richness of species (20) and abundance of captures (43), followed by the medium glades with 12 species each. There was great similarity (51,42%) in the composition of species that frequented the gaps, and significant differences were not detected in number of captured species, as well as abundance in the different classes of gaps sizes. Of the 130 samples of feces analyzed from 31 species, only *Turdus rufiventris* presented seeds of *Urera baccifera*. We concluded that the birds found in the area of the study, cannot be considered as the greatest responsible for the dispersion of vegetable species registered in Mata da Bica, in view of the very low number of seeds found in the feces that represented only one vegetable specie. It was also verified, that Mata da Bica lacks of specialist species as several chain top predators, medium and big frugivorous, ground insetivorous and several specialized frugivorous, which can be considered as a typical consequence of the decrease of forest environments. These data shows that, apparently it is not the size nor the vegetable covering that determines the composition of birds that utilizes the gaps, being its occurrence in these areas more intimately linked to the local floristic composition.

keywords: birds, gaps, mist nets, environmental sensibility, occurrence frequency, Mata da Bica.

1 Introdução

As comunidades biológicas se assemelham a um mosaico de habitats, onde cada mancha dentro deste mosaico suporta diferentes organismos (WITTAKER; LEVIN, 1977). Essa variação de habitats é, em grande parte, conseqüência da queda de árvores e subsequente regeneração, as quais criam um mosaico de manchas de fases de clareira, de construção e madura (BROKAW, 1985; LIMA, 2005), sendo sua influência na comunidade animal pouco conhecida (LEVEY, 1988a).

As principais diferenças entre o ambiente de clareira e aquele sob o dossel da floresta são a mudança da quantidade de radiação, acompanhada da temperatura, umidade e de fatores bióticos, os quais podem ser bruscamente modificados dependendo da intensidade do distúrbio provocado (JARDIM; SERRÃO; NEMER, 2007).

Assim, as clareiras disponibilizam permanentemente ambientes que contrastam com a floresta fechada adjacente. Por isso, certas espécies de aves de florestas tropicais mostram geralmente reduzida preferência de habitats (HOPPES, 1988; TERBORGH; WESKE, 1969),

refletindo na composição das espécies de aves nestes ambientes (SCHEMSKE; BROKAW, 1981).

É possível que as aves sejam atraídas para as clareiras devido aos elevados níveis de luz e densidade da folhagem, em relação as áreas de sub-bosque ao redor, esperando-se que a abundância de insetos seja bem maior. Podendo as aves também ser atraídas pela regeneração proveniente nestes ambientes, ou seja, o aumento de cobertura nos níveis próximos ao solo, a procura de proteção contra predadores (BLAKE; HOPPES, 1986).

Alguns estudos também mostram que a produção de frutos é maior em clareiras do que no sub-bosque de florestas (LEVEY, 1988a, 1988b), sendo a remoção de frutos também maior nestas áreas (THOMPSON; WILSON, 1978; DENSLOW; MOERMOND, 1982).

Dependendo do nicho de forrageamento, as aves podem apresentar preferências de acordo com o recurso alimentar desejado. O *Myrmeciza* sp., por exemplo, forrageia principalmente sob o vegetação rasteira densa de clareiras mais antigas (WILLIS, 1979). A espécie *Tachyphonus coronatus* pode freqüentemente ocorrer em áreas de borda e clareiras (ANTUNES, 2003). No entanto, para o sudeste não existem trabalhos que estudam exclusivamente o tamanho de clareiras naturais e sua influência na avifauna de ocorrência.

A Floresta Atlântica do sudeste do Brasil, principalmente as áreas serranas, é muito rica em espécies de taquaras e espécies de aves ligadas à elas (CLARK et al., 2001; Apud ANTUNES, 2003).

Antunes (2003), estudando as aves de uma floresta estacional semidecidual localizada em Anhembi-SP, detectou a extinção de algumas espécies com especificidade de nichos, como: *Hypoedaleus guttatus* e *Pripites chloris*, especialistas em emaranhados de lianas; *Philydor atricapillus*, o qual parece forragear freqüentemente em folhas de palmeiras, como o *Euterpe edulis* e *Geonoma* sp. (WILLIS; ONIKI, 2002); *Platyrrinchus leucoryphus* parece só ocorrer em área de sub-bosque não degradado; *Corythopsis delalandi*, espécie característica de áreas de solo do sub-bosque, já o *Basileuterus leucoblepharus* parece ser dependente de matas ripárias no planalto paulista (ANTUNES, 2003).

Por outro lado, a queda de árvores pode ocasionar áreas dominadas por lianas (TABANEZ; VIANA, 2000), o que, conseqüentemente, acaba diminuindo as áreas de vida de alguns dendrocolaptídeos, que requerem um sub-bosque mais aberto, como o *Chamaeza campanisona* e o *Sclerurus scansor*. Outros representantes desta família também são prejudicados pela alteração florestal, como *Dendrocincla turdina* e *Dendrocolaptes platyrostris*, espécies seguidoras de formigas-de-correição e, principalmente, *Eciton burchelli*, que é suscetível aos efeitos prejudiciais da fragmentação (WILLIS; ONIKI, 1992).

Schemske e Brokaw (1981) observaram diferenças entre os habitats de floresta fechada, de clareiras e de borda, tanto na composições de espécies vegetais quanto na estrutura da vegetação e, conseqüentemente, na composição das espécies da avifauna.

Certas espécies de aves que ocorrem nas florestas estacionais claramente não ficam restritas às zonas ripárias, seja devido à presença de água corrente e condições microclimáticas úmidas, ou devido à caracterização florística e à estrutura da vegetação (SILVA; VIELLIARD, 2000).

A preferência de aves frugívoras por determinadas características estruturais dos ambientes pode resultar em diferenças nas taxas de remoção de frutos (MOORE; HOPPER, 1975) e no fluxo de sementes entre unidades de vegetação (OLDEMAN, 1990), podendo estas aves selecionar sítios de alimento, locais de pouso e refúgio de predadores em diferentes ambientes. Desta forma, estas atividades podem também influir na probabilidade de deposição de sementes no espaço e no tempo (STILES; WHITE, 1986).

As florestas estacionais secundárias, no entanto, tendem a apresentar maior número de espécies insetívoras, seguidas, geralmente, por onívoras, podendo estas incluir ou não frutos em sua dieta.

Develey (2006), estudando a Reserva de Morro Grande, em São Paulo, observou que todas as espécies mais comuns são insetívoras, sendo que algumas são beneficiadas pelo processo de fragmentação, como *Thamnophilus caeruleus* e *Conopophaga lineata*, sendo as espécies frugívoras raras, com exceção do *Procnias nudicollis* e do *Carpornis cucullatus*.

Outro fator a considerarmos, é o das florestas tropicais apresentam altas proporções de espécies vegetais com sementes dispersas por animais. Quando comparada com outras síndromes de dispersão, a proporção de espécies zoocóricas pode ultrapassar 90% (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992). Como agentes dispersores de sementes, as aves têm um imprescindível valor na regeneração das florestas. Elas carregam as sementes das matas para sítios específicos, promovendo a sua reconstituição, sendo a dispersão de sementes essencial para a colonização de novos nichos por plantas zoocóricas.

Embora as aves constituam um grupo importante de agentes dispersores (VAN DER PIJL, 1982), a eficiência na dispersão não é a mesma para as diferentes espécies, dependendo também de seu comportamento. O comportamento dos animais e, conseqüentemente, a composição de comunidades também são afetados pelas mudanças na radiação solar e nos regimes de temperatura, podendo desestabilizar as interações competitivas, de predador e presa ou parasitárias (SAUNDERS et al., 1991).

Além disso, os indivíduos de aves de várias espécies tropicais, principalmente as mais generalistas, freqüentemente se deslocam entre diferentes áreas para compensar as mudanças espaço-temporal de recursos alimentares (BIERREGAARD et al., 1990, LOISELLE; BLAKE, 1991).

As clareiras disponibilizam permanentemente ambientes que contrastam com a floresta fechada adjacente, apresentando algumas aves de florestas tropicais que geralmente mostram reduzida preferência por estes habitats (TERBORGH; WESKE, 1969; HOPPES, 1988), refletindo na composição das espécies nestes ambientes (SCHEMSKE; BROKAW, 1981). Além do mais, exercem indispensável papel na dinâmica de florestas tropicais (RUNKLE, 1979; HARTSHORN, 1980), representando a base para renovação da floresta, através do ciclo natural de regeneração, e propiciando habitats, dos quais muitas espécies de árvores dependem para atingir a maturidade (MURRAY, 1988). Entretanto, a influência das clareiras nas comunidades de aves é pouco conhecida.

Neste capítulo, nós investigamos se os ambientes causados pela queda de árvores e a criação de clareiras naturais de diferentes tamanhos no interior de um fragmento de floresta estacional semidecidual resulta em variações na sua utilização pelas aves, ou se até mesmo se torna uma barreira na movimentação das avifauna de sub-bosque e, conseqüentemente, apresenta alguma influência na chegada de sementes ornitocóricas à estes ambientes.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo levantar as espécies de aves e analisar seu conteúdo intestinal, em áreas de perturbações naturais (clareiras) de diferentes tamanhos no interior de um fragmento da Floresta Estacional Semidecidual, a fim de compreender melhor a dinâmica de dispersão de sementes nestes locais.

1.1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Levantar as aves que ocorrem no interior e áreas do entorno de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual;
- ✓ Detectar a frequência de ocorrência de cada espécie de ave capturada com uso de redes-de-neblina nas áreas de estudo;
- ✓ Comparar a abundância e riqueza das aves entre as clareiras de diferentes tamanhos;
- ✓ Verificar o grau de sensibilidade ambiental de cada espécie de ave capturada;
- ✓ Identificar o tipo de dieta das aves que circulam nas clareiras e áreas adjacentes no interior do fragmento florestal;
- ✓ Verificar quais espécies de aves são potenciais dispersoras em clareiras.

2 Metodologia

2.1 Área de Estudo

O presente estudo foi desenvolvido na Fazenda Experimental Edgárdia, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Campus de Botucatu, Estado de São Paulo.

A Fazenda Experimental Edgárdia abrange aproximadamente 1.150 há, com altitudes que variam de 475 a 725 m. A área de estudo situa-se nas coordenadas geográficas 22°47'30'' a 22° 50' S e 48° 26' 15'' a 48° 22'30'' W e está inserida na bacia do rio Capivari (Figura 1).

A tipologia vegetal de maior ocorrência na Fazenda Experimental Edgárdia, é a Floresta Estacional Semidecidual, abrangendo uma área de transição da depressão periférica para a Cuesta basáltica, com remanescentes florestais pouco alterados ou que passaram por vários níveis de perturbações antrópicas (BLANCO; SARTORI, 2002), sendo também encontradas as tipologias Formação Pioneira Aluvial e Cerrado *lato sensu* (ORTEGA; ENGEL, 1992) (Figura 2).

Neste contexto, o experimento foi implantado em clareiras localizadas no interior de um fragmento florestal, denominado Mata da Bica, que representa aproximadamente 60 hectares de Floresta Estacional Semidecidual.

Segundo Fonseca (1998), a Mata da Bica apresenta seu dossel composto principalmente por espécies anemocóricas, como *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (Apocynaceae), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (Mimosaceae), *Machaerium stiptatum* (D.C.) Vogel (Fabaceae), *Patagonula americana* L. (Boraginaceae), *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms (Phytolaccaceae) e *Chorisia speciosa* St. Hil. (Bombacaceae). O sub-dossel é dominado por duas espécies ornitocóricas: *Trichilia clausenii* C. DC. e *Trichilia catigua* A. Jus. (Meliaceae). Já nas áreas de clareira, no interior do fragmento, surge *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd. (Urticaceae), uma espécie pioneira típica de solos férteis que produz anualmente uma grande quantidade de frutos consumidos por aves. Dentre as espécies mais abundantes no sub-bosque estão *Angostura pentandra* (A. St. Hil.) Albuquerque, *Metrodorea nigra* St. Hil. (Rutaceae), *Trichilia elegans* A. Juss. (Meliaceae) e *Piper* aff. *amalago* L. (Piperaceae), (APG III).

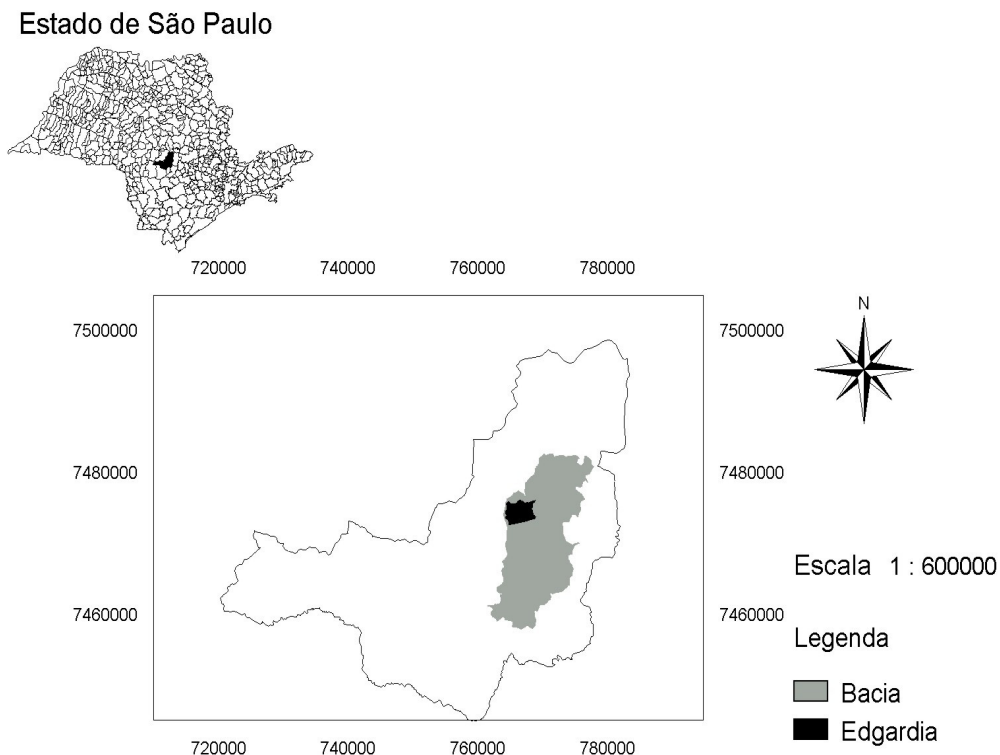


Figura 1.1. Localização da Fazenda Experimental Edgardia, na bacia do Rio Capivara, em Botucatu-SP, com coordenadas UTM e orientação (FONSECA, 2005).

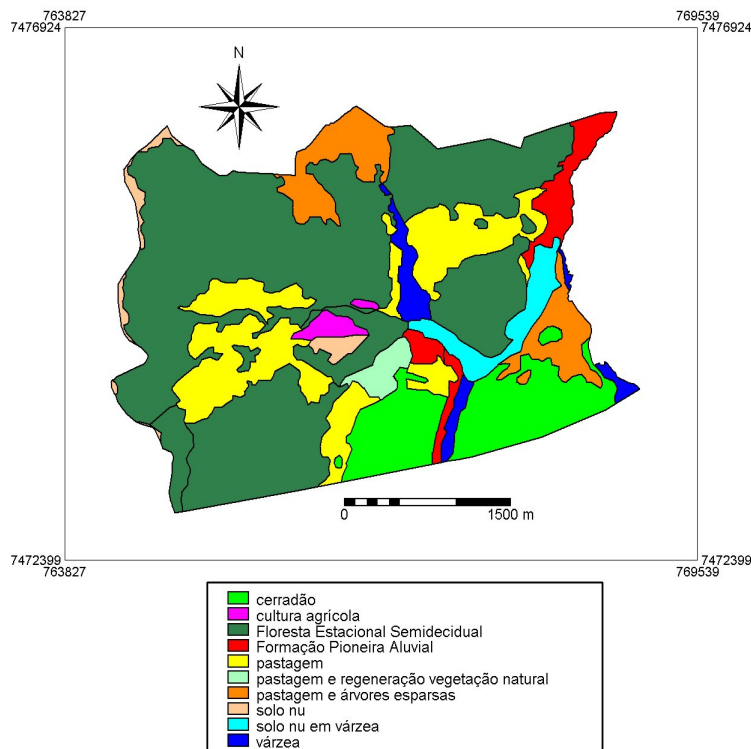


Figura 1.2. Distribuição da vegetação natural e dos diferentes usos do solo na Fazenda Experimental Edgardia, em Botucatu-SP, de acordo com Jorge e Sartori (2002).

2.2 Caracterização das áreas de clareira

De acordo com Brokaw (1982), clareiras são definidas como áreas originadas por queda de árvores formando uma abertura no dossel da floresta bem delimitada pelas extremidades das copas das árvores laterais, cuja projeção se estende verticalmente até uma altura de 2 metros do chão. Já para Runkle (1981), uma clareira significa uma área do solo, sob a abertura do dossel, delimitada pelas bases das árvores de dossel que circundam a abertura do mesmo.

No entanto, neste trabalho, clareiras são consideradas uma área medida no chão da floresta, sob uma abertura do dossel, que se estende até a base das árvores do entorno. Estas árvores devem pertencer ao dossel, ou seja, devem apresentar 50% ou mais de suas copas permanentemente expostas ao sol (PARDI, 2007). Descrições mais detalhadas do método de delimitação de clareiras encontram-se em LIMA (2005).

Dentro de um gride de 200x100m, com 200 parcelas de 10x10m, instalado no interior do fragmento (Figura 3), foram mapeadas todas as clareiras, em novembro de 2008.

Estas clareiras foram caracterizadas em função das suas dimensões, forma, altura do dossel circundante e composição florística do seu perímetro, que posteriormente tiveram seu centro determinado através de processos topográficos (bússola e trenas).

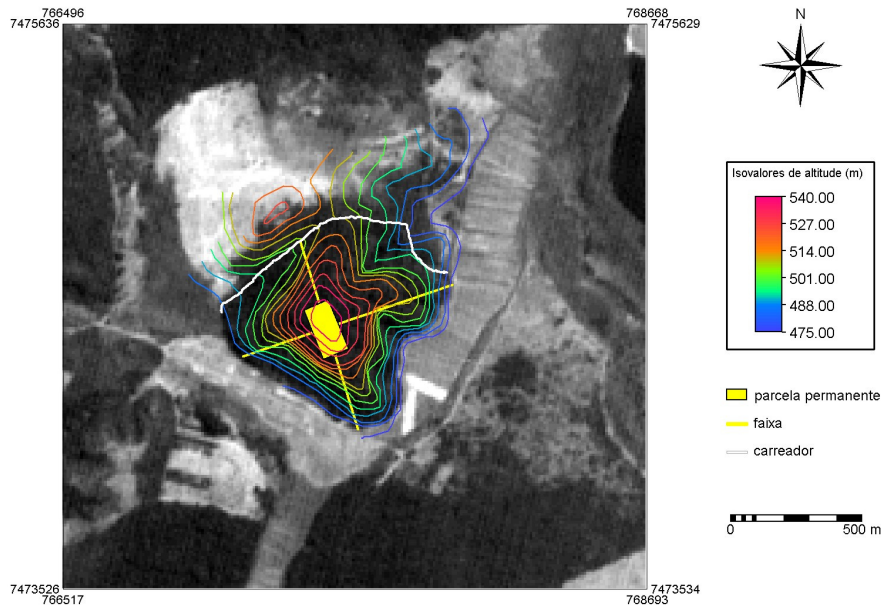


Figura 1.3. Localização da parcela permanente onde foram demarcadas as clareiras na Mata da Bica, em Botucatu-SP, sobre uma imagem do satélite SPOT, com os isovalores de altitude (FONSECA, 2005).

A área de cada clareira foi calculada utilizando-se a fórmula de cálculo de área de uma elipse, em que: $A = p \times B \times C$; onde: A = área da elipse, $p = 3,1416$; B = raio maior/2 e C = raio menor/2 (CALDATO, 1996).

De acordo com Spiegel (1979), foi determinado o número mínimo de classes de tamanho e sua amplitude, sendo posteriormente as clareiras agrupadas em três classes: de 0 a 230m², de 231 a 460m² e de 461 a 690m². Dentro de cada classe, utilizando a tabela de números aleatórios do programa Excel, sorteou-se uma clareira de cada classe de tamanho, sendo posteriormente selecionada uma segunda clareira, pertencente à mesma classe e de distância mínima de 40m entre si. Deste modo, este estudo abrangeu duas clareiras de cada classe de tamanho, totalizando seis clareiras no interior do fragmento.

2.2.1 Composição florística das clareiras

Em cada clareira foram levantadas e identificadas as espécies vegetais de seu entorno, afim de verificar se a origem das sementes são autóctone ou alóctone. Foram encontradas as seguintes espécies vegetais no perímetro de cada clareira.

Clareira Pequena 1: *Celtis* aff. *iguanaeae* (Jacq.) Sargent.; *Trichilha catigua* A. Juss.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Chrysophillum gonocarpum* Mart. & Eichl.; *Metrodorea nigra* St. Hil.; *Diatenopterix sorbifolia* Radlk.; *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan; *Holocalyx balansae* Mich. e *Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk..

Clareira Pequena 2: *Trichilha catigua* A. Juss.; *Trichilha claussenii* C. DC.; *Aspidosperma polyneuron* Mill.Arg.; *Urera baccifera* (L.) Gaud.; *Chrysophillum gonocarpum* Mart. & Eichl. e *Piper* aff. *amalago* L..

Clareira Média 1: *Trichilha catigua* A.Juss.; *Trichilha claussenii* C.DC.; *Trichilha elegans* A. Juss.; *Trichilha casarettii* C. DC.; *Machaerium stipitatum* (D.C.) Vog.; *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg. e *Patagonula Americana* L..

Clareira Média 2: *Trichilha claussenii* C. DC.; *Jaracatia spinosa* (Aubl.) DC.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan; *Patagonula americana* L.; *Centrolobium tomentosum* Guill. Ex Benth e *Chrysophillum gonocarpum* Mart. & Eichl.

Clareira Grande 1: *Trichilha catigua* A. Juss.; *Trichilha claussenii* C. DC.; *Trichilha elegans* A. Juss.; *Jaracatia spinosa* (Aubl.) DC.; *Holocalyx balansae* Mich.; *Gallesia integrifolia* (Spr.) Harms.; *Piper* aff. *amalago* L.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Astronium graveolens* Jacq.; *Casearia gossypiosperma* Briquet.; *Aloysia virgata* (Ruiz & Pav) A. Juss.; *Acacia polyphilla* DC.; *Chusquea* sp., *Paullinia* sp. (cipó-balão, cipó-paulína).

Clareira Grande 2: *Trichilha catigua* A. Juss.; *Trichilha claussenii* C. DC.; *Trichilha casarettii* C. DC.; *Myrcianthes pungens* (Berg.) Legr.; *Piper* aff. *amalago* L.; *Gallesia integrifolia* (Spr.) Harms.; *Campomanesia guazumifolia* (Camb.) Berg; *Metrodorea hyemale* St. Hil.; *Machaerium stipitatum* (DC.) Vog.; *Chorisia speciosa* St. Hil.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Patagonula americana* L., *Dicella holosericea* (Juss.) Griseb. e *Bauhinia* sp. (cipó-escada).

2.3 Intensidade luminosa nas redes

Pelo fato de não ter sido possível realizar levantamentos fitossociológicos e florísticos durante o período de estudo, caracterizou-se os locais de captura das aves, medindo a incidência de luz nestes ambiente, verificando, desta forma, indiretamente, se há diferenças na estrutura ou complexidade da comunidade vegetal entre as clareiras de diferentes tamanhos.

Com o auxílio de um luxímetro (ROTH, Roline RO-1332), foi registrada a intensidade de radiação solar de seis pontos ao longo das redes-de-neblina, em uma altura de 1m acima do solo, sendo calculada posteriormente a média para cada local (Tabela 1).

Tabela 1.1. Intensidade de radiação solar (Lux) em seis pontos de cada rede e sua média. Legenda: CLP = rede situada na clareira pequena; SUBP = rede situada no sub-bosque à 20m da rede localizada na clareira pequena; CLM = rede situada na clareira média; SUBM = rede situada no sub-bosque à 20m da rede localizada na clareira média; CLG = rede situada na clareira grande e SUBG = rede situada no sub-bosque à 20m da rede localizada na clareira grande.

localização da Rede	1	2	3	4	5	6	Média
CLP1	622	1.184	1.446	1.014	813	321	900,0
SUBP1	313	422	262	208	327	330	310,0
CLP2	1.480	1.335	1.323	769	290	261	910,0
SUBP2	246	259	232	393	348	356	306,0
CLM1	1.078	1.253	1.999	1.940	1.950	1.999	1.703,0
SUBM1	538	613	549	484	411	419	502,0
CLM2	1.010	1.092	1.150	1.807	2.320	1.628	1.501,0
SUBM2	730	564	540	432	570	545	563,5
CLG1	1.801	1.560	1.273	661	1.051	1.979	1.387,5
SUBG1	606	503	707	598	689	1.032	689,0
CLG2	1.030	1.068	1.038	1.404	1.202	1.328	1.178,0
SUBG2	1.032	611	781	932	844	599	800,0

2.4 Levantamento das aves em clareiras de diferentes tamanhos

Para a captura das aves foram utilizadas, mensalmente, uma rede-de-neblina (*mist-nets*) de 12 x 2 metros e malha de 36 mm, em cada uma das seis clareiras em estudo e, paralelamente, foram instaladas redes nos respectivos sub-bosques à 20m de distância, afim de comparar as capturas entre as clareiras de diferentes tamanhos e o sub-bosque adjacente. As redes foram abertas logo após o dia clarear até 11 horas e das 15 horas ao entardecer (Tabela 2). As aves capturadas foram identificadas de acordo com o Comitê Brasileiro de

Registros Ornitológicos (CBRO, 2009) e, quando necessário, com o auxílio de guias de campo ou por meio de seu registro fotográfico.

Tabela 1.2. Dias de campanha (n=24), de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010, no fragmento em estudo denominado Mata da Bica, Botucatu, São Paulo.

Meses	2009 (dias)	2010 (dias)
Janeiro	-	6 e 7
Fevereiro	17 e 18	-
Março	25 e 26	-
Abril	24 e 23	-
Maiο	11 e 12	-
Junho	5 e 6	-
Julho	29 e 30	-
Agosto	15 e 16	-
Setembro	15 e 16	-
Outubro	15 e 16	-
Novembro	15 e 16	-
Dezembro	22 e 23	-

As aves foram mantidas em um saco de algodão por cerca de 20 minutos para obtenção de suas excretas, as quais, por sua vez, foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para laboratório para posterior triagem (ROSA, 2003).

Também foram realizadas observações diretas não sistematizadas, tanto no fragmento em estudo quanto nas áreas de seu entorno. Além disso, registrou-se a avifauna presente durante as vistorias das redes, por meio de detecção visual e auditiva, afim de completar os dados de riqueza do fragmento em estudo e áreas adjacentes.

Posteriormente, de acordo com Anjos e Boçon (1999) e observações realizadas em campo, as aves foram agrupadas nas seguintes categorias tróficas: onívoras, insetívoras, frugívoras, carnívoras, nectarívoras e granívoras.

A sensibilidade de cada espécie às alterações antrópicas foi verificada através do grau de sensibilidade ambiental proposto por Stots et al. (1996), sendo classificadas em alta, média e baixa.

2.4.1 Análise dos dados

A frequência de ocorrência (FO) de cada espécie de ave capturada nas redes-de-neblina foi determinada com base na seguinte equação (D'ANGELO NETO et al., 1998):

$FO = N \times 100/NT$; onde N = número de meses em que a espécie foi capturada e NT= número total de meses trabalhados (NT = 12). Assim, a FO relaciona a proporção dos meses em que a espécie foi capturada com o número total de meses empregados no estudo, indicando a probabilidade desta ave ser capturada. Com o cálculo de FO, dado em porcentagem, foi possível categorizar as espécies em: 1) pouco comum: espécie registrada entre um e quatro meses (FO = 8,3 a 33,3%); 2) comum: espécie registrada entre cinco e oito meses (FO = 41,6 a 66,6%); e 3) muito comum: espécie registrada entre nove e doze meses (FO = 75 a 100%) (SIMON et al., 2007).

A distribuição das aves entre as clareiras de diferentes tamanhos (pequena, média e grande) foi comparada a partir de sua abundância e riqueza, e os resultados foram estatisticamente analisadas através do método não-paramétrico de KRUSKAL-WALLIS (ZAR, 1999).

No caso de uma clareira grande que apresentou maior riqueza de espécies e abundância de capturas em comparação com as demais clareiras, foi realizada a comparação de riqueza e abundância com a respectiva área de sub-bosque.

Para verificar a existência de alguma relação entre os diferentes tamanhos das clareiras e a intensidade de luz encontrada em cada clareira, utilizou-se a correlação de Spearman com o auxílio do programa estatístico SIGMAPLOT 11.0.

Para verificar a similaridade na composição das aves entre as clareiras utilizou-se o índice de similaridade qualitativo de Jacchard com o software PAST, representando os valores através de um dendrograma de cluster.

3 Resultados e Discussão

3.1 Avifauna

Nos trabalhos de campo, incluindo as observações não sistematizadas nas áreas da Fazenda Edgárdia, foram encontradas 145 espécies de aves, distribuídas em 17 ordens e 45 famílias. Deste total, 87 espécies (60%), abrangendo 27 famílias ocorrem na Mata da Bica (Tabela 3). Muitas aves adaptadas a ambientes abertos podem utilizar o interior da mata em fragmentos menores e até ocupar todo o seu interior (GOOSEM, 1997).

A ocorrência de espécies aquáticas nas áreas de entorno da Mata da Bica, se dá pela existência de uma várzea ao lado do fragmento estudado, onde foram observadas espécies como: *Cairina moschatta*, *Amazonetta brasiliensis*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Mesembrinibis cayennensis*, *Jacana jacana* e *Megaceryle torquata*.

Todas aves registradas são residentes, ou seja, apresentam evidências de reprodução no país. Dentre elas, duas espécies são consideradas endêmicas do Brasil, o *Malacoptila striata* e o *Todirostrum poliocephalum*.

Tabela 1.3. Lista geral das espécies registradas em toda área levantada e de ocorrência na Mata da Bica (ordem, família (sub-família), espécie, nome-vulgar, status, registro, guilda trófica e sensibilidade das espécies às alterações ambientais. Legenda: Status (R = residente (evidências de reprodução no país disponíveis); VS = visitante sazonal oriundo do sul do continente; VN = visitante sazonal oriundo do hemisfério norte; VO = visitante sazonal oriundo de áreas a oeste do território brasileiro; VA = vagante (espécie de ocorrência aparentemente irregular no Brasil; pode ser um migrante regular em países vizinhos, oriundo do sul [VA (S)], do norte [VA (N)] ou de oeste [VA (O)], ou irregular num nível mais amplo [VA]); D = status desconhecido; Ex = espécie extinta em território nacional; ExN = espécie extinta na natureza, sobrevive apenas em cativeiro; E = espécie endêmica do Brasil; # = status presumido, mas não confirmado); Registro (A= auditivo; V= visual e C= captura); Guildas (ONI = onívoros; GRA= granívoros; FIL= filtradores; INS= insetívoros; CAR= carnívoros; NCR= necrófagos; FRU= frugívoros; PSC= Pscívoros e NEC= nectarívoros) e Sensibilidade (B= baixa; M= média e A= alta) (STOLTZ, 1996). As aves registradas na Mata da Bica são indicadas na tabela com o símbolo (*).

Nome do táxon	Nome popular	St.	Reg.	H.a.	Sen.
Tinamiformes Huxley, 1872					
Tinamidae Gray, 1840					
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)*	inhambu-chororó	R	A	ONI	B
Anseriformes Linnaeus, 1758					
Anatidae Leach, 1820					
Anatinae Leach, 1820					
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	R	V	FIL	M
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	R	V	FIL	B
Galliformes Linnaeus, 1758					
Cracidae Rafinesque, 1815					
<i>Penelope superciliaris</i> (Temminck, 1815)	jacupemba	R	V/A	FRU	M
Ciconiiformes Bonaparte, 1854					
Ardeidae Leach, 1820					
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	R	V	INS	B
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	garça-branca-grande	R	V	ONI	B
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	R	V/A	ONI	B
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	R	V	ONI	B
Threskiornithidae Poche, 1904					
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	R	V/A	ONI	M
Cathartiformes Seebohm, 1890					
Cathartidae Lafresnaye, 1839					
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	R	V	NCR	B

	Nome do táxon	Nome popular	St.	Reg.	H.a.	Sen.
	Falconiformes Bonaparte, 1831					
	Accipitridae Vigors, 1824					
	<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	R	V	CAR	B
1788)	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin,	gavião-carijó	R	V/A	CAR	B
	Falconidae Leach, 1820					
	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	caracará	R	V	CAR	B
1816)*	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot,	carrapateiro	R	V/A	CAR	B
	<i>Herpetotheres cachinnans</i>					
(Linnaeus, 1758)*		acauã	R	A	CAR	B
	<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	R	V	CAR	B
	Gruiformes Bonaparte, 1854					
	Rallidae Rafinesque, 1815					
1776)	<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller,	saracura-três-potes	R	A	ONI	A
	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	R	V	ONI	M
1758)	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus,	frango-d'água-comum	R	V	ONI	B
	Cariamidae Bonaparte, 1850					
	<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	R	V/A	ONI	B
	Charadriiformes Huxley, 1867					
	Charadrii Huxley, 1867					
	Charadriidae Leach, 1820					
	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	R	V/A	INS	B
	Jacnidae Chenu & Des Murs, 1854					
	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	R	V	FIL	B
	Columbiformes Latham, 1790					
	Columbidae Leach, 1820					
1811)	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck,	rolinha-roxa	R	V	GRA	B
1831)	<i>Columbina squammata</i> (Lesson,	fogo-apagou	R	V/A	GRA	B
	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	pombo-doméstico	R	V	ONI	B
1813)*	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck,	pombão	R	V/A	FRU	M
1847)	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs,	pomba-de-bando	R	V	GRA	B
1855)*	<i>Leptotila verreauxi</i> (Bonaparte,	jurití-pupu	R	V/A	GRA	B
Bernard, 1792)*	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard &	jurití-gemeadeira	R	V	GRA	M
	Psittaciformes Wagler, 1830					
	Psittacidae Rafinesque, 1815					
Muller, 1776)*	<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius	periquitão-maracanã	R	V/A	FRU	B
1824)*	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix,	tuim	R	V/A	FRU	M
	Cuculiformes Wagler, 1830					
	Cuculidae Leach, 1820					

	Nome do táxon	Nome popular	St.	Reg.	H.a.	Sen.
	Cuculinae Leach, 1820					
	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)*	alma-de-gato	R	V	INS	B
	Crotophaginae Swainson, 1837					
	<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	anu-preto	R	V	INS	B
	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	R	V	INS	B
	Taperinae Verheyen, 1956					
	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)*	saci	R	A	INS	M
	Strigiformes Wagler, 1830					
	Strigidae Leach, 1820					
1817)*	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot,	corujinha-do-mato	R	A	CAR	M
	<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	R	V	CAR	M
	Caprimulgiformes Ridgway, 1881					
	Caprimulgidae Vigors, 1825					
1789)*	<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin,	bacurau	R	V	INS	B
	Apodiformes Peters, 1940					
	Trochilidae Vigors, 1825					
	Phaethornithinae Jardine, 1833					
Delattre, 1839)*	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson &	rabo-branco-acanelado	R	V	NEC	B
	Trochilinae Vigors, 1825					
1788)*	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin,	beija-flor-tesoura	R	V	NEC	B
	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)*	beija-flor-preto	R	V	NEC	B
1812)*	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw,	besourinho-de-bico-vermelho	R	V	NEC	B
1788)*	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin,	beija-flor-de-fronte-violeta	R	V/C	NEC	B
1818)*	<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot,	beija-flor-de-banda-branca	R	V	NEC	B
	Coraciiformes Forbes, 1844					
	Alcedinidae Rafinesque, 1815					
1766)	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus,	martim-pescador-grande	R	V	CAR	B
	Galbuliformes Fürbringer, 1888					
	Bucconidae Horsfield, 1821					
	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)*	barbudo-rajado	R, E	C	INS	M
	Piciformes Meyer & Wolf, 1810					
	Ramphastidae Vigors, 1825					
1776)*	<i>Ramphastos toco</i> (Statius Muller,	tucanuçu	R	V	FRU	M
	Picidae Leach, 1820					
1825)*	<i>Picumnus cirratus</i> (Temminck,	pica-pau-anão-barrado	R	V/A	INS	B
(d'Orbigny, 1840)*	<i>Picumnus albosquamatus</i>	pica-pau-anão-escamado	R	V	INS	B
	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)*	birro, pica-pau-branco	R	V	INS	B
1766)*	<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus,	picapauzinho-anão	R	V	INS	B

	Nome do táxon	Nome popular	St.	Reg.	H.a.	Sen.
	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	R	V/A	INS	B
1766)*	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus,	pica-pau-de-banda-branca	R	V	INS	B
	Passeriformes Linnaeus, 1758					
	Tyranni Wetmore & Miller, 1926					
	Furnariida Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988					
	Thamnophiloidea Swainson, 1824					
	Thamnophilidae Swainson, 1824					
1823)*	<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein,	borralhara	R	C	INS	M
	<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)*	choró-boi	R	C/A	INS	B
1764)*	<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus,	choca-barrada	R	A	INS	B
1816)*	<i>Thamnophilus ruficapillus</i> (Vieillot,	choca-de-chapéu-vermelho	R	A	INS	B
	<i>Thamnophilus caerulescens</i> (Vieillot, 1816)*	choca-da-mata	R	A	INS	B
1823)*	<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck,	choquinha-lisa	R	A	INS	M
1825)*	<i>Dryophila malura</i> (Temminck,	choquinha-carijó	R	A	INS	M
	Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873					
1831)*	<i>Conopophaga lineata</i> (Wied,	chupa-dente	R	C/A	INS	B
	Furnarioidea Gray, 1840					
	Dendrocolaptidae Gray, 1840					
1818)*	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot,	arapaçu-verde	R	C	INS	M
1825)*	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> (Spix,	arapaçu-grande	R	V	INS	M
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)*	arapaçu-de-cerrado	R	V	INS	M
	<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)*	arapaçu-de-bico-torto	R	C	INS	A
	Furnariidae Gray, 1840					
	<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	R	V	INS	B
1819)*	<i>Synallaxis ruficapilla</i> (Vieillot,	pichororé	R	V/A	INS	M
	<i>Synallaxis spixi</i> (Sclater, 1856)*	joão-teneném	R	V/A	INS	B
1821)*	<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied,	barraqueiro-de-olho-branco	R	C/A	INS	B
	<i>Xenops rutilans</i> (Temminck, 1821)*	bico-virado-carijó	R	C	INS	B
	Tyrannida Wetmore & Miller, 1926					
	Tyrannidae Vigors, 1825					
	Pipromorphinae Bonaparte, 1853					
(Tschudi, 1846)*	<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	R	C	INS	B
1830)*	<i>Corythopis delalandi</i> (Lesson,	estalador	R	C	INS	B
1822)*	<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck,	olho-falso	R	C	INS	B

	Nome do táxon	Nome popular	St.	Reg.	H.a.	Sen.
1831)	<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied,	teque-teque	R, E	V	INS	B
1766)*	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus,	ferreirinho-relógio	R	V/A	INS	B
	Elaeniinae Cabanis & Heine, 1856					
1822)*	<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg,	piolhinho	R	V/A	INS	B
1822)	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg,	guaracava-de-barriga-amarela	R	V/A	ONI	B
(Temminck, 1824)*	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	R	A	INS	B
1817)*	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot,	alegrinho	R	V/A	INS	B
1825)*	<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix,	bico-chato-de-orelha-preta	R	C	INS	M
1818)*	<i>Platyrinchus mystaceus</i> (Vieillot,	patinho	R	C	INS	M
	Fluvicolinae Swainson, 1832					
Muller, 1776)*	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius	filipe	R	A	INS	B
1788)*	<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin,	gibão-de-couro	R	V	INS	B
1868)*	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis,	enferrujado	R	C	INS	B
	<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	R	V/A	INS	B
	<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	R	V	INS	M
	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	R	V	INS	M
(Linnaeus, 1764)	<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	R	V	INS	B
	<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	R	V	INS	M
	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	R	V	INS	B
	Tyranninae Vigors, 1825					
	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)*	bentevizinho-de-penacho-vermelho	R	V	ONI	B
1766)*	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus,	bem-te-vi	R	V/A	ONI	B
1766)*	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus,	neinei	R	A	ONI	B
1818)*	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot,	peitica	R	V/A	INS	B
Heine, 1859)*	<i>Myarchus swainsoni</i> (Cabanis &	irré	R	C	INS	B
1819)*	<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot,	suiriri	R	V/A	INS	B
	Pipridae Rafinesque, 1815					
Nodder, 1793)*	<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw &	tangará	R	C	FRU	B
	Tityridae Gray, 1840					
1838)*	<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye,	flautim	R	A	INS	M
	Passeri Linnaeus, 1758					
	Corvida Sibley, Ahlquist & Monroe, 1988					

	Nome do táxon	Nome popular	St.	Reg.	H.a.	Sen.
	Vireonidae Swainson, 1837					
1789)*	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin,	pitiguari	R	A	INS	B
1822)*	<i>Hylophilus poicilotis</i> (Temminck,	verdinho-coroado	R	A	ONI	M
	Corvidae Leach, 1820					
1818)*	<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot,	gralha-piçaca	R	C	ONI	B
	Passerida Linnaeus, 1758					
	Hirundinidae Rafinesque, 1815					
1817)	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot,	andorinha-pequena-de-casa	R	V	INS	B
1817)	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot,	andorinha-serradora	R	V	INS	B
	<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	R	V	INS	B
	Troglodytidae Swainson, 1831					
1823	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann,	corruíra	R	V	INS	B
	Donacobiidae Aleixo & Pacheco, 2006					
1766)	<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus,	japacanim	R	V	INS	M
	Turdidae Rafinesque, 1815					
	<i>Turdus rufiventris</i> (Vieillot, 1818)*	sabiá-laranjeira	R	C	ONI	B
	<i>Turdus leucomelas</i> (Vieillot, 1818)*	sabiá-barranco	R	C	ONI	B
1850)*	<i>Turdus amaurochalinus</i> (Cabanis,	sabiá-poca	R	C	ONI	B
	<i>Turdus albicollis</i> (Vieillot, 1818)*	sabiá-coleira	R	C	ONI	B
	Mimidae Bonaparte, 1853					
1823)	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein,	sabiá-do-campo	R	V/A	INS	B
1838	Coerebidae d'Orbigny & Lafresnaye,					
	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	R	V	NEC	B
	Thraupidae Cabanis, 1847					
1800)*	<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin,	pimentão	R	V/A	ONI	A
Lafresnaye, 1837)*	<i>Saltator similis</i> (d'Orbigny &	trinca-ferro-verdadeiro	R	C	ONI	M
	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny &	saí-canário	R	C	ONI	B
1818)*	Lafresnaye, 1837)*					
	<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot,	tiê-de-topete	R	C	ONI	B
1822)*	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot,	tiê-preto	R	C	ONI	B
	<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)*	pipira-vermelha	R	V	ONI	B
	<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)*	sanhaçu-cinzento	R	V	ONI	B
	<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	R	V	ONI	M
	<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	R	V	ONI	B
(Temminck, 1824)*	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	R	V	ONI	M
	Emberizidae Vigors, 1825					

	Nome do táxon	Nome popular	St.	Reg.	H.a.	Sen.
Muller, 1776)	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius	tico-tico	R	V/A	GRA	B
1817)	<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot,	canário-do-campo	R	V	GRA	B
	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	R	V/A	GRA	B
1758)*	<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus,	bigodinho	R	V	GRA	B
1823)	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot,	baiano	R	V	GRA	B
1823)*	<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot,	coleirinho	R	V/A	GRA	B
	<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)*	cigarra-do-coqueiro	R	C	GRA	M
Muller, 1776)*	<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius	tico-tico-rei	R	V	GRA	B
	Cardinalidae Ridgway, 1901					
	<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)*	tiê-do-mato-grosso	R	C	FRU	A
	Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln,					
Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer						
1947						
	<i>Parula pitaiyumi</i> (Vieillot, 1817)*	mariquita	R	V/A	INS	B
1789)	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin,	pia-cobra	R	A	INS	B
1830)*	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe,	pula-pula	R	C	INS	M
(Bonaparte, 1830)*	<i>Basileuterus hypoleucus</i>	pula-pula-de-barriga-branca	R	C	INS	B
1865)*	<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird,	canário-do-mato	R	C	INS	M
	Icteridae Vigors, 1825					
1766)	<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus,	guaxe	R	V	FRU	B
	<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	graúna	R	V	ONI	B
1819)	<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot,	garibaldi	R	V/A	INS	B
1819)	<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot,	chopim-do-brejo	R	V	INS	B
1789)	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin,	vira-bosta	R	V	GRA	B
1766)*	<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus,	encontro	R	V	ONI	B
	Fringillidae Leach, 1820					
1766)*	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus,	fim-fim	R	A	ONI	B
	Estrildidae Bonaparte, 1850					
	<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	R	V	GRA	B
	Passeridae Rafinesque, 1815					
	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	R	V	ONI	B

A riqueza de espécies encontradas na Mata da Bica representa 24,7% do total de espécies registradas para o Estado e que porventura habitem a mesma fitofisionomia vegetal aqui tratada. (Tabela 4).

Tabela 1.4. Riqueza de espécies da avifauna de levantamentos realizados em diferentes localidades do sudeste e suas respectivas referências.

Localidade	Riqueza de Aves	Área (ha)	Pesquisador
Todo Estado	352	----	Aleixo (1996)
Anhembi	198	1450	Antunes (2005)
Itapetininga	181	350	Donatelli (2007)
Buri	126	260	Donatelli (2007)
Piracicaba	75	15	Santos (2004)
Presente Estudo	87	51	Paulo (2010)
Botucatu (Mata da Bica)	80	51	Guzzi (1999)
Campos dos Goytacazes	44	27	Piratelli (2005)
Botucatu (Mata da Bica)	40	51	Fonseca (2005)

Mesmo notando um número reduzido de espécies, a riqueza de espécies de aves da Mata da Bica pode ser considerada significativa, levando-se em consideração o seu tamanho (51 ha) e se compararmos o presente estudo com outros realizados em fragmentos com o mesmo tipo de vegetação também do sudeste do Brasil.

Donatelli et al (2007), estudando as aves de dois fragmentos de floresta estacional semidecidual do interior de São Paulo, durante o mesmo período, um localizado em Itapetininga (350 ha) e outro em Buri (260 ha), registrou 181 e 126 espécies respectivamente.

Em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Piratelli (2005) encontrou 44 espécies de aves, em quatro pequenos fragmentos (4; 10; 18 e 27 ha) localizados entre monoculturas de cana-de-açúcar, sendo o estudo realizado apenas durante oito meses. Já Antunes (2003), em Anhembi, São Paulo, registrou a ocorrência de 189 espécies, justificando-se esta riqueza pelo fato do grande tamanho do fragmento (1450 ha) e, conseqüentemente, apresentar uma área central bem mais preservada, além do esforço amostral utilizado ser dobrado, ou seja, foram realizados dois anos de estudo.

Outro estudo realizado por Dos Santos (2004) em fragmentos de mata secundária de 5, 10, 11 e 15 ha, localizados em Piracicaba, demonstrou semelhante riqueza de espécies (75) com à encontrada em fragmentos de tamanho reduzido também situados na região.

Pequenas manchas florestais, em geral, têm menos espécies dependentes de floresta do que áreas maiores (ALEIXO; VIELLIARD, 1995). De acordo com Laurance et al. (2002), o efeito de borda pode agir na redução da abundância de aves de sub-bosque, atingindo até 200 m em seu interior.

O número de espécies registrado no presente estudo mostrou grande semelhança com estudos anteriormente realizados no mesmo fragmento, sendo registradas 40 espécies pelo método de redes-de-neblina (FONSECA, 2005) e 80 espécies, utilizando o método de observação direta (GUZZI, 1999). Esta diferença na riqueza de espécies entre os dois estudos se deve principalmente ao método de amostragem da avifauna utilizado, sendo a sua seletividade a maior limitação do uso de redes-de-neblina, uma vez que estas são armadas no sub-bosque. Aves de grande porte, de dossel e que andam no chão da floresta geralmente são subestimadas com essa metodologia (DEVELEY, 2003).

A ordem dos Passeriformes apresentou 62 espécies e 16 famílias, já os não Passeriformes abrangeram 25 espécies distribuídas em 11 famílias (Figura 4). Esta variedade de famílias pode ser resposta da heterogeneidade de habitats e elevada capacidade de adaptação às alterações do ambiente adquirida pela maioria das espécies registradas.

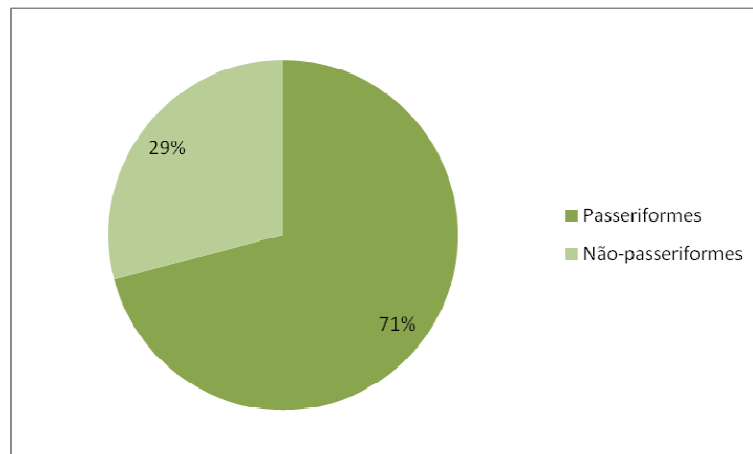


Figura 1.4. Porcentagem de espécies Passeriformes e não Passeriformes registradas na Mata da Bica.

Dentre os não passeriformes, as famílias Trochilidae e Picidae destacam-se como as famílias mais representativas com seis e cinco espécies, respectivamente. Por sua vez, as famílias Tyrannidae, Thraupidae e Thamnophilidae, com 18, oito e sete espécies, respectivamente, destacam-se como as três famílias mais representadas da ordem Passeriformes (Figura 5).

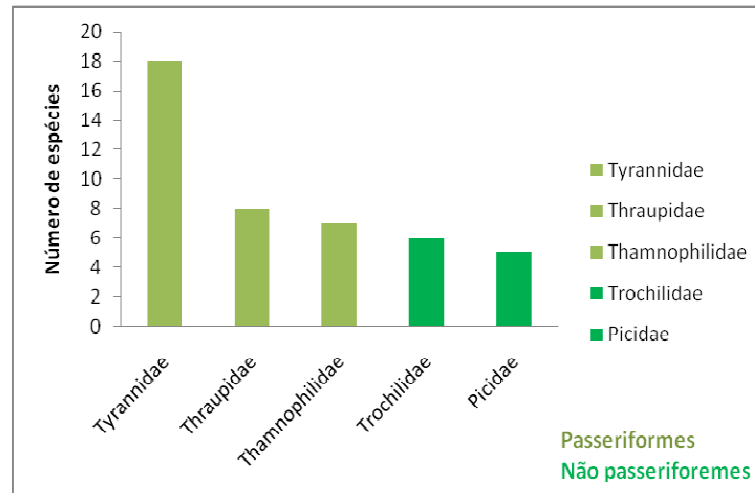


Figura 1.5. Famílias com maior número de espécies dentre a ordem dos Passeriformes e não Passeriformes.

Tyrannidae é a família mais representativa do Brasil (SICK, 1997). Isto pode explicar sua dominância neste e em outros estudos realizados na região (DONATELLI et al, 2004, 2007). Os furnariídeos, thraupídeos e trochilídeos exploram variados habitats, podendo ser encontrados tanto no interior como em bordas florestais, apresentando diversas espécies que se adaptam às mudanças ambientais promovidas pelas ações antrópicas (AGNELLO, 2007).

Seguindo a classificação de Stots et al. (1996), em relação a sensibilidade das espécies às alterações antrópicas, mostrou-se que a maioria das espécies registradas na Mata da Bica apresentam baixa sensibilidade às alterações antrópica (70,1%), seguidas das aves com média (26,44%) e alta sensibilidade (3,4%) (Figura 6), sendo esta última representada pelas espécies *Campylorhamphus falcularius*, *Saltator fuliginosus* e *Habia rubica*. Isto corrobora o fato de que a área estudada sofreu retirada seletiva de madeira anteriormente.

Campylorhamphus falcularius, por ser escaladora de tronco e galhos, apresenta grande sensibilidade ambiental, por apresentar especificidade de nicho (ANJOS, 2002).

Também, é preciso considerar a relação entre a distribuição geográfica das espécies e a sensibilidade à fragmentação de habitat. Anjos (2004) sugere que, para certas espécies, populações nos limites de distribuição são mais sensíveis do que as populações centrais.

No entanto, a acentuada redução de área sofrida pelas florestas estacionais e manchas de cerrado do interior do Estado obscurecem os padrões de distribuição da maioria das espécies dentro deste, pois estas alterações ocorreram antes que exaustivos inventários e geograficamente representativos fossem efetuados.

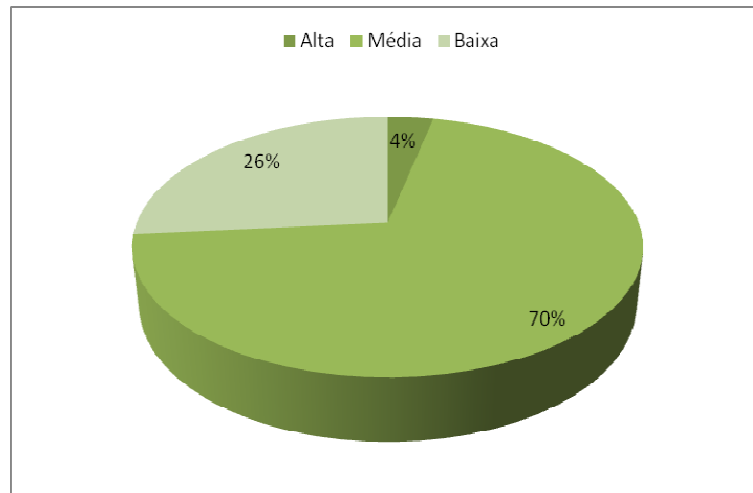


Figura 1.6. Porcentagem de espécies com alta, média e baixa sensibilidade ambiental.

A figura 7 mostra o número de espécies registradas por preferência de hábito alimentar, sendo que as insetívoras apresentaram maior representatividade com 52,8% das espécies, seguida das onívoras (22,9%), frugívoras, granívoras e nectarívoras representando cada 6,9% e com o menor número de registros os carnívoros com apenas 3,4%.

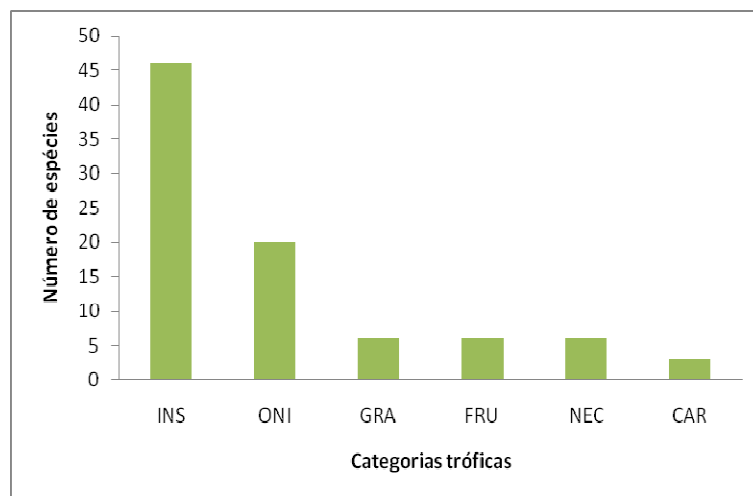


Figura 1.7. Hábito alimentar das espécies registradas no presente estudo.

Em geral, o número de espécies insetívoras encontradas em determinado local é superior a qualquer outro grupo de hábito alimentar (SICK, 1997; ANJOS, 2002). Motta-Junior (1990) relatou que em ambientes com altos índices de degradação ambiental há um número crescente de aves onívoras e, possivelmente, insetívoras menos especializadas, sucedendo o contrário no caso de frugívoras e insetívoras mais ou menos especializadas.

No Equador, Poulsen (1994) constatou que espécies frugívoras movem-se mais freqüentemente entre manchas de florestas do que insetívoras e onívoras. Frugívoras menos especializadas como *Chiroxiphia caudata* e *Ramphastos toco* podem ser comumente

encontradas em áreas alteradas, sofrendo menos os efeitos da fragmentação (ALEIXO; VIELLIARD, 1995).

Espécie do Brasil Central, *Ramphastos toco*, que costuma habitar o dossel de fragmentos florestais, expandiu sua distribuição de ocorrência para o sudeste devido aos desmatamentos (SIGRIST, 2006).

Por apreciarem muito os frutos, se deslocarem em amplas áreas e apresentarem grande porte, são consideradas boas dispersoras em relação a avifauna da área de estudo, sendo juntamente com os outros frugívoros de grande porte encontrados nestes ambientes, os contribuintes para dispersão de *Trichilha catigua* A. Juss., *T. clausenii* C. DC., *T. pallida* Swartz e *T. elegans* A. Juss. no fragmento em questão, pois foram vistos bandos dessas espécies de *Ramphastos toco* se alimentando destas árvores. Estas aves, por sua vez podem apresentar elevada abundância por serem capaz de se deslocar entre fragmentos e utilizar pomares e árvores frutíferas isoladas em pastos e canaviais como fontes de alimento (ANTUNES, 2003).

Motta Junior (1990) relatou que aves menores (cerca de 30 gramas) consomem frutos menores (entre 5 e 10 mm), apresentando maiores dificuldades em consumir frutos maiores (acima de 10 mm), como é o caso da meliaceas encontradas em abundância na área de estudo e que representaram 44,57 % das famílias registradas na Mata da Bica por Fonseca (1998).

Os frugívoros podem ser afetados porque a produção local de frutos pode ser baixa em algumas estações do ano (WILLIS, 1979; ANTUNES, 2005), podendo ser esta a causa desta baixa diversidade de frugívoros aqui encontrada, já que Fonseca (2005) verificou escassez de frutos nos meses de julho a novembro.

Em um reflorestamento misto próximo à Mata da Bica, os thraupíneos foram considerados importantes dispersores (ROSA, 2003). No entanto, para o presente estudo verificou-se a ausência destas espécies no sub-bosque ou clareiras situadas no interior do fragmento, sendo aves mais características de áreas abertas ou de borda. Os frutos são altamente variáveis no tempo e espaço e, conseqüentemente, os frugívoros se movem sobre amplas áreas seguindo a sua disponibilidade (LOISELLE; BLAKE, 1993).

Nota-se a presença de espécies parcialmente migratórias, como é o caso do *Tiaris fuliginosus*, que apresentam-se ausentes no fragmento em estudo durante o inverno, ou seja, os meses de maio a outubro. O inverno e o verão austrais podem explicar boa parte destes deslocamentos sazonais regulares, quando as espécies procuram uma maior disponibilidade de recursos alimentares, o que pode ou não estar relacionado com atividade reprodutiva (ALEIXO; VIELLIARD, 1995).

Entre as espécies registradas pelo método de captura, *Corythopis delalandi*, *Cyanocorax chrysops*, *Lepdocolaptes angustirostris*, *Mackenziaena severa*, *Phyllomyias fasciatus*, *Taraba major* e *Xenops rutilans* não tinham sido registradas para Mata da Bica por Guzzi (1999) e Fonseca (2005). Entretanto, no presente estudo não foram registradas espécies ameaçadas de extinção, como *Sporophila angolensis* (Linnaeus, 1766), *Sporagra magellanica* (Vieillot, 1805) e *Cyanoloxia brisonii* (Lichtenstein, 1823), que foram observadas pelos autores acima citados.

O desaparecimento destas espécies se deve, provavelmente, pelo fato de serem passeriformes canoros que acabam sendo freqüentemente capturados pela população para serem colocados em gaiolas, ou por se tratar de espécies mais sensíveis às alterações antrópicas, como é o caso do *Pyroderus scutatus* também levantado apenas em trabalhos anteriores. *Pyroderus scutatus* é uma ave estritamente de hábito florestal, vista no sudeste de São Paulo, que associa-se regularmente a outros frugívoros em árvores ornitocóricas como a *Trichilha* sp. (SIGRIST, 2006). Tem uma vocalização bastante característica e, pelo fato que *Trichilha* sp. Ser uma espécie vegetal abundante na Mata da Bica, a ocorrência desta espécies seria notória.

As primeiras espécies a desaparecer são as inteiramente dependentes da vegetação nativa, que requerem amplos territórios, apresentam baixa densidade e que apresentam aumento na taxa de mortalidade com a fragmentação (DOHERTY; GRUBB, 2002). Aves que requerem amplos territórios, especialmente seguidoras de formigas-de-correição, desapareceram em manchas de 100ha (LOVEJOY; BIERREGAARD, 1990).

Assim, a presença de uma espécie em um ambiente degradado pode ser determinada por sua mobilidade e sua tolerância à deterioração do hábitat (LENS et al., 2002). Entretanto, esta mobilidade pode variar em uma mesma espécie, dependendo se os indivíduos estão solitários ou agregados a bandos, tornando-se mais móveis neste último caso (POULSEN, 1994).

Por outro lado, efeitos da diversidade de habitats sobre a riqueza de espécies são esperados em espécies com alto nível de especialização de hábitat (RICKLEFS; LOVETTE, 1999).

Na Mata da Bica também foram observados bandos mistos de *Ramphocelus carbo*, *Habia rubica*, *Basileuterus flaveolus*, *Trichothraupis melanops* e, eventualmente, *Saltator fuliginosus*. *Habia rubica* emite gritos para advertir os inimigos sendo, por isso, considerada espécie nuclear, atuando como sentinela e, dessa forma, contribuindo na formação e na manutenção da coesão de bandos mistos, alimentando-se de pequenos frutos e,

preferencialmente, de insetos. *Trichothraupis melanops*, que habita o interior das florestas densas e secundárias, também atua como espécie nuclear, alimentando-se apenas de insetos (DEVELEY; STOUFFER, 2001).

3.2 Distribuição das aves nas clareiras de diferentes tamanhos e no sub-bosque

Durante 2304 horas/rede foram capturadas 253 aves representadas por 38 espécies pertencentes a 27 famílias. As maiores taxas de captura foram obtidas para as espécies *Basileuterus hypoleucus* (35), *Sittasomus griseicapillus* (22), *Conopophaga lineata* (19), *Tiaris fuliginosus* (16), *Habia rubica* (14), *Platyrinchus mystaceus* (14) e *Basileuterus flaveolus* (14) (Tabela 5).

Chiroxiphia caudata apresentou oito capturas, todas nas clareiras de maior tamanho, ou áreas adjacentes. Trata-se de uma espécie comum em bordas de matas secundárias e clareiras em florestas úmidas e que se alimenta predominantemente de frutos, podendo ser uma boa dispersora de espécies vegetais (SIGRIST, 2008),

Os hábitos insetívoros e generalistas e a capacidade de viver em bordas de matas facilitam a sobrevivência de certas espécies em ambientes perturbados, fazendo com que sejam encontradas mesmo em fragmentos florestais muito pequenos (ALMEIDA, 1982), ou em abundância elevada como é o caso do *Conopophaga lineata* e *Basileuterus hypoleucus*.

Das aves com maior número de capturas ($n > 14$), apenas *Habia rubica* completa sua dieta com frutos, podendo ser uma dispersora em clareiras, já que suas capturas ocorreram em grande número (57,2%) nestes ambientes.

A partir da avifauna registrada pelo método de redes-de-neblina, foi possível determinar a frequência com que cada uma foi capturada. Do total de espécies capturadas, 7,9% possuem frequência de ocorrência muito comum na área, sendo que das restantes, 28,9% são comuns e 63,1% pouco comuns (Tabela 6).

Tabela 1.5. Espécies capturadas na Mata da Bica e números de captura por clareira. Onde, CLP = clareira pequena; SUBP = sub-bosque adjacente à clareira pequena 1; CLM = clareira média; SUBM = sub-bosque adjacente à clareira média; CLG = clareira grande e SUBG = sub-bosque adjacente à clareira grande.

Espécie	CLP	SUBP	CLM	SUBM	CLG	SUBG	Total
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	12	9	3	7	2	2	35
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	2	3	6	4	4	3	22
<i>Conopophaga lineata</i>	4	0	2	8	2	3	19
<i>Tiaris fuliginosus</i>	2	0	6	1	4	3	16
<i>Basileuterus flaveolus</i>	3	3	2	1	3	2	14
<i>Habia rubica</i>	2	0	1	2	5	4	14
<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	4	2	1	2	3	2	14
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	0	6	3	2	2	0	13
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	2	0	2	2	3	1	10
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	2	0	3	2	1	2	10
<i>Trichothraupis melanops</i>	1	2	1	0	6	0	10
<i>Tachyphonus coronatus</i>	1	1	1	2	3	1	9
<i>Chiroxiphia caudata</i>	0	0	2	2	2	2	8
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	0	3	0	1	1	2	7
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	1	1	0	0	4	0	6
<i>Corythopsis delalandi</i>	1	1	0	1	0	2	5
<i>Malacoptila striata</i>	0	0	2	2	0	1	5
<i>Turdus albicollis</i>	0	0	0	0	2	2	4
<i>Automolus leucophthalmus</i>	0	0	0	1	0	2	3
<i>Myarchus swainsoni</i>	0	0	0	3	0	0	3
<i>Turdus rufiventris</i>	0	0	0	1	1	1	3
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0	1	0	1	0	0	2
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	0	0	1	1	0	0	2
<i>Cyanocorax chrysops</i>	0	0	2	0	0	0	2
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	0	1	0	0	1	0	2
<i>Saltator similis</i>	0	0	0	0	0	2	2
<i>Thripopsis sordida</i>	0	0	0	0	0	2	2
<i>Dysithamnus mentalis</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Lepdocolaptes angustirostris</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Leptotila verreauxi</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Mackenziaena severa</i>	0	0	0	1	0	0	1
<i>Phyllomyias fasciatus</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Sporophila</i> sp.	0	0	0	0	1	0	1
<i>Taraba major</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Thalurania glaucopis</i>	0	0	0	0	1	0	1
<i>Turdus amaurochalinus</i>	0	0	1	0	0	0	1
<i>Turdus leucomelas</i>	0	0	0	0	0	1	1
<i>Xenops rutilans</i>	0	0	0	0	1	0	1

As três espécies de ocorrência muito comum foram *Basileuterus hypoleucus* (100%), *Conopophaga lineata* (83,3%) e *Sittasomus griseicapillus* (75%). Por outro lado, espécies como *Basileuterus culicivorus*, *Cyanocorax chrysops*, *Dysithamnus mentalis*, *Lepdocolaptes angustirostris*, *Leptotila verreauxi*, *Mackenziaena severa*, *Myarchus swainsoni*, *Phyllomyias*

fasciatus, *Sporophila* sp., *Taraba major*, *Thalurania glaucopis*, *Thripopsis sordida*, *Turdus amaurochalinus*, *Turdus leucomelas* e *Xenops rutilans* revelaram-se pouco comuns na área, com captura em apenas uma única campanha.

Tabela 1.6. Freqüência de ocorrência das espécies capturadas na Mata da Bica, onde as classes de freqüência de captura são: Pouco Comuns (8,3 a 33,3%), Comuns (41,66 a 66,6%) e Muito Comuns (75 a 100%).

	Classes de F.O.		
	Pouco comum (8,3 a 33,3%)	Comum (41,66 a 66,6%)	Muito Comum (75 a 100%)
Abundância relativa (%)	63,1	28,9	7,9
N° de Espécies	24	11	3

Fonseca (1998) observou que o fragmento em estudo representa uma área bastante heterogênea, onde 55% da área se encontra em fase de clareira e construção e 33% em fase madura. No presente estudo também foi observada a grande presença de árvores mortas, o que tornam a área um ambiente propício para espécies escaladoras de tronco, como é o caso dos Dendrocolapitidae, ou seja, a espécie *Sittasomus griseicapillus*. Soares e Anjos (1999), estudando espécies escaladoras de tronco também em fragmento de floresta estacional semidecidual, observaram esta mesma espécie como a mais abundante.

Apesar de não serem detectadas diferenças significativas tanto no número de espécies ($H = 1,5$; $p = 0,4724$) capturadas, quanto na sua abundância ($H = 0,071$; $p = 1,0$) nas diferentes classes de tamanho, uma das clareiras grandes apresentou maior riqueza de espécies (20) e abundância de capturas (43), seguida das clareiras médias com 12 espécies cada (Tabela 7). No entanto, a presença de bambus do gênero *Chusquea* sp. em regeneração em uma das clareiras de maior tamanho proporcionou para as aves locais de repouso e abrigo, podendo ter influenciado no número de capturas nesta clareira. Essa clareira apresentou diferença significativa, quando comparada sua abundância separadamente com o sub-bosque ($t = 5,930$; $p = 0,004$; G.L. = 4; IC = 95%). Já o total de aves capturadas nos ambientes de clareira e sub-bosque, quando comparados juntamente, não apresentaram diferenças estatísticas entre os dois ambientes ($F_{[1.11]} = 0,499$; $p = 0,495$).

A intensidade de luz na clareira e na superfície do solo aumenta conforme a abertura do dossel, podendo ocasionar a elevação da temperatura e a diminuição da umidade do ar e do solo. A altura e a orientação da sombra projetada das árvores que margeiam a clareira influenciam na intensidade de luz e esta incidência de luz normalmente aumenta com o tamanho da clareira (DENSLOW et al., 1998).

Os habitats de floresta fechada, de clareiras e de borda das florestas também diferem na composição e estrutura da vegetação e, conseqüentemente, na composição das espécies de aves (SCHEMSKE; BROKAW, 1981). Charles-Dominique (1986) cita *Ramphocelus carbo* (pipira-vermelha) e o *Turdus albicollis* (sabiá-coleira) a serem as primeiras aves a colonizarem novas clareiras. No entanto, por serem consideradas espécies que habitam mais o dossel da floresta, não foram capturados ou apresentaram poucas capturas no presente estudo.

Tabela 1.7. Riqueza de espécies, número de capturas e características das respectivas clareiras estudadas. Onde as classes de tamanho são: G= grande, M=média e P= pequena.

Clareira	Área (m ²)	Classe de tamanho	Nº de espécies	Nº de capturas	Intensidade de Luz (Lux)
1	183,4	P	11	28	900
2	207,23	P	8	12	910
1	263,34	M	12	21	1703
2	321,34	M	12	28	1501
1	458,52	G	20	43	1387,5
2	638,57	G	8	9	1178

Houve grande similaridade na composição das espécies que freqüentaram as clareiras, o que evidência que o tamanho destas não influencia na presença das aves (Figura 8). Pelo contrário, aparentemente tais ambientes proporcionam uma maior heterogeneidade de nichos do que o sub-bosque o que, conseqüentemente, pode acarretar num maior número de espécies que utilizam esses ambientes.

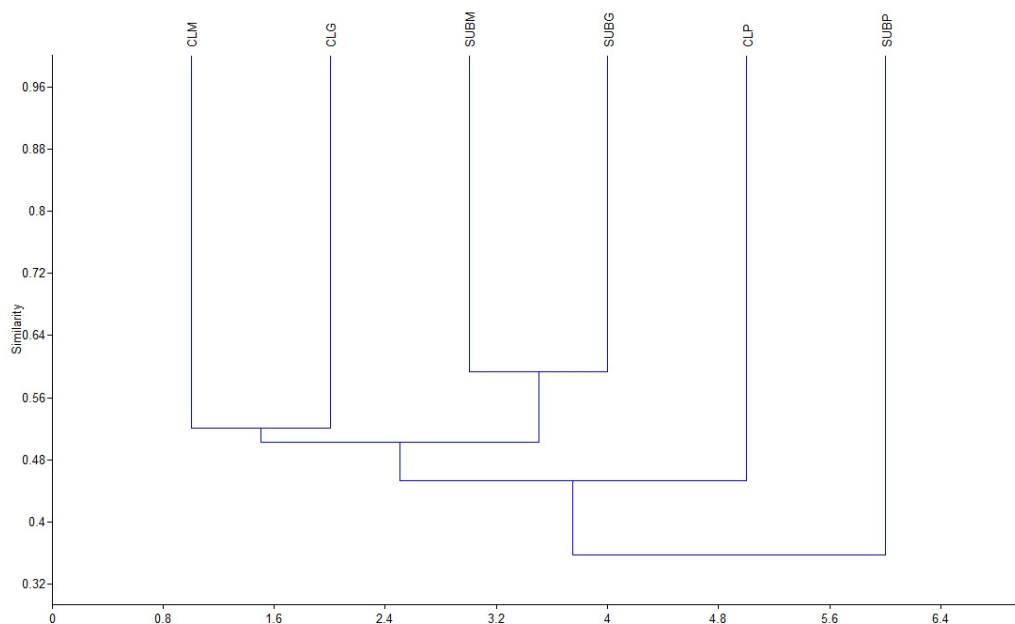


Figura 1.8. Análise de cluster, utilizando o índice de Jaccard para as três classes de tamanho de clareiras estudadas: CLAREIRA P = clareira pequena; CLAREIRA M = clareira média; CLAREIRA G = clareira grande; SUBP = sub-bosque adjacente a clareira pequena; SUB = sub-bosque adjacente a clareira média; SUBG = sub-bosque adjacente a clareira grande.

Blake e Hoppes (1986), estudando a abundância de recursos com a utilização destas áreas pelas aves também não encontraram diferenças significativas na riqueza de espécies e abundância de capturas, mas observaram uma relação positiva entre a baixa abundância de frugívoros especialistas e a densidade de cobertura vegetal acima do solo.

O índice de correlação de Spearman ($r_s = 0,429$; $p = 0,419$) mostrou que não houve correlação positiva entre as áreas e a intensidade de luz encontrada nas clareiras estudadas, mostrando, de modo indireto, que as clareiras apresentam semelhante densidade de cobertura vegetal.

McArthur (1964 apud LOPES, 2000) concluiu que a quantidade de vegetação, ou seja, a cobertura correspondente a vegetação herbácea, arbustiva e arbórea determina a diversidade de aves. Assim, cada espécie tem uma preferência por uma certa característica da vegetação em cada nível.

Algumas espécies foram capturadas apenas no sub-bosque, como é o caso do *Automolus leucophthalmus* ($n = 3$) e do *Basileuterus culicivorus* ($n = 2$), por se tratar de espécies características deste ambiente e serem mais sensíveis as alterações do fragmento.

A heterogeneidade de ambientes observada na Mata da Bica parece refletir pouco a distribuição de algumas espécies de aves de ocorrência. Diferenças mesmo que pequenas na composição e estrutura da vegetação formam um mosaico de condições ambientais para as aves, não sendo o tamanho das clareiras um fator que possa determinar quais indivíduos freqüentem estes sítios.

Ao considerar a curva de riqueza estimada de espécies (Figura 9) notamos a necessidade da realização de mais levantamentos na Mata da Bica, sendo esperado que novas espécies venham a ser registradas, já que não atingiu sua assíntota.

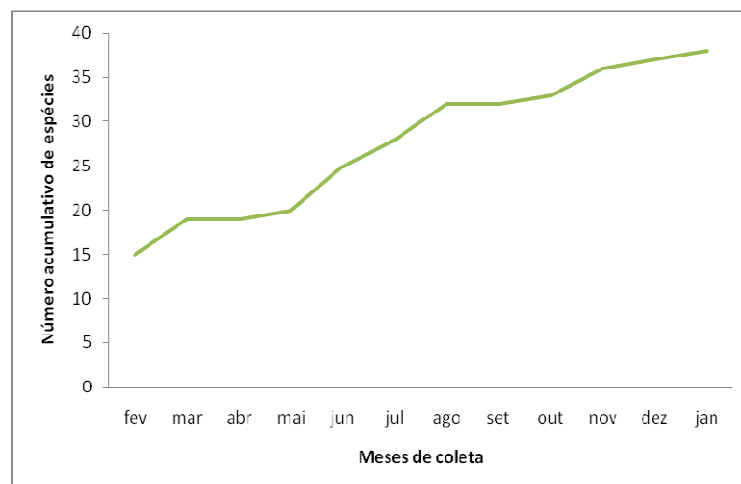


Figura 1.9. Curva do coletor, ilustrando o número acumulativo das espécies de aves capturadas em decorrência do esforço amostral.

De fato, é conhecido que áreas perturbadas apresentam um ganho constante de espécies (WILLIS; ONIKI, 2002) e que curvas de riqueza crescem com o aumento do esforço amostral na área de estudo (SANTOS, 2003).

3.3 Amostragem das fezes coletadas

Das 130 amostras de fezes analisadas de 31 espécies, apenas uma, *Turdus rufiventris*, apresentou quatro semente de *Urera baccifera* (Tabela 8). A maioria dos indivíduos amostrados (88) continham apenas fragmentos de insetos, 16 aves apresentaram apenas material vegetativo em suas fezes, como polpa de algum fruto e/ou macerado de folhas e 20 indivíduos continham ambos conteúdos em suas fezes. Porém, o número de amostras examinado por espécie foi muito pequeno para uma análise mais detalhada.

Carvalho (2008), estudando frugivoria em morcegos na mesma área, coletou um total de 230 amostras de fezes, das quais 196 continham sementes.

Ao nos referirmos da dieta da avifauna frugívora, podemos nos referir das espécies especialistas, ou que dependem totalmente dos frutos, ou parte deles, para se alimentarem, aos quais expõem ou regurgitam as sementes em condições viáveis; Ou oportunistas, os quais usualmente satisfazem suas necessidades nutricionais com insetos, vertebrados, folhas, néctar e quando os frutos são super abundantes. Não ocorrendo a deficiência de agentes, mas sim comprometendo a qualidade da dispersão (LOPES, 2000).

No entanto, exceto *Leptotila verreauxi*, todos frugívoros encontrados na Mata da Bica não apresentam especialidade de dieta, ou seja, completam sua alimentação com outros itens alimentares, como por exemplo insetos (*Chiroxiphia caudata*), muitas vezes até classificados como onívoros de sub-bosque (WILLIS, 1979; ANTUNES, 2003), ovos de outras espécies (*Ramphastos toco*) ou grandes artrópodes e pequenos vertebrados (*Habia rubica*).

Grande parte da avifauna de sub-bosque é composta por espécies insetívoras, que exploram os diferentes microhabitats à procura de alimento (DEVELEY; PERES, 2000). Essas aves podem selecionar substratos de forrageio, conforme seus hábitos alimentares e disponibilidade dos recursos (BLAKE; HOPPES, 1986; CUETO; CASENAVE, 2002), apresentando, algumas vezes, preferência quanto ao tipo e tamanho das presas consumidas (MANHÃES; DIAS, 2008).

Tabela 1.8. Conteúdo fecal das aves capturadas na Mata da Bica, em Botucatu-SP, com o número total de amostras por espécie e o número de amostras por conteúdo (Mat. Veg.= material vegetativo; I E M.V.= insetos e material vegetativo e Ossos = ossos de pequenos vertebrados).

Espécies	Conteúdo Fecal					
	Insetos	Sementes	Mat. Veg.	I E M V	Ossos	Nº total
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	17			1		18
<i>Conopophaga lineata</i>	15					15
<i>Basileuterus flaveolus</i>	8					8
<i>Lathrotriccus euleri</i>	8					8
<i>Tiaris fuliginosus</i>			8			8
<i>Habia rubica</i>			2	4	1	7
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	6					6
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	5			1		6
<i>Turdus rufiventris</i>		4	1	1		6
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	5					5
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	5					5
<i>Trichothraupis melanops</i>	1			4		5
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	4					4
<i>Tachyphonus rufus</i>	1			3		4
<i>Corythopsis delalandi</i>	3					3
<i>Malacoptila striata</i>	3					3
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	2			1		3
<i>Automolus leucophthalmus</i>	1			1		2
<i>Saltator similis</i>			1	1		2
<i>Chiroxiphia caudata</i>			1			1
<i>Cyanocorax chrysops</i>					1	1
<i>Leptotila verreauxi</i>			1			1
<i>Myarchus ferox</i>	1					1
<i>Phyllomyias fasciatus</i>				1		1
<i>Sporophila</i> sp.			1			1
<i>Taraba major</i>	1					1
<i>Thripopsis sordida</i>				1		1
<i>Turdus albicollis</i>				1		1
<i>Turdus amaurochalinus</i>			1			1
<i>Turdus leucomelas</i>	1					1
<i>Xenops rutilans</i>	1					1
TOTAL	88	4	16	20	2	130

Estes dados corroboram com os de Fonseca (2005), que encontrou apenas nove amostras de fezes com a presença de sementes de *Urera baccifera* e *Rhamnidium elaeocarpum*, sendo seus registros em sua maioria de frugívoros generalistas.

Silva et al. (2002), estudando os padrões na interação entre as aves de sub-bosque e espécies vegetais de Mata Atlântica, destacou *Chiroxiphia caudata* (n = 32), *Tachyphonus coronatus* (n = 28) e *Turdus rufiventris* (n = 24) como espécies comumente vistos se alimentando de frutos ao longo de florestas secundárias.

4 Conclusão

Conclui-se que as aves amostradas nas clareiras no presente estudo não podem ser consideradas as grandes responsáveis pela dispersão das espécies vegetais para esses ambientes na Mata da Bica, tendo em vista o número de sementes muito baixo encontrado nas fezes de apenas uma espécie vegetal. Por outro lado, como mostram estudos realizados com morcegos, são eles os grandes contribuintes para a dispersão das espécies zoocóricas presentes, com grande presença de arbustos e lianas, e que por sua vez apresentam sementes de menores dimensões, como as Piperaceae.

Faltam, na Mata da Bica, espécies especialistas como vários predadores de topo de cadeia (Accipitridae), médios e grandes frugívoros (Tinamidae), insetívoros de chão (certos Formicariidae), e diversos frugívoros especializados (certos Pipridae e Thraupinae), o que pode ser considerado uma consequência típica da redução dos ambientes florestais (D'ANGELO NETO et al., 1998). Assim, o isolamento e a recuperação de áreas, objetivando a conexão dos fragmentos vizinhos maiores, como o do “Bixiguento”, de aproximadamente 350 há, atrairia tais espécies, transformando a Mata da Bica não somente em abrigos de espécies generalistas, mas também em hábitat de aves mais especializadas com ocorrência conhecida para a região.

A retirada seletiva de madeira que ocorreu no passado parece ter interferido na estrutura vegetal da Mata da Bica, interferindo na comunidade das aves locais, podendo esta interferência ser evidenciada tanto no hábito alimentar, quanto na sensibilidade ambiental das espécies registradas.

Os nossos dados mostram, ainda, que aparentemente não é o tamanho nem a cobertura vegetal que determinam a composição da avifauna que utiliza as clareiras, estando estas atrás de recursos ou apenas se translocando por elas, podendo sua ocorrência nestas áreas estar mais intimamente ligada a complexidade estrutural da vegetação ou à composição florística local.

Referências

- AGNELLO, S. **Composição, estrutura e conservação da comunidade de aves da Mata Atlântica no Parque estadual da Serra do Mar: Núcleo Cubatão, São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)- ESALQ, Piracicaba-SP. 2007.
- ALEIXO, A.; VIELLIARD, J. M. E. Composição e dinâmica da avifauna da Mata de Santa Genebra, Campinas, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 4, p. 493-511, 1995.
- ALMEIDA, A. F. Composição taxonômica da avifauna em matas ciliares remanescentes e capoeiras na região de Anhembi. **Silvicultura em São Paulo**, v. 16, p. 1751-60, 1982.
- ANJOS, L. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic forest. **Anais da Acad. Bras. Ciências**, v. 76, p. 429-434, 2004.
- ANJOS, L. Forest bird communities in the Tibagi river hydrographic basin, Southern Brazil. **Ecotrópica**, v. 8, p. 67-79, 2002.
- ANTUNES, A. Z. **Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no sudeste de São Paulo**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)- UNESP, Rio Claro-SP, 2003.
- ANTUNES, A. Z. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal no Sudeste do Brasil. **Ararajuba**, v. 13, n. 1, p. 47-61, 2005.
- APG III. 2009. Disponível em: <<http://www.mobot.org/mobot/research/apweb/welcome.html>>. Acesso em: 12 maio 2010.
- BIERREGAARD JR. R. O. Species composition and trophic organization of the understory bird community in a Central Amazonian terra firme forest. In: GENTRY, A. H. (Ed.). **Four neotropical rainforest**, 1990. p. 217-236.
- BLAKE, J.G.; HOPPES, W.G. Influence of resource abundance on use of tree-fall gaps by birds in an isolated woodlot. **The Auk**, v. 103, n. 2, p. 328-340, 1986.
- BLAKE, J. G.; LOISELLE, B. A. Variation in resource abundance affects capture rates of birds in three lowland habitats in Costa Rica. **The Auk**, n. 108, p. 114-130, 1991.
- BLANCO, J. L. A.; SARTORI, M. S. Uso do solo e Análise temporal da ocorrência de vegetação natural na Fazenda Experimental Edgárdia, em Botucatu-SP. **Revista Árvore**, v. 26, p. 585-592, 2002.
- BROKAW, N. V. L. The definition of treefall gap and its effect on measures of forest dynamics. **Biotropica**, v. 14, p. 158-160, 1982.
- CALDATO, S. L.; FLOSS, P. A.; CROCE, D. M.; LONGHI, S. J. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC. **Ciência Florestal**, v. 6, n. 1, p. 27-38, 1996.

- CARVALHO, M. C. **Frugivoria por morcegos em floresta estacional semidecídua: dieta, riqueza de espécies e germinação de sementes após passagem pelo sistema digestivo.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)- UNESP, Botucatu-SP, 2008.
- CBRO. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Lista das aves do Brasil.** 2009.
- CLARK, L. G. Subfamília Bambusoidae. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHARD, G. J., GIULIETTI, A. M. (Cord.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo: Poaceae**, v. 1, São Paulo, 2001. p. 21-24.
- CUETO, V. R.; CASENAVE, J. L. Foraging behavior and microhabitat use of birds inhabiting coastal woodlands in east central Argentina. **Wilson Bulletin**, v. 114, n. 3, p. 342-348, 2002.
- D'ANGELO NETO, S.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA FILHO, A.; COSTA, F. A. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8ha) no câmpus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, p. 463-72, 1998.
- DENSLOW, J. S.; MOERMOND, T. C. The effect of accessibility rates of fruit removal from tropical shrubs: a experimental study. **Oecologia**, v. 54, p. 170-176, 1982.
- DENSLOW, J. S.; AARON, M. E.; SANFORD, R. E. Treefall gap size effects on above and below-ground processes in tropical wet forest. **Journal of Ecology**, v. 86, p. 597-609, 1998.
- DEVELEY, P. F.; PERES, C. A. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, n.1, p. 33-53, 2000.
- DEVELEY, P. F.; STOUFFER, P. C. Effects of roads on movements by understory birds in mixed-species flocks in central Amazonian, Brasil. **Conservation Biology**, v. 15, p. 1416-1422, 2001.
- DEVELEY, P. F. Métodos para estudos com aves. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES PÁDUA, C. **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.** Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 153-168.
- DEVELEY, P. F.; MARTENSEN, A. C. As aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP). **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-16, 2006.
- DOHERTY, P. F.; GRUBBS, T. C. Survivorship of permanent-residente birds in a fragmented forested landscape. **Ecology**, v. 83, p. 844-57, 2002.
- DONATELLI, R. J.; COSTA, T. V. V.; FERREIRA, C. D. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 97-114, 2004.
- DONATELLI, R. J.; FERREIRA, C. D.; DALBETO, A. C.; POSSO, S. R. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 2, p. 362-375, 2007.

FONSECA, R. C. B. **Fenologia e estrutura de uma floresta semidecídua, em Botucatu-SP: Relação com as fases de desenvolvimento sucessional.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)- ESALQ, Piracicaba, 1998.

FONSECA, R. C. B. **Espécies-chave em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.** Tese (Doutorado em Ecologia)- UNICAMP, Campinas, 2005.

GOOSEM, M. Internal fragmentation: the effects of roads highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates, p. 241-255. In: LAURENCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. (Ed.). **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragment communities.** Chicago, The University of Chicago Press, 1997.

GUZZI, A. **Levantamento comparative da avifauna do jardim botânico- Câmpus Rubião Junior e da Mata da Bica- Fazenda Experimental Lageado.** 43f. 1999. Monografia de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas)- UNESP, Botucatu-SP, 1999.

HARTSHORN, G. S. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, v. 12, p. 23-30. 1980.

HOPPE, W. G. Seedfall pattern of several species of bird-dispersed plants in an Illinois woodland. **Ecology**, v.69, n. 2, p. 320-329, 1988.

JARDIM, F. C. S.; SERRÃO, D. R.; NEMER, T. C. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 1, p. 37-48, 2007.

KARR, J. R. Avian survival rates and the extinction process on Barro Colorado Island, Panamá. **Conservation biology**, v. 4, p. 391-397, 1990.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonian Forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, v. 16, n. 3, p. 605-618, 2002.

LEVEY, D. J. Tropical wet forest treefall gaps and distribution of understory birds and plants. **Ecology**, v. 69, n. 4, p. 1076-1089, 1988a.

LEVEY, D. J. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. **Ecological Monographs**, v. 58, n. 4, p. 251-269, 1988b.

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

LOISELLE, B.A.; BLAKE, J.B. Spatial distribution of understory fruit-eating birds and fruiting plants in a Neotropical lowland wet forest. **Vegetatio**, v. 107/108, p. 177-190, 1993.

LOPES, R. F. **Frugivoria e dispersão de sementes através da avifauna, em quatro espécies vegetais na região de Botucatu-SP.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)- ESALQ, Piracicaba-SP, 2000.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, R. O. JR. Central Amazonian forests and the minimum critical size of ecosystems project. In: GENTRY, A. (Ed). **Four neotropical Rainforests.** New Haven: Yale University, 1990. p. 60-74.

- MANHÃES, M. A.; DIAS, M. M. Diet and feeding preference of the Plain Antvireo (*Dysithamnus mentalis*) in an area of Brazilian Atlantic forest. **Ornitologia Neotropical**, v. 19, n.3, p. 419-426, 2008.
- McARTUR, R. H. Environment factors affecting birds species diversity. **The American Naturalist**, v. 98, p. 387-397, 1964.
- MORELLATO, L. P.; LEITÃO FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. (Coord.) **História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma floresta no Sudeste do Brasil**. São Paulo: Unicamp/Fapesp, 1992. p.112-141.
- MOTTA-JÚNIOR, J. C. Estrutura trófica e composição de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 1, p. 65-71, 1990.
- MOORE, N. W.; HOOPER, M. D. On the numbers of birds species in British woods. **Biological Conservation**, n. 8, p. 239-250, 1975.
- MURRAY, G. K. Avian seed dispersal of three neotropical gap-dependent plant. **Ecological Monographs**, v. 58, n. 4, p. 271-298, 1988.
- OLDEMAN, R. A. A. **Forests: Elements of Silvology**, Springer-Verlag, Berlin, 1990.
- ORTEGA, V. R.; ENGEL, V. L. Conservação da biodiversidade de remanescentes de Mata Atlântica na região de Botucatu - SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, p. 839-852, 1992.
- PARDI, M. M. **Espécies arbustivo-arbóreas em clareiras e micro-sítios de luz em 5,12 ha de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais)- ESALQ, Piracicaba, 2007.
- PIRATELLI, A.; ANDRADE, V. A.; FILHO, M. L. Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. **Ilheringia Série Zoologia**, v. 95, n. 2, p. 217-222, 2005.
- POULSEN, B. O. Movements of single birds and mixed-species flocks between isolated fragments of cloud forest in Ecuador. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 29, n. 3, p. 149-160, 1994.
- RICKLEFS, R. E.; LOVETTE, I. J. The roles of island area per se and habitat diversity in the species-area relationship of four Lesser Antillean faunal groups. **Journal of Animal Ecology**, v. 68, p. 1142-60, 1999.
- ROSA, G. A. B. Frugivoria e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento misto em Botucatu, SP. Dissertação (Mestrado em Ecologia)- Unicamp, Campinas-SP, 2003.
- RUNKLE, J. R. Gap regeneration in some old-growth forests of the eastern United States. **Ecology**, v. 62, n. 4, p. 1041-1051. 1981.
- SANTOS, A. J. Estimativa de riqueza em espécies. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES PÁDUA, C. **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 19-41, 2003.

SANTOS, A. M. R. Comunidades de aves em remanescentes florestais secundários de uma área rural no sudeste do Brasil. **Ararajuba**, v. 12, n. 1, p. 41-49, 2004.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS R. J.; MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentations: a review. **Conservation Biology**, v. 5, p. 18-32, 1991.

SCHEMSKE, W. D.; BROKAW, N. V. L. Treefalls and the distribution of understory birds in a tropical forest. **Ecology**, v. 62, p. 938-945, 1981.

SIGRIST, T. **Aves do Brasil: uma visão artística**. Avis Brasilis: São Paulo, 2006.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

SILVA, W. R.; VIELLIARD, J. M. Avifauna da mata ciliar. In: RODRIGUEZ, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, USP, 2000. p. 169-185.

SILVA, W. R.; MARCO JÚNIOR; P.; HASUI, E.; GOMES, V. S. M. Patterns of fruit-frugivore interactions in two Atlantic forest bird communities of South-eastern Brazil: Implications for conservation. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. CAB International. 2002.

SIMON, J. E.; LIMA S. R.; CARDINALI, T. Comunidade de aves no Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 121-132, 2007.

SOARES, E. S.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galhos na região de Londrina, norte do Estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, v. 10, p. 61-8, 1999.

SPIEGEL, M. R. Estatística. McGraw-Hill do Brasil: Sao Paulo, 1979.

STILES, E. W.; WHITE, D. W. Seed deposition patterns: influence of season, nutrients, and vegetation structure, p. 45-54. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T. H. **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: W. Junk Publishers, 1986.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D.K. (Ed.). **Neotropical birds: ecology and conservation**. University of Chicago Press: Chicago, EUA, 1996.

TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M. Patch structure within Brazilian Atlantic forest fragments and implications for conservation. **Biotropica**, v. 32, p. 925-33, 2000.

TERBORGH, J.; WESKE, J. S. Colonization of secondary habitats by peruvian birds. **Ecology**, v. 50, n. 5, p. 765-782, 1969.

THOMPSON, J. N.; WILSON, M. F. Disturbance and the dispersal fleshy fruits. **Science**, v. 200, p. 1161-1163, 1978.

van der PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. Springer-Verlag: Berlim. 1982.

WHITMORE, T. C. Gaps in the forest canopy. In: **Tropical trees as living systems**. Cambridge University Press., 1978. p. 639-655.

WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33, n. 1, p. 1-25, 1979.

WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. Birds of Santa Tereza, ES, Brasil: Do humans add or subtract species? **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 42, p. 193-264, 2002.

WITTAKER, R. H.; LEVIN, S. A. The role of mosaic phenomena in natural communities. **Theoretical Population Biology**, v. 12, n. 2, p. 117-139, 1977.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999.

CAPÍTULO 2: CHUVA DE SEMENTES EM CLAREIRAS NATURAIS DE DIFERENTES TAMANHOS EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DE BOTUCATU-SP

Resumo

Em florestas tropicais, a queda de árvores e galhos que criam clareiras no dossel é o principal modo de distúrbio natural em pequena escala. Estes distúrbios, por sua vez, influenciam a dinâmica de comunidades biológicas, a evolução de características da história de vida e a coexistência de espécies. Estas clareiras naturais, que ocorrem no interior da floresta, representam uma fase do ciclo natural de regeneração da floresta, na qual diversas espécies têm a possibilidade de se estabelecer. A chuva de sementes constitui um processo de organização da estrutura e da dinâmica de florestas tropicais, sendo a ausência de sementes dispersas nestas áreas um fator limitante para a regeneração florestal. O presente trabalho teve como objetivo analisar uma das principais etapas da regeneração, a chuva de sementes, em clareiras naturais, a fim de verificar qual o papel da avifauna para a regeneração local. O experimento foi implantado em clareiras localizadas no interior de um fragmento florestal, denominado Mata da Bica, que representa aproximadamente 60 hectares de Floresta Estacional Semidecidual, situada na Fazenda Experimental Edgárdia, pertencente à UNESP. Dentro de um gride de 200x100m, com 200 parcelas permanentes de 10x10m, localizadas no interior do fragmento, foram levantadas todas as clareiras, as quais foram caracterizadas em relação das suas dimensões, sendo que foram agrupadas em três classes de tamanho: de 0 a 230m², de 231 a 460m² e de 461 a 690m². Dentro de cada classe, sorteou-se duas clareira. Nestas, foram instalados coletores de 0,25m² com dimensões de 0,5 x 0,5 metros, abrangendo 1,4% da área total das clareiras, partindo-se do centro da clareira para a sua borda. Foram utilizados respectivamente 6, 8 e 14 coletores para cada clareira das diferentes classes de tamanho e 12 coletores no sub-bosque totalizando 68 coletores. A coleta do material depositado nos coletores de sementes foi realizada, mensalmente, de fevereiro de 2009 a janeiro de 2010 e a identificação das sementes seguiu a APG-III. Nos 68 coletores foram amostradas 8.429 sementes pertencentes a 57 morfo-espécies. A maioria das sementes coletadas foram de espécies zoocóricas, seguida das anemocóricas representando 39,13% e barocóricas, corroborando outros estudos realizados em florestas tropicais. Quanto ao grupo sucessional, a maioria das espécies apresentou-se como espécies secundárias tardias, seguido pelas pioneiras e espécies secundárias iniciais, indicando escassez de espécies pioneiras e secundárias iniciais nas clareiras. Sementes de espécies mais abundantes encontradas nos coletores foram *Gallesia integrifolia*, *Parapiptadenia rigida* e *Piper* aff. *amalago* L., sendo as duas primeiras dispersas pelo vento, enquanto a última é geralmente dispersa por morcegos. Não foram encontradas diferenças significativas tanto na abundância de sementes como no número de espécies encontradas entre as clareiras de tamanho diferentes, indicando que vários fatores, além dos agentes dispersores, são responsáveis para a regeneração das clareiras. Verificou-se, ainda, maior chuva de sementes nas clareiras em comparação com a no sub-bosque, evidenciando a ocorrência de dispersores generalistas que não apresentam preferências para vegetação fechada ou para o dossel da floresta, mas sim para áreas mais abertas, como é o caso de morcegos e certas espécies de aves generalistas de ocorrência local, sendo que os morcegos, aparentemente, ser os mais efetivos dispersores da área em questão, pois tendem a dispersar sementes na área central da clareira em contraste com as aves que tendem a dispersar sementes mais na borda das mesmas.

Palavras-Chave: Clareiras naturais, síndromes de dispersão, grupos ecológicos, fragmento de Floresta estacional semidecidual, Mata da Bica.

Abstract

In tropical forests, the treefall gaps created in the canopy are the main natural disturbances in a small scale. These disturbances, influences the biological communities' dynamics, the evolution of life history and the coexistence of species characteristics. These natural treefall gaps that occur inside the forest represent a phase of the natural cycle of the forest regeneration, in which several species have the possibility to establish themselves. The seed rain constitutes a process of organization of the structure and dynamics of tropical forests, being the absence of dispersed seeds in these areas a limiting factor for the forest regeneration. The present study had as objective to analyze one of the main stages of regeneration, rain of seeds, in natural treefall gaps, in order to verify the role of birds for the local regeneration. The experiment was set in treefall gaps inside a forest fragment, denominated as Mata da Bica, representing 60 hectares approximately of Seasonal Semidecidual Forest, and is located at the Fazenda Experimental Edgárdia, which it belongs to UNESP. Inside a grid of 200x100m, with 200 permanent plots of 10x10m, located inside the fragment, all treefall gaps were raised up, and characterized in relation to its dimensions, consisting in three groups of different sizes: from 0 to 230m², 231 to 460m² and from 461 to 690m². Inside each group, two treefall gaps were raffled. In these, collectors of 0,25m² were installed with dimensions of 0,5 x 0,5 meters, comprising 1,4% of the total treefall gap area, starting from the center of the gap to its border. It was used 6, 8 and 14 collectors respectively for each treefall gap of different group size and 12 collectors for the understory, totaling 68 collectors. The collected material deposited in the seed collectors was monthly accomplished, from February of 2009 to January of 2010 and the identification of the seeds proceeded as APG-III. In the 68 collectors, 8.429 seeds belonging to 57 morfo-species were sampled. Most of the collected seeds were from zoochoric species, followed by the anemochoric species representing 39,13% and the barochoric, corroborating other studies accomplished in tropical forests. As for the sucessional group, most of the species came as late secondary species, followed by the pioneers and early secondary species, indicating shortage of pioneers and early secondary species in the treefall gaps. The most abundant seed species found in the collectors were *Gallesia integrifolia*, *Parapiptadenia rigida* and *Piper* aff. *amalago* L., the first two being dispersed by wind, while the last is usually dispersed by bats. It was not found significant differences in the abundance of seeds as in the number of species found among the treefall gaps of different sizes, indicating that several factors, besides the disperser's agents, are responsible for the regeneration of the treefall gaps. It was also verified, greater seed rain in the treefall gaps in comparison with the understory, evidencing the occurrence of generalists dispersers that don't present preferences for closed vegetation or for the forest canopy, but for more open areas, as it is the case of bats and certain species of generalists birds of local occurrence, bats seems to be the most effective dispersers of the area in matter, since they tend to disperse seeds in the central area of the gaps in contrast with the birds that tend to disperse seeds mostly in the border.

Key-words: Natural treefall gaps, dispersal syndrome, ecological groups, seasonal semidecidual forest fragment, Mata da Bica.

1 Introdução

Em florestas tropicais, a queda de árvores e galhos que criam clareiras no dossel é o principal modo de distúrbio natural em pequena escala (WHITMORE, 1978,1989; BROKAW, 1985a; LAWTON; PUTZ, 1988; MARTÍNEZ-RAMOS et al., 1988). Estes distúrbios, por sua vez, influenciam a dinâmica de comunidades biológicas (PAINE; LEVIN, 1981), a evolução de características da história de vida das espécies (PICKETT; WHITE, 1985) e a coexistência de espécies (CONNEL, 1978; DENSLOW, 1985; HUBBEL; FOSTER, 1987).

Estas clareiras naturais, que ocorrem no interior da floresta, representam uma fase do ciclo natural de regeneração da floresta, na qual diversas espécies têm a possibilidade de se estabelecer. Importantes parâmetros das comunidades florestais, como composição (PEARSON et al., 2002), distribuição e riqueza de espécies (DENSLOW, 1985), além dos processos de sucessão secundária (WHITMORE, 1990) são influenciados pela regeneração que ocorre no interior das florestas.

Assim, as áreas de clareira contribuem para a diversidade em relação ao número ou à riqueza de espécies que dependem efetivamente destes sítios para uma regeneração com êxito, como é o caso das espécies pioneiras (WHITMORE, 1990).

Por outro lado, a regeneração proveniente de sementes ocorre de duas maneiras: através da germinação de indivíduos do banco de sementes do solo como resposta às novas condições ambientais (BROKAW, 1986; DENSLOW, 1987; CHANDRASHEKARA; RAMAKRISHNAN, 1993), e através da chuva de sementes, dispersas por vento ou animais até o local recém aberto (WHITMORE, 1978; MARTÍNEZ-RAMOS; ALVAREZ-BUYLLA, 1986).

A chuva de sementes é um processo de organização da estrutura e da dinâmica de florestas tropicais, e por favorecer a manutenção do potencial demográfico das populações futuras, sua importância tem sido cada vez mais reconhecida (JANZEN, 1971; HOWE; SMALLWOOD, 1982; FENNER, 1985; TILMAN, 1999; HARDESTY; PARKER, 2002).

A ausência de sementes dispersas nestas áreas é, portanto, um fator limitante para regeneração florestal (HOLL, 1999). As sementes podem ser produzidas por espécies encontradas no local (autóctones) ou provenientes de outros locais (alóctones) que, neste caso, alcançam a área por intermédio de algum agente de dispersão (MARTÍNEZ-RAMOS; SOTO-CASTRO, 1993).

A dispersão zoocórica é influenciada pelo tratamento dado as sementes consumidas, podendo ser observado animais que engolem os frutos e/ou sementes e depois defecam, e animais que retiram a polpa dos frutos e depois descartam os mesmos, regurgitando as sementes (HOWE, 1993).

Entretanto, a seleção e o tratamento dos frutos pelas aves frugívoras irão depender da relação entre as características do fruto (cor, tamanho, conteúdo energético e compostos secundários) e aspectos morfológicos da ave (tamanho corpóreo, largura do bico, tamanho da asa, etc.), fisiológicos (requerimentos nutricionais, tipo de sistema digestivo, etc) e comportamentais do dispersor (territorialidade, sistema reprodutivo, etc), de modo que os padrões de interação passam a ser muito diversificados, acarretando em um gradiente na efetividade da dispersão de sementes (SCHUPP, 1989, 1993; JORDANO; SCHUPP, 2000).

Enquanto van der Pijl (1972) estabeleceu certos padrões como características morfológicas e fisiológicas dos frutos, que indicam um possível consumo pelas aves, Gautier-Hion et al. (1985) sugeriram que as diferenças morfológicas de tamanho, cor, textura ou exposição dos frutos podem influir diretamente na composição dos grupos de aves que preferencialmente se alimentam deles e, portanto, dispersam estes frutos e sementes.

Hoppes (1988), estudando os padrões de dispersão de sementes em remanescente localizado em Illinois, na América do Norte, observou uma deposição de 53% de sementes ornitocóricas em clareiras. Na Mata de Santa Genebra (SP), em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual com 290 ha, apenas 40% das espécies vegetais (árvores, arbustos e lianas) produzem frutos zoocóricos (MORELLATO, 1991). Entretanto, na Serra do Japi (SP), também em área de ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual, 70% das espécies exibem frutos zoocóricos (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992).

É nas clareiras que será determinada qual árvore irá complementar o dossel e compor o novo estrato dominante desta floresta. Assim, a manutenção deste estrato está intimamente relacionada à regeneração natural que ocorre nestes locais (BROKAW; BUSING, 2000), regeneração esta que pode vir de diferentes fontes.

Entretanto, a heterogeneidade ambiental proporcionada pela abertura de clareiras parece não ser suficiente para explicar a colonização e a coexistência de espécies nas mesmas (DALLING et al., 1998; BROKAW; BUSING, 2000). Os modelos de regeneração e dinâmica de clareiras existentes precisam ser adaptados para cada formação florestal (por exemplo, florestas ombrófilas e estacionais, florestas densas e abertas) e quantificadas a influência da abertura de clareiras em cada uma delas. Entretanto, no Brasil, pesquisas científicas que envolvem a regeneração das clareiras natural são escassas e pontuais (LIMA, 2005).

É preciso, portanto, estudar melhor os fatores determinantes da chuva de sementes e a sua relação com seus possíveis dispersores nas áreas em processo de restauração para otimizar o aporte de sementes.

1.2 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O presente capítulo tem como objetivo analisar uma das principais etapas da regeneração natural, a chuva de sementes, em áreas de distúrbios naturais, ou seja, clareiras, a fim de verificar qual o papel da avifauna para a regeneração local.

1.1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Analisar a chuva de sementes, em clareiras e no interior de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual;
- ✓ Classificar as sementes registradas quanto à síndrome de dispersão e grupo ecológico, verificando a proporção de sementes zoocóricas;
- ✓ Verificar se existe influência do tamanho das clareiras sobre o número de espécies e quantidade de sementes depositadas, sendo analisada sua composição;
- ✓ Verificar se existe influência da região das clareiras (centro e borda) sobre o número de espécies e quantidade de sementes depositadas, sendo analisada sua composição;
- ✓ Comparar a chuva de sementes entre o interior do fragmento florestal e as clareiras estudadas.

2 Metodologia

2.1 Área de Estudo

O presente estudo foi desenvolvido na Fazenda Experimental Edgárdia, pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Campus de Botucatu, Estado de São Paulo.

A Fazenda Experimental Edgárdia abrange aproximadamente 1.150 ha, com altitudes que variam de 475 a 725 m. A área de estudo situa-se nas coordenadas geográficas 22°47'30'' a 22° 50' S e 48° 26' 15'' a 48° 22'30'' W e está inserida na bacia do rio Capivari (Figura 1).

A tipologia vegetacional de maior ocorrência na Fazenda Experimental Edgárdia, é a Floresta Estacional Semidecidual, abrangendo uma área de transição da depressão periférica para a Cuesta basáltica, com remanescentes florestais pouco alterados ou que passaram por vários níveis de perturbações antrópicas (BLANCO; SARTORI, 2002), sendo também encontradas as tipologias Formação Pioneira Aluvial e Cerrado *lato sensu* (ORTEGA; ENGEL, 1992) (Figura 2).

Neste contexto, o experimento foi implantado em clareiras localizadas no interior de um fragmento florestal, denominado Mata da Bica, que representa aproximadamente 60 hectares de Floresta Estacional Semidecidual.

Segundo Fonseca (1998), a Mata da Bica apresenta seu dossel composto principalmente por espécies anemocóricas, como *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (Apocynaceae), *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (Mimosaceae), *Machaerium stiptatum* (D.C.) Vogel (Fabaceae), *Patagonula americana* L. (Boraginaceae), *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms (Phytolaccaceae) e *Chorisia speciosa* St. Hil. (Bombacaceae). O sub-dossel é dominado por duas espécies ornitocóricas: *Trichilia clausenii* C. DC. e *Trichilia catigua* A. Jus. (Meliaceae). Já nas áreas de clareira, no interior do fragmento, surge *Urera baccifera* (L.) Gaudich. ex Wedd. (Urticaceae), uma espécie pioneira típica de solos férteis que produz anualmente uma grande quantidade de frutos consumidos por aves. Dentre as espécies mais abundantes no sub-bosque estão: *Angostura pentandra* (A. St. Hil.) Albuq., *Metrodorea nigra* St. Hil. (Rutaceae), *Trichilia elegans* A. Juss. (Meliaceae) e *Piper* aff. *amalago* L. (Piperaceae). (APG-III).

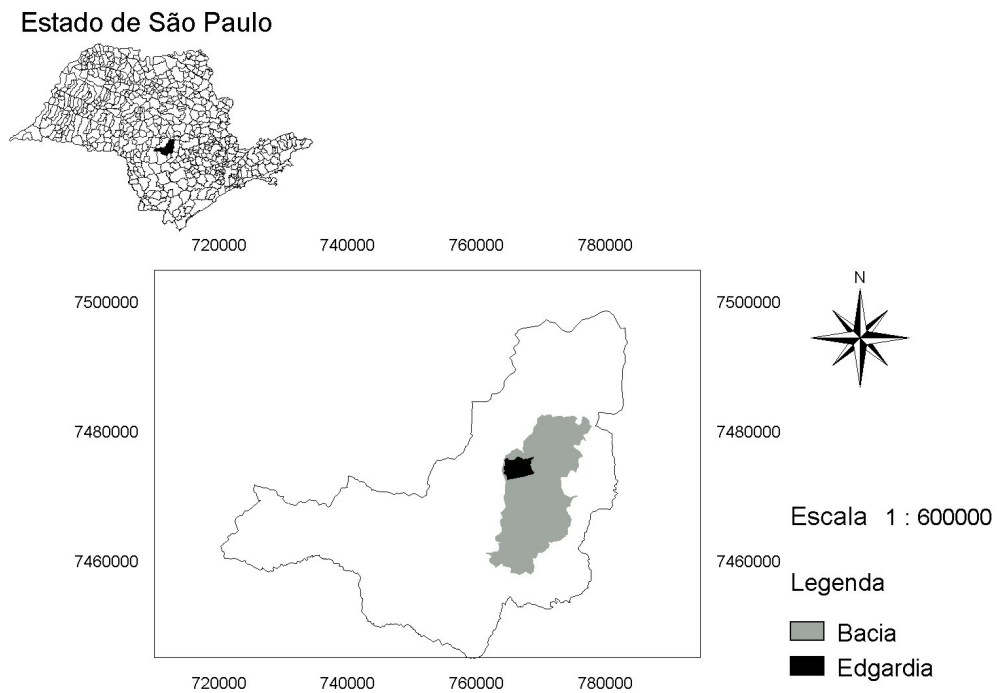


Figura 2.1. Localização da Fazenda Experimental Edgardia, na bacia do Rio Capivara, em Botucatu-SP, com coordenadas UTM e orientação.

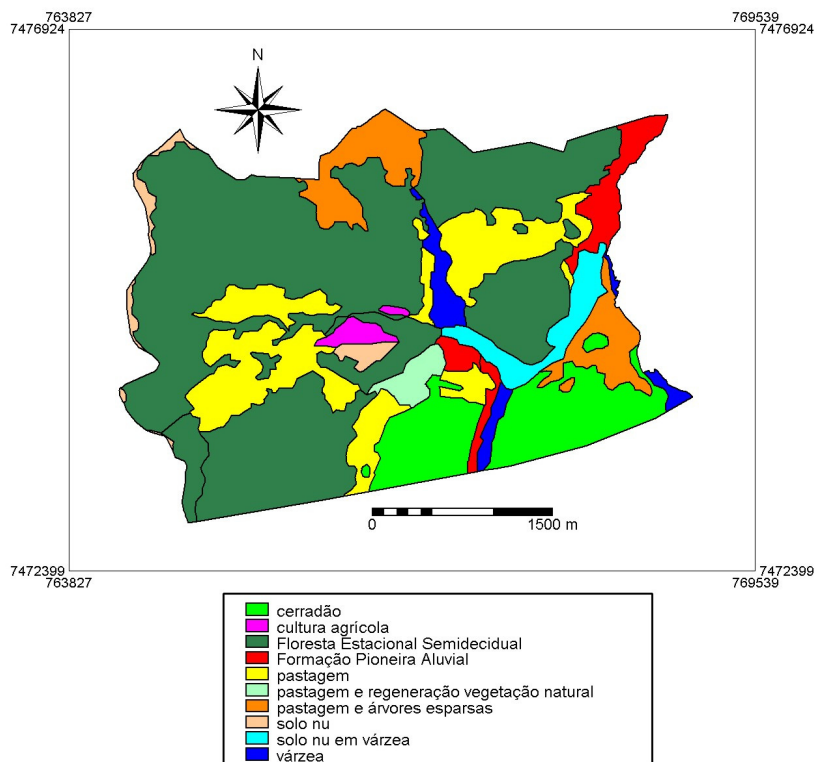


Figura 2.2. Distribuição da vegetação natural e dos diferentes usos do solo na Fazenda Experimental Edgardia, em Botucatu-SP.

2.2 Levantamento das clareiras

De acordo com Brokaw (1982), clareiras são definidas como áreas originadas por queda de árvores formando uma abertura no dossel da floresta bem delimitada pelas extremidades das copas das árvores laterais, cuja projeção se estende verticalmente até uma altura de 2 metros do chão. Já para Runkle (1981), uma clareira significa uma área do solo, sob a abertura do dossel, delimitada pelas bases das árvores de dossel que circundam a abertura do mesmo.

No entanto, neste trabalho, clareiras são consideradas como uma área medida no chão da floresta, sob uma abertura do dossel, que se estende até a base das árvores do entorno. Estas árvores devem pertencer ao dossel, ou seja, devem apresentar 50% ou mais de suas copas permanentemente expostas ao sol (PARDI, 2007). Descrições mais detalhadas do método de delimitação de clareiras encontram-se em LIMA (2005).

Dentro de um gride de 200x100m, com 200 parcelas de 10x10m, instalado no interior do fragmento (Figura 3), foram mapeadas todas as clareiras, em novembro de 2008. Estas clareiras, demarcadas com GPS, foram caracterizadas em função das suas dimensões, forma, altura do dossel circundante e composição florística, que posteriormente tiveram seu centro determinado através de processos topográficos (bússola e trenas).

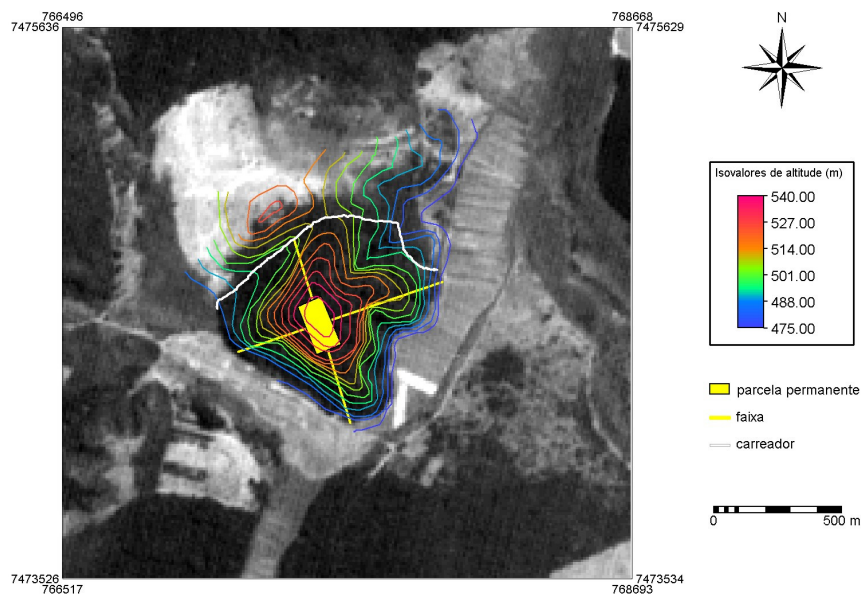


Figura 2.3. Localização da parcela permanente onde foram demarcadas as clareiras na Mata da Bica, em Botucatu-SP, sobre uma imagem do satélite SPOT, com os isovalores de altitude.

A área de cada clareira foi calculada utilizando-se a fórmula de cálculo de área de uma elipse, em que: $A = p \times B \times C$; onde: A = área da elipse, $p = 3,1416$; B = raio maior/2 e C = raio menor/2 (CALDATO, 1996).

De acordo com Spiegel (1979), foi determinado o número mínimo de classes de tamanho e sua amplitude, sendo posteriormente as clareiras agrupadas em três classes: de 0 a 230m² (clareiras pequenas), de 231 a 460m² (clareiras médias) e de 461 a 690m² (clareiras grandes). Dentro de cada classe, utilizando a tabela de números aleatórios do programa Excel, sorteou-se uma clareira de cada classe de tamanho, sendo posteriormente selecionada uma segunda clareira, pertencente à mesma classe e de distância mínima de 40m entre si. Deste modo, este estudo abrangeu duas clareiras de cada classe de tamanho, totalizando seis clareiras no interior do fragmento.

2.3 Coleta chuva de sementes

Coletores de 0,25m² com dimensões de 0,5 x 0,5 metros, confeccionados de armação de ferro com fundo de nylon permeável, foram instalados em áreas de clareiras naturais, a uma altura de 0,5 metro do solo, sobre pés feitos de cano de PVC para evitar assim a remoção de sementes por formigas.

A instalação dos coletores foi realizada de forma sistemática, abrangendo 1,4% da área total das clareiras, partindo-se do centro da clareira para a sua borda. Os coletores foram alocados na área central da clareira a uma distância mínima de 8m entre si, devido ao tamanho reduzido das clareiras menores, apresentando o mesmo número de coletores instalados na área periférica das mesmas a 1 m da borda clareira/sub-bosque.

Paralelamente, em uma das clareiras dos diferentes tamanhos, foram instalados coletores no interior da mata a 10 metros da borda da clareira, seguindo a disposição Norte, Sul, Leste, Oeste.

Deste modo, foram utilizados respectivamente 6, 8 e 14 coletores para cada clareira das diferentes classes de tamanho e 12 coletores no sub-bosque totalizando 68 coletores (Figura 4).

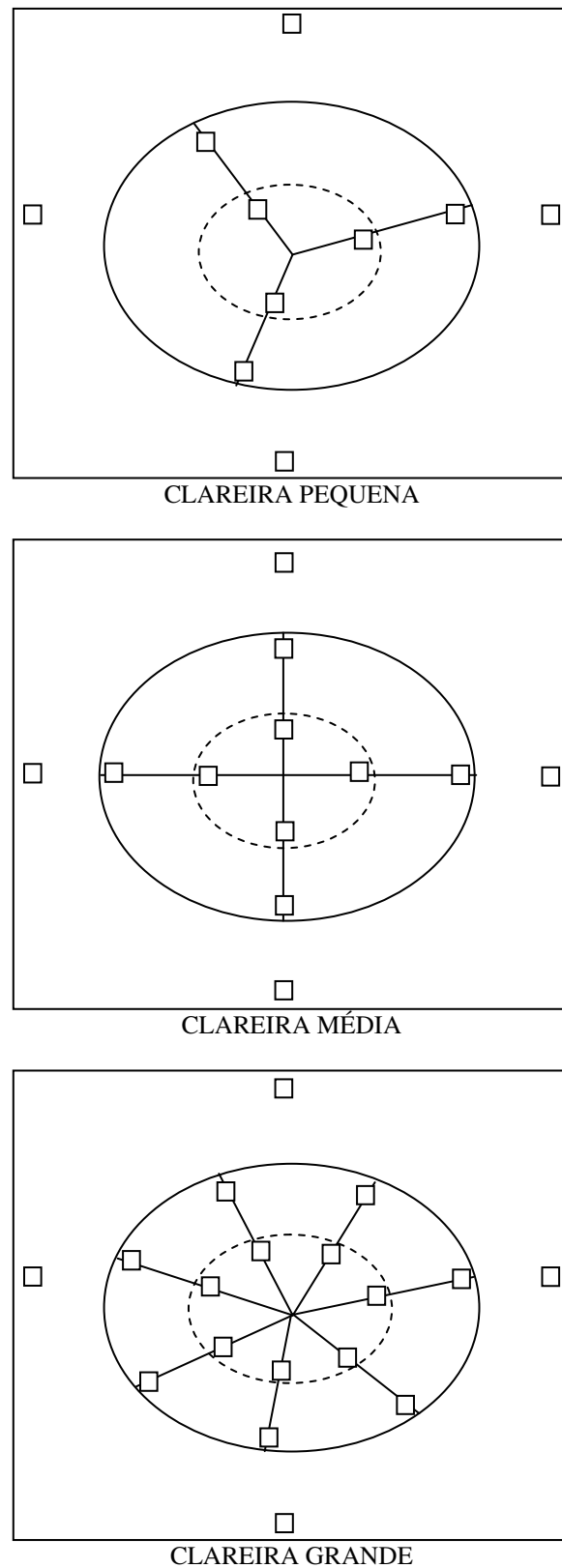


Figura 2.4. Posição dos coletores (região central e região periférica) nas clareiras de diferentes tamanhos.

A coleta do material depositado nos coletores de sementes foi realizada, mensalmente, de fevereiro de 2009 à janeiro de 2010.

2.4 Composição florística das clareiras

Em cada clareira foram levantadas e identificadas as espécies vegetais situadas nas proximidades dos coletores. Além disso, para verificar se a origem das sementes é autóctone ou alóctone levantou-se a vegetação do entorno das clareiras e nas proximidades dos coletores instalados no sub-bosque nas direções norte, sul, leste e oeste.

Clareira Pequena 1: *Celtis* aff. *iguanae* (Jacq.) Sargent.; *Trichilha catigua* A. Juss.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Chrysophillum gonocarpum* Mart. & Eichl.; *Metrodorea nigra* St. Hil.; *Diatenopterix sorbifolia* Radlk.; *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan; *Holocalyx balansae* Mich. e *Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk..

Sub-bosque

Coletor localizado ao norte: *Trichilha claussenii* C. DC.; *Trichilha casarettii* C. DC.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg. e *Chorisia speciosa* St. Hil.

Coletor localizado ao sul: *Astronium graveolens* Jacq. e *Diatenopterix sorbifolia* Radlk.

Coletor localizado ao leste: *Trichilha catigua* A.Juss.; *Metrodorea nigra* St. Hil. e *Diatenopterix sorbifolia* Radlk.

Coletor localizado a oeste: *Trichilha claussenii* C.DC.; *Trichilha elegans* A. Juss. e *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.

Clareira Pequena 2: *Trichilha catigua* A. Juss.; *Trichilha claussenii* C. DC.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Urera baccifera* (L.) Gaud.; *Chrysophillum gonocarpum* Mart. & Eichl. e *Piper* aff. *amalago* L..

Clareira Média 1: *Trichilha catigua* A. Juss.; *Trichilha claussenii* C. DC.; *Trichilha elegans* A. Juss.; *Trichilha casarettii* C. DC.; *Machaerium stipitatum* (D.C.) Vog.; *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg. e *Patagonula americana* L.

Sub-bosque

Coletor localizado ao norte: *Trichilha catigua* A. Juss.; *Trichilha claussenii* C. DC. e *Machaerium scleroxylum* Tul.

Coletor localizado ao sul: *Trichilha claussenii* C. DC.; *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. e *Diatenopterix sorbifolia* Radlk.

Coletor localizado ao leste: *Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk.; *Urera baccifera* (L.) Gaud.; *Acacia polyphilla* DC. e *Centrolobium tomentosum* Guill. ex Benth.

Coletor localizado a oeste: *Trichilha catigua* A. Juss.; *Aspidosperma polyneuron* Mill.Arg. e *Patagonula americana* L.

Clareira Média 2: *Trichilha clausseni* C. DC.; *Jaracatia spinosa* (Aubl.) DC.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan; *Patagonula americana* L.; *Centrolobium tomentosum* Guill. ex Benth e *Chrysophillum gonocarpum* Mart. &Eichl.

Clareira Grande 1: *Trichilha catigua* A. Juss.; *Trichilha clausseni* C. DC.; *Trichilha elegans* A. Juss.; *Jaracatia spinosa* (Aubl.) DC.; *Holocalyx balansae* Mich.; *Gallesia integrifolia* (Spr.) Harms.; *Piper* aff. *amalago* L.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Astronium graveolens* Jacq.; *Casearia gossypiosperma* Briquet.; *Aloysia virgata* (Ruiz & Pav) A. Juss.; *Acacia polyphilla* DC.; *Arundinaria aristulata* Doell. (bambu criciuma), *Paullinia* sp. (cipó-balão, cipó-paulína).

Sub-bosque

Coletor localizado ao norte: *Trichilha clausseni* C. DC.; *Astronium graveolens* Jacq.; *Urera baccifera* (L.) Gaud. e *Centrolobium tomentosum* Guill. ex Benth.

Coletor localizado ao sul: *Trichilha clausseni* C. DC.; *Trichilha catigua* A. Juss.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Acacia polyphilla* DC. e *Machaerium scleroxylum* Tul.

Coletor localizado ao leste: *Astronium graveolens* Jacq.

Coletor localizado a oeste: *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Maytenus aquifolia* Mart. e *Holocalyx balansae* Mich.

Clareira Grande 2: *Trichilha catigua* A. Juss.; *Trichilha clausseni* C. DC.; *Trichilha casarettii* C. DC.; *Myrcianthes pungens* (Berg.) Legr.; *Piper* aff. *amalago* L.; *Gallesia integrifolia* (Spr.) Harms.; *Campomanesia guazumifolia* (Camb.) Berg; *Metrodorea hyemale* St. Hil.; *Machaerium stipitatum* (DC.) Vog.; *Chorisia speciosa* St. Hil.; *Aspidosperma polyneuron* Mill. Arg.; *Patagonula americana* L., *Dicella holosericea* (Juss.) Griseb. e *Bauhinia* sp. (cipó-escada).

2.3.1 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada a partir das sementes coletadas mensalmente nos coletores situados nas clareiras e no interior do fragmento. Foram incluídas na análise somente as sementes aparentemente viáveis (FOSTER, 1985).

O material coletado foi triado, e suas sementes separadas manualmente (com auxílio de uma lupa), quantificando as diferentes espécies ocorrentes em cada um dos coletores,

individualmente e, no total, para cada uma das seis clareiras. Deste modo, registrando a chegada de sementes nas clareiras e sub-bosque adjacente.

A identificação das sementes seguiu a APG-III e foi feita por meio de comparação com uma carpoteca de referência pertencente ao Departamento de Recursos Naturais da Faculdade de Ciências Agronômicas – FCA/UNESP, Botucatu-SP.

Após triagem e identificação do material coletado as sementes dos coletores presentes nas clareiras foram agrupadas em centro e borda, e por cada classe de tamanho.

Os descritores da diversidade de espécies calculados foram: índice de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J) (BROWER; ZARR, 1984).

Para verificar se existem diferenças no efeito do tamanho das clareiras sobre o número de espécies e o número de sementes encontrados nos coletores na região central e na região periférica da clareira foi realizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (ZAR, 1999).

Além disso, a similaridade entre a chuva de sementes, nas diferentes classes de tamanho de clareiras, foi calculada através do índice de Jaccard.

Todas as análises estatísticas acima citadas foram realizadas com auxílio do programa PAST.

É importante destacar que todas as análises estatísticas que envolveram os totais anuais de sementes ou de espécies entre os ambientes foram realizadas, excluindo-se os valores do mês de novembro das amostras de Clareiras (CL) e Sub-bosque (SUB), uma vez que essas amostras não puderam ser identificadas, pelo fato que a grande incidência de chuva nesta época apagou os nomes de identificação.

As sementes foram agrupadas por síndrome de dispersão (van der PIJL, 1972) e grupo ecológico (GANDOLFI et al., 1995), para verificar a porcentagem de sementes zoocóricas na chuva de sementes entre as clareiras.

3 Resultados e Discussão

3.1 Estrutura e composição da chuva de sementes

No período de um ano, nos 68 coletores foram amostradas 8.429 sementes, ou seja, 1,5 sementes/m²/dia, representando 123,9 sementes por coletor, pertencentes a 57 morfo-

espécies. Do total de espécies, 63,15% foram identificadas ao nível específico, 7,02% ao nível de gênero, 10,52% ao nível de família e em 19,3% a identificação não foi possível, sendo que foram separadas em morfo-espécies.

Martini (2002) e Silva (2008), utilizando 144 coletores para registro da chuva de sementes em um fragmento de Mata Atlântica, localizado no sul da Bahia, encontraram durante um ano, respectivamente 19.591 e 22.319 sementes ou 136 e 155 sementes/coletor, representadas por 139 e 127 morfo-espécies. Já em um fragmento urbano de floresta estacional semidecidual de Campinas-SP, Guaratini (1999) registrou 1,35 sementes/m²/dia.

Este fluxo de entrada de sementes, ou chuva de sementes de uma determinada área depende da distância e concentração de fontes produtoras de propágulos, dos atributos de dispersão apresentados pelo propágulo e de seus agentes de dispersão (HARPER, 1977).

As espécies mais abundantes foram *Gallesia integrifolia*, *Parapiptadenia rigida* e *Piper* aff. *amalago* L. (Tabela 1), sendo que as duas espécies mais abundante são anemocóricas, podendo ser dispersas pelo vento por longas distância, mas provavelmente apresentam plantas-mãe próximas, enquanto a última é zoocórica e provavelmente dispersa por morcegos e assim podendo chegar à distâncias maiores.

Algumas espécies com frutos carnosos indeiscentes, como o *Piper* sp., possuem sementes muito pequenas envolvidas por polpas nutritivas e adocicadas que proporcionam a endozoocoria.

As piperaceas frutificam durante um longo período de tempo do ano (ALTRINGHAM, 1996 apud CARVALHO, 2008) e se concentram principalmente em clareiras e bordas, assim apresentando estratégias para quiropterocoria.

Carvalho (2008), estudando frugivoria em morcegos, encontrou 74 sementes de *Piper* sp. nas amostras de fezes analisadas, todas em indivíduos da espécie *Carollia perspicillata*, mostrando que, em grande parte, as sementes que chegam nas clareiras são autóctones. No entanto, existe uma grande contribuição de pelo menos seis espécies de morcegos na dispersão de sementes na área estudada (CARVALHO, 2008).

Foram observados muitas sementes autóctones nos coletores, devido a presença de adultos destas espécies próximo às clareiras. *Piper* aff. *amalago* L. apresenta suas sementes localizadas na extremidade de seus galhos que, quando quebrados, promovem a dispersão em massa. Assim, sempre que possível, foram excluídas todas as sementes detectadas nesta forma.

Tabela 2.1. Família, espécie, nome-vulgar, tipo funcional (P = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia e SC = sem conhecimento), síndrome de dispersão (ANE = anemocórica; BAR = barocórica; ZOO = zoocórica e SC = sem conhecimento) e número de sementes amostradas na chuva de sementes durante o ano de estudo na Mata da Bica, Botucatu-SP. Espécies de lianas (*).

Família	Espécies	Nome popular	G.E.	S.D.	Total de sementes
Phytolacaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spr.) Harms.	pau-d'alho	St	ANE	2407
Mimosaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	angico-vermelho	Si	ANE	1490
Piperaceae	<i>Piper</i> aff. <i>amalago</i> L.	-----	P	ZOO	834
Fabaceae	Faboideae sp. 2	-----	SC	ANE	520
Piperaceae	<i>Piper harborium</i> L.	-----	P	ZOO	459
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (D.C.) Vog.	sapuva	Si	ANE	454
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Mill. Arg.	peroba-rosa	St	ANE	323
Fabaceae	Faboideae sp. 1	-----	SC	ANE	313
Fabaceae	Mimosoidae sp. 2	-----	SC	ANE	171
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.	urtigão	P	ZOO	165
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea triplinervea</i> (Mart. Ex DC.) Baill.*	-----	---	ANE	142
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> DC.	folha-miuda	Si	ZOO	95
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.*	cipó-espinho	---	ZOO	88
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	-----	P	ZOO	84
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	caviúna	St	ANE	83
Meliaceae	<i>Trichilha catigua</i> A.Juss.	catiguá	St	ZOO	61
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez.	capororoca	P	ZOO	59
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. et Arn.) Radlk.	-----	Si	ZOO	59
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutambo	P	ZOO	54
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	jacarandá	St	ANE	52
Meliaceae	<i>Trichilha pallida</i> Swartz	baga-de-morcego	Si	ZOO	48
Rutaceae	<i>Zanthoxylum hyemale</i> St. Hil.	mamica-de-porca	P	ZOO	47
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba	P	ZOO	46
Meliaceae	<i>Trichilha clausenii</i> C.DC.	catiguá-vermelho	St	ZOO	45
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) O.Kuntze	jequitibá-branco	St	ANE	32
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (St.Hil.) A.Juss.	mamoninha	Si	ZOO	32
Meliaceae	<i>Trichilha casarettii</i> C.DC.	catiguá	St	ZOO	21
Sem identificação	Morfo-espécies 2	-----	SC	SC	19
Sem identificação	Morfo-espécies 10	-----	SC	SC	17
Sem identificação	Morfo-espécies 1	-----	SC	SC	16
Sem identificação	Morfo-espécies 4	-----	SC	SC	15
Malpighiaceae	<i>Heteropteris</i> sp.*	-----	---	ANE	14
Sem identificação	Morfo-espécies 11	-----	SC	SC	14
Sem identificação	Morfo-espécies 3	-----	SC	SC	13
Sem identificação	Morfo-espécies 9	-----	SC	SC	13

Família	Espécies	Nome popular	G.E.	S.D.	Total de sementes
Fabaceae	Mimosoidae sp. 3	-----	P	ANE	12
Asteraceae	<i>Vernonia diffusa</i> Less.	cambará-açu	P	ANE	11
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	guabiroba	St	ZOO	11
Meliaceae	<i>Trichilha elegans</i> A.Juss.	folha-miúda	St	ZOO	10
Sem identificação	Morfo-espécies 7	-----	SC	SC	10
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hill.	carrapateira	Si	BAR	9
Sem identificação	Morfo-espécies 8	-----	SC	SC	9
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	-----	SC	ZOO	7
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.*	-----	---	ZOO	6
Sem identificação	Morfo-espécies 6	-----	SC	SC	6
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	guaxupita	St	BAR	5
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. Ex Benth	araribá	Si	ANE	4
Sapindadeae	<i>Serjania</i> sp.*	-----	---	ANE	4
Euphorbiaceae	<i>Securinea guaraiuva</i> M.Kuhlmann	guaraiuva	St	BAR	3
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	pau-de-leite	P	ZOO	3
Fabaceae	Mimosoidae sp. 1	-----	SC	ANE	3
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (D.C.) Kiaersk	guabiroba	St	ZOO	3
Sem identificação	Morfo-espécies 5	-----	SC	SC	3
Myrtaceae	Myrtaceae sp.	-----	SC	ZOO	2
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	figueira-branca	St	ZOO	1
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	falso-pau-brasil	Si	BAR	1
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	P	ANE	1

As sementes autóctones associada às sementes imigrantes são fundamentais na regeneração natural. O mosaico florístico é mantido pelas sementes autóctones, enquanto as sementes alóctones podem homogeneizar a composição florística, quando amplamente dispersas, ou podem criar uma heterogeneidade florística, se o padrão de dispersão for agrupado (MARTÍNEZ-RAMOS; SOTO-CASTRO, 1993).

Várias famílias foram representadas por apenas uma espécie. Dentre elas, destacam-se duas com representantes que apresentam sementes adaptadas à dispersão por animais, como *Pereskia aculeata* (Cactaceae), uma liana muito atrativa as aves locais e *Rapanea ferruginea* (Myrsinaceae), uma espécie arbórea pioneira, bastante disseminada pelas aves (SIGRIST, 2006), as quais apresentaram, respectivamente, 88 e 59 sementes nos coletores.

Pereskia aculeata foi responsável por 10,7% dos frutos consumidos por *Cebus nigritus* em um fragmento florestal do norte do Paraná (LUDWING, 2005). Esta espécie onívora com grande adaptabilidade aos ambientes alterados pelo homem pode sobreviver em

áreas de florestas fragmentadas e degradadas, desde que tenha acesso a outras fontes alimentares, como as plantações ao redor de seu ambiente (ROCHA, 2000 apud LUDWING, 2005), no entanto não foi observada na Mata da Bica.

Três espécies apresentaram apenas uma semente durante todo o período de coleta, *Ficus guaranitica* Schodat, *Colubrina glandulosa* Perk. e *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl., mostrando que as espécies apresentaram grande variação no número de sementes. Esta mínima abundância observada nas espécies acima citadas pode estar relacionada a distância da planta-mãe. E, em muitos casos, a clareira mais próxima pode estar situada além da distância máxima de dispersão de um indivíduo (AUGSPURGER, 1983).

Espécies florestais possuem certos mecanismos que permitem que seus descendentes colonizem uma clareira quando esta se abre (HARTSHORN, 1978). Tais mecanismos são, no nível individual: a dormência de sementes, a tolerância de plântulas a ambientes sombreados, a produção contínua de frutos/sementes e o tamanho (reserva nutritiva) da semente (DALLING et al., 1997; MARTÍNEZ-RAMOS, 2003).

A chuva de sementes representa o padrão de distribuição das sementes em uma dada área, que tem por variáveis, além da eficiência de dispersão, o peso da semente e a quantidade de adultos reprodutivos no local entre outros (PAULA, 2002).

Apenas 20% das espécies (11 mais abundantes, n>100 sementes) representaram 86,34% (7.278 sementes) do total de sementes amostradas e as dez espécies não identificadas representam apenas 3,04% do total de sementes que caíram nos coletores (Tabela 1).

Esta diferença no número de sementes por espécies e a dominância na chuva de sementes por poucas delas foi freqüentemente encontrada em outros estudos (MARTÍNEZ-RAMOS; SOTO-CASTRO, 1993; DALLING et al., 1998; MURRAY; GARCIA, 2002). A maioria destes, como o presente estudo, foram realizados em ambientes alterados, onde as espécies pioneiras, por exemplo *Piper* aff. *amalago* L. e *Piper harborium* L., apresentam função regeneradora e possuem características ecológicas e distribuição das sementes em todos ambientes, sendo dispersas pelo vento ou por animais para distâncias consideráveis (RODRIGUES, 1995).

Foram encontradas sementes de cinco espécies de lianas: *Bidens pilosa*; *Arrabidaea triplinervea*; *Pereskia aculeata*; *Heteropteris* sp. e *Serjania* sp., as quais representaram 3,01% do total de sementes encontradas nos coletores.

Em um fragmento de floresta estacional também situado no interior de São Paulo, as sementes de lianas representaram 48,15%, onde duas espécies, *Serjania reticulata* e *Pffafia paniculata*, apresentaram maiores densidades absolutas (MICKICH, 2001).

Densos emaranhados em clareiras podem ser formados por lianas e atrasar a regeneração do dossel por mais de 13 anos (SCHNITZER et al., 2000), representando, assim, um caminho alternativo para sua resiliência. Da mesma maneira, densas moitas de bambu podem desenvolver-se rapidamente e estagnar, por longos períodos de tempo, a evolução da clareira.

Considerando-se os grupos taxonômicos cujas sementes foram classificadas quanto a síndrome de dispersão, as espécies zoocóricas foram as mais representativas com 42,10% do total das sementes encontradas, seguida das anemocóricas com 31,58%, as barocóricas com 7,02% e em 19,3% a classificação não foi possível ou é desconhecida.

A maioria das espécies vegetais de florestas tropicais (50 a 90%) apresentam dispersão zoocóricas, sendo a dispersão autocórica pouco representada (HOWE; SMALLWOOD, 1982; MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992).

Na Mata de Santa Genebra, localizada em Campinas-SP, num fragmento de floresta estacional semidecidual com 290ha, apenas 40% das espécies vegetais (árvores, arbustos e lianas) se mostraram zoocóricas (MORELLATO, 1991). Na Serra do Japi, também em área de ocorrência da floresta estacional semidecidual do Estado de São Paulo, 70% das espécies exibiram frutos zoocóricos (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992).

Em floresta tropicais existe uma tendência aos mecanismos de dispersão: árvores do dossel tendem a ser zoocóricas, dispersas por mamíferos como macacos e morcegos; espécies do sub-bosque são amplamente dispersas por aves; e lianas são predominantemente dispersas pelo vento (FENNER, 1985).

Árvores e arbustos que possuem sementes adaptadas a anemocoria tendem à alcançar superiores distâncias do que aquelas adaptadas a zoocoria (WILSON, 1989), e enquanto os diásporos dispersos por animais encontram-se armazenados no banco de sementes no solo, os dispersos pelo vento são encontrados na chuva de sementes (WHITMORE, 1983; apud GUARATINI, 2002), como no caso deste estudo onde grande quantidade das sementes foram anemocóricas.

Apesar de propágulos dispersos pelo vento normalmente possuírem maior eficiência de dispersão, grande parte das espécies de florestas tropicais são zoocóricas. A variação existente na dispersão de sementes nestas florestas, portanto, está relacionada aos padrões de atividade dos dispersores (LOISELLE et al., 1996). Assim, a dispersão de sementes por animais é influenciada pelo comportamento de cada dispersor em relação à áreas abertas e pelas características do animal ao manusear e dispersar as sementes (MURRAY, 1988).

Em condição de floresta natural, Clark et al. (2001) observaram que a taxa de deposição de sementes e espécies não coespecíficas e ornitocóricas aumentavam sob os indivíduos com mesma síndrome em período de frutificação. Além disso, os autores verificaram que a composição da chuva de sementes, sob as espécies dispersas por aves, era mais similar do que entre as espécies dispersas por outro vetor (macaco e vento).

Em relação à classificação quanto ao grupo sucessional, as espécies secundárias tardia e pioneiras representaram as maiores proporções das sementes coletadas, com 29,79% e 21,05%, respectivamente. Do restante das sementes, 5,79% pertenceram às espécies secundárias iniciais e em 31,58% a classificação não foi possível ou é desconhecida. Isto reflete a heterogeneidade observada também por Fonseca (1998) na Mata da Bica.

A maioria das espécies encontradas por Guaratini (1999) na chuva de sementes em uma floresta estacional são de estádios iniciais de sucessão que produzem grande número de sementes com adaptações à dispersão pelo vento, ou por pássaros e morcegos, sendo a zooecia característica da maioria das espécies. Espécies dos estádios iniciais de sucessão representaram de 2 a 33% das sementes registradas em floresta tropical na Costa Rica (DENSLOW; GOMEZ-DIAZ, 1990), sendo o mecanismo de disseminação destas espécies de sementes considerado muito eficiente (GANDOLFI et al., 1995).

Espera-se encontrar, em um ambiente de clareira, maior incidência de luz do que em um sub-bosque e também mais espécies pioneiras colonizando tais ambientes do que espécies não-pioneiras. No entanto, a riqueza de espécies estudadas em várias clareiras de florestas tropicais indica uma escassez do grupo das pioneiras nestes ambientes (TABARELLI; MANTOVANI, 1999; RODRIGUES, 2002).

Apesar da importância e da utilidade das classificações em grupos ecológicos, algumas restrições deste tipo de abordagem devem ser consideradas. As subdivisões dos grupos ecológicos são arbitrárias dentro de um contínuo de caracteres, formando grupos sem limites bem definidos (DENSLOW, 1980), pois mesmo a espécie mais tolerante à sombra é beneficiada pelas clareiras e, por vezes, necessita delas (HOWE, 1990).

3.2 Chuva de sementes em relação ao tamanho das clareiras

Nos ambientes de clareira foram registradas um total de 6.151 sementes, ou seja, 109,8 sementes/coletor, pertencentes à 56 morfo-espécies.

Similares resultados foram encontrados por Martini (2002) e Rodrigues (2002), estudando a chuva de sementes em áreas de clareira em um fragmento de Mata Atlântica, onde as clareiras receberam 2.935 (0,89 sementes/m²/dia ou 81,5 sementes/coletor) e 4.620 (1,53 sementes/m²/dia ou 128,33 sementes/coletor), distribuídas respectivamente em 69 e 62 espécies, também durante um ano de coleta.

Nas clareiras pequenas chegaram 1,76 sementes/m²/dia, nas clareiras médias 1,55 sementes/m²/dia e nas clareiras grandes a chegada de sementes representou 0,98 sementes/m²/dia (Tabela 2).

Tabela 2.2. Número total de sementes, número de sementes/m²/dia e número de sementes/coletor na clareira pequena (CLAREIRA P), na clareira média (CLAREIRA M) e na clareira grande (CLAREIRA G).

	CLAREIRA P	CLAREIRA M	CLAREIRA G
Total	1768	2082	2301
Sementes/m ² /dia	1,76	1,55	0,98
Sementes/coletor	147,33	130,12	82,16

Do total de sementes, 37,41% foram coletadas nas clareiras grandes, 33,85% nas clareiras médias e 28,74% nas clareiras pequenas, mostrando que nas clareiras pequena, média e grande a chegada de sementes ocorre praticamente na mesma proporção, não existindo diferenças no aporte de sementes das clareiras de diferentes classes de tamanho.

A pequena diferença, diretamente proporcional ao tamanho da clareira observada no incremento de sementes, provavelmente, esta mais ligada ao aumento de superfície de áreas livre de dossel para chegada de propágulos.

As clareiras variam em relação ao tamanho, que por sua vez, influencia as condições microclimáticas dentro das mesmas em relação à frequência temporal e espacial de ocorrência, que afetam a probabilidade de um propágulo chegar a uma clareira de determinado tamanho (JARDIM et al., 2007).

Entretanto, não foram verificadas diferenças significativas na abundância de sementes registradas nos coletores localizados nas clareiras pequenas, média e grandes ($H = 1,143$; $p = 0,565$), e nem no número de espécies registradas ($H = 2,0$; $p = 0,368$).

Do total de espécies registradas para o ambiente de clareira, duas foram exclusivas para a clareira pequena, duas para a clareira média, oito para a clareira grande e 33 comuns a todas (Tabela 3). Algumas destas espécies exclusivas de um determinado tamanho de clareira foram: *Securinea guaraiuva*, *Machaerium brasiliense*, *Ficus guaranitica*, *Balfourodendron riedelianum*, *Esenbeckia grandiflora* e *Metrodorea nigra*.

Foi observado um maior índice de diversidade de Shannon ($H' = 2,609$) na clareira maior, seguida da clareira pequena com $H' = 2,353$ e clareira média com $H' = 2,119$. Já o índice de equitabilidade de Pileou (J) foi de 0,638 na clareira pequena, 0,567 na clareira média e 0,662 na clareira grande.

Estes resultados, por sua vez, são muito similares aos encontrados por Guaratini (1999) em estudo realizado em floresta de mesmo fitofisionomia, onde $H' = 2,66$ e $J = 0,66$.

Espera-se um aumento na quantidade de indivíduos ou de certa forma na variedade de espécies vegetais do contorno de uma clareira decorrente do aumento de seu tamanho e conseqüentemente seu perímetro, porém ao observarmos o aumento na chegada de sementes em partida com o decréscimo de sementes/m²/dia podemos concluir que este aumento no aporte de sementes não consegue suprir o aumento de área, sendo menor a quantidade de sementes que chegam por m² nas maiores clareiras.

Tabela 2.3. Família, espécie e número de sementes amostradas na chuva de sementes em clareiras de diferentes tamanhos, durante o ano de estudo na Mata da Bica, Botucatu-SP. Sendo as espécies de lianas demarcadas (*).

Família	Espécie	Clareira		
		Pequena	Média	Grande
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Mill.Arg.	171	25	26
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	0	3	3
Asteraceae	<i>Vermonia diffusa</i> Less.	3	3	0
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea triplinervea</i> Baill.	26	14	21
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	4	3	75
Euphorbiaceae	<i>Securinega guaraiuva</i> M. Kuhlm.	3	0	0
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	0	0	0
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	11	0	0
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. Ex Benth	1	2	1
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	13	4	2
Fabaceae	Faboideae sp. 1	208	12	139
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (D.C.) Vog.	24	45	42
Fabaceae	Mimosoidae sp. 1	143	90	110
Fabaceae	Faboideae sp. 2	0	0	3
Fabaceae	Mimosoidae sp. 3	31	79	26
Fabaceae	Mimosoidae sp. 2	1	4	7
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) O.Kuntze	13	11	1
Malpighiaceae	<i>Heteropteris</i> sp.	0	12	2
Meliaceae	<i>Trichilha casarettii</i> C.DC.	12	2	4
Meliaceae	<i>Trichilha clausenii</i> C.DC.	11	10	14
Meliaceae	<i>Trichilha catigua</i> A.Juss.	12	13	22
Meliaceae	<i>Trichilha pallida</i> Swartz	4	16	16
Meliaceae	<i>Trichilha elegans</i> A.Juss.	3	3	4
Mimosaceae	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	438	424	282
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	0	1	0
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez.	4	4	51

Família	Espécie	Clareira		
		Pequena	Média	Grande
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>	25	8	54
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (D.C.) Kiaersk	3	1	2
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	8	2	28
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	0	2	7
Myrtaceae	Myrtaceae sp.	0	1	6
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	0	0	2
Phytolacaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spr.)Harms.	436	556	728
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	7	100	276
Piperaceae	<i>Piper</i> aff. <i>amalago</i> L.	54	554	98
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	3	23	27
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	1	0	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum hyemale</i> St. Hil.	16	0	9
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (St.Hil.) A.Juss.	18	7	2
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	0	0	1
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	0	2	0
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hill.	0	0	8
Sapindadeae	<i>Serjania</i> sp.	2	0	2
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. et Arn.) Radlk.	29	9	11
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5	2	35
Urticaceae	<i>Urera Baccifera</i> (L.) Gaud.	8	16	84
não identificada	Morfo-espécie 1	4	0	10
não identificada	Morfo-espécie 2	3	8	6
não identificada	Morfo-espécie 3	0	3	6
não identificada	Morfo-espécie 4	5	2	6
não identificada	Morfo-espécie 5	0	0	3
não identificada	Morfo-espécie 6	0	0	1
não identificada	Morfo-espécie 7	0	4	2
não identificada	Morfo-espécie 8	3	1	5
não identificada	Morfo-espécie 9	2	1	6
não identificada	Morfo-espécie 10	0	0	14
não identificada	Morfo-espécie 11	0	0	10

Grande quantidade das sementes apresentaram síndrome de dispersão zoocórica, chegando a 55,85% em uma das clareiras de tamanho intermediário (Tabela 4). Entretanto, observou-se uma maior abundância de espécies anemocóricas em todas clareiras, devido a facilidade de dispersão.

As espécies anemocóricas são abundantes devido à quantidade de diásporos produzidos e à eficiência de dispersão de seus propágulos, sendo comuns em ambientes secos ou com certo grau de perturbação (DENSLOW, 1982; DALLING et al., 1998).

Schupp et al. (1989) sugeriram que em clareiras formadas recentemente seria encontrada uma quantidade extremamente alta de sementes.

Observa-se, portanto, que a composição da chuva de sementes está muito relacionada ao seu contorno, ou seja, à vizinhança imediata e à paisagem na qual está inserida. Penhalber e Mantovani (1997) também observaram em seus estudos que a grande parte dos propágulos coletados vinha de indivíduos frutificando a uma curta distância.

Tabela 2.4. Clareiras pequenas, médias e grandes com respectiva área, classe de tamanho, número total de espécies, número de espécies zoocóricas, número total de sementes e número de sementes zoocóricas.

Clareira	Área (m ²)	Classe de tamanho	Nº de espécies	Espécies zoocóricas (%)	Nº de sementes	Sementes zoocóricas (%)
1	183,40	P	30	9 (30,00)	918	42 (4,57)
2	207,23	P	30	16 (53,33)	850	149 (17,53)
1	263,34	M	28	14 (50,00)	1287	336 (26,11)
2	321,34	M	33	17 (51,51)	795	444 (55,85)
1	458,52	G	43	20 (46,51)	1134	550 (48,50)
2	638,57	G	31	17 (54,84)	1167	274 (23,48)

Clark et al. (2001), estudando o padrão de dispersão sob determinadas espécies, observaram que os vertebrados raramente acabavam com os frutos das árvores vizinhas e que a alta densidade de sementes, não tocadas por eles, caía sob as copas das árvores estudadas. Os autores chegaram à conclusão de que os dispersores e predadores contribuem pouco para o número total de sementes dentro dos coletores.

Baseado na composição das espécies, os ambientes mais similares foram a clareira média e grande (71%), sendo a menor similaridade observada em relação a clareira pequena (68%) (Figura 5).

Geralmente, clareiras maiores assemelham-se à região imediatamente acima do dossel da floresta, enquanto as pequenas se comportam mais como o interior da mata (BROWN, 1993; WHITMORE, 1990). Via de regra, o contraste do microclima cresce de acordo com o tamanho da clareira (BARTON et al., 1989), pois em clareiras pequenas o sol só atinge o chão da floresta durante parte do dia. Entretanto, a área da clareira não deve ser considerada como o único fator a influenciar respostas climáticas (DENSLOW; HARTSHORN, 1994). Outros fatores como a exposição ao vento, o contexto topográfico e as características da vegetação circundante, como a altura e espessura da folhagem, devem ser considerados ao se comparar variações microclimáticas entre clareiras (BROKAW, 1985b).

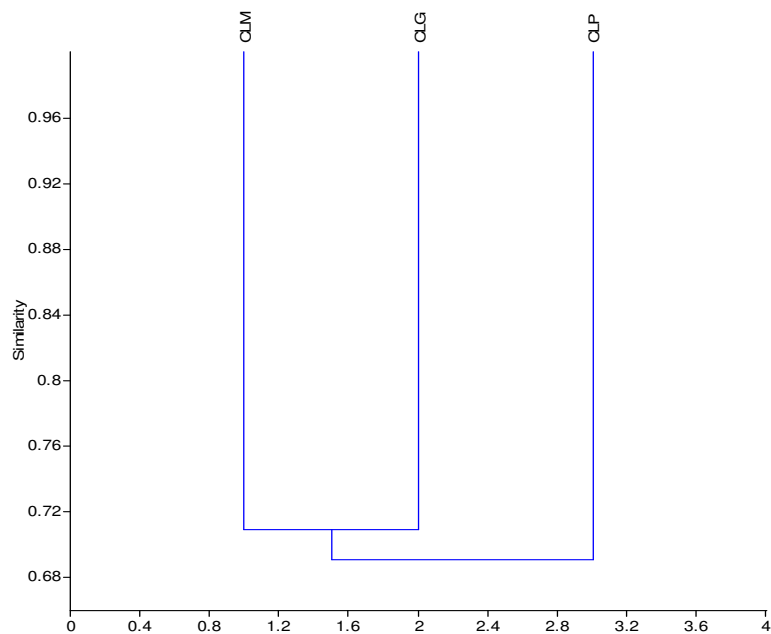


Figura 2.5. Análise de Cluster realizada com o índice de similaridade Jaccard entre a CLP = clareira pequena; CLM = clareira média e CLG = clareira grande.

3.3 Chuva de sementes em relação a região da clareira (borda e centro)

Do total de sementes coletada em todas as clareiras estudadas durante um ano foi observado menor abundância no centro das clareiras (2.581, representando 1,10 sementes/m²/dia), enquanto na borda das clareiras observou-se o maior número de sementes (3.570, ou seja, 1,52 sementes/m²/dia).

Além das bordas de clareiras apresentarem maior proximidade com as espécies vegetais localizadas no seu perímetro, muitas vezes esta área periférica da clareira esta sob árvores de seu contorno, propiciando grande dispersão nestes sítios.

Uma pequena porção das sementes encontradas em clareiras numa floresta tropical da Costa Rica, eram provenientes de indivíduos que cresciam no local o que sugere que grande parte das sementes encontradas deveriam ser provenientes de fontes que estariam localizadas a distâncias superiores a 50 metros das clareiras (DENSLOW; GOMEZ-DIAZ, 1990). Young (1987) verificou que 74% das sementes provenientes da chuva de sementes em uma floresta tropical eram autóctones.

No entanto, não foram verificadas diferenças significativas na abundância de sementes registradas nos coletores localizados no centro das clareiras pequenas ($H = 0,6$; $p = 0,439$), médias ($H = 0,6$; $p = 0,439$) e grandes ($H = 2,4$; $p = 0,121$).

A clareira grande apresentou o maior número total de espécies na borda (43) (Tabela 6), não sendo verificada diferenças estatisticamente significativas nas clareiras pequenas ($H = 2,4$; $p = 0,121$), médias ($H = 1,35$; $p = 0,245$) e grandes ($H = 0,15$; $p = 0,167$).

Com o aumento do tamanho das clareiras observou-se um aumento no número de sementes, que pode ser explicada pela maior quantidade de indivíduos e provavelmente maior variedade de espécies em seu perímetro (Tabela 6).

Tabela 2.6. Número total de sementes, número total de sementes/m²/dia, número total de sementes/coletor e número total de espécies encontradas nas clareiras, onde CE = centro e BO = borda das clareiras.

	Clareira Pequena		Clareira Média		Clareira Grande	
	CE	BO	CE	BO	CE	BO
Número total de sementes	805	963	850	1232	946	1355
Sementes/m ² /dia	1,6	1,92	1,27	1,84	0,81	1,09
sementes/coletor	134,2	160,5	106,3	154	67,6	96,8
Número total de espécies	32	31	37	35	38	43

Entretanto, as clareiras não possuem um microclima interno uniforme, existindo variações temporais e espaciais de seu clima (BROWN, 1993; WHITMORE, 1996). O crescimento de galhos no dossel, de lianas e ervas, além dos próprios colonizadores, gradualmente diminui a insolação diária na clareira, podendo, desta forma também influenciar a chuva de sementes (DENSLOW et al., 1998). Também percebe-se uma variação diária de fluxo luminoso no centro de clareiras, resultante de variações na cobertura por nuvens (BARTON et al., 1989). Tais aspectos climáticos podem variar espacialmente criando um gradiente que acompanha um eixo centro-borda (BROKAW, 1987).

Assim, enquanto algumas espécies foram dispersas apenas na região central da clareira como é o caso da *Campomanesia xanthocarpa* (9), do *Ficus guaranitica* (1) e da *Colubrina glandulosa* (1), outras onze espécies foram registradas apenas nas áreas de borda das clareiras, independente de seu tamanho, estando entre estas: *Securinega guaraiuva* (3), *Machaerium brasiliense* (11), *Metreodora nigra* (2), *Esenbeckia grandiflora* (8) e *Balforoudendron riedelianum* (1) (Tabela 7).

Vale destacar que todas sementes de *Mackaerium brasiliense* foram encontradas em apenas um coletor, sendo estas provenientes de um único indivíduo, apresentando sua copa sobre o coletor.

Tabela 2.7. Família, espécies e número total de sementes encontradas na região central e periférica dos ambientes de clareira (CE = centro, BO = borda).

Família	Espécie	CE	BO
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Mill.Arg.	81	141
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	4	2
Asteraceae	<i>Vermonia diffusa</i> Less.	1	5
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea triplinervea</i> Baill.	30	31
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	65	17
Euphorbiaceae	<i>Securinega guaraiuva</i> M.Kuhlman.	0	3
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	0	11
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. Ex Benth	2	2
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	11	8
Fabaceae	Faboideae sp. 1	183	176
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (D.C.) Vog.	58	53
Fabaceae	Mimosoidae sp. 1	125	218
Fabaceae	Faboideae sp. 2	0	3
Fabaceae	Mimosoidae sp. 3	91	45
Fabaceae	Mimosoidae sp. 2	9	3
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) O.Kuntze	10	15
Malpighiaceae	<i>Heteropteris</i> sp.	7	7
Meliaceae	<i>Trichilha casarettii</i> C.DC.	9	9
Meliaceae	<i>Trichilha clausenii</i> C.DC.	12	23
Meliaceae	<i>Trichilha catigua</i> A.Juss.	14	31
Meliaceae	<i>Trichilha pallida</i> Swartz	22	14
Meliaceae	<i>Trichilha elegans</i> A.Juss.	2	8
Mimosaceae	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	570	574
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Schodak	1	0
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez.	9	50
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i>	24	63
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (D.C.) Kiaersk	2	1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	28	10
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	9	0
Myrtaceae	Myrtaceae sp.	0	7
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	0	2
Phytolacaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spr.) Harms.	660	1086
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	136	247
Piperaceae	<i>Piper</i> aff. <i>Amalago</i> L.	252	454
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	11	42
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	1	0
Rutaceae	<i>Zanthoxylum hyemale</i> St. Hil.	8	17
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (St.Hil.) A.Juss.	13	14
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	0	1
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	0	2
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hill.	0	8
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	3	1
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. et Arn.) Radlk.	17	11
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	19	23
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.	35	73

Família	Espécie	CE	BO
Não identificada	Morfo-espécie 1	6	8
Não identificada	Morfo-espécie 2	9	8
Não identificada	Morfo-espécie 3	4	5
Não identificada	Morfo-espécie 4	2	11
Não identificada	Morfo-espécie 5	3	3
Não identificada	Morfo-espécie 6	0	1
Não identificada	Morfo-espécie 7	0	6
Não identificada	Morfo-espécie 8	7	2
Não identificada	Morfo-espécie 9	3	6
Não identificada	Morfo-espécie 10	13	1
Não identificada	Morfo-espécie 11	0	10

Ao considerar as síndromes de dispersão, as espécies zoocóricas representaram 26,8% das sementes registradas na região central das clareiras, enquanto na sua região periférica chegaram 31,32% das sementes zoocóricas, sendo em ambas regiões este número de sementes distribuído em 21 espécies (Tabela 8).

Tabela 2.8. Número total de espécies, número total de espécies zoocóricas, número total de sementes e número total de sementes zoocóricas encontrados na região periférica e central, respectivamente, em todas as clareiras estudadas.

Região da clareira	Nº de espécies	Espécies zoocóricas (%)	Nº de sementes	Sementes zoocóricas (%)
BORDA	53	21 (39,6)	3570	1118 (31,32)
CENTRO	45	21 (46,7)	2581	692 (26,8)

As aves tendem a depositar mais sementes na periferia destes novos espaços abertos, onde a disponibilidade de poleiros é maior e por possuírem o hábito de defecar enquanto estão empoleiradas. Já os morcegos dispersam sementes mais no interior das clareiras, que, geralmente, constitui um espaço mais livre de obstáculos ao seu deslocamento (GORCHOV et al., 1993).

Assim, sementes de diversas espécies de plantas pioneiras e zoocóricas, como, no caso do presente estudo, *Piper harborium*, *Psidium guajava* e *Rapanea ferruginea* podem colonizar o sítio alterado dando início à sucessão secundária local.

Muitos frugívoros mamíferos mostram diferenças em relação ao tratamento dado às sementes em comparação com as aves. As sementes ingeridas permanecem em seu intestino por horas, dias e até semanas. Se o indivíduo sobreviver, as sementes semeadas serão dispersadas em apenas uma grande massa ou em pequenas porções (HOWE, 1986).

Além disso, os morcegos podem comer maiores quantidades de frutos que muitas aves, podendo estes apresentar também maiores tamanhos (FLEMING, 1981).

3.4 Comparação da chuva de sementes entre clareiras e sub-bosque

Enquanto os ambientes de clareira receberam 72,97% das sementes (6.151 sementes), distribuídas num total de 43 espécies, nos ambientes de sub-bosque foram registradas 27,02% do total de sementes (2278 sementes), representadas por 40 espécies (Tabela 9).

Tabela 2.9. Família, espécie e número de sementes por ambiente (CL = clareira e SUB = sub-bosque) amostradas na chuva de sementes durante o ano de estudo na Mata da Bica, Botucatu-SP.

Família	Espécie	CL	SUB
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Mill.Arg.	222	101
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	6	---
Asteraceae	<i>Vernonia diffusa</i> Less.	6	5
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea triplinervea</i> (Mart. Ex DC.) Baill.	61	81
Cactaceae	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	82	6
Euphorbiaceae	<i>Securinea guaraiuva</i> M.Kuhl.	3	---
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	---	3
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vog.	11	41
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. Ex Benth	4	---
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	19	64
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> (D.C.) Vog.	359	95
Fabaceae	Faboideae sp. 1	111	202
Fabaceae	Faboideae sp. 2	343	177
Fabaceae	Mimosoidae sp. 1	3	---
Fabaceae	Mimosoidae sp. 2	136	35
Fabaceae	Mimosoidae sp. 3	12	---
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) O.Kuntze	25	7
Malpighiaceae	<i>Heteropteris</i> sp.	14	---
Meliaceae	<i>Trichilha casaretti</i> C.DC.	18	3
Meliaceae	<i>Trichilha clausenii</i> C.DC.	35	10
Meliaceae	<i>Trichilha catigua</i> A.Juss.	45	16
Meliaceae	<i>Trichilha pallida</i> Swartz	36	12
Meliaceae	<i>Trichilha elegans</i> A.Juss.	10	---
Mimosaceae	<i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan	1144	346
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	1	---
Myrsinaceae	<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez.	59	---
Myrtaceae	<i>Myrcia fallax</i> DC.	87	8
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (D.C.) Kiaersk	3	---
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	38	8
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	9	2
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	7	---
Myrtaceae	Myrtaceae sp.	2	---
Phytolacaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spr.)Harms.	1746	661
Piperaceae	<i>Piper harborium</i> L.	383	76
Piperaceae	<i>Piper</i> aff. <i>amalago</i> L.	706	128

Família	Espécie	CL	SUB
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.	53	31
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	1	---
Rutaceae	<i>Zanthoxylum hyemale</i> St. Hil.	25	22
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (St.Hil.) A.Juss.	27	5
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	1	---
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	2	3
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> St. Hill.	8	1
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	4	---
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. et Arn.) Radlk.	29	30
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	42	12
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaud.	108	57
Não identificada	Morfo-espécies 1	14	2
Não identificada	Morfo-espécies 2	17	2
Não identificada	Morfo-espécies 3	9	4
Não identificada	Morfo-espécies 4	13	2
Não identificada	Morfo-espécies 5	3	---
Não identificada	Morfo-espécies 6	1	5
Não identificada	Morfo-espécies 7	6	4
Não identificada	Morfo-espécies 8	9	---
Não identificada	Morfo-espécies 9	9	4
Não identificada	Morfo-espécies 10	14	3
Não identificada	Morfo-espécies 11	10	4

Algumas espécies foram específicas de um dos ambientes, sendo encontradas 15 espécies exclusivas da clareira, sendo seis zoocóricas (40%), e apenas uma espécie exclusiva do sub-bosque, *Sapium glandulatum*. Registrada na área de sub-bosque com apenas uma semente, *Sapium glandulatum*, uma espécie zoocórica, evidencia a ocorrência de dispersores generalistas neste ambiente, pois pela espécie ser pioneira e não conseguir se estabelecer sob o dossel da floresta, com certeza a sementes teve origem alóctone.

Rapanea ferruginea, uma espécie vegetal pioneira de hábito arbóreo, apresentou no total 59 sementes registradas nos ambientes de clareira, em sua maioria encontrada na região periférica da mesma (84,74%).

Paschotto (2007) observou 31 espécies de aves se alimentando desta espécie em São Manoel-SP. Devido a abundância de frutos produzida, a facilidade de coleta pelas aves pelo fato dos frutos estarem localizados nas extremidades dos galhos, o tamanho dos frutos relativamente pequenos de 3 a 5 mm de diâmetro e por serem envoltos por um fino pericarpo, são fácil e rapidamente coletadas pelas aves e amplamente dispersadas por elas (PINESCHI, 1990 apud PASCHOTTO, 2007).

Nas áreas de clareira e sub-bosque as sementes zoocóricas representaram o maior número de espécies com 23 e 26, respectivamente, seguida das anemocóricas (18 nas clareiras e 12 no sub-bosque) e as barocóricas com 4 e 2 espécies.

Segundo alguns autores, a dispersão total em clareiras é menor quando comparada ao restante da floresta, exatamente pela área proporcionalmente reduzida ocupada pelas clareiras. Mas, no presente estudo, houve similaridade florística da chuva de sementes entre clareiras, sugerindo dispersão não-aleatória neste tipo de hábitat. Loiselle et al. (1996) constataram que a dispersão de sementes por vento é maior em clareiras do que no restante da floresta. Este padrão foi mais evidente entre lianas, que tinham maior frequência e fecundidade próximo a clareiras (AUGSPURGER; FRANSON, 1988). Porém, tal padrão de dispersão pode não ser o mesmo, considerandi as sementes não dispersas pelo vento.

Todos os grupos sucessionais foram registrados em maiores proporções nas clareiras que no sub-bosque, sendo as pioneiras responsáveis por 25,5% nas clareiras e 22,5% no sub-bosque, secundárias iniciais responsáveis por 20,93% nas clareiras e 17,57% no ambiente de sub-bosque, secundárias tardias com 32,6% na clareira e 25,0% no sub-bosque.

4 Conclusão

Apesar de não ter sido visto estatisticamente influência do tamanho da clareira na chuva de sementes de uma floresta estacional semidecidual, podemos concluir que com o aumento da área da clareira e, conseqüente aumento no perímetro da clareira, ocorre um acréscimo nas sementes propagadas para estes sítios e um aumento na riqueza de espécies das mesmas.

A borda das clareiras, por apresentar maior proximidade com adultos produtivos, apresentam maior proporção da chegada de sementes que a região central. A chegada de sementes alóctones, no entanto, incrementam a chuva de sementes, sendo necessárias maiores análises quantitativas destes recursos focando tais agentes dispersores para maiores conclusões.

Aparentemente parecem ser os morcegos e as aves generalistas de ocorrência no local, como *Ramphastos toco*, *Chiroxiphia caudata*, *Habia rubica* e representantes da família Turdidae, os mais efetivos dispersores da área em questão, os quais tendem a dispersar

sementes na área central da clareira em contraste com as aves que tendem a dispersar sementes mais nas bordas destas.

Para as espécies vegetais da família Meliaceae, com grande IVI na Mata da Bica (FONSECA, 1998) e que produzem sementes de maior diâmetro, aparentemente as aves como *Ramphastos toco*, *Aratinga leucophthalma* e *Forpus xanthopterygeus*, ou seja, frugívoros de grande porte são essenciais para sua dispersão, não sendo analisada o comportamento dado a semente, ou seja se estas espécies ingerem ou predam-nas. No entanto, espécies menores como as de *Piper aff. amalago* L. podem ser dispersas por morcegos.

Referências

- AUGSPURGER, C. K.; FRANSON, S. E. Input of winddispersed seeds into light-gaps and forest sites in a Neotropical forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 4, p. 239-252, 1988.
- ALTRINGHAM, J. D. **Bats, Biology And Behaviour**. Oxford: Oxford Univ. Press, 1996.
- BARTON, A. M., FETCHER, N.; REDHEAD, S. The relationship between treefall gap size and light flux in a Neotropical rain forest in Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**, v. 5, p. 437-439, 1989.
- BIERREGAARD JR. R. O. Species composition and trophic organization of the understory bird community in a Central Amazonian terra firme forest. In: GENTRY, A. H. (Ed.). **Four neotropical rainforest**, 1990. p. 217-236.
- BLANCO, J. L. A.; SARTORI, M. S. Uso do solo e Análise temporal da ocorrência de vegetação natural na Fazenda Experimental Edgárdia, em Botucatu-SP. **Revista Árvore**, v. 26, p. 585-592, 2002.
- BROKAW, N. V. L. The definition of treefall gap and its effect on measures of forest dynamics. **Biotropica**, v.14, p.158-160. 1982.
- BROKAW, N. Treefalls, regrowth, and community structure in tropical forests. In: PICKETT, S.T.A. (ed.). **The ecology of natural disturbance on patch dynamics**. Orlando: Academic Press, 1985a. p. 53-69.
- BROKAW, N. V. L. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology**, v. 66, p. 682-87, 1985b.
- BROKAW, N. V. L. Seed dispersal, gap colonization, and the case of *Cecropia insignis*. In: A. ESTRADA, A.; FLEMING, T. H. (Ed.). **Frugivores and seed dispersal**. 1986. p. 323-331.

- BROKAW, N. V. L. Gap-phase regeneration of three pioneer tree species in a tropical forest. **Journal of Ecology**, v. 75, p. 9-19, 1987.
- BROKAW, N.; BUSING, R. T. Niche versus chance and tree diversity in forest gaps. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 15, n. 5, p. 183-188, 2000.
- BROWER, J. E., ZARR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: Iowa, 1984.
- BROWN, N. The implications of climate and gap microclimate for seedling growth conditions in a Bornean lowland forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 9, p. 153-168, 1993.
- CALDATO, S. L.; FLOSS, P. A.; CROCE, D. M.; LONGHI, S. J.; Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC. **Ciência Florestal**, v. 6, n. 1, p. 27-38, 1996.
- CARVALHO, M. C. **Frugivoria por morcegos em floresta estacional semidecídua: Dieta, riqueza de espécies e germinação de sementes após passagem pelo sistema digestivo**. Dissertação (Mestrado em Botânica)- UNESP, Botucatu, 2008.
- CHANDRASHEKARA, U. M.; RAMAKRISHNAN, P. S. Gap phase regeneration of tree species of differing successional status in a humid forest of Kerala, India. **Journal of Biosciences**, v. 18, p. 279-290, 1993.
- CLARK, C. J.; POULSEN, J. R. The role of arboreal seed dispersal groups on the seed rain of a lowland tropical forest. **Biotropica**, v. 33, n. 4, p. 606-620, 2001.
- CONNELL, J. H. Diversity tropical rain forests and coral reefs. **Science**, n. 199, p. 1302-1310, 1978.
- DALLING, J. W.; SWAINE, M. D.; GARWOOD, N. C. Soil seed bank community dynamics in seasonally moist lowland tropical forest, Panama. **Journal of Tropical Ecology**, v.13, n.5, p. 659-680, 1997.
- DALLING, J. W.; SWAINE, M. D.; GARWOOD, N. C. Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in moist tropical forest. **Ecology**, v, 79, p. 564-578, 1998.
- PAULA A., SILVA, A. F.; SOUZA, A. L.; SANTOS, F. A. M. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 743-749, 2002.
- DENSLOW, J. S. Gap partitioning among tropical rainforest succession trees. **Biotropica**, v.12, p. 47-55, 1980.
- DENSLOW, J. S. Disturbance-mediated coexistence of species. In: PICKETT, S. T. A.; WHITE, P. S. (Eds.). **The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics**. New York : Academic Press, '985. p. 307-323.
- DENSLOW, J. S.; MOERMOND, T. C. The effect of accessibility rates of fruit removal from tropical shrubs: a experimental study. **Oecologia**, v. 54, p. 170-176, 1982.

DENSLOW, J. S. Tropical rain forest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.18, p.431-451, 1987.

DENSLOW, J. S.; GOMEZ-DIAS, A. E. Seed rain to tree-fall gaps in a neotropical rain forest. **Canadian Journal of Forest Research**, v. 20, p. 642-648, 1990.

DENSLOW, J. S.; HARTSHORN, G. S. Tree-fall Gap Environments and Forest Dynamics Processes. In: HESPENHEIDE, H. A.; HARTSHORN, G. S. **La Selva: Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest**. University of Chicago Press: Chicago, 1994. p. 120-127.

DENSLOW, J. S.; ELLISON, A. M.; SANFORD, R. E. Treefall gap size effects on above and below-ground processes in a tropical wet forest. **Journal of Ecology**, v. 86, p. 597-609, 1998.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R.; VÁZQUES-YANES, C.. Observations on fruiting and dispersers of *Cecropia obtusifolia* at Los Tuxtlas, Mexico. **Biotropica**, v. 16, p. 315-318, 1984.

FENNER, M. L. **Seed ecology**. London: Chapman and Hall, 1985.

FLEMING, T. H. Fecundity, fruiting pattern, and seed dispersal in *Piper amalago* (Piperaceae), a bat-dispersed tropical shrub. **Oecologia**, v. 51, p. 42-46, 1981.

FONSECA, R. C. B. **Fenologia e estrutura de uma floresta semidecídua, em Botucatu-SP: Relação com as fases de desenvolvimento sucessional**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)- ESALQ, Piracicaba, 1998.

FOSTER, R. B. The seasonal rhythm of fruitfall on Barro Colorado Island. In: LEIGH, E. G.; WINDSOR, D. M. (Ed.). **The ecology of a tropical forest: Seasonal rhythms and long-term changes**. Smithsonian Institution Press: Washington, DC. 1985.

GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, n.4, p. 753-767, 1995.

GAUTIER-HION, A.; DUPLANTIER, J. M. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in tropical forest vertebrate community. **Oecologia**, v. 65, n. 3, p. 324-337, 1985.

GORCHOV, D. L.; CORNEJO, F.; ASCORRA, C.; JARAMILLO, M. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the Peruvian Amazon. **Vegetatio**, v. 107/108, p. 339-349, 1993.

GUARATINI, M. T. G. **Dinâmica de uma floresta estacional semidecidual: o banco, a chuva de sementes, e o estrato de regeneração**. Tese (Doutorado em Biologia), 1999.

HARDESTY, B. D.; PARKER, V. T. Community seed rain patterns and a comparison to adult community structure in a West African tropical forest. **Plant Ecology**, v. 164, p. 49-64, 2002.

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

HARTSHORN, G. S. Tree falls and tropical forest dynamics. In: TOMLINSON, P. B.; ZIMMERMANN, M. H. (eds.). **Tropical trees as living systems**. Cambridge University Press: New York, 1978. p.617-637.

HOLL, K. D. Factors limiting tropical rain forest regeneration in abandoned pasture: seed rain, seed germination, micro-climate and soil. **Biotropica**, v. 31, p. 229-242, 1999.

HOPPE, W. G. Seedfall pattern of several species of bird-dispersed plants in an illinois woodland. **Ecology**, v.69, n. 2, p. 320-329, 1988.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology System**, v. 13, p. 201-328. 1982.

HOWE, H. F. Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. **Biological Conservation**, v. 30, p. 261-281, 1984.

HOWE, H. F. Seed dispersal by fruit-eating birds and mammals. p. 185-215. In: MURRAY, D.R. (ed.), **Seed dispersal**, Academic Press: Sydney, 1986. p. 123-189.

HOWE, H. F. Habitat implications of gap geometry in tropical forests. **Oikos**, v. 59, p. 141-144, 1990.

HOWE, H. F. Aspects of variation in a neotropical seed dispersal system. In: **Frugivory and seed dispersal: Ecological and Evolutionary aspects**. FLEMING, T. H.; ESTRADA, A. (Ed.). Kluwer Academic Publishers: Belgium, 1993. p. 149-162.

HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B. La estructura espacial en gran escala de un bosque neotropical. **Revista de Biología Tropical**, v. 35, p. 7-22, 1987.

JANZEN, D. H. Escape of juvenile Dioclea megacarpa (Leguminosae) vines from predators in a deciduous tropical forest. **American naturalist**, v. 105, p. 97-112, 1971.

JANZEN, D. H. A note on optimal mate selection by plants. **The American Naturalist**, v. 111, p. 365-371, 1977.

JARDIM, F. C. S.; SERRÃO, D. R.; NEMER, T. C. Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 1, p. 37-48, 2007.

JORDANO, P.; SCHUPP, E. W. Seed disperser effectiveness: the quantity component and patterns of seed rain for *Prunus Mahaled*. **Ecological Monographs**, v.70, n. 4, p. 591-615, 2000.

LEVEY, D. J. Tropical wet forest treefall gaps and distribution of understory birds and plants. **Ecology**, v. 69, n. 4, p. 1076-1089, 1988a.

LEVEY, D. J. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. **Ecological Monographs**, v. 58, n. 4, p. 251-269, 1988b.

LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. **Annals of Botany**, v. 90, n. 1, p. 155, 2002.

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

LUDWING, G.; AGUIAR, L. M.; ROCHA, V. J. Uma Avaliação da Dieta, da Área de Vida e das Estimativas Populacionais de *Cebus nigratus* (Goldfuss, 1809) em um Fragmento Florestal no Norte do Estado do Paraná. *Neotropical Primates*, v. 13, n.3, p. 12-18, 2005.

MARTINI, A. M. Z. **Estrutura e composição da vegetação e chuva de sementes em sub-bosque, clareiras naturais e área perturbada por fogo em floresta tropical no sul da Bahia**. Tese (Doutorado em Biologia)- Campinas-SP, 2002.

MARTÍNEZ-RAMOS, M.; ÁLVARES-BUYLLA, E. R.; PIÑERO, D. D.; SARUKHÁN, J. Trefall age determination in a tropical forest: its uses in the study of gap dynamics. *Journal of Ecology*, v.76, p. 700-716, 1988.

MARTINEZ-RAMOS, M.; SOTO-CASTRO, A. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. In: FLEMING, T. H.; ESTRADA, A. (Ed.). Frugivory and seed dispersal: Ecological and evolutionary aspects. *Vegetatio*, v. 107/108, p. 299-318, 1993.

MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no centro-oeste do paraná, brasil. *Acta Botânica Brasílica*, v. 15, n. 1, p. 89-113, 2001.

MORELLATO, L. P. C. **Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Ecologia). UNICAMP, campinas-SP, 1991.

MORELLATO, L. P.; LEITÃO FILHO, H. F. Padrões de frutifica o e dispersão na Serra do Japi. In: Morellato, L. P. (Coord.). **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preserva o de uma floresta no Sudeste do Brasil**. São Paulo: Unicamp/Fapesp, 1992. p.112-141.

MURRAY, G. K. Avian seed dispersal of three neotropical gap-dependent plant. *Ecological Monographs*, v. 58, n. 4, p. 271-298, 1988.

MURRAY, K. G.; GARCIA, C. M. Contributions of seed dispersal and demography to recruitment limitation in a Costa Rican Cloud Forest. In: LEVEY, D. J.; GALETTI, W. R. (Ed.). **Seed dispersal and Ecology, Evolution and Conservation**, p.323-338, 2002.

ORTEGA, V. R.; ENGEL, V. L. Conserva o da biodiversidade de remanescentes de Mata Atlântica na região de Botucatu - SP. In: Congresso Nacional Sobre Essências Nativas. **Revista do Instituto Florestal**, v. 4, p. 839-852, 1992.

PAINE, R. T.; LEVIN, A. S. Intertidal Landscapes: Disturbance and the Dynamics of Pattern. *Ecological Monographs*: v. 51, n. 2, p. 145-178, 1981.

PARDI, M. M. **Espécies arbustivo-arbóreas em clareiras e micro-sítios de luz em 5,12 ha de Floresta de Restinga na Ilha do Cardoso, São Paulo**. Disserta o (Mestrado em Recursos Florestais)- ESALQ, Piracicaba, 2007.

PASCHOTTO, M. C. *Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez. (Myrsinaceae) como uma importante fonte para as aves em uma mata de galeria no interior do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 3, p. 735-41, 2007.

- PEARSON, T. R. H.; BURSLEM, D. F. R. P.; MULLINS, C. E.; DALLING, J. W. Germination ecology of neotropical pioneers: interacting effects of environmental conditions and seed size. **Ecology**, v. 83, p. 2798-2807, 2002.
- PENHALBER, E. F.; MANTOVANI, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, p. 205-220, 1997.
- PICKETT, S. T. A.; WHITE, P. S. Natural disturbance and patch dynamics: an introduction. In: PICKETT, S. T. A.; WHITE, P. S. (Ed.). **The ecology of the natural disturbance and patch dynamics**, 1985. p. 3-13.
- PINESCHI, R. B. Aves como dispersoras de sete espécies de Rapanea (Myrsinaceae) no maciço do Itatiaia, Estado do Rio de Janeiro e Minas Gerais. *Ararajuba*, v. 1, p. 73-78, 1990.
- ROCHA, V. J. Macaco-prego, como controlar esta nova praga florestal? **Revista Floresta**, v. 30, p. 95-99, 2000.
- RODRIGUES, R. R.; SZTUTMAN, M. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 2, p. 161-176, 2002.
- RUNKLE, J. R. Gap regeneration in some old-growth forests of the eastern United States. **Ecology**, v. 62, n. 4, p. 1041-1051, 1981.
- SCHNITZER, S. A., DALLING J. W.; CARSON, W. P. The impact of lianas on tree regeneration in tropical forest canopy gaps: evidence for an alternative pathway of gap-phase regeneration. **Journal of Ecology**, v. 88, p. 655-666, 2000.
- SCHUPP, E. W.; HOWE, C.; AUGSPURGER, C. K.; LEVEY, D. J. Arrival and survival in tropical treefall gaps. **Ecology**, v. 70, n. 3, p. 562-564, 1989.
- SCHUPP, E.W.; Quantity, quality and effectiveness of seed dispersal by animals. In: FLEMING, T. H.; ESTRADA, A. (Ed.). **Frugivory and seed dispersal: Ecological and evolutionary aspects**, 1993. p. 15-29.
- SIGRIST, T. **Aves do Brasil: uma visão artística**. Avis Brasilis, São Paulo, Brasil, 2006.
- SILVA, J. T. R. **Chuva de sementes em ambientes perturbados e não-perturbados na floresta de Mata Atlântica do sul da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-ESALQ, Piracicaba-SP, 2008.
- SPIEGEL, M. R. Estatística. McGraw-Hill do Brasil, Sao Paulo, 1979.
- SOUZA, L. A. Anatomia do desenvolvimento do pericarpo de *Lonchocarpus muehlbergianus* Hassler (Leguminosae-Faboideae). **Revista Unimar**, v. 6, p. 5-19, 1984.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Clareiras naturais e a riqueza de espécies pioneiras em uma floresta atlântica montana. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 59, p.251-261, 1999.
- TILMAN, D. Diversity by default. **Science**, v. 283, p. 495-496, 1999.

van der PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. Springer-Verlag: Berlin, 1982.

WHITMORE, T. C. Gaps in the forest canopy. In: **Tropical trees as living systems**. Cambridge University Press, 1978. p. 639-655.

WHITMORE, T. C. Secondary succession from seed in tropical rain forests. **Forestry Abstracts**, v. 44, n. 120, p. 767-779, 1983.

WHITMORE, T. C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, v. 70, p. 536-538, 1989.

WHITMORE, T.C. **An Introduction to tropical rain forests**. Oxford University Press, 1990.

WHITMORE, T. C. A review of some aspects of tropical rain forest seedling ecology with suggestions for further enquiry. In: SWAINE, M. D. (Ed.). **The ecology of tropical forest seedlings**. UNESCO and Parthenon Publishing Group, Paris, 1996. p 3-39.

WILLSON, M. F. F.; CROME, F. H. J. Patterns of seed rain at the edge of a tropical Queensland rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 5, p. 301-308, 1989.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999.

YOUNG, K. R.; EWEL, J. J.; BROWN, B. J. Seed dynamics during forest succession in Costa Rica. **Vegetatio**, v. 71, p. 157-173, 1987.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sobrevivência e a dinâmica das clareiras dependem, em grande parte, do aporte de sementes, determinado pela chuva de sementes que, por sua vez, é influenciada pela composição florística da área e dos fragmentos vizinhos, da variação espacial e temporal de sementes e do comportamento dos dispersores de sementes.

Este processo de regeneração não depende exclusivamente de frugívoros especializados, geralmente de médio e grande porte, que por serem sensíveis às alterações ambientais muitas vezes estão ausentes, mas de um grande número de espécies generalistas de ambientes secundários ou de bordas de florestas, com dieta geralmente baseada em frutos e insetos, como, por exemplo, aves das famílias Tyrannidae e Turdidae (ESTRADA et al., 1984).

A proporção de sementes comuns com a flora local poderia indicar a proporções de sementes autóctones em uma área. Apesar de sementes alóctones poderem contribuir no aumento de riqueza e da diversidade de espécies, o número de sementes deve ser determinado principalmente por plantas que estejam imediatamente próximas ao local. Não se deve descartar que sementes provenientes de outras fontes localizadas no fragmento, ou mesmo próximas a ele possam ter sido registradas nos coletores. Podendo esta afirmação ser mais consistente ao tratar de espécies adaptadas à dispersão a maiores distâncias, como o caso das endozoocóricas.

REFERÊNCIAS

- BROKAW, N. Treefalls, regrowth, and community structure in tropical forests. In: PICKETT, S. T. A. (Ed.) **The ecology of natural disturbance on patch dynamics**. Orlando: Academic Press. 1985a. p. 53-69.
- BROKAW, N. V. L. Gap-phase regeneration in a tropical forest. **Ecology**, v. 66, p. 682-87, 1985b.
- DENSLOW, J. S. Tropical rain forest gaps and tree species diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.18, p.431-451, 1987.
- HARTSHORN, G. S. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, v. 12, p. 23-30, 1980.
- HOWE, H. F. Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. **Biological Conservation**, v. 30, p. 261-281, 1984
- MARTÍNEZ-RAMOS, M. Claros, ciclos vitales de los arboles tropicales y regeneração natural de lãs selvas altas perennifolias. In: Gómez-Pompa, A. (ed.) **Investigaciones sobre la regeneracion de selvas altas en Veracruz, Mexico**, Vol II. México: Instituto Nacional Invest. Sobre Recursos Biot., 1985. p. 191-239.
- MARTÍNEZ-RAMOS, M.; ÁLVARES-BUYLLA, E. R.; PIÑERO, D. D.; SARUKHÁN, J. Trefall age determination in a tropical forest: its uses in the study of gap dynamics. **Journal of Ecology**, v.76, p. 700-716, 1988.
- MORELLATO, L. P.; LEITÃO FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. (Coord.). **História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma floresta no Sudeste do Brasil**. São Paulo: Unicamp/Fapesp, 1992. p.112-141.
- van der PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. 3. ed. Springer-Verlag: Berlim, 1982.
- WHITMORE, T. C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. **Ecology**, v. 70, p. 536-538, 1989.
- LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. Seede dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. **Annals of Botany**, v. 90, n. 1, p. 155, 2002.